وزارة التجارة والصناعة

مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى

الإدارة العامة للبرامج والمواصفات

تكنولوجيا ومقاييسات
صيانة وإصلاح الأجهزة الكهربية المنزلية

للسنة الثالثة بمراكز التدريب المهنى

إعداد وتأليف

مهندس: سيد كامل محمد جاد
كبيرأخصائيين برامج ومواصفات

مهندسه: مديحة رفعت محمد
مدير أدارة المواصفات والأمتحانات

مراجعة

مهندس/ جرجس خليل سيدهم

٢٠٠٨/٢٠٠٩

مقدمة عامة

تعتبر صيانة الأجهزة الكهربية المنزلية من المهن الضرورية للسوق المحلى والعربى ، ومن منطلق حرص رئاسة المصلحة على التطوير الدائم فى مجال التدريب المهنى لمواكبة التطور المستمر للمهن المختلفة وبناءاً على طلب مناطق التدريب التابعة للمصلحة بأستحداث مهنة "صيانة وأصلاح الأجهزة الكهربية المنزلية".

فقد قامت الأدارة العامة للبرامج والمواصفات بعمل ورش عمل بالأستعانة بخبراء من المصلحة وخارجها وتم عمل مخطط للمهنة طبقاً للمواصفات المهنية العربية ونظام الوحدات التدريبية، وتم عمل برنامج تدريبى نظرى وعملى للثلاث سنوات للمهنة.

وتم تكليفنا بأعداد وتأليف كتاب "تكنولوجيا ومقايسات صيانة وأصلاح الأجهزة الكهربية المنزلية" لدبلوم التلمذة الصناعية.

وقد روعى عند إعداد هذا الكتاب أن يكون مسايرا للتكنولوجيا الحديثة لهذه المهنة ويشتمل هذا الكتاب على خمسة أبواب رئيسية هى :

١ – الصيانة الكهربية.

٢ – الأجهزة الكهربية المنزلية الحرارية ذات المصدر الكهربى.

٣ – الأجهزة الكهربية المنزلية الحركية.

٤ – الأجهزة الحرارية المركبة.

٥ – المقياسات

ويحتوى هذا الكتاب على رسومات توضيحية وصور فوتوغرافية لتوضيح الأجزاء وتسهيلها حتى يستطيع القارئ استيعاب الهدف الرئيسى من الموضوع ويشتمل ايضا على أمثلة محلوله .

وجداول الأعطال التى تستخدم فى الصيانة والأصلاح للأجهزة بأنواعها المختلفة .

وقد تم تدعيم هذا الكتاب بأسلوب جديد لتقدير مقايسات الصيانة والأصلاح للأجهزة الكهربية المنزلية والتى تساعد الطالب على كيفية عمل مقايسات التشغيل والصيانة والأصلاح.

ونسأل الله العلى القدير أن يكون هذا الجهد المتواضع خالصاً لوجهه ونافعاً للقارىء.

المؤلفان

والله والى التوفيق،،،

محتويات الكتاب

الباب	المحتوى	رقم الصفحة
	مقدمة عامة	١
الأول	– الصيانة الكهربية	٤
	– صيانة المحركات الكهربية	٩
	– ترشيد الأستهلاك الكهربى	٢٢
الثانى	الأجهزة الكهربية المنزلية الحرارية ذات المصدر الكهربى:	٢٨
	– السخان الكهربى	٢٨
	– الأفران الكهربية	٣٧
	– أفران الميكروويف	٤٢
	الأجهزة الكهربية المنزلية الحرارية ذات المصدر الغازى:	
	– السخان الغازى	٤٨
	الأجهزة الكهربية المنزلية الحرارية ذات المصدر الشمسى:	٥٢
	– السخانات الشمسية	٥٥
الثالث	الأجهزة الكهربية المنزلية الحركية:	
	– الخلاط الكهربى	٦٢
	– المكنسة الكهربية	٧٣
	– المراوح الكهربية	٩٠
الرابع	الأجهزة الحرارية المركبة:	
	– غسالة الأطباق	١٠٤
	– الغسالة النصف أوتوماتيك	١١٤
	– الغسالة الفول أوتوماتيك	١٢٨
الخامس	**المقايسات**	
	– الغرض من المقايسة.	١٥٣
	– نظام بناء التكاليف.	١٥٥
	– حساب المساحات والحجوم وإيجاد ثمن الخام.	١٥٧
	– مقايسات خاصة بالأجهزة الكهربية المنزلية.	١٦٤

الباب الأول:

مقدمة عن الصيانة الكهربائية

١. الصيانة الكهربية.

٢. صيانة المحركات الكهربية.

٣. ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية.

الباب الأول: مقدمة عن الصيانة الكهربائية

الهدف الرئيسى للصيانة هو المحافظة على الأجهزة ومعدات الإنتاج بأعلى مستوى للجودة وبأقل تكلفة ممكنة ، وهذا يعنى الإقلال من الأعطال والتوقفات أثناء العمل واللذان ينتجان أما بعوامل خارجية أو لطول عمل الآلة أو عدم الصيانة الدورية لها ٠

الواجبات الرئيسية لأعمال الصيانة :

١. تحقيق السلامة والأمان فى مناطق التشغيل للمعدات ٠
٢. الاستغلال الأمثل للماكينات والمعدات لتحقيق أكبر عائد من المال٠
٣. ضمان تشغيل الوحدات الاحتياطية فور الاحتياج إليها ٠
٤. المحافظة على العمر الأفتراضى للماكينة٠
٥. إدخال التطورات اللازمة على تصميم الماكينة والعدة بهدف الإقلال من الأعطال المتكررة٠
٦. تطوير أساليب الإصلاحات وتبسيطها لإطالة عمر الماكينة ٠

وقد يتأثر أداء الجهاز أوالآلة نتيجة أخطاء وعيوب فى عمليات التجميع أو التركيب وترجع أكثر الأعطال للأسباب التالية :

١. حدوث دوائر قصر (Short Circuit) ٠
٢. التوصيلات الخاطئة (أى توصيل النقط بغير أماكنها الصحيحة)٠
٣. تلف فى مكان التركيب ٠
٤. إنقطاع أو تفحم فى الوصلات ٠
٥. زيادة التحميل ٠
٦. الإهمال وعدم التفتيش الدورى المنتظم ٠
٧. التآكل الذى ينشأ نتيجة للعمل الطويل أو بسبب العوامل الجوية ٠
٨. الحوادث ٠

فإذا حدثت دائرة قصر فعادة ما تستجيب مفاتيح الحماية المخصصة لمواجهة ذلك (فيوز) أو دائرة الحماية (Circuit Breaker) ٠

ولذا يتحتم علينا تمييز اكتشاف الأعطال وتحرى مصادر الخلل ومن ثم إزالة أسبابها٠

ونظراً لأن التجهيزات أو الأجهزة أو مجموعات التركيب المتعطلة قد تسبب تكاليفاً عالية فإنه يجب إزالة الأعطال ومصادر الخلل بأقصى سرعة ممكنة ٠

قواعد الوقاية الخمس للحماية عند عمل الصيانة :

١. التأكد من إجراءات الوقاية والأمان من الجهد الكهربائى قبل البدء فى العمل ٠
٢. التأكد من عدم إعادة توصيل الكهرباء إلا بمعرفة القائم بالعمل ٠
٣. التأكد من أمان الجهد الكهربائى(أى خلو الموصلات من الشحنة الكهربائية)٠

٤. التأكد من وصلة التأريض ، وعدم وجود أى قصر ٠
٥. تغطية وتامين الأجزاء العارية ٠

الأنواع الرئيسية لأعمال الصيانة :

١. الصيانة الوقائية ٠
٢. الصيانة العلاجية ٠

الصيانة الوقائية

هى مجموعة من النظم الفنية التى تتبع برنامج زمنى لإجراء عمليات الصيانة وذلك لتلافى أو تقليل حدوث الأعطال والتوقفات الفجائية ٠

أنشطة الصيانة الوقائية :

وهى عبارة عن مجموعة من الأنشطة وتشمل :

١ – أعمال الفحص الوقائى :

ويتم فيه تنظيم وتخطيط أعمال الفحص الوقائى وذلك بمراجعة عدم صلاحية الأجزاء ومعدلات التآكل والتلف وتحديد الوقت المناسب للتغيير والاستبدال ويتم ذلك حسب الخطوات التالية :

أ – فحص وقائى أثناء التشغيل ٠
ب – فحص وقائى أثناء التوقف السابق تحديده ٠
ج – فحص وقائى أثناء التوقف غير المتوقع ٠

٢ – أعمال التفتيش والفحص الدورى :

أ – تنظيم وتخطيط أعمال التفتيش الدورى للأجهزة ولمستلزمات الإنتاج أو التشغيل من معدات وماكينات ومصادر قوى محركة وغيرها ٠
ب – مراقبة وتتبع أعمال التفتيش والفحص الدورى وتطوير وتحسين أدائها ٠

٣ – أعمال الصيانة الدورية :

أ – تنظيم وتخطيط أعمال الصيانة الدورية وتحديد دوراتها ٠
ب – مراقبة وتتبع أعمال الصيانة الدورية والتأكد من تنفيذها ٠
ج – تنظيم وتخطيط أعمال التنظيف من الداخل والخارج لمنع تسرب التيار وأرتفاع درجة الحرارة وعادة يتم بواسطة نفخ الأتربة بهواء جاف بضغط منخفض والتربيط والتأكد من أحكام رباط المسامير وذلك بالمعدات المناسبة والتزييت والتشحيم لكل وحدة وتحديد دورات كل منها ٠
د – مراقبة الرطوبة التى تسبب صدأ للمعادن مما يؤدى إلى زيادة مقاومتها الكهربية وارتفاع درجة حرارتها وتسرب التيارات من الخطوط الحية إلى الأرض أو حدوث قصر كامل بين الأوجه ٠
هـ – إستخدام الأجهزة الإليكترونية لمراقبة كل من :

١) **أتزان الأوجه :**

وعادة ينشأ عدم أتزان الأوجه فى الدوائر ثلاثية الوجه نتيجة للأحمال أحادية الوجه علماً بأن عدم اتزان الأوجه يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة المحركات ثلاثية الوجه التى تعمل على نفس الشبكة الأمر الذى يؤدى احتراقها إذا عملت مدة طويلة بهذا الحال٠

٢) **فقدان أحد الأوجه :** ينشأ فقدان أحد الأوجه نتيجة لاحتراق أحد مصهرات الأوجه الثلاثية للمحرك أو تعرض الشبكة الكهربية لصاعقة أو عند حدوث انهيار ميكانيكى للمفتاح أو القاطع الرئيسى.

وعادة لا يمكن ملاحظة هذه الحالة بواسطة أجهزة الفولتميتر وذلك لأن المحركات تولد جهد على الوجه المفقود أثناء دورانها مساوى لجهد الوجهين الثانيين ٠

٣) **إنعكاس الأوجه :**

يحدث إنعكاس الأوجه عند تعديل توزيع القدرة الكهربية فى الشبكة عند إجراء صيانة على الكابلات والقواطع الرئيسية ويؤدى انعكاس الأوجه فى الشبكة إلى انهيار الآلات المدارة فى بعض الأحيان وكذلك إحداث بعض الإصابات للمشغلين وتقوم معظم الشركات الكبيرة والمصنعة لأجهزة التحكم بتوفير عدد كبير من المتممات الإليكترونية لحماية الدوائر الكهربية من عدم اتزان الأوجه وفقدان احد الأوجه وانخفاض أو ارتفاع جهد المصدر وانعكاس الأوجه.

٤ – <u>إعداد السجلات والبيانات :</u>

أ – إعداد وتحليل البيانات الإحصائية للأعطال والتوقفات وذلك لمعرفة أثر تطبيق الصيانة الوقائية وتطويرها فى التشغيل ٠

ب – إنشاء نظام السجلات والبيانات الخاصة بكل وحدة يشمل السجلات التاريخية الخاصة بها٠

وفيما يلى نماذج من لبعض السجلات المستخدمة فى مجال الصيانة وهى :

١. سجل صيانة المحركات٠
٢. سجل كشف وصيانة القواطع ٠

١. سجل صيانة المحركات

محرك رقم :..... **بلد المصنع :** .....

طراز المحرك : ..... **جهد التشغيل :** ..... فولت

التيار : ..... أمبير **القـدرة :** ..... وات

معامل القدرة : ..... **التـردد :** ..... هيرتز

السرعـة : ..... لفة / دقيقة **عدد الأوجه :** .....

عدد دورات الصيانـة فى السنـة : .....

التاريخ	مقاومة عزل الملفات (أوم)			التيار بدون حمل (أمبير)	حالة التشحيم والتزييت	عامل الصيانة	مهندس الصيانة	ملاحظات
	الملف الأول V	الملف الثانى U	الملف الثالث W					

٢ – سجل كشف وصيانة للقواطع

رقم القاطع : ..... **صناعة :** .....

نوعه : ..... **جهد التشغيل :** ..... فولت

نوع سائل العزل : ..... **جهد الانصهار للعزل :** ..... فولت

التيار المقنن : ..... أمبير **تيار القصر :** ..... أمبير

القدرة الكهربائية فى حالة القصر : ..... وات

عدد مرات الصيانة فى السنة .....

التاريخ	التلامسات الثابتة	التلامسات المتحركة	كباسات الهواء	الجلب القبر	أذرع التوصيل	الملفات الكاوتشوك	مقاومة هزل السلك	عامل الصيانة	مهندس الصيانة	ملاحظات

<u>صيانة المحركات الكهربية:</u>

نظرا للأهمية القصوى للموتورات (المحركات) الكهربية فى مجال الأجهزة الكهربية المنزلية ، حيث أنه لا يكاد يخلو جهاز كهربى منها .

والموتور الكهربى هو مصدر الحركة والدوران فى جميع الأجهزة الكهربية المنزلية مثل (الغسالة – البوتاجاز – الثلاجة – الخلاط – المكنسة – ..... إلخ).

ومن الضرورى أن يقوم المتدرب بعمل الاختبارات اللازمة للمحركات الجديدة والتى تم لفها وضمان عملها بشكل صحيح وخلوها من أى عيوب ميكانيكية أو كهربائية لضمان سلامتها وعملها بشكل صحيح.

وهناك نوعان رئيسيان شائعان فى الأستخدام فى هذا المجال وهما :

١. **المحرك (الموتور) الحثى ذو الوجه الواحد:**

ويستخدم فى الغسالة العادية والنصف أوتوماتيك والأتوماتيك –والبوتجاز ..... إلخ) وتتراوح قدرته من ٠,٢٥ : ٠,٥ حصان أى حوالى (١٠٠ : ٢٥٠ وات) ، وتتراوح سرعته من ١٠٠:٧٥٠ لفة/ د .

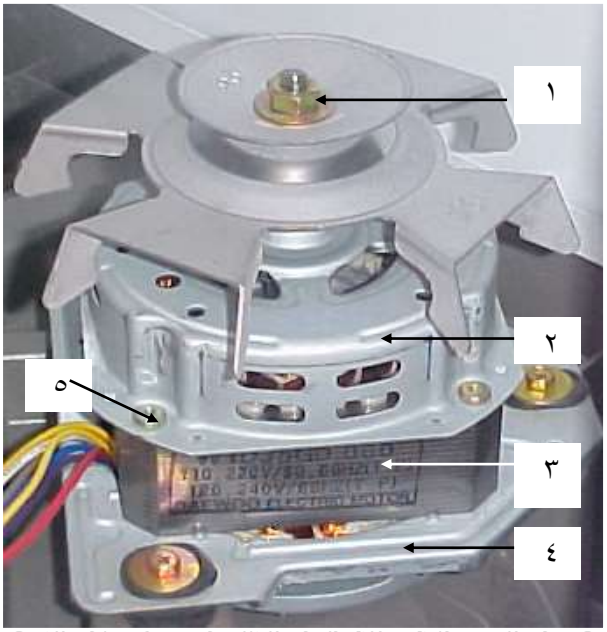
٢ – المحرك العام :

وهو مشهور بالموتور ذو المبينة والشربون وهو شائع الأستخدام فى الخلاطات والمكانس الكهربية وتتراوح قدرته من ١٠٠:١٥٠٠ وات ، ويتميز بالسرعة العالية التى تصل إلى ٣٠٠٠ لفة/ د وأكثر .

وفيما يلى سوف نقوم بشرح تركيب ونظرية عمل وصيانة كل منهما :

١ – الموتور الكهربى الحثى ذو الوجه الواحد .

يتكون الموتور من الأجزاء الرئيسية الأتية (والشكل التالى يبين أحد موتورات الغسالة):



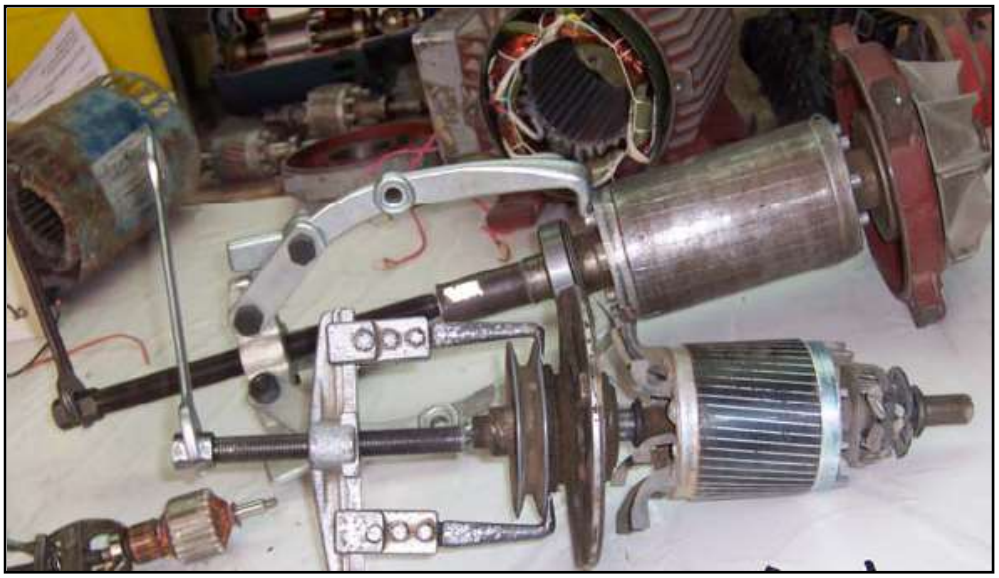
١ – العضو الدو(الروتر)
٢ – الغطاء العلوى
٣ – الملف الكهربى(الأستيتور)
٤ – الغطاء السفلى
٥ – مسامير التثبيت

وتوجد أشكال وأنواع كثيرة من هذا النوع من المحركات والشكلين التاليين يوضحان النوع العادى والأخر ذو المكثف.

فك وصيانة وتركيب المحرك:

تتم عملية الفك بإتباع الإجراءات التالية :

١. جهز الأدوات والعدد اللازمة وعلبة أو صندوق لحفظ أجزاء المحرك .
٢. ضع علامة بواسطة الزنبة (السنبك) على كل من أغطية المحرك الأمامية والخلفية وجسم المحرك . وذلك لمنع إستبدال الأغطية ولضمان إعادة كل منها إلى موضعه الطبيعى .
٣. إذا وجد على العمود بكرة ، وخابور فيجب فصلهما وذلك بإستخدام شاكوش وأجنة لفك الخابور كما فى الشكل التالى ، وذلك بالطرق بلطف .
٤. إبعاد الغطاء الواقى لمروحة التهوية .
٥. فك مسامير أغطية المحرك .



٦. إستخدام مفكين كبيرين لفصل أحد الأغطية ويفضل أن نبدأ بفصل الغطاء الخلفى الذى يحمل مروحة التبريد وذلك بفتحه قليلا . ثم يدق بشاكوش على عمود الإدارة من رأس العمود بلطف حتى تبرز الجهة الخلفية .

ثم يسحب باليد ويوضع على طاولة العمل وتوضع المسامير فى وسط العلبة أو الصندوق لحفظها لحين الإنتهاء من عمل الصيانة.

ثم نمسك بالشاكوش بالرأس وندخل يد الشاكوش لإخراج الغطاء الأمامى بسهولة ويسر وتلافيا لإستخدام الطرق بقوة مما يسبب كسر فى الغطاء .

٧. إسحب الغطاء الذى تكون عليه المروحة ومعه العضو الدائر إلى الخارج ويمكن الدق بلطف بمطرقة من البلاستيك أو الخشب على رأس عمود الإدارة من الجهة الأمامية الذى تم فك مساميره من الجهتين والتأكد من فك المسامير قبل عملية دق عمود الإدارة وذلك كبديل لإستخدام المفكات .

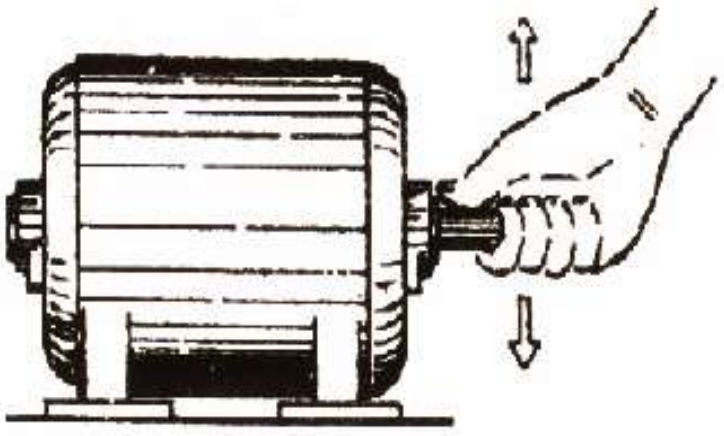
٨. إجمع أجزاء المحرك من مسامير وعضو دوار ولوحة توصل وخابور وبكرة وغطائين جانبيين وعمود الإدارة ووضعها فى صندوق لحفظها،لتجدها عند تجميع المحرك مرة ثانية.

أهم الاختبارات التى تجرى على المحرك ما يلى :

١ – فحص عمود الدوران والتأكد من سلامته من التآكل أو الاعوجاج وكذلك كراسى المحور (الرولمان بلى) ٠

قد يحدث تآكل فى عمود الدوران نتيجة التحميل غير المنتظم أو نتيجة تراكم أتربة على كراسى المحور فى منطقة الجلب ويتم ملاحظة ذلك من الضجيج الناتج عند تشغيل المحرك أو يكون ثقيلاً فى الدوران فى بداية التشغيل.

كما يمكن الكشف عن ذلك من خلال تحريك عمود الدوران باليد فإذا تحرك عمود الدوران إلى أعلى وأسفل نتيجة وجود خلوص (فراغ أو تآكل فى كراسى المحور) أثناء تجميع المحرك كما فى الشكل التالى الذى يبين طريقة تحريك عمود الدوران لمعرفة التآكل فى عمود الدوران أو كراسى المحور ٠



طريقة تحريك عمود الدوران لمعرفة تآكل عمود الدوران أو كراسى المحور

كما أنه قد يحدث تآكل فى عمود الدوران نتيجة لتجميع المحرك بشكل غير صحيح فيؤدى ذلك إلى حصر العضو الدائر داخل العضو الثابت فيؤدى إلى تلف عمود الدوران وإلى تلف كراسى المحور (الرولمان بلى أو الجلب)٠

٢ – فحص مروحة التبريد :

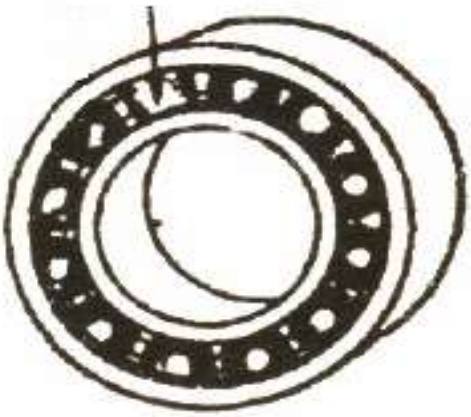
قد يحدث تآكل فى مروحة التبريد نتيجة للحرارة الزائدة ففى الغالب تكون مروحة التبريد مصنوعة من البلاستيك ونتيجة لزيادة الحرارة يحدث فراغ بين عمود الدوران وبين تعشيقه مروحة التبريد، أو نتيجة لحصر جسم خارجى يحجب مروحة التبريد عن العمل أو يحدث حصر (تثبيت لمروحة التبريد) عند تجميع المحرك وربط غطاء المروحة وتركيبه بشكل غير صحيح ٠

والفائدة من مروحة التبريد هو تبريد المحرك وضمان عدم زيادة درجة حرارته ففى حالة وجود تلف فى مروحة التبريد يجب تغييرها لضمانة التبريد ٠

٣ – فحص كراسى المحور (الرولمان بلى أو الجلب)

بنفس الطريقة التى تم فيها فحص عمود الدوران يتم فحص الرولمان بلى كما أنه يمكن إخراج عمود الدوران من العضو الثابت وتحريك الرولمان بلى باليد فإذا كان بها خلوص أو كانت حركتها ثقيلة فإنه يجب فى هذه الحالة تغير الرولمان بلى أو الجلب وكذلك فى حالة الربط الزائد على الأغطية الجانبية للمحرك يؤدى إلى الضغط على كراسى المحور وعلى عمود الدوران وبالتالى يؤدى إلى تلفها ٠

كرة تالفة



شكل الرولمان بلى وفيها تلف فى أحد كور الدوران

٤ – فحص أماكن التسرب وتغييرها عند الحاجة :

يجب فحص الوجه فى المحركات وذلك عند فك المحرك ففى حالة وجود أتربة داخل المحرك أو وجود زيوت على جسم المحرك أو تهريب زيوت من أماكن تواجد الوجه فإنه يجب تغييرها مباشرة للحفاظ على المحرك ٠

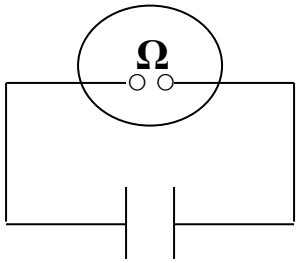
٥ – فحص المكثف وتغيره :

المكثف يلعب دوراً هاماً بالمحركات ذات المكثف وإن حدوث تلف بالمكثف من المتاعب التى تتكرر باستمرار فى المحركات ذات المكثف فقد يحدث فى المكثف قصر أو فتح أو تلف مما ينتج عنها تغير فى سعتها ، أما إذا حدث فيها قصر فإنه يؤدى إلى حرق ملفات المحرك ٠

أما إذا حدث فتح فى المكثف أو تغير فى سعته، فإنه ينتج عن ذلك أن يبدأ المحرك حركته بصورة غير مرضية أو لا يستطيع المحرك البدء بالدوران ويفحص المكثف بالنظر أولا فإذا كان هناك أى شروخ أو تسرب للمحلول أو انتفاخ يدل على تلف المكثف أما إذا كان المكثف خالياً من هذه الملاحظات يتم اختباره باستخدام جهاز الأفوميتر حيث يستخدم كجهاز قياس مقاومات ويضبط على وضع RX10

ثم توصل كما بالشكل طرفى الجهاز بطرفى المكثف بعد فكه من المحرك وتفريغ شحنته بواسطة مفك معزول وذلك بعمل قصر على طرفيه فتظهر شرارة كهربية وفى بداية القياس نجد أن القراءة صفر ثم يتحرك المؤشر تدريجياً وصولاً إلى منتصف التدريج ويثبت.

وحينئذ نفصل أحد طرفى الجهاز وننتظر (٣٠ ثانية بعدها نعيد التوصيل نجد أن المؤشر يصل إلى منتصف التدريج ثم يتحرك إلى ما لا نهاية ويثبت على ذلك فأن تحقق ذلك دل على أن المكثف سليم وإذا أعاد المؤشر للصفر دل على أن المكثف تالف.



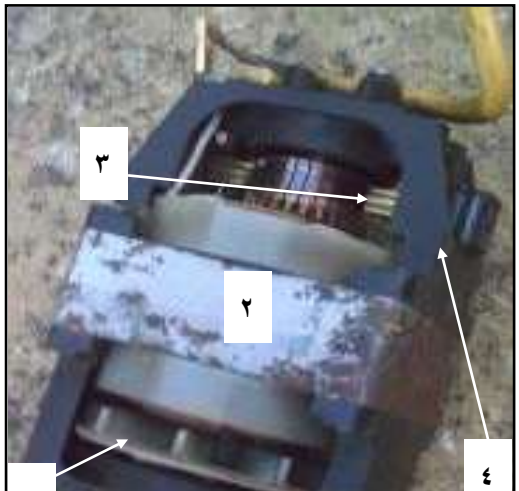
٦ – تشحيم وتزييت الآلات الكهربائية :

يجب عمل صيانة دورية للآلة الكهربائية ، تنظيفها من الأتربة المتراكمة ثم تشحيمها وتزييتها فى الأماكن المخصصة للتشحيم أو التزييت من أجل المحافظة على كراسى المحور (الرولمان بلى أو الجلب) من التآكل

٢ – <u>المحرك الكهربى العام :</u>

يتركب المحرك العام كما هو موضح بالأشكال التالية من :

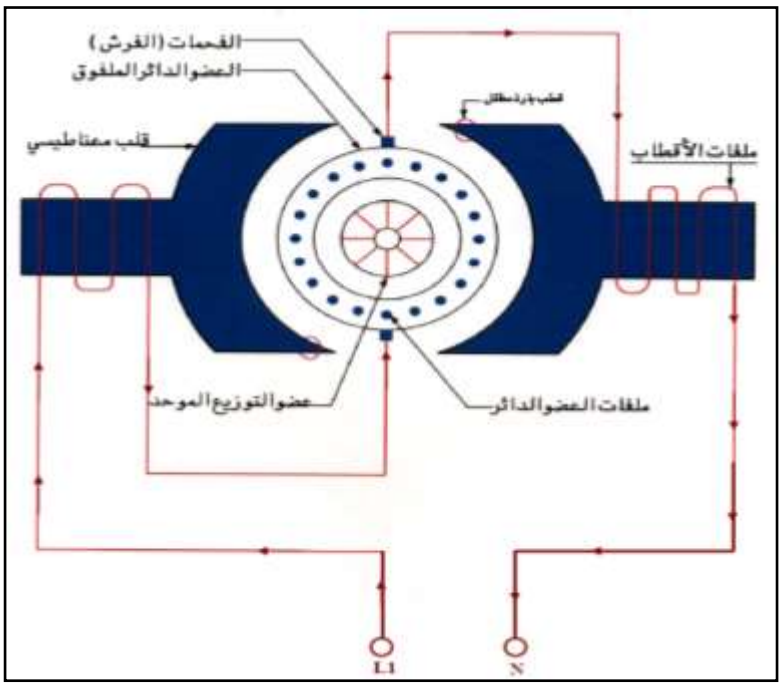
١ – العضو الدائر (المبينة) وبه محور الدوران وملفات المنتج.



٢- العضو الثابت وبه ملفات المجال.
٣- الفرش الكربونية وحامل الفرش.
٤- الغطاءان الجانبيان.
٥- مروحة التبريد.

الأجزاء الأساسية للمحرك الكهربى العام

طريقة التوصيل الكهربى للمحرك العام



طريقة التوصيل الكهربى

تحديد الخلل ومعرفة أسبابه فى المحرك العام

أولا : ظاهرة وجود شرارة قوية على الفحمات (الفرش الكربونية) :

الأسباب :

١. وضع خاطىء للفحمات .
٢. وضع خاطىء لأطراف التوصيل لملفات المنتج على نحاسات عضو التوحيد

٣. قصر فى إحدى لفات ملفات المنتج "العضو الثابت" .
٤. قطع فى أحد ملفات عضو الأستنتاج "عضو التوحيد" .
٥. إختلال أحد كراسى المحور .
٦. عضو التوحيد غير أسطوانى .

ثانيا : ظاهرة إرتفاع درجة الحرارة للمحرك :

الأسباب :

١. إختلال كراسى المحور .
٢. قصر فى ملفات العضو الثابت أو عضو الأستنتاج .
٣. وضع خاطىء للفحامت .
٤. تحميل زايد للمحرك .

ثالثا : ظاهرة عدم بدء حركة المحرك بشكل طبيعى .

الأسباب :

١. قد يكون قصر من لفات العضو الثابت أو عضو التوحيد .
٢. إختلال كرسى المحور .
٣. وضع خاطىء للفحمات .

رابعا : ظاهرة إحتراق الملفات سواء العضو الثابت أو ملفات العضو الدوار الملفوف :

الأسباب :

١. جهد التشغيل غير صحيح .
٢. التحميل الزائد للمحرك .
٣. قصر فى الملفات سواء العضو الثابت (المنتج) أو عضو الدوار الملفوف (عضو الأستنتاج) .

<u>إصلاح بعض الأعطال الشائعة فى المحرك العام :</u>

<u>أولا : إزالة تلفيات عضو التوحيد فى المحرك العام :</u>

العدد اللازمة هى :

١. صندوق عدة خاص بأعمال الصيانة وإعادة اللف .
٢. جهاز أفوميتر رقمى .

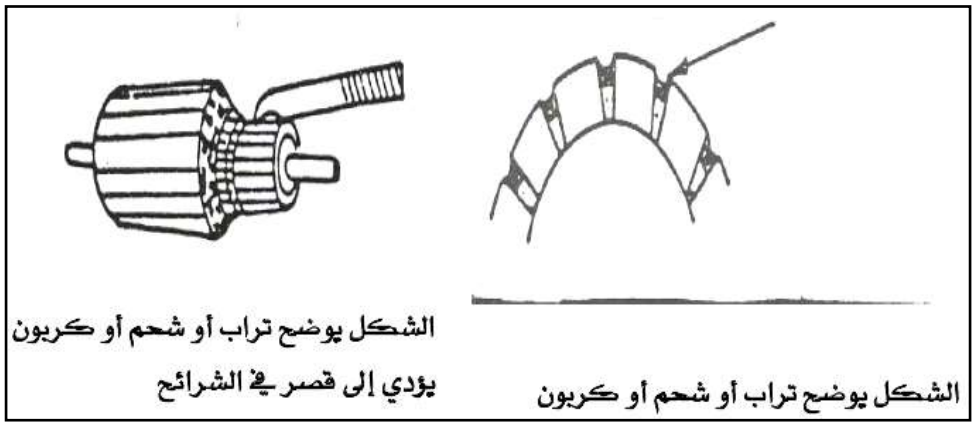
٣. عدسة مكبرة .

فى معظم الأحيان تنشأ تلفيات عضوالتوحيد من خلال شرارة الفحمات القوية وهناك أربع حالات لتلف عضو التوحيد ومنها :

١. شرائح عضو التوحيد غير نظيفة :

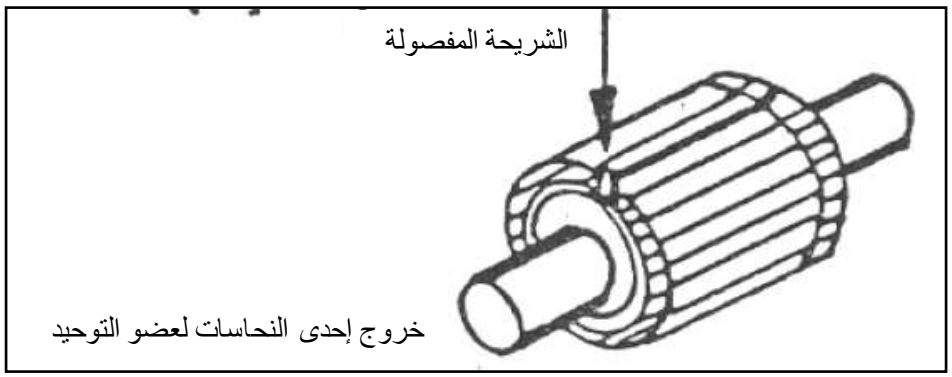
وتنشأ من تواجد كربون أو تراب بين النحاسات .

خطوات الإصلاح : قم بتنظيف الفراغات بين الشرائح النحاسية مستخدما منشار بلطف كما فى الشكل التالى .



ثانيا : فصل إحدى شرائح العضو التوحيد :

وسببه إحتراق العازل حول شريحة من شرائح عضو التوحيد مما ينشأ عنه تحركها وبروزها عن موضعها الأصلى كما فى الشكل أدناه وبهذه الحالة يجب إستبدال عضو التوحيد .



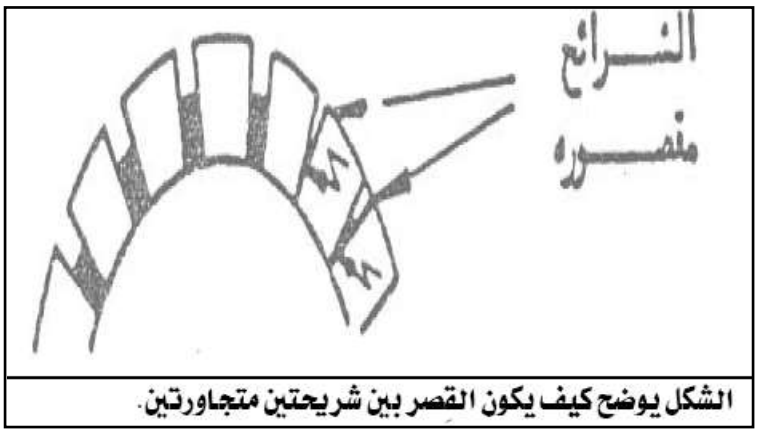
ثالثا : قصر بين الشريحتين المتجاورتين :

الإصلاح :

١. يجب ألا يكون هناك أى إتصال بين الشرائح ويمكن التعرف على هذا القصر من خلال الفحص بالعين المجردة أو إستخدام عدسة مكبرة أو إستخدام بجهاز أو أفوميتر لقياس قيمة المقاومة بين كل شريحة وأخرى .

٢. نظف ما بين شرائح عضو التوحيد بإستخدام منشار صغير أو مبرد صغير .
٣. إختبار القياس بين كل شريحتين متجاورتين بإستخدام جهاز الأفوميتر الرقمى الحساس .

ولا يجب بأى حال من الأحوال أن تكون المقاومة (صفر) . حيث يوجد ملف مكون من عدد من اللفات ذات مقاومة صغيرة أو كبيرة . كما فى الشكل التالى :



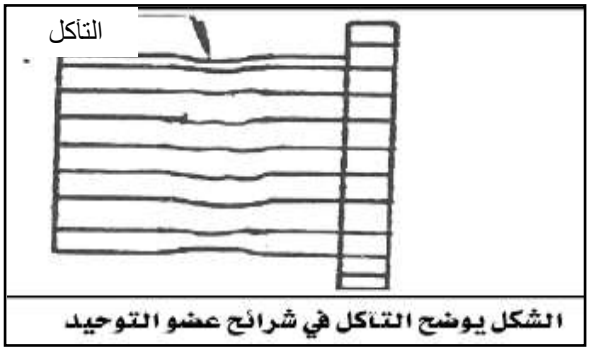
الشكل يوضح كيف يكون القصر بين شريحتين متجاورتين.

رابعا : عضو التوحيد بدون حركة غير دائرية :

يحدث أحيانا تآكل شرائح عضو التوحيد وذلك بسبب تآكل الفحمات .

الإصلاح :

١. نستخدم عملية الخرط ولكن بشكل دقيق وبأقل كمية ممكنة حتى تتساوى شرائح عضو التوحيد بحيث يتساوى المرتفع مع المنخفض وحتى يدور عضو التوحيد بشكل دائرى ومتزن .
٢. بعد الخرط يتم تنظيف الرايش بين النحاسات وفصلها عن بعضها . كما فى الشكل التالى :



الشكل يوضح التآكل في شرائح عضو التوحيد

خامساً: تجديد الفحمات لمحرك عام :

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

وإذا كان التآكل كبيرا جدا فمهما ضبطنا الياى يكون غير كاف ، ويجب إستبدال الفحمات.

وعند إستبدال الفحمات تتبع الخطوات الآتية :

١. فك الفحمات القديمة ونظف عضو التوحيد دون فك المحرك .

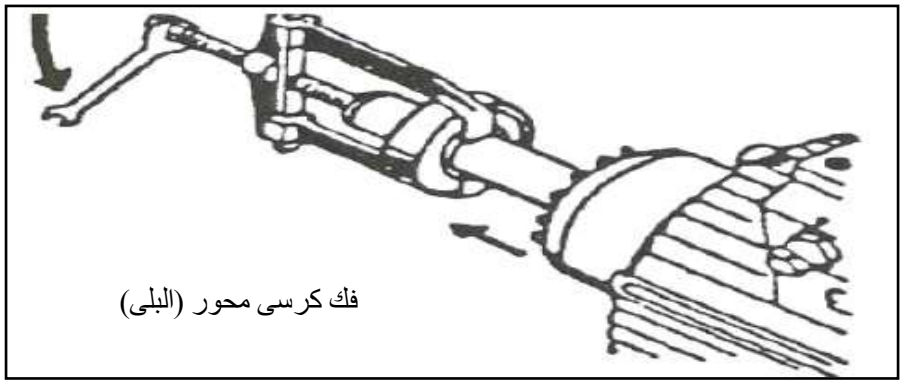
٢. ركب الفحمات الجديدة بنفس النوع والمقاس ويكون طلب الفحمات الجديدة بعد قياس طول وعرض وإرتفاع حامل الفحمات .
٣. يجب أن تتلاءم اطراف توصيل الفحمات الجديدة مع القديمة .
٤. بعد تركيب الفحمات الجديدة وتوصيل أطرافها يجب صنفرتها لكى تأخذ شكل تقوس عضو التوحيد المركبة عليه ويكون ذلك فى الشكل أدناه بإستخدام شريحة من ورق الصنفرة بين عضو التوحيد والفحمة الجديدة توضع بحيث يكون وجهها الخشن مقابل للفحمة ويحرك عضو التوحيد باليد إلى الأمام والخلف إلى أن تتقوس حافة الفحمات وتلامس تماما شرائح عضو التوحيد .
٥. ينظف عضو التوحيد من آثار تآكل الفحمات القديمة ومن تراب الفحمات الجديدة الناتج عن صنفرتها .

سادساً: فك وتركيب كراسى محور تالف (رولمان بلى)

خطوات العمل : إن تلف الكرسى ينتج عنه ضجيج عند تشغيل المحرك كما ينتج عنه حمل زائد يؤدى إلى إرتفاع درجة حرارة المحرك .

عند إستبدال كرسى محور تالف بآخر جديد يتم إتباع الآتى :

١. فك أجزاء المحرك وأحفظها ثم تعرف على قياس الكرسى .
٢. أنزع السستة الحافظة من على العمود إن وجدت .



فك كرسى محور (البلى)

٣. إستخدام زرقينة سحب مناسبة لحجم الكرسى وركبها كما فى الشكل أعلاه .
٤. إستخدم مفتاح ربط بالمقاس المناسب لرأس المسمار فى إتجاه عقارب الساعة
٥. إذا كانت نهاية عمود المحور المشطوفة بها قلاووظ داخلى يمكن سحب كرسى المحور بواسطة جلبة قيادة ومحور دوران كما فى الشكل أدناه .
٦. إذا تعذر خروج الكرسى بلإستخدام الزرقينة اليدوية فيمكن إستخدام المكبس الهيدروليكى فى إخراج الكرسى القديم .
٧. إستخدم سائل مزيل الصدأ قبل البدء فى عملية الفك .

٨. قد تكون هناك حاجة لإجراء عملية تسخين للكرسى القديم وفى هذه الحالة يجب أن يكون توزيع الحرارة متساويا على محيط الكرسى .
٩. بعد إخراج الكرسى التالف وإحضار الكرسى الجديد بنفس الرقم أو المقاس نبدأ فى تركيب الكرسى الجديد وذلك بوضعه فى حالة إنزال على طرف العمود ثم إستخدم غطاء دق كما فى الشكل أدناه ويدق عليه دقا متزنا حتى يسقط الكرسى فى مكانه .
١٠. يتم تجميع أجزاء المحرك وعمل تجربة تشغيل .

سابعاً: فحص الفرش الكربونية وتغييرها عند الحاجة :

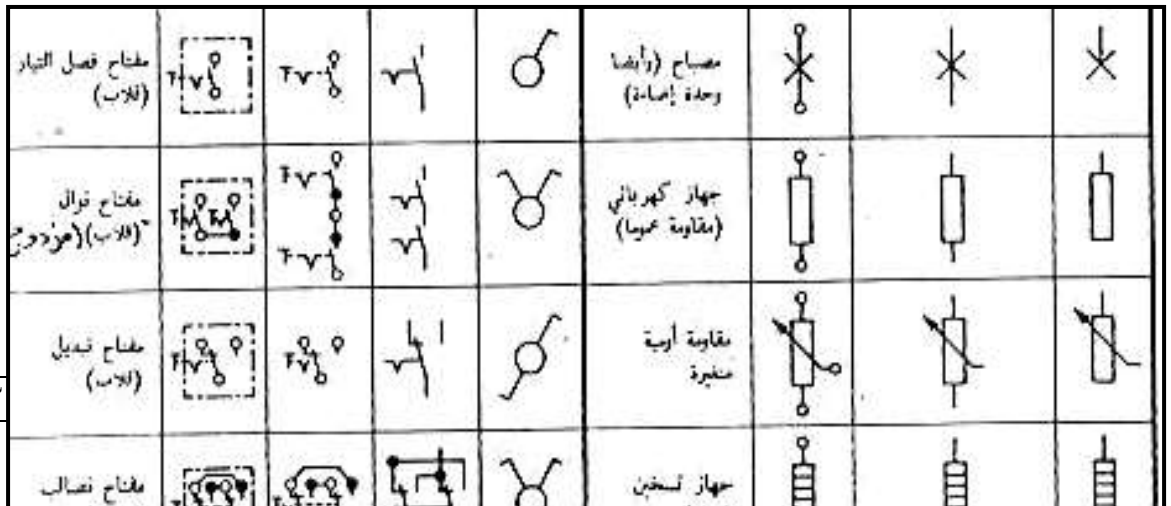
بسبب التشغيل المستمر للمحرك (محركات ذات العضو الدائر الملفوف الذى يوجد به فرش كربونية) فإنه يجب فحصها بصفة دورية ففى حالة وجود شرارة كهربائية فإنه يجب فى هذه الحالة تغيير الفرش الكربونية٠

كما أنه فى حالة وجود خلل فى الأوجه فإنه يتسرب أتربة إلى داخل المحرك وتنحصر بين عضو التوحيد وبين الفرش الكربونية فيؤدى ذلك إلى تلف الفرش وإلى حدوث شرارة كهربائية كما انه فى حالة تلف الوجه وتسرب زيوت إلى عضو التوحيد فيؤدى إلى عزل عضو التوحيد عن الفرش الكربونية وبالتالى يؤدى إلى عدم دوران المحرك فيجب تنظيف عضو التوحيد وتنظيف الفرش الكربونية من الزيوت المتراكمة ٠

كما انه يحدث من جراء ذلك تآكل فى عضو التوحيد ، وقد يحدث خلل فى عضو التوحيد نتيجة السرعة الزائدة وبالتالى يحدث احتكاك زائد بين الفرش الكربونية وبين عضو التوحيد فيؤدى ذلك إلى تآكل الفرش الكربونية وعلى ذلك يجب تغييرها ٠

وكثيراً ما نحتاج عند التوصيل أو إجراء عمليات الصيانة الأطلاع على الكتالوج وقراءة الدائرة الكهربية ، وهذا يحتاج الى معرفة رموز العناصر والمكونات الكهربية والجدول التالى يوضح بعض الرموز الكهربية الشائعة الأستخدام

الرموز الكهربية الشائعة الأستخدام:



ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية:

١ – تعريف الترشيد

الاستخدام الأمثل لموارد الطاقة الكهربائية المتوفرة واللازمة لتشغيل المنشأة دون المساس براحة مستخدميها أو إنتاجيتهم أو المساس بكفاءة الأجهزة والمعدات المستخدمة فيها أو إنتاجها

٢ – اهداف الترشيد:

- تخفيض قيمة فاتورة الاستهلاك
- البعد عن الإسراف

- المشاركة الفعالة مع شركات النقل والتوزيع لاستمرار الخدمة الكهربائية بالكفاءة المطلوبة عن طريق تخفيض الأحمال الزائدة على محطات وشبكات الكهرباء.

٣ – طرق ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية في بعض الأجهزة

أ. التكييـف

جهاز التكييف من اكثر الأجهزة استخداماً لارتفاع درجة الحرارة أثناء الصيف حيث يستهلك هذا الجهاز قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية تنعكس على فاتورة الاستهلاك وفيما يلي طرق ترشيد الطاقة الكهربائية المستخدمة في المكيفات:

١. إغلاق النوافذ والأبواب لمنع دخول الهواء الساخن إلى الداخل.

٢. الحرص على سد الثقوب لمنع دخول الهواء الساخن وذلك بوضع الحشوات حول إطارات الأبواب والنوافذ ومراوح الشفط وأية أماكن أخرى تمر فيها الأسلاك والأنابيب من خلال الجدران.

٣. إسدال الستائر (العازلة) للنوافذ لمنع دخول الحرارة الخارجية إلى الداخل

في المناور أو الأماكن الضيقة لضمان تهوية جيدة للجهاز وعدم زيادة الاستهلاك وتفادي تركيب المكيفات الشباك (Window Type).

٤. الاهتمام بتنظيف فلتر أجهزة التكييف ، فمن الصعب أن يمر الهواء خلال فلاتر غير نظيفة وبالتالي تستهلك المكيفات مزيداً من الطاقة وترفع من قيمة فاتورة الاستهلاك.

٥. التأكد من إطفاء المكيفات عند الخروج من الغرفة أو المكتب

٦. ضبط ثرموستات المكيف (جهاز ضبط الحرارة) عند درجة ٢٥ مئوية(٧٥ فهرنهايت) وهي الدرجة الأنسب للتبريد المريح.

ب. الإضـاءة :

تعتبر الإضاءة من أكثر الاستخدامات الكهربائية وضوحاً ، إلا أنه ما يحدث تجاهل هذه الحقيقة عندما يتعلق الأمر بتوفير الطاقة والنصائح التالية تساعد على توفير الطاقة المستخدمة في الإضاءة.

١. اختيار أجهزة الإضاءة المناسبة الفلوروسنت (المصابيح الموفرة للطاقة) ذات الكفاءة العالية والاستهلاك الأقل والاستغناء عن المصابيح العادية ذات الكفاءة الأقل والاستهلاك العالي
٢. الاستفادة من الإضاءة الطبيعية أثناء النهار بدلاً من استخدام الإضاءة الكهربائية
٣. تنظيف أغطية المصابيح من الغبار المتراكم للحصول على إضاءة جيدة بأقل عدد من المصابيح

٤. إضاءة المكان الذي تعمل فيه فقط
٥. استخدام ضابط الوقت (Timer) للمصابيح الخارجية حتى لا تظل مضاءة خلال النهار.
٦. طلاء الجدران الداخلية للغرف والمكاتب بالألوان الفاتحة التي تساعد على انتشار الضوء بكفاءة عالية
٧. محاولة تقليل استخدام النجف لما يترتب عليها من زيادة كبيرة في الاستهلاك عن طريق:
أ. احتوائها على عدد كبير من اللمبات العادية ذات الاستهلاك العالي
ب. تأثير في زيادة درجة الحرارة داخل المبنى وبالتالي الحاجة لزيادة التكيف

ج. السخانات

إن استخدام السخانات في الغالب لا يُعطى الاهتمام الكافي على اعتبار أن الشعور بالحاجة الفعلية للسخان تكون في أوقات معينة ، إلا أن هذه النظرة بجانب ما فيها من مخاطر السلامة فهي أيضاً تؤدي إلى زيادة معدل استهلاك الكهرباء بدون حاجة فعلية

كما أن الاستخدام الأمثل لهذه السخانات يقلل من استهلاكها للكهرباء ويزيد من كفاءتها ولتحقيق ذلك ننصح باتباع ما يلي:

١. التأكد من سلامة عمل منظم الحرارة (الثيرموستات) إذ أن تعطله يؤدي إلى استمرار عمل السخان ومن استهلاك طاقة أكثر إلى جانب خطورة احتمال انفجار السخان.
٢. التأكد من عدم وجود تسريب في توصيلات المياه الساخنة إذ أن التسريب يتسبب أيضاً في استمرار عمل السخان بدون توقف
٣. فصل الكهرباء عن السخان في فصل الصيف وعند عدم الحاجة إليه.
٤. عمل نظافة دورية لخزان مياه السخان لإزالة الترسبات الداخلية والتأكد من سلامة وصلاحية العازل الحراري الداخلي وذلك لضمان الكفاءة العالية للسخان.
٥. محاولة استخدام سخانات الماء التي تعمل بالطاقة الشمسية بدلاً من الطاقة الكهربائية وخصوصاً للجهات ذات الاستهلاك العالي مثل المستشفيات والفنادق.

د. المواقد والأفران الكهربائية

إن عمليات الطهي باستخدام المواقد الكهربائية تتطلب قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية والنصائح التالية تساعد على توفير هذه الطاقة أو تخفيضها:

- استخدام الأفران التي تعمل بالغاز.
- التقليل من فتح باب الفرن الكهربائي أثناء الطبخ ، حيث أنه عند فتح باب الفرن ينتج عنه فقدان جزء من الحرارة ، وبالتالي تطول مدة استخدام ا لموقد الكهربائي

هـ. الغسالات

الغسالات والنشافات من الأجهزة المنزلية المهمة التي تستهلك قدراً من الطاقة الكهربائية ويمكن تقليل الطاقة الموجهة لها باتباع النصائح التالية:

- تشغيل الغسالة بحمولتها الكاملة من الملابس.
- نشر الغسيل تحت الشمس بدلاً من استخدام النشافة الكهربائية.

ترشيد الأإستهلاك الكهربى بالجهات الحكومية

واجبات الصيانة:

١. فصل التكييف المركزي بعد مواعيد العمل وفى الأوقات التى لا تحتاج إلى تكييف.
٢. متابعة إطفاء المكيفات والأنوار بعد انتهاء العمل وفي الأماكن الغير مشغولة
٣. ضبط ثرومستات المكيف (جهاز ضبط الحرارة) عند درجة ٢٥ مئوية (٧٥ فهرنهايت) وهي الدرجة الأنسب للتبريد المريح.
٤. تزويد نظام التكييف المركزي بمبرمج حراري يسمح بقيام المكيف بالتبريد طبقاً لدرجة الحرارة الخارجية.
٥. رفع كفاءة التكييف المركزي مع تنظيف مجاري التبريد والمرشحات.
٦. الحرص على سد الثقوب لمنع دخول الهواء الساخن وذلك بوضع الحشوات حول إطارات الأبواب والنوافذ ومراوح الشفط وأية أماكن أخري تمر فيها الأسلاك والأنابيب من خلال الجدران.
٧. العمل على تحسين المباني الغير معزولة بإضافة عوازل للأسقف والجدران الخارجية والنوافذ.
٨. صيانة أبواب مداخل المبنى لإحكام إغلاقها.
٩. تقليل مستوى شدة الإضاءة الخاصة بالممرات والأماكن التي يمكن الاستفادة بها من الإضاءة الطبيعية.
١٠. تغيير المصابيح العادية (التنجستن) بأخرى اقتصادية (الفلورسنت) أو ضبط الإضاءة في المصاعد بحيث تطفئ تلقائياً حينما يكون المصعد في حالة عدم التشغيل.
١١. عمل صيانة دورية للمصاعد الكهربائية.
١٢. عدم تشغيل سخانات المياه صيفا.
١٣. تطبيق برامج الصيانة الوقائية لجميع الأجهزة الكهربائية للمحافظة على مستوى فاعليتها.
١٤. تأمين مولدات احتياطية وتشغيلها أثناء فترات الذروة بشهور الصيف إذا دعت الضرورة لذلك.

واجبات الموظف

التأكد من أن مفتاح تكييف الشباك وتكييف الوحدات المنفصلة والمكيف المركزي في وضع إطفاء بعد انتهاء العمل وفي حالة تشغيل المكيف المركزي تطفئ الوحدات الأخرى أو العكس حفاظاً على الطاقة الكهربائية وعدم ترك الشبابيك والأبواب مفتوحة أثناء تشغيل المكيف وضرورة إطفاء الأنوار داخل المكتب

بعد انتهاء العمل وفصل التيار عن جميع الأجهزة الكهربائية التي يستعملها أثناء العمل قبل مغادرة المكان.

د. الأسواق والمراكز التجارية

١. تحديد شخص مسئول لمتابعة تطبيق إجراءات ترشيد الاستهلاك بالمركز التجاري.

٢. إيقاف التكييف خلال فترة الذروة من كل يوم وكذلك بعد نهاية العمل

٣. التأكد من ضبط مفاتيح التحكم في أجهزة التكييف.

٤. استخدام أجهزة التحكم التلقائي في نظام التكييف لإطفائه عند عدم الحاجة (TIMER)

٥. فصل التكييف عن الإنارة ليتم التحكم في كل جزء على حدة عند الحاجة.

٦. عمل صيانة دورية لأجهزة التكييف لضمان أداءها بكفاءة عالية.

٧. العمل على تحسين المباني الغير معزولة بإضافة عوازل للأسقف والجدران الخارجية والنوافذ.

٨. استخدام الإنارة المناسبة (الفلورسنت) أو اللمبات الموفرة للطاقة ذات الكفاءة العالية والاستهلاك الأقل والاستغناء عن المصابيح العادية (تنجستن) ذات الكفاءة الأقل والاستهلاك العالي.

٩. استبدال المصابيح الخارجية والتي تحيط بالسوق بمصابيح موفرة للكهرباء ومحاولة الإقلال منها قدر الإمكان خصوصاً خلال شهور الصيف

١٠. تركيب أجهزة تحكم في السلالم الكهربائية لتعمل عند الحاجة فقط

١١. تأمين مولدات احتياطية وتشغيلها أثناء فترات الذروة بشهور الصيف إذا دعت الضرورة لذلك.

١٢. قيام إدارة السوق بالمشاركة في التوعية بأهمية ترشيد الاستهلاك الكهربائي باللوحات الإعلانية داخل السوق.

تعريف وقت الذروة:

هي الفترة التي يزيد فيها الطلب على الطاقة وترتفع فيها الأحمال للحد الأعلى وتكون بين الساعة الثانية عشر ظهراً حتى الساعة الخامسة عصراً خلال شهور الصيف

التعاون المطلوب من المشتركين لمواجهة فترة الذروة

١. تأجيل استخدام بعض الأعمال المنزلية إلى أوقات أخرى في الفترة الصباحية والمسائية مثل الغسيل والكوي.
٢. تقليل عدد المكيفات العاملة بالمساكن والمكاتب إلى أدنى حد ممكن.

٣. القيام بأعمال الصيانة الدورية بالمصانع خلال أشهر الصيف.
٤. فصل أحمال التكييف عن أحمال الماكينات بالمصنع.
٥. إيقاف سخانات المياه الكبيرة.
٦. العمل على توفير مولدات احتياطية.
٧. إزاحة الأحمال الصناعية خلال هذه الفترة.

الباب الثانى:
الأجهزة المنزلية الحرارية:

٤. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الكهربى.

٥. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الغازى.

٦. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الشمسى.

الأجهزة المنزلية الحرارية:

تتنوع الأجهزة المنزلية الحرارية ويتم تقسيمها طبقاً للمصدر الحرارى لها إلى :

٧. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الكهربى.

٨. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الغازى.

٩. الأجهزة ذات المصدر الحرارى الشمسى.

وسوف نقوم بشرح هذه الأجهزة والتعرف على مكوناتها ونظرية عملها وكذلك أعمال الصيانة التى تجرى لها وذلك من خلال شرح لنوع شائع الأستخدام أو أكثر لكل منها بالتفصيل.

١ – الأجهزة ذات المصدر الحرارى الكهربى.

هذا النوع من الأجهزة شائعة الأستخدام فى المنازل والفنادق وجميع المنشاءات الأهلية والحكومية، وسوف نشرح بعض الأمثلة على النحو التالى:

١ – سخانات المياه الكهربائية

يحتاج الإنسان إلى الماء الساخن في جميع الأوقات صيفاً وشتاءاً كالاستحمام وغسيل الملابس والأواني وغيرها وقد كان في السابق يحصل على حاجته عن طريق التسخين المباشر على النار خصوصاً أيام البرد القارص ، ومع مرور الزمن وتعدد وسائل الرفاهية إخترع الإنسان سخان الماء الذي يغذي المنزل بكاملة أو جزء منه بالماء الساخن ، وما على الشخص إلا أن يدير الصنبور فينساب ماءاً ساخناً يستطيع التحكم بدرجة حرارته حسب حاجته.

تختلف سخانات المياه من مكان إلى أخر حسب نوع السخان نوع الطاقة المستخدمة ، فقد تعمل بالغاز أو بالكهرباء والطاقة الشمسية معاً حسب توفر تلك الطاقة ، وكل منها من حيث التكلفة ، كما تختلف في أشكالها ، مثل السخان ذو المقطع الدائري أو البيضاوي أو المستطيل ، وألوانها لكي تتناسب مع محيطها ، وسعاتها التي تتراوح مابين ٢٠ الى ١٢٠ لتر .

نظرية عمل السخان الكهربى :

يعتمد عمل السخان الكهربائي على مبدأ التسخين الناتج عن مرور التيار للمقاومة التي تبديها تلك الموصلات ، وكلما زادت مقاومة الموصلات زادت الحرارة الناتجة ، وهذا ما يحدث في عنصر التسخين في السخان الكهربائي ، الذي يتميز بمقاومته العالية ، حيث يقوم منظم الحرارة بتوصيل التيار العنصر او عنصري التسخين ، فترتفع حرارته ، فتنتقل هذه الحرارة إلى الماء تعمل تيارات الحمل على توزيع الحرارة على مياه الخزان بالتساوي ، وعندما تصل درجة حرارته على الدرجة المطلوبة يفصل منظم الحرارة التيار عن عنصر التسخين ذاتياً .

يظل الماء محتفظاً بحرارته إطول مدة ممكنة ، وذلك لوجود العازل الحراري ، فغذا انخفضت حرارته فإن المنظم الحراري يستشعر ذلك ويقوم بتوصيل التيار لعنصر التسخين لتعويض ذلك الانخفاض ، ثم يفصل التيار بعد ذلك ، وهكذا يحتفظ السخان بالمياة الساخنة عند درجة حرارة معينة.

أنواع السخانات: تصنف السخانات من حيث طاقتها وإمكانياتها التسخينية إلى نوعين هما :

١ –السخان الفوري

يركب هذا النوع من السخانات على صنبور الماء أو على خط التغذية الرئيسي لدورة المياه أو على خط التغذية الرئيسي لدورة المياه أو المطبخ ، ويوصل إليه التيار من أحد المقابس الكهربائية الموجودة في نفس المكان أو قريبة منه ، وله وضعيتان فقط للتسخين ضعيفة ومرتفعة ، ويتميز بخفض إستهلاك الطاقة لتسخين المياه لأن الطاقة لا تستهلك إلا أثناء إستخدام الماء الساخن ، كما يتميز بإستمرارية تدفق المياه الساخنة لفترات طويلة جداً ، وسرعة تدفق المياه الساخنة بعد فتح الصنبور مباشرة ، مما يقلل من إستهلاك المياه .

يتكون السخان الفوري عادة ، كما في الشكل التالى من جزئين أساسيين هما :

١ – عنصر التسخين :

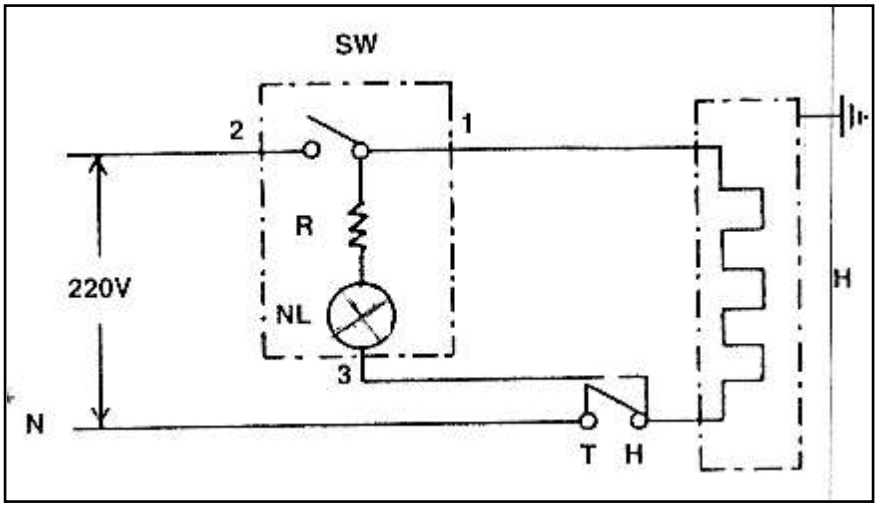
ويتألف من سلك مقاومة (Resistance) مصنوع من خليط (سبيكة) النيكل كروم . يغلف عنصر التسخين بأنبوب محكم التثبيت على عوازل خزفية ، ويجب أن تتراوح قدرة تحمله مابين ١٥٠٠– ٢٠٠٠ وات للقيام بعملية التسخين الفوري

٢ – قاطع التيار (الثرموستات):

ويتحكم فصل وإيصال التيار الكهربائي عن طريق تأثره بضغط الماء ، حيث يوصل نقطتي التماس عند وجود تيار مائي ، ويقطع التيار عند توقف جريان الماء نتيجة لقفل صنبور الماء أو ضعفه.

٣– دائرة التحكم الكهربى لسخان المياه : تتكون من :

– ثرموستات	TH	– عنصر التسخين	H
– لمبة بيان	NL	– مقاومة لتخفيض الجهد	R
– مفتاح مزود بلمبة بيان	SW		

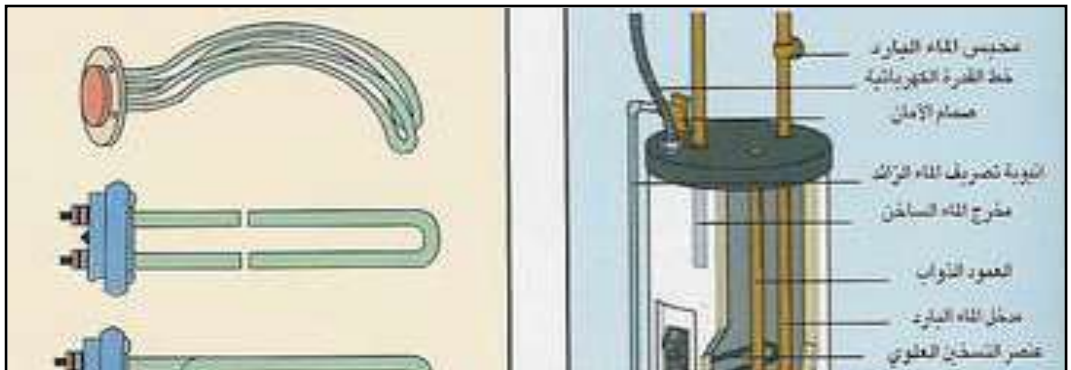


الدائرة الكهربية للسخان

٢ – السخان البطيء.

يطلق على هذا النوع اسم السخانات البطيئة أو التراكمية ، لأن عملية التسخين فيها تتم ببطء ، ويتراكم الماء الساخن ويخزن بداخلها ، وهي واسعة الإنتشار ، ويمكن تصنيفها أيضا إلى نوعين سخانات عمومية (تستخدم في أغراض متعددة) وتخدم فئة كبيرة من الناس كالمحلات التجارية ، والنوادي ، والمدارس والمستشفيات والورش الصناعية وغيرها كما هو موضح بالشكل التالى:

أ



أما النوع الثاني فيطلق عليه السخان التجاري ، وهو شائع الإستخدام في المنازل وتتكون السخانات البطيئة (التراكمية) الكهربائية من عدد الأجزاء من أهمها مايلي :

خزان الماء :

ويصنع بشكل إسطواني من فلز يتم إختياره حسب نوع المياه ومصادرها ، فإذا كانت المياه حامضية صنع الخزات من سبائك فلزية خاصة أساسها النيكل ، أما إذا كان الماء عسراً فيفضل صناعته من سبائك الصب الثقيل ، وقد يصنع من الفلز المجفن أو المغلف بمادة البورسلان تحت الحرارة لمقاومة الصدأ والتآكل والإهتراء ، ويحاط من الخارج بغلاف فلزي يفصل بينهما مادةة عازلة ، مثل الصوف الزجاجي أو الألياف أو اللباد أو مواد أخرى لتقليل الفقد الحراري ، وللمحافظة على حرارة الماء أطول مدة ممكنة ، قد يكون السطح العلوي من الخزان مقوساً لكي يتحمل الضغط إضافة إلى ذلك فإنه يجب ترك حيزاً إضافياً ليسمح بتمدد الماء عند التسخين كما يجب أن تكون حواف الوصل للخزان ملحومة بطريقة جيدة ، والتأكد من ذلك بإختبارها تحت ضغوط عالية .

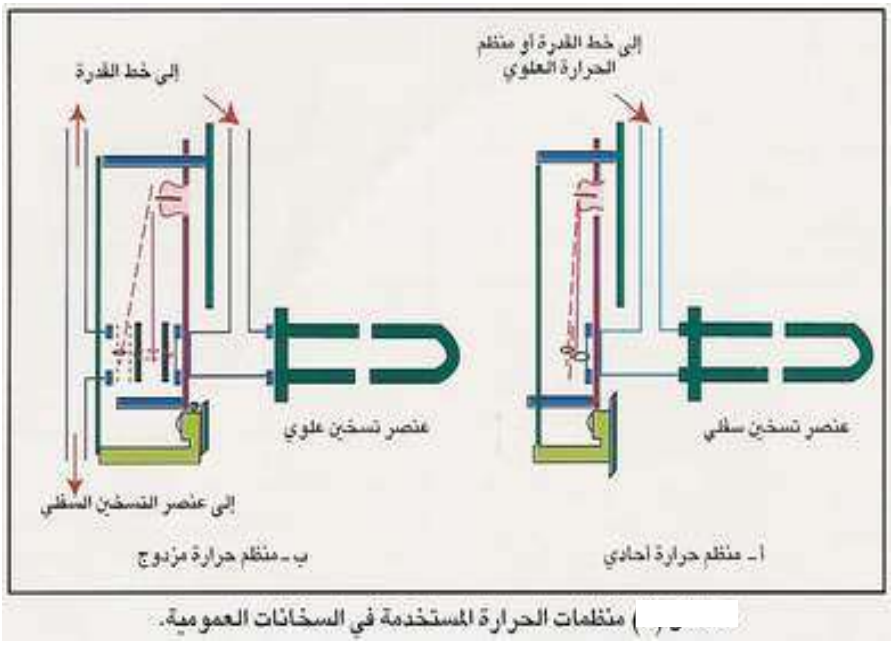
عنصر التسخين :

ويعد مع المنظم الحراري أهم أجزاء السخان ، وهو عبارة عن سلك مقاوم ملفوف بشكل لولبي داخل إنبوب من الحديد أو النحاس ويحاط بعازل من الخرز الخزفي أو مسحوق عازل حراري ، ويتم إقفال أطراف العازل تماما لمنع تسرب الماء . تتراوح قدرة تحمل عنصر التسخين مابين ١٠٠٠ إلى ٢٠٠٠ وات وقد يزاد السخان بعنصر تسخين إضافي عندأعلاه إذا كان كبيراً لزيادة كفاءئه . يأتي عنصر التسخين على أشكال مختلفة كما هو موضح بالشكل السابق، طبقاً للطاقة المستهلكة إلا أنها جميعاً تعمل بنفس النظرية ، ويثبت عنصر التسخين في السخان إما على أحد جوانب السخان ، كما في السخانات العمومية ، أو

على سطحه السفلي ، كما في السخانات التجارية ويكون تثبيته بطريقة يمكن معها إخراجه بسهولة عند الحاجة لفحصه أو تبديله .

منظم الحرارة (Thermostat) :

وهو ضروري لجميع سخانات المياه ، والغرض منه التحكم في فتح وغلق الدائرة الكهربائية لعنصر التسخين (تم استعراضها بالتفصيل في العدد السابق) ، وذلك لإبقاء درجة حرارة الماء عند الحدود المطلوبة . ويوجد بسخانات المياه نوعان من منظمات الحرارة ، هما المنظمات الأحادية ، وتتحكم في عنصر تسخين واحد ، والمنظمات الثنائية (مزدوجة) ، وتوجد غالباً في السخانات العمومية التي تحتوي على عنصري تسخين كما هو موضح بالشكل التالى:.



منظمات الحرارة المستخدمة في السخانات العمومية.

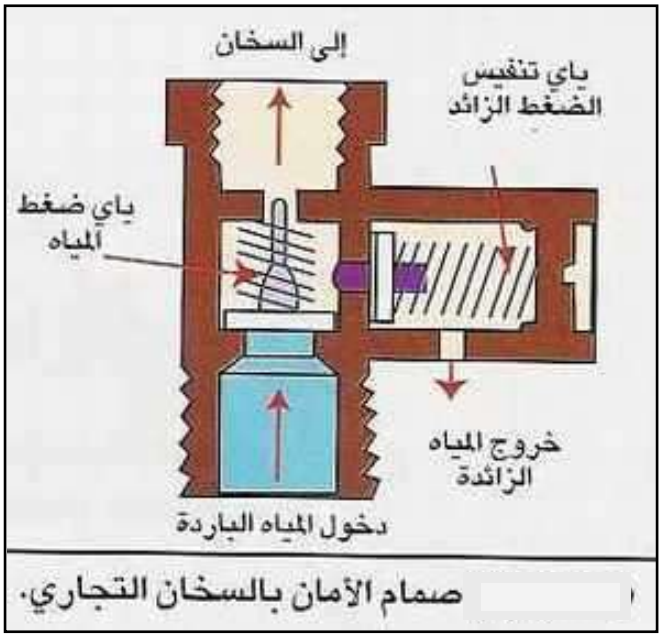
يتحكم منظم الحرارة الثنائي في مرور التيار لكل من عنصري التسخين العلوي والسفلي ، حيث يقفل دائرة عنصر التسخين العلوي عندما تنخفض درجة حرارة الماء في الجزء العلوي من السخان عند حد معين ويفتح دائرة عنصر التسخين في الجزء السفلي فإن المنظم يغلق دائرة عنصر التسخين في هذا الجزء ويفتح دائرة عنصر التسخين في الجزء العلوي .

عمود الحماية :

وهو عبارة عن عمود من المغنيسيومم يتدلى داخل خزان السخان العمومي . يقوم هذا العمود بحماية جدار الخزان من الداخل خصوصاً في مناطق المياه الحمضية ، حيث يتفاعل معها مباشرة قبل أن يتفاعل مع مادة الخزان ، ولذا فإن هذا العمود يتأكل خلال سنوات قليلة ، ويجب فحصة من آن لآخر ، وذلك بإخراجه وقياس سمكه الذي يجب أن يتراوح ما بين ٠١,٢٥ الى ٢ سم تقريباً ، فإذا كان أقل من ذلك ، يجب تغييره مباشرة ، أما بالنسبة للسخانات التجارية فلا تحتوي على مثل هذا العمود نظراً لأن مياه المنازل تكون في الغالب عذبة .

صمام الأمان :

وهو عبار عن صمام تنفيس يسمح – من خلال إنبوبة التفريغ – بتسرب الماء وبخاره عندما يزيد الضغط داخل السخان عن حد معين (١كجم لكل سنتيمتر مربع) حتى لا ينفجر يثبت صمام الأمان – عادة – على السطح العلوى للسخانات العمومية ، ويمكن التأكد من أن الصمام يعمل بصورة جيدة بالضغط على الرافعة الموجودة أعلى الصمام ، فإذا إنساب منها الماء دل على أنها سليمة. ويجب فتح صمام الأمان عند تفريغه من الماء لتنظيفه ، ليعمل على دفع الماء إلى الخارج كما هو موضح بالشكل التالى:



صمام الأمان بالسخان التجاري.

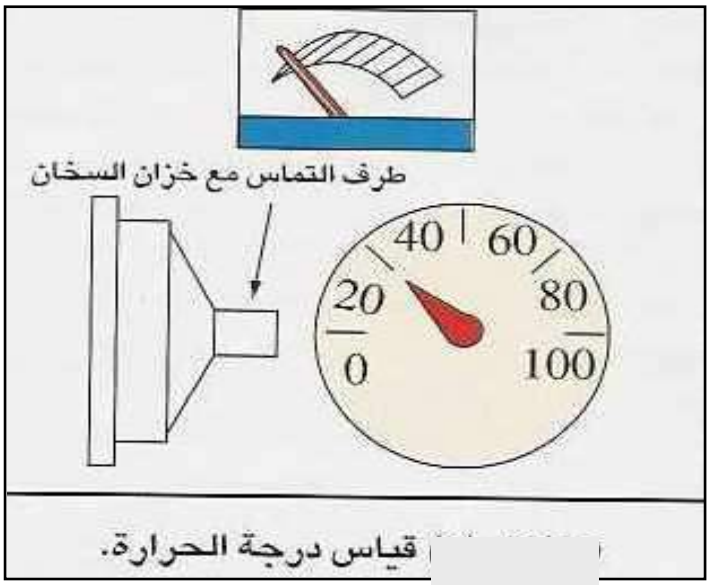
الصمام وحيد الإتجاه :

ويعمل على الحيلولة دون رجوع الماء الساخن بإتجاه إنبوب التغذية بالماء البارد ، حتى لا يؤدي إلى هدر جزء كبير من الطاقة ، ويوجد بهذا الصمام شبك معدني يمنع مرور المواد الغريبة مثل الرمل والتراب إلى داخل السخان .

يدمج أحيانا في السخانات المنزلية الصغيرة (التجارية) صمام الأمان مع الصمام وحيد الإتجاه في صمام واحد ، شكل (٥) بحيث يؤدي مهمتي التنفيس عند إرتفاع الضغط ، ومنع رجوع الماء من خلال إنبوبة الدخول .

مقياس درجة الحرارة :

ويوجد عادة على غلاف السخان ، وله مؤشر يتحرك على تدريج يحمل أرقام أو معلم بسهم تزداد المسافة بين خطيه كلما ارتفعت درجة الحرارة أو على تدريج معلم بأرقام تدل على درجة الحرارة كما هو موضح بالشكل التالى:.



قياس درجة الحرارة.

تختلف السخانات في طريقة قياس درجة حرارة الماء ، فبعض السخانات تزود بمقياس يعتمد على التمدد الحراري ، وفي هذه الحالة يجب أن يلامس المؤشر من الخلف مادة الغلاف الداخلي للسخان لكي يتحسس التغير في درجة الحرارة ، وفي بعضها يتم تحديد درجة حرارة الماء بتوصيل مصباح مع دائرة عنصر التسخين يضيء عندما تكون دائرة عنصر التسخين مقفلة وينطفيء عندما تفتح .

صيانة السخانات

تشمل صيانة السخانات ما يلي :

النظافة

يؤدي بقاء المياه في خزان السخان لفترة طويلة إلى تكون الصدا وترسب الاملاح ، وبالتالي إلى تلف السخان ، ولتلافي ذلك يجب تفريغ المياه من السخان الكهربائي كل فترة تتراوح ما بين ٣٠ الى ٦٠ يوماً على مدار العام ،، أما إذا كانت المياه المستخدمة من النوع العسر فإنه يجب تفريغ الماء كل شهر ويتم ذلك بفتح صمام الصرف في الجانب السفلي للخزان وترك الماء يخرج حتى يصبح نظيفاً ، وهذه العملية تمنع ترسب المواد في قاع الخزان فإنه يجب فتح صمام التنفيس لكي يسمح بتدفق الماء وإخراجها .

ومع أن السخان التجاري لا يوجد له فتحات تصريف إلا أنه يمكن تنظيفه بنزع صمام الأمان ووصلات المياه ومحاولة ملئه بالماء وتفريغه عدة مرات .

يجب قبل البدء في تنظيف السخان أخذ الإحتياطات اللازمة حتى لا يتعرض من يقوم بذلك للخطر ومن تلك الإحتياطات ما يلي :

١. فصل التيار الكهربائي .
٢. ترك الماء داخل خزان السخان حتى يبرد .
٣. قفل صمام تغذية السخان .

تبديل المنظم

يجب تبديل المنظم الحراري اذا أثبت الفحص عدم صلاحيته أو عدم كفاءته ، ويتم ذلك حسب الخطوات التالية :

١. فصل التيار الكهربائي عن السخان .
٢. فك الأسلاك الموصلة للمنظم الحراري .
٣. سحب المنظم وإستبداله بجديد من فس الطراز .

تبديل عنصر التسخين (الهيتر):

يجب تغيير عنصر التسخين إذا ثبت عدم صلاحيته حسب الخطوات التالية :

١. تفريغ السخان ن الماء
٢ . فك المنظم الحراري ، ثم فك الصامولة المثبتة لعنصر التسخين وسحبه من مكانه.
٣. تركيب عنصر التسخين الجديد وتركيب المنظم الحراري .

إرشادات وقائية لتجنب مخاطر سخانات المياه الكهربائية في المنازل:

تعتبر الاستخدامات المختلفة للطاقة الكهربائية سمة بارزة من سمات العصر الحديث، ويحتاج الإنسان اليها في كافة انشطته اليومية، ويعتبر سخان الماء الكهربائي واحداً من اهم الاجهزة الكهربائية اللازمة لكل موقع يشغله الإنسان سواء كان منزلاً او مصنعاً او متجراً .

وهنا سنبرز الجوانب الفنية المتعلقة بالسخانات، ومن ثم نوجز بعض العناصر التي تستطيع عزيزي القارئ من خلالها التعرف على جودة نوعية سخان ما والاقتناع بتوفر وسائل السلامة فيه قبل الاقدام على شرائه .

كيف يعمل السخان :

توجد خمسة انواع من سخانات الماء الكهربائية المنزلية وهي :

١. سخان مغلق.
٢. سخان ملحق به خزان تغذية.
٣. سخان مدمج به خزان تغذية.
٤. سخان ذو مخرج مفتوح.
٥. سخان منفس .

وتعمل جميع انواع السخانات المذكورة طبقاً لقاعدة التخزين الحراري، بحيث يسخن الماء بواسط وحدة التسخين (التي تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية) المغمورة في الماء (اما رأسياً او افقياً) داخل وعاء تخزين معدني (اما من النحاس او الصلب الذي لا يصدأ او الصلب المجلفن.

ويتم تخزين الماء الساخن للاستخدام مستقبلاً، فيصبح الماء المجاور لوحدة التسخين اخف ويبدأ في الحركة لاعلى بينما يكون الماء البارد اثقل فيهبط للاسفل، ومن اجل الابقاء على ذلك الماء ساخناً ولكي نتمكن من الحصول على الماء الساخن فور الحاجة اليه، يكون من الضروري وضع طبقة كافية من العزل الحراري الجيد بين وعاء التخزين والغلاف الخارجي للسخان، وذلك للحد من تبديد حرارة السخان وللتوفير في الطاقة الكهربائية التي يستهلكها السخان. ويزود السخان بمنظم اتوماتيكي لدرجة الحرارة "ثرموستات" ليبقى على درجة حرارة الماء ثابتة عند الدرجة التي يتم ضبطه عليها .

ارشادات أستخدام السخان: الكهربى :

١. التأكد بصفة مستمرة من ان جميع اجهزة الوقاية (الثرموستات – القاطع الحراري - جهازي تنفيس الضغط – صمام تنفيس الحرارة والضغط) واجهزة المراقبة (الثرمومتر - المصباح البياني) تعمل بكفاءة، واستبدال التالف منها .

٢. اتباع ارشادات الصانع المنصوص عليها في كتيب الارشادات فيما يتعلق بالتركيب والتوصيل بمصدري الكهرباء والماء والتشغيل والصيانة واستبدال الاجزاء التي قد تتلف .

٣. عدم اغلاق محبس التغذية بالماء البارد ما دام السخان في وضع التشغيل .

٤. التأكد قبل تشغيل السخان من ان الوعاء مملوء بالماء وان التوصيلات الخاصة بالكهرباء والماء وقد تمت بشكل جيد وسليم .

٥. فصل التيار الكهربائي فوراً عن السخان عند ملاحظة اي تسرب للماء او عند حدوث صدمة كهربائية نتيجة لملامسة السخان، وفي هذه الحالة يجب الاستعانة بالفني المختص .

٦. مراعاة عدم العبث بجهازي تنفيس الضغط وصمام تنفيس الحرارة والضغط ان وجد - والثرموستات القاطع الحراري، حيث انها معايرة بالمصنع .

٧. في حالة عدم خروج ماء ساخن من الصنبور، يجب اولاً التأكد من ان توصيلات الماء والكهرباء قد تمت بشكل جيد وسليم، ومن ثم ينبغي البحث عن سبب ذلك في الصمام السفلي لتنفيس الضغط، الذي يعمل فقط على مرور الماء من خلاله عند ضغط معين، لذا فإن الماء سوف لا يناسب في وعاء السخان اذا كان الضغط قليلاً .

٨. طلب شهادة ضمان للسخان من اية عيوب قد تكون ناتجة عن التصنيع.

٩. يجب فحص صمام تنفيس الحرارة والضغط – ان وجد – بطريقة مناسبة .

١٠. يتم تنظيف وعاء السخان بقدر الامكان وكذلك تجميع الرواسب من الوعاء ثم يغسل جيداً بماء ومنظف مناسب.

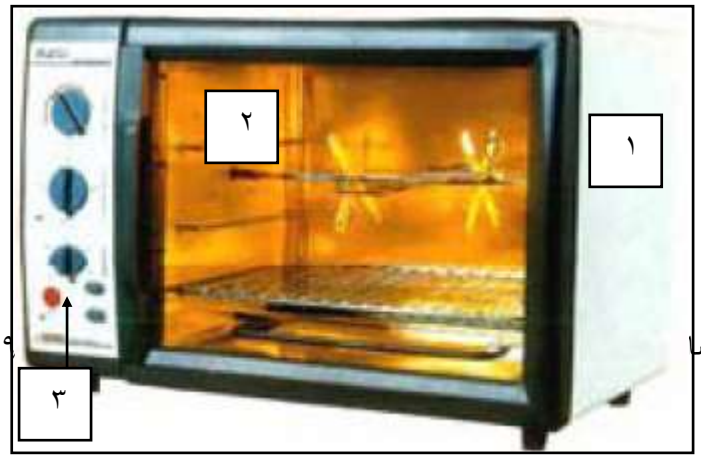
٢ – الأفران الكهربية وأفران الميكروويف المنزلية

١ – الفرن الكهربى المنزلى:

يتركب الفرن الكهربى المنزلى من الأجزاء الأساسية التالية:

١ – الجسم المعدنى :

وهو عبارة عن هيكل معدنى مصنوع من الأستانلس ستيل به عازل حرارى مقاوم للحرارة ، ومركب به من الداخل زجاج عازل حرارى ومقسم الى عدد من الأرفف



الشكل يوضح فرن كهربائى و ملحقاته

٢- عنصر التسخين:

هو عبارة مجموعة من السخانات الكهربية موزعة داخل حيز التسخين بطريقة مناسبة، وتتراوح قدرة هذه السخانات من ١٠٠٠ : ٥٠٠٠ وات ، ومن عيوبها الأستهلاك الشديد للكهرباء ، وزيادة المخاطر الكهربية والحرارية.

٣- وحدة التحكم الكهربى:

هى عبارة عن مجموعة من:

أ - مفاتيح تحكم وتشغيل

ب - تايمر للتوقيت ولمبات بيان.

ج - ثرموستات حرارى للتحكم فى وقت التشغيل والفصل

<u>فحص وصيانة الفرن الكهربائى</u>

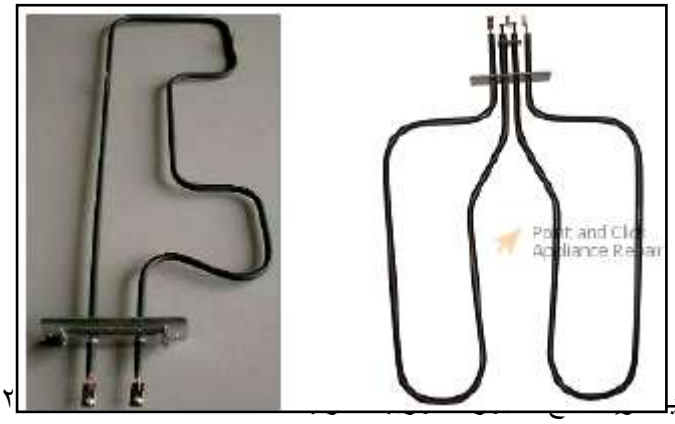
١ - كابل التوصيل للكهرباء :

وصلة التغذية بالتيار الكهربائى فى الفرن الكهربائى تعتبر نقطة تجمع للدهون والتراكمات اللزجة وعلى هذا تكون مصدر للمتاعب بعد سنة من التشغيل تقريباً ولذلك يجب تنظيفها بإزالة المواد اللزجة أولاً ثم رشها باسبراى تنظيف كهربى لأن هذا يزيد من جودة توصيل التيار الكهربائى حيث تزيد احتمالات كربنة نقط التوصيل نتيجة الحمل الكهربائى للفرن ما لم يعامل باسبراى تنظيف.

٢ - صيانة الشاسيه المعدنى :

باقى مكونات الفرن والشاسيه المعدنى له يمكن تنظيفه بمحلول الماء المضاف إليه أى منظف منزلى لإزالة المواد الدهنية التى قد تكون عالقة به ومن الأجزاء الحيوية التى يجب أن تولى عناية خاصة العواكس الحرارية التى تقوم بتركيز الحرارة داخل الفرن بقصد رفع كفاءة التشغيل.

٣ - عنصر التسخين :



إذا كان التيار واصل للفرن ولكنه لا يسخن أو أن أحد المسخنات يعمل والآخر لا يعمل فأنت أمام مشكلة تتعلق بعنصر التسخين وعلى ذلك يجب أن تبدأ أولا بالفك لعمل كشف ظاهرى يتناول هل الوصلات سليمة فإذا كانت سليمة قم بفصل المسخن المشكوك فيه من مكانه وافصل الطرفان المتصلان بعنصر التسخين ثم ضع الأوميتر على طرفى السخان، فإذا لم يتحرك المؤشر فهذا يعنى أن العنصر به فصل وإذا تحرك المؤشر إلى الصفر يعنى أن العنصر به قصر وسيحدث شورت ، وإذا اتصل بالدائرة وفى الحالتين يجب تغييره كذلك يجب قياس طرفى عنصر التسخين مع الأرض (جسم الفرن) فإذا أعطى قراءة يعنى أن العنصر عزلة ضعيف ويجب تغييره ولكن عنصر التسخين السليم عند قياس طرفيه يعطى قيمة مقاومة لا تقل عن Ω ١٠ وعادة تكون فى المتوسط بين Ω ٣٠ – ٢٠ تقريبا.

٤ – الثرموستات :

إذا كان الفرن لا يسخن بدرجة كافية أو أنه لا يشتغل بصفة عامة يكون المحتمل هنا تلف الثرموستات أولا عليك أن تحسب مقدار الحرارة فى الفرن ويتم ذلك بوضع ترمومتر داخل الفرن ثم تشغيل الفرن لمدة ٢٠ دقيقة عندما يكون الفرن مثبت على درجة حرارة ٣٥٠ درجة فهرنهيت أو عندما تكون على المدى من ٣٠٠ إلى ٤٠٠ درجة فهرنهيت فإذا كانت قراءة الترمومتر أقل أو أعلى بمقدار ٢٥ درجة فهرنهيت عن الدرجة التى تحددها الثرموستات فإنها تحتاج إلى إعادة معايرة وضبط.

لمعايرة الثرموستات يتم سحب أكرة تحريكها عند لوحة التشغيل حيث يظهر مسمارى تثبيتها وكذا لوحة قراءة فقم بتهوية هذين المسمارين ولا تفكهما ثم حرك صامولة الضبط فى اتجاه عكس عقارب الساعة لرفع درجة الحرارة أو العكس مع ملاحظة أن كل ٨ لفات تغير الحرارة بمقدار ٢٥ درجة ومن الناحية العملية فيوجد بعض الأنواع يتم ضبطها بواسطة تحريك مسمار ضبط فى مركز الاكرة وتتمثل أعطال الثرموستات فى :

١ – الثرموستات مفصول (فتح نقاط التلامس بصفة مستمرة) .

٢ – التحام نقاط التلامس.

٣ – الثرموستات يغير ولكن ليس عند درجة الحرارة المطلوبة بل قبلها أو بعدها .

<u>اختبار الثرموستات :</u>

يمكن اختبار الثرموستات بواسطة الافوميتر فى وضع الأوم المباشر فإذا كانت الثرموستات سليمة فإن القراءة تكون صفر وإذا سجل قراءة أعلى من ذلك فإن هذا معناه أن الثرموستات تالفة وعملية تغييرها تتم

على أساس إحلال جديد بدلا منها بنفس المواصفات على أن ترفع الأسلاك صم يعاد توصيلها بالجديد بعد ربطها فى واجهة التشغيل.

بعض أنواا ع الثرموستات المستخدمة فى الفرن الكهربائى

صيانة باب الفرن :

قد يؤدى باب الفرن إلى مشاكل فى التشغيل إذا كان غير محكم الإغلاق فى مكانه الصحيح حيث لا يمكن للفرن أن يعمل طالما أن الباب لا ينطبق تماماً وعماد الانطباق الصحيح هو سوسته التحكيم فعليك اختبارها فى حالة عدم قيام الفرن بالتشغيل رغم رد الباب وبعد ذلك قم بتزييتها هى والمصراع (التربياس) والمفصلة بالشحم المقاوم للحرارة وهو مصنوع خصيصاً لاستخدامه فى أجهزة الحرارة العالية وفى الحالات التى لا يجدى فيها الإصلاح يمكن إحضار باب جديد بمكوناته وتركيبه بدل من التالف.

جوان باب الفرن :

إذا كانت الحرارة للفرن غير كافية أو أن الفرن لا يصل إلى درجة الحرارة المطلوبة فإن المشكلة أساسها تلف جوان باب الفرن وأحسن وسيلة لمعرفة ذلك أن تقوم بتمرير يديك حول جوان باب الفرن دون أن تلمسه وذلك أثناء تشغيل الفرن مدة كافية فإذا أحسست بحرارة متسربة عبر هذا الجوان فإن الأمر يستوجب تغييره بنفس النوع المستخدم.

مفتاح التحكم فى درجة الحرارة :

يكون للمفتاح عدة وقفات ويمكن أن يسبب تلفه توقف عملية التشغيل وفى هذه الحالة يجب أن نقوم بعملية الفك للوصول إلى هذا المفتاح ومراجعة نقط التوصيل بالنظر وإزالة أية مخلفات دهنية متراكمة عليه ثم يرش باسبراى تنظيف فإذا عاد للعمل ثانية انتهت المهمة وإذا لم يتسنى ذلك قم بفكه ثم اختبر جودة التوصيل بواسطة الأفوميتر فإذا ثبت تلفه يتم تغيره بجدد مطابق له .

إعادة تجميع وتركيب الفرن الكهربائى :

١- عملية التركيب تكون عكس الفك ويجب التأكد من أن كل التوصيلات مجمعة وفى مواضعها الأولية لمنع التلامس مع الأسطح الحادة أو الساخنة أو اللوح المعتاد عند إعادة تثبيته.

٢- يتم فحص المنظم بعد تثبيت جميع الأسلاك فى مكانها.

٣- قم بتثبيت أزرار التثبيت بالضغط ومسمارى تأمين الأزرار بتتابع.

٤- يتم تأمين المنظم بصامولة مع لوح التركيب أو القضيب.

٥- ركب بطانة الفرن الداخلية.

٦- ثبت عنصر التسخين ثم ثبت المدعم (المشبك) بعناية.

٧- ثبت صامولة التثبيت المركزية.

٨- ثبت روابط الأطراف بحرص بواسطة بنسة ويجب عدم جذب الأسلاك.

٩- نعيد تثبيت الأغطية لتأكيد أن كل الاحكامات فى مواضعها وأن المسامير لا تلامس الأسلاك والتوصيلات ويعاد تثبيت الأزرار بالترتيب الصحيح.

١٠- أنزع المصهر أو قاطع الدائرة.

١١- أفصل التغذية الكهربائية (المفتاح) .

الأعطال الشائعة فى الفرن الكهربائى وطرق إصلاحها :

العطل	السبب	الإصلاح
الفرن لا يعمل	عدم وصول التيار الكهربائى	أعد توصيل قاطع الدائرة بلوحة التوزيع
	قطع أحد أسلاك الكابل المرن	أفحص الكابل وغيره عند اللزوم
	قطع عنصر التسخين	أفحص عنصر التسخين وغيره عند اللزوم
	فتح نقاط الثرموستات	أفحص الثرموستات وغيره عند اللزوم
	فصل أسلاك التوصيل	أبحث عن أسلاك مفكوكة وأربطها
	فتح نقاط المؤقت الزمنى	أفحص المؤقت الزمنى
الحرارة أقل من اللازم	توصيل ردىء لأطراف عنصر التسخين	قم بصنفرة الصدأ من على أطراف التوصيل وأحكم ربط المسامير
	انخفاض جهد المصدر	تأكد من أن الجهد لا يقل عن المقنن بقيمة تزيد عن ١٠%
الفرن يعمل بصفة	التحام نقط مفتاح التوصيل	استبدل مفتاح التشغيل

مستمرة	التحام نقط المؤقت الزمنى	استبدل المؤقت الزمنى
	التحام نقط الثرموستات	استبدل الثرموستات
صدمة كهربائية لمستخدم الفرن	تلامس أطرف المؤقت مع جسم الجهاز	عزل أطراف المؤقت مع جسم الجهاز
	تلامس أطراف الكابل مع جسم الجهاز	عزل أطراف الكابل مع جسم الجهاز
	تلامس أطراف العنصر مع جسم الجهاز	عزل أطراف العنصر مع جسم الجهاز
	تلامس أطراف التوصيل مع جسم الجهاز	عزل أطراف التوصيل مع جسم الجهاز
رائحة دخان عند تشغيل الفرن	انسكاب سوائل وبقايا طعام على ألواح التسخين أو داخل الفرن	نظف ألواح التسخين أو الفرن من بقايا الطعام

اختبار الفرن الكهربائى :

حيث يتم الفحص لكل العمل الذى تم قبل الاختبار :

١- يتم اختبار الأرضى بين جسم الفرن وكل الأسلاك المكشوفة .

٢- يتم ملاحظة عمل اللمبة.

٣- يتم ملاحظة عمل مفتاح التحكم فى درجة الحرارة.

٤- يتم ملاحظة عمل المؤقت الزمنى.

٥- يتم ملاحظة عمل الثرموستات.

ملاحظة أن عنصر التسخين الجديد له بطانة حماية عليه لمنع فقد اللمعان أثناء تخزينه وسيتوقف تصاعد الأدخنة خلال ثوانى قليلة.

٢- فرن الميكروويف المنزلى:

فرن الميكروويف الذي نستخدمه فى بيوتنا نظراً لسرعته في طهو الطعام وصغر حجمه وينتشر يوماً بعض يوم .

هل تساءلنا يوماً

ما هو فرن الميكروويف ؟

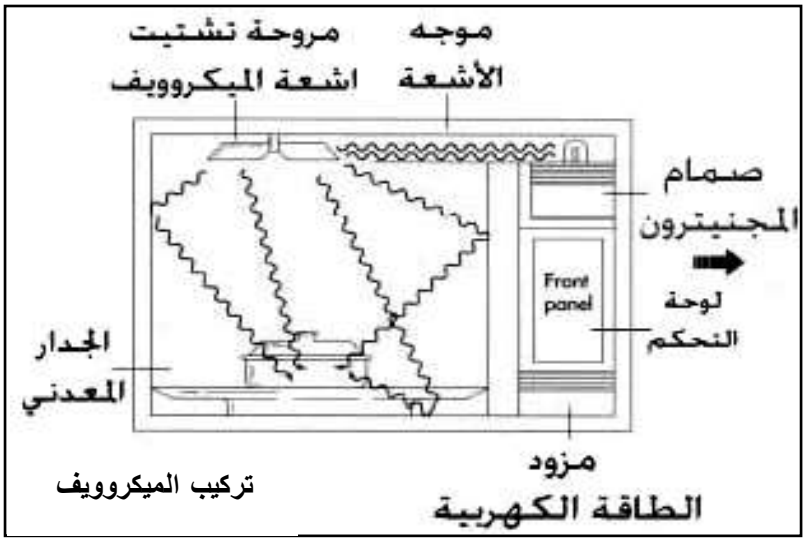
وكيف يعمل ؟

وهل يشكل خطراً على صحتنا؟ وغيرها من التساؤلات الأخرى..

وسوف نقوم بتوضيح الأجابات على ماسبق من خلال الشرح الأتى:

الميكروويف :-

نوع من الموجات الإشعاعية الطبيعية التي تحدث عندما يمر تيار كهربائي من خلال موصل, وهي موجات كهرومغناطيسية تتألف من مجالين كهربائي ومغناطيسي يتصفان بأن إحداهما عمودي على الآخر.



تركيب الميكروويف

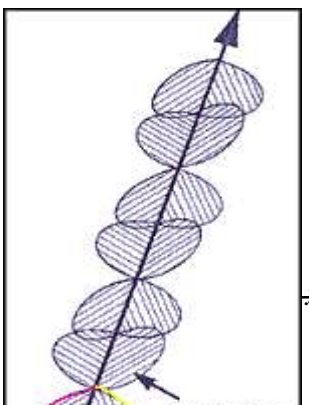
وهذه الموجات قصيرة جداً تسير بسرعة حوالى ١٨٦,٢٨٢ ميل / ثانية ويبلغ ترددها ٢٤٥٠ ميجا هرتز – وهي تماثل تردد موجات الراديو والبث التلفزيوني – وقد سميت بهذا الاسم نتيجةً لأن طول موجتها قصيرة جداً.

وهذه الموجات تستطيع الانتقال عبر ملايين الكيلومترات عبر الفضاء بدون الحاجة إلى اللجوء إلى ناقل معدني وهذا يحدث بسبب أن التيار الكهربائي يولد مجالاً مغناطيسياً وبما أن التيار الكهربائي متغير فإن: المجال المغناطيسي المتولد منه متغير كذلك, وبتغير المجال المغناطيسي سيتولد مجالاً كهربائي عمودي عليه وكذلك المجال الكهربي المتغير سيولد مجالاً مغناطيساً متغيراً عمودي عليه, وباستمرار عملية توالد المجالان الكهربائي والمغناطيسي تقطع الموجة الكهرومغناطيسية مسافات كبيرة دون أن تتغير بشكل محسوس.

وللميكروويف استخدامات في مجالاتٍ عدة مثل: الرادار, أجهزة التلفاز التي تستقبل الإشعاعات من محطات الاستقبال, تناقل البيانات من مكان لأخر, في مجال الاتصالات, وفي علاج حساسية العظام وأيضاً تدخل في مجال الصناعة فتستخدم في صناعة رقائق الخشب وفي معالجة المطاط وبالطبع هي أساس عمل فرن الميكروويف الذي هو موضوع هذا الجزء.

<u>خصائص موجات الميكروويف:</u>

– تنعكس على الأسطح المعدنية (كاالقصدير, فحينما يتم تسخين إحدى قطع الطعام المُغلفة بالقصدير, تحدث إشعاعات ذات لون أزرق داخل الميكروويف ويصدر صوت ماس كهربي.



– تمر من خلال الزجاج والورق والسيراميك و الفخار.

– تمُتص بسهولة من الطعام, وتتحول إلى حرارة بمجرد أمتصاصها (نتيجةً لتذبذبها بشكل كبير مما يجعلها تتصادم مع بعضها البعض وبالتالي تنتج الحرارة التي تسخن الطعام) ونستنتج من ذلك إنها لا تلوث الطعام إشعاعيا.

– تسبب هذه الموجات تبخير جزئيات الماء من الطعام, التي بدورها تسبب الحرارة التي توزع على الطعام، وبالتالي نستنتج أنه كلما زادت مكونات الماء في الطعام كلما نضج أسرع.

الماجنترون (magnetron) :

يعتبر الماجنترون القلب النابض لفرن الميكروويف, وهو الذى يقوم بعملية تحويل الطاقة الكهربائية إلى موجات الميكروويف, ويقوم بهذه العملية من خلال استخدام جهد منخفض صادر من التيار المتردد وجهد عالي صادر من التيار المستمر.

الماجنترون

تركيب ونظرية عمل فرن الميكروويف:

أن مصدر أشعة الميكروويف هو الماجنترون، الذي هو عبارة عن صمام مفرغ ينتج أشعة يصل ترددها إلى ٢٤٥٠ ميجا هرتز حوالى من ١٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ واط .

ويوضح الشكل التالى تركيب ونظرية عمل فرن الميكروويف:

تركيب ونظرية عمل فرن الميكروويف

ويوجه هذا الماجنترون أمواجه إلى قطعة معدنية متحركة لزيادة التأكيد من التسخين, كما أن هناك مراوح بجانب هذه القطعة المعدنية حتى يتم توزيع الأشعة على الطعام كله, وأيضاً يوجد على الباب لوحة معدنية تعكس هذه الأشعة وبالتالي يتسبب ذلك من انعكاس الأشعة من جدار لجدار وكأنه غرفة مليئة بالمرايا في منظومة من الطاقة تتوقف مباشرة عند فتح باب الفرن أو ساعة التوقيت إلى صفر.

وهناك سؤال هام هو : ما الذي يحدث فعلياً داخل فرن الميكروويف؟

ولنبدأ أولاً بحقيقة وهي:

إن الميكروويف يقوم بتسخين الطعام بعكس الأفران الأخرى حيث أنه يبدأ التسخين من داخل قطعة الطعام أولاً إلى أن ينتهي إلى خارجها، ونجد أن هذه الطريقة عملية أكثر بحيث لن نجد يوماً أن الطعام قد احترق من الخارج بينما في داخله لم يسخن بعد. ولكن كيف يتم ذلك ؟

كما ذكرت سابقاً أن موجات الميكروويف تُمتص بواسطة جزئيات الماء الموجودة في الطعام، وبالتالي تُثار هذه الجزئيات وترتفع درجة حرارتها في نفس الوقت وبنفس الدرجة وبسبب ارتفاع درجة حرارتها يتم تسخين قطعة الطعام.وطبعاً هنا يكمن الفرق بين فرن الميكروويف والأفران الأخرى، ففكرة الأفران الأخرى تعتمد على التوصيل بحيث تنتقل الحرارة من الفرن إلى الوعاء ومن الوعاء إلى القطع الموجودة بداخله.

والشكل التالى يوضح فكرة طهو الطعام بفرن الميكروويف:

ويوجد موتور يقوم بتحريك قطعة الطعام داخل الفرن ، ولهذا الموتور أهمية أساسية في فرن الميكروويف فيكون هناك توزيع غير منتظم للحرارة وذلك يرجع لما يعرف بتكوين البقع الساخنة (hot spots)، والتي تحدث بسبب أن أشعة الميكروويف تنعكس على جدران الفرن مما يسبب تداخل بين الأشعة الساقطة والأشعة المنعكسة، وهذه التداخلات تؤدي إلى تراكبات بناءه تكون عندها شدة الأشعة أكبر ما يمكن وإلى تراكبات هدامة.

تكون عندها شدة الأشعة أقل ما يمكن، وبالتالي تجد قطع من الطعام قد نضجت تماماً وفي المقابل هناك قطعاً من الطعام لم تنضج بعد كما هو موضح في الشكل التالى:

هذا الموتور الذي يقوم بعملية تحريك الطعام هو الحل المناسب لضمان توزيع الحرارة على جميع قطعة الطعام.

وأحجام الفرن المنزلي العادي تتراوح ما بين٠,٧ – ١,٥ قدم مكعب لحيز التسخين وبقدرة تتراوح ما بين ٨٠٠ – ١٠٥٠ وات تقريباً.

وبالتجربة وجد أن الوعاء المحتوي على حوالي ١٧٠ جراماً من الماء يأخذ حوالي دقيقتين و٤٥ ثانية ليصل إلى درجة الغليان عند وضعه في فرن ميكروويف قدرته ٨٠٠ وات .

أخطار فرن الميكروويف:

أولاً:هناك قاعدة هامة هى:

"عندما تكون منظومة الطاقة التي تحدثنا عنها في تركيب الميكروويف ثابتة فإنه لايوجد مخاطر ، ولكن إذا حدث تشتت غير مرغوب فيه لهذه الطاقة فأنه يؤدي إلى حدوث ظاهرة القوس الكهربائي arcing أو الهواء المتائين ، وتحدث هذه الظاهرة عندما يتم تشغيل فرن الميكروويف وبداخله أي قطعة معدنية غريبة كا وعاء الطعام حيث يتولد بينه وبين جدار الفرن شحنة كهربائية أشبه بهواء متائين ناتج عن سحابة رعدية ، وهذا الهواء يصبح ناقلاً للكهرباء يسري فيه التيار ما دامت الأشعة موجودة.

ثانياً:الطعام المطهو في فرن الميكروويف يسبب بعض النقص في نسبة الهيموجلوبين في الدم ويسبب نقص بنسبة كرات الدم البيضاء في الجسم وأيضاً يسبب زيادة نسبة الكولسترول في الدم.

ثالثاً: كلما زاد وقت طهو الطعام بواسطة فرن الميكروويف كلما قلت الفيتامينات الموجودة في الطعام وخصوصاً الخضروات، وأبرز هذه الفيتامينات فيتامين B المركب, وفيتامين C الذي يتحمل إلى درجة حرارة ١٢٠ درجة مئوية ثم يبدأ في الانصهار.

رابعاً:الوقوف أمام الميكروويف يشكل خطراً على الصحة العامة، حيث إن إشعاعات الميكروويف قد تصيب خلايا المخ وتؤدي إلى ضعفه وأيضاً تحدث خللاً في النظام الكهربي في جسم الإنسان.

وسائل السلامة من فرن الميكروويف:

للحفاظ على سلامتنا فلابد أن نتخذ أسباب الوقاية من بعض هذه الأخطار التي ذكرناها أعلاه عند ضرورة استخدامنا لفرن الميكروويف،ومن هذه الوسائل:

١- تجنب وضع الطعام في الأوعية العاكسة لأشعة الميكروويف (كالقصدير)، وأيضاً فقد حذرت الجمعية الأمريكية للطب الأشعاعى والتغذية من ملامسة الطعام للبلاستيك وخصوصاً الأطعمة الدسمة المحتوية على الدهن، وكذلك تجنب وضع الطعام في الأوعية البلاستيكية ، ويُنصح بوضع الطعام في الأوعية المأمونة (الزجاج والفخار).

٢- عدم التعرض لأشعة الميكروويف وذلك بالأبتعاد عنه بمسافة لاتقل عن ٥٠ سم .

٣- تجنب فتح باب الميكروويف أثناء عمله وتشغيله في عدم وجود الطعام وأخيراً تأكد من عدم وجود كسور أو ثغرات في فرن الميكروويف تتسرب منها الأشعة.

٤- تعقيم الميكروويف باستمرار، ولذلك لان فرن الميكروويف قد يكون مخزناً للحشرات التي لا تتأثر بأشعة الميكروويف .

٥- تجنب استعمال الميكروويف بكثرة وليكن عند الضرورة فقط ، وأيضاً عدم إطالة تسخين الطعام داخل فرن الميكروويف.

٦- عدم تسخين حليب الأطفال بواسطة فرن الميكروويف، وقد أثبتت الدراسات أن عند ملامسة زجاجة

الحليب تكن حرارتها معتدلة في حين أن درجة حرارة الحليب عالية جداً مما يؤدي إلى حرق فم الطفل.

٧- يجب ان يكون الفرن آمناً من التسرب ولذلك يجب التأكد من إحكام قفل الباب وسلامة مواد العزل (الجوان) مع ملاحظة ان الباب الذي يغلق في أخدود داخلي آمن من الباب السطحي.

٨- يجب التأكد من وجود القرص الدوار في حيز التسخين لزيادة كفاءة التسخين وإنتظامه.

٢ - الأجهزة ذات المصدر الحرارى الغازى.

سوف نقوم بشرح أشهر الأجهزة الحرارية ذات المصدر الغازى وهو سخان الغاز وتعمل سخانات المياه العاملة بالغاز وفقا لمبدأ التسخين الفوري الاقتصادي.

فعند فتح صنبور المياه يتم تسخين المياه الباردة عن طريق مرورها على السخان. وبعبارة أخرى فإن الغلاية لا تعمل إلا عند الاحتياج فعليا إلى المياه الساخنة.

سخان الغاز

التركيب:

يتركب سخان الغاز من ثلاثة مجاميع أساسية هى:

١. مجموعة المياة .

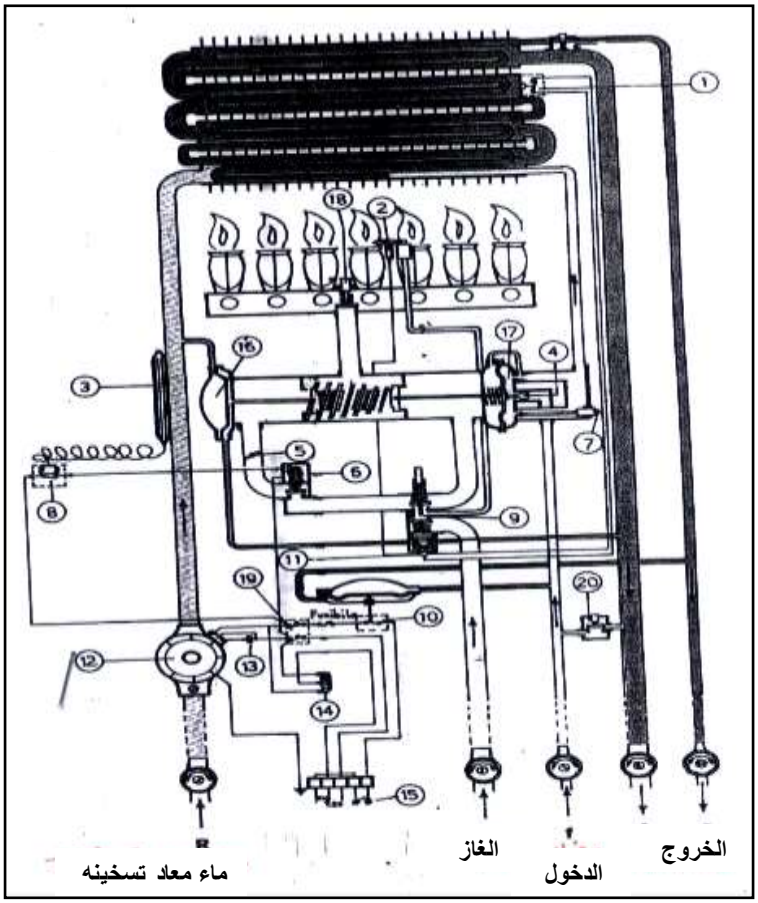
٢. مجموعة الغاز .

٣. مجموعة التحكم والآمان .

وكل مجموعة لها عملها الخاص مع ملاحظة أن :

المجاميع الثلاثة مرتبطة مع بعضها البعض بحيث لا تقوم مجموعة بعملها دون الآخرى وفيما يلى نوضح بإيجاز مكونات كل مجموعة ونظرية عملها .

والشكل الأتى يوضح مكونات أحد أنواع سخانات الغاز:



١. مجموعة المياه :

تتكون هذه المجموعة من جزئين :

أ- الجزء المستقبل للمياه الباردة :

وهو عبارة عن منظم يسمح بدخول المياه عن طريقه إلى ملف التسخين . وهذا المنظم عبارة عن طبقتين من المعدن بينهم قرص مطاط يكونوا مع بعضهم صمام يسمى صمام المثانة يسمح بدخول المياه وخروجها إلى ملف التسخين دون أن تختلط مع الغاز الذى لا يمر إلى فوهات اللهب إلا عن طريق القرص المطاطى الذى يرتفع لأعلى بفعل ضغط المياه فيضغط إبرة الغاز إلى أعلى لتفتح هى بوابة الغاز لفوهات اللهب .

ب- ملف التسخين :

عبارة عن ماسورة نحاس أحمر على شكل ملف توجد فى الجزء العلوى من السخان فوق وصول فوهات اللهب تدخل المياه إليها عن طريق صمام المثانة (المنظم) فى بداية الملف من أسفل لترتفع درجة حرارة المياه تدريجيا كلما أتجهت إلى أعلى الملف وبهذا تكون المياه قد أصبحت عند الدرجة المطلوبة ليتم سحبها من السخان حيث يتم إستخدامها .

٢. مجموعة الغاز :

تتكون هذه المجموعة من منظم عليه ثلاث بوابات لا تفتح بوابة إلا عن طريق الآخرى وذلك لتأمين عمل السخان على النحو الآتى :

- البوابة الأولى تسمح بمرور الغاز من مجمع السخان الذى يأتيه الغاز بضغط منخفض إلى كلا من الشعلة الصغيرة التى تعمل يدويا فى بداية الأمر عن طريق الضغط اليدوى على يد الإشعال ليمر الغاز إلى هذه الشعلة لتسخين الحساس .
- أما المرور الثانى للغاز فيكون عن طريق فتح البوابة الرئيسية بعد وصول الغاز قبلها مباشرة عن طريق الملف المغناطيسى وإبرة السخان التى تدفع بواسطة ضغط المياه ليندفع الغاز إلى فوهات اللهب التى تقوم بتسخين المياه المارة فى الملف .

٣. مجموعة التحكم والآمان :

تتكون هذه المجموعة من جزئين هما الحساس ذو الإزدواج الحرارى وملف الحث الكهربى (البوبينة) ونضيف إليهم أيضا شعلة بداية الإشعال التى يصل إليها الغاز يدويا عن طريق ممر خارجى يتم فتحه عن الضغط على زر بدء الإشعال ، لتقوم هى بتسخين طرف الحساس الذى تتحرك الإلكترونات الحرة على طرفيه بفعل الحرارة متجهة إلى ملف الحث الذى نكون قد وضعناه مضغوطا بفعل الضغط اليدوى عليه لفترة قصيرة عند بدء الأشعال ليستمر مضغوطا بعد ذلك بفعل المجال المستنتج فى الملف بفعل

التسخين على الحساس ، وعند ثبوت الموبينة على وضع الفتح تكون قد سمحت للغاز بالمرور فى إتجاه فوهات اللهب ليستمر السخان فى العمل .

وتقوم هذه المجموعة بتأمين عمل السخان عن طريق الحساس والشعلة فإذا توقفت الشعلة لأى سبب وأنتهى التسخين على طرف الحساس رجعت الموبينة إلى وضعها الطبيعى وهو وضع لغلق لطريق الغاز العمومى المتجه للسخان ليتوقف عن العمل نهائيا .

إحتياطات الآمن والسلامة اللازمة عند التشغيل :

لكى نحصل الأداء الأمثل والآمان التام عند الأستخدام نتبع الآتى :

١- نقوم بالصيانة الدورية للسخان وخاصة تنظيف فتحات التهوية والمدخنة .

٢- تركيب السخان بعيدا عن الحمام إن أمكن .

٣- وجود تهوية أخرى عن طريق النافذة أو باب الحمام .

٤- مراجعة وصلات الغاز من آن إلى آخر وتغيير التالف منها بإستمرار .

٥- التأكد من أن منظم الغاز يعمل بصورة جيدة وبالضغط المناسب .

الصيانة وجدول الأعطال لسخان الغاز :

م	العطل	السبب	الإصلاح
١	شعلة إشعال لا تشتعل	١. وجود أتربة على فوهة الشعلة . ٢. لا يوجد غاز عند الفوهة .	١. تنظيف الفوهة لتسمح بمرور الغاز إلى الشعلة . ٢. أنبوبة الغاز فارغة .
٢	الشعلة تشتعل والسخان لا يعمل	١. ضغط المياه ضعيف . ٢. تلف فى القرص المطاطى	١. راجع دائرة المياه قبل السخان وتأكد من عدم ضعفها . ٢. قم بتغيير الدواخ بآخر جديد .
٣	الشعلة تشتعل ثم تنطفأ	١. طرف الحساس بعيدا عن الشعلة . ٢. تلف بالحساس . ٣. تلف فى ملف الحث (الموبينة) .	١. راجع وضع طرف الحساس وضعه فى مكانه الصحيح . ٢. قم بتغيير الحساس بآخر جديد . ٣. إستبدل الموبينة بأخرى جديدة
٤	وجود دخان من فوهات اللهب	١. وجود فوهات أوسع من اللازم .	١. إستبدل الفوهات التالفة بآخرى جديدة .
٥	السخان ينطفىء	١. وجود بخار ماء كثير	١. قلل حرارة الماء نسبيا .

	بعد فترة من العمل	**فى الجو المحيط .** **٢. عدم وجود الأكسجين الذى يكفى السخان .**	**٢. راجع فتحة التهوية أسفل السخان والمدخنة .**
٦	**السخان يعمل والمياه باردة (ليست عند الدرجة المطلوبة)**	**١. وجود إنسداد بين الزعانف الموجودة بين المواسير بسبب الأتربة والدخان .**	**١. قم بتنظيف ملف التسخين جيدا .**

٣ – الأجهزة الحرارية ذات المصدر الشمسى:

مقدمة:

يبحث الإنسان دوماً عن مصادر جديدة للطاقة لتغطية إحتياجاته المتزايدة في تطبيقات الحياة المتطورة التي نعيشها، ويعيب الكثير من مصادر الطاقة نضوبها وتكلفة إستغلالها المرتفعة والتأثير السلبي لإستخدامها على البيئة، وقد تنبّه الإنسان في العصر الحديث إلى إمكانية الإستفادة من حرارة أشعة الشمس والتي تتصف بأنها طاقة متجددة ودائمة لا تنضب، وأدرك جلياً الخطر الكبير الذي يسببه إستخدام مصادر الطاقة الأخرى والشائعة (وخاصةً النفط والغاز الطبيعي) في تلوّث وتدمير البيئة ، مما يجعل الطاقة الشمسية الخيار الأفضل على الإطلاق .

وقد استخدمت الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء في تطبيقات عديدة منها محطات توليد الكهرباء وتحلية المياه، وتشغيل إشارات المرور وإنارة الشوارع، وتشغيل بعض الأجهزة الكهربائية مثل الساعات والآلات الحاسبة، وتشغيل الأقمار الصناعية والمركبات والمحطات الفضائية، ومؤخراً رأينا سيارة تسير بالطاقة الشمسية تصل سرعتها إلى ٦٠ ميل (٩٦ كم) في الساعة .

إن النجاح في استخدام الطاقة الشمسية يعتمد على العديد من العوامل المتكاملة، نذكر منها :

١- الموقع الجغرافي (قوة الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة وسرعة الرياح).
٢- ملائمة النظام الشمسي مع حجم التطبيق.
٣- نوعية المنتج (النظام الشمسي).
٤- التقنية المستخدمة في تصنيع المنتج (النظام الشمسي).
٥- جودة وكفاءة المكونات المستخدمة.
٦- طريقة التركيب والتشغيل.
٧- خدمة الصيانة والمتابعة.
وأهم عنصر فى الأنظمة الشمسية هو الخلية الشمسية وهذا ما سنتعرف عليه كالأتى:

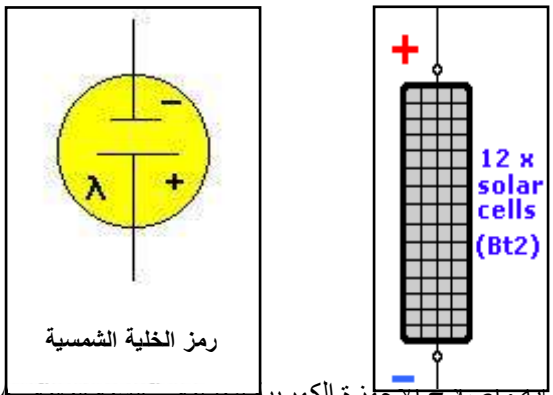
الخلية الشمسية solar cells

الخلية الشمسية عنصر يحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية.
فعندما يتعرض هذا العنصر إلى ضوء يولد تياراً بين طرفيه يزداد هذا التيار بازدياد شدَة الضوء .

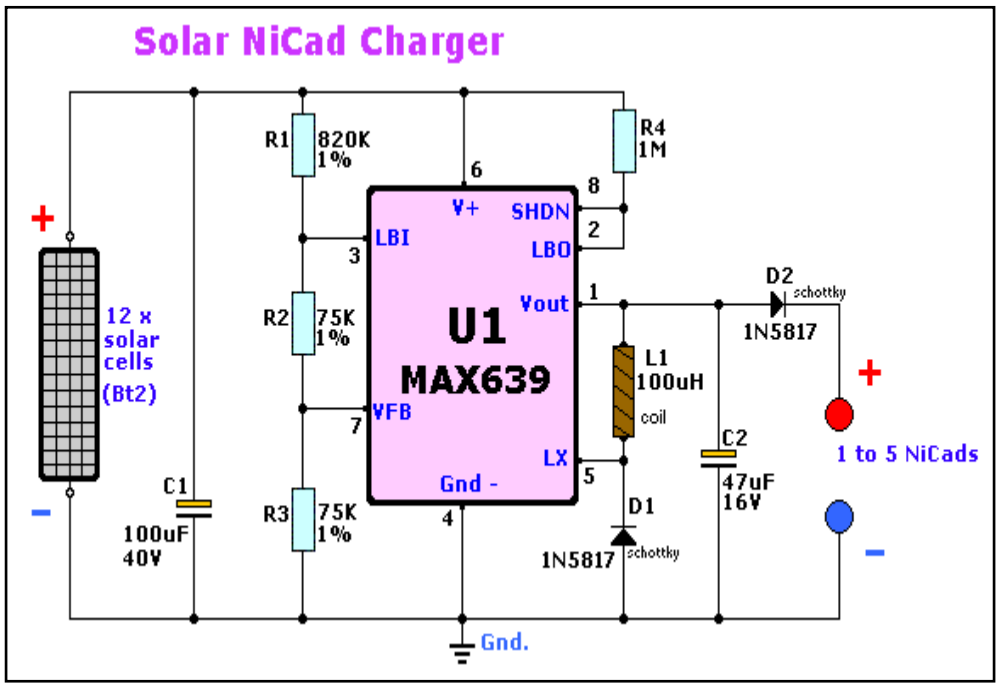
الخلايا الشمسية

ولقد استعملت الخلية الشمسية لسنوات عديدة في المجال العسكري و مجالات فضائية مختلفة و ذلك عن طريق تحويل الطاقة الشمسية إلى قدرة كهربائية تستعمل في تشغيل أنواع مختلفة من المعدات الإلكترونية المتواجدة في المركبات الفضائية أو في الأقمار الصناعية أو لشحن البطاريات .

إن الخلية الشمسية عنصر مصنوع من مواد نصف ناقلة وهي مادة السليكون ، وإن تيار الخروج الذي تنتجه الخلية الشمسية هو منخفض و تتطلب هذه الخلايا الشمسية مستوى اضائة عالية كي تقدم مستوى خروج من التيار مفيد و بما أن تيار الخروج لهذه العناصر منخفض يتم توصيل مجموعة كبيرة من الخلايا الشمسية على التوالي والتوازي (تسلسل و تفرع) للحصول على الفولت و التيار المطلوبين .



دائرة عملية تنفيذية لإستخدام الخلية الشمسية:



دائرة عملية لإستخدام الخلية الشمسية

أنواع الخلايا الشمسية التجارية :

تم تصنيع خلايا شمسية من مواد مختلفة إلا أن أغلب هذه المواد نادرة الوجود بالطبيعة أولها خواص سامة ملوثة للبيئة أو معقدة التصنيع وباهظة التكاليف وبعضها لا يزال تحت الدراسة والبحث وعليه فقد تركز الاهتمام على تصنيع الخلايا الشمسية السيليكونية وذلك لتوفير عنصر السيليكون في الطبيعة علاوة على أن العلماء والباحثين تمكنوا من دراسة هذا العنصر دراسة مستفيضة وتعرفوا على خواصه المختلفة وملاءمته لصناعة الخلايا الشمسية المتبلرة ومتصدعة التبلر.

١ – الخلايا الشمسية السيليكونية المتبلرة :

تصنع هذه الخلايا من السيليكون عبر إنماء قضبان من السيليكون أحادي أو عديد التبلر ثم يؤرب إلي رقائق و تعالج كيميائياً وفيزيائياً عبر مراحل مختلفة لتصل إلي خلايا شمسية .

كفاءة هذه الخلايا عالية تتراوح بين ٩ – ١٧ % والخلايا السيليكونية أحادية التبلر غالية الثمن حيث صعوبة التقنية واستهلاك الطاقة بينما الخلايا السيليكونية عديدة التبلر تعتبر أقل تكلفة من أحادية التبلر وأقل كفاءة أيضاً .

٢ – الخلايا الشمسية السيليكونية الأمورفية (متصدعة التبلر) :

مادة هذه الخلايا ذات شكل سيليكوني حيث التكوين البلوري متصدع لوجود عنصر الهيدروجين أو عناصر أخرى أدخلت قصداً لتكسبها خواص كهربية مميزة وخلايا السيليكون الأمورفي زهيدة التكلفة عن خلايا السيليكون البلوري حيث ترسب طبقة شريطية رقيقة باستعمال كميات صغيرة من المواد الخام المستخدمة في عمليات قليلة مقارنة بعمليات التصنيع البلوري . ويعتبر تصنيع خلايا السيليكون الامورفي أكثر تطويعاً وملاءمة للتصنيع المستمر ذاتي الآلية .

تتراوح كفاءة خلايا هذه المادة ما بين ٤ – ٩ % بالنسبة للمساحة السطحية الكبيرة وتزيد عن ذلك بقليل بالنسبة للمساحة السطحية الصغيرة وإن كان يتأثر استقرارها بالإشعاع الشمسي .

وظهرت أهمية الطاقة الشمسية للأستخدامات المنزلية وفي الحفاظ على البيئة مع استخدام السخانات الشمسية في معظم دول العالم وحتى الغنية منها لتسخين المياه لمختلف الأغراض، وقد زاد في أهميتها نجاحها في التطبيقات العملية وسهولة تركيبها وتشغيلها.

أنواع السخانات الشمسية:

يوجد ثلاثة أنواع من السخانات الشمسية :

١ . السخان ذو الحمل الطبيعى:

ويعمل عن طريق تيارات الحمل ، وهو الشائع الأستخدام .

٢ . السخان ذو الحمل الجبرى:

ويتم فيه تحريك المياه عن طريق طلمبة مياه صغيرة وهو يستخدم غالبا فى التجمعات الشمسية عندما يراد تسخين المياه بكميات كبيرة مثل السخان المركز لعمارة وهو مايعرف بالمنظومة الشمسية.

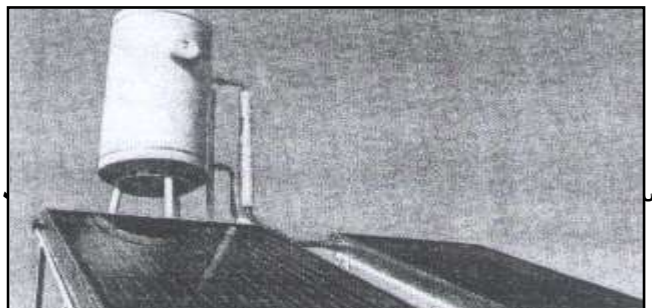
٣ – التسخين الشمسي المركزي:

عندما يراد تسخين المياه بكميات كبيرة مثل تسخين مياه حمام السباحة أو المصانع ...

١ – السخان الشمسى المنزلى ذو الحمل الطبيعى :

تركيبه :

يتكون السخان الشمسى كما هو موضح بالرسم الآتى :



السخان الشمسى

١- الفرن الشمسى .

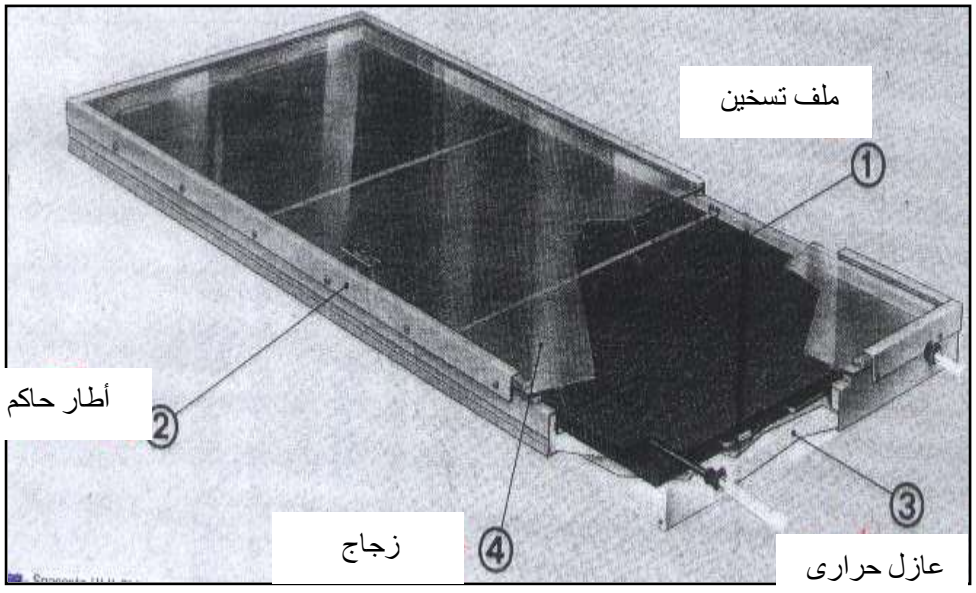
٢- خزان المياه .

٣- بلف تنظيم حركة المياه داخل الفرن .

أولا : الفرن الشمسى :

يتركب الفرن الشمسى من :

أ- الجسم الخارجى للفرن ويضع فى غالب الأحيان من إطار الصاج المجلفن أو الألومنيوم وأحيانا من الخشب ، وهو فى شكله العام عبارة عن حوض مستطيل الشكل قياس ٨٥ سم × ٢٢٥ سم . وهذا المقاس يرجع إلى المصمم يمكن أن يزيد أو يقل من نوع إلى آخر كما هو موضح بالرسم الآتى :



الفرن الشمسى

ب- طبقة من العازل الحرارى توضع فى أرضية الجسم (أ) لتقوم بعزل الحرارة ومنعها من التسرب إلى خارج الفرن .

ج- ملف تسخين يصنع من المواسير على شكل سربنتينة بفتحة لدخول المياه وفتحة أخرى لخروجها. وتوضع هذه السربنتينة فوق طبقة العازل داخل جسم الفرن وتثبت على لوح من الصاج وتطلى بدهان أسود مقاوم للحرارة.

د- لوح من الزجاج الأبيض الشفاف معالج حراريا بوضع أعلى الفرن الشمسى بحيث أن تكون هناك مسافة فاصلة بينه وبين ملف التسخين فى حدود ٥ سم تقريبا .

هـ جوان من المطاط لزيادة الحبك بين الزجاج وجسم الفرن .

ثانيا : خزان المياه :

وفيه يتم إستبدال المياه الساخنة عن طريق ملف بداخله متصل بمواسير الفرن الشمسى على أن تدخل المياه الساخنة من أعلى الملف داخل الخزان وتخرج من أسفله متجهه إلى الفرن بعد أن تكون قد بادلة حرارتها مع المياه داخل الخزان، وهذا الخزان يشبه إلى حد كبير خزان السخان الكهربى من ناحية العازل ونظام سحب المياه منه إلا أنه يمكن أن يكون أكبر حجما من السخان الكهربى ليستوعب كمية كبيرة من المياه وأحيانا يركب لهذا الجسم شمعة تسخين كهربية تستخدم فى حالة عدم وجود الشمس مثل أيام الشتاء الغائمة .

ثالثا : مجموعة تنظيم حركة المياه داخل السخان الشمسى :

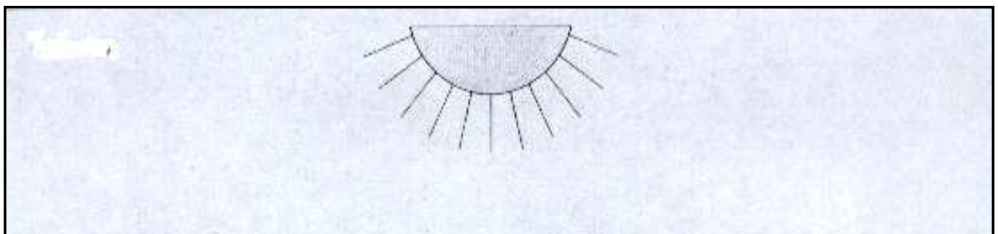
تشمل هذه المجموعة ما يلى :

أ- بلف تنظيم حركة المياه وهو بلف يعمل حراريا ويركب على خط دخول المياه للفرن الشمسى ويركب هذا البلف للسخانات ذات الحمل الطبيعى (التى تعمل بتيارات الحمل).

ب- ترموستات يقوم بتوصيل التيار الكهربى إلى طلمبة مياه لتحريك المياه داخل الفرن الشمسى فى حالة التجمعات الشمسية ويكون نظام التسخين هنا هو نظام الحمل الجبرى .

نظرية عمل السخان الشمسى :

تقوم نظرية عمل هذا السخان على تخزين حرارة الشمس داخل الفرن الشمسى ويساعدنا على ذلك كمية العزل الحرارى الموجودة فى جسم السخان والموضوعة بنظام معين وأيضا وهو الأهم خاصية الزجاج التى تسمح بمرور بإرتدادها مرة أخرى أى مرور الحرارة فى إتجاه واحد ونلاحظ ذلك جيدا عندما ندخل سيارة موجودة فى الشمس فنجد كمية الحرارة محبوسة بداخلها ولا تجد مكان للخروج منه

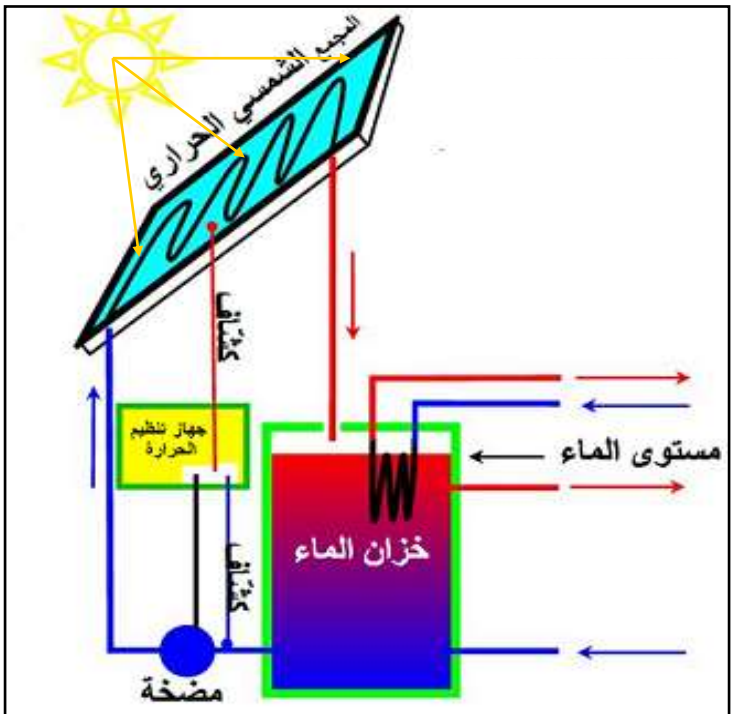


نظرية عمل السخان الشمسى

وعن طريق هذه الحرارة المختزنة فى الفرن الشمسى ترتفع درجة حرارة المياه وتبدأ بالتحرك إلى أعلى متجهة إلى ملف التبادل الحرارى الموجود داخل الخزان المملوء بالمياه فيتم التبادل ثم تعود المياه مرة أخرى إلى الفرن الشمسى بعد إعطاء حرارتها الزائدة إلى المياه الموجودة داخل الخزان والشكل التالى ذلك .

٢ – منظومة تسخين المياه بالطاقة الشمسية

هي منظومة متكاملة تتكون من عدة أجزاء تستخدم في تجميع الأشعة الشمسية الساقطة عليها وتحويلها إلى طاقة حرارية يستفاد منها في تسخين المياه خلال ساعات سطوع الشمس والشكل التالى يوضح أحد الأنواع:



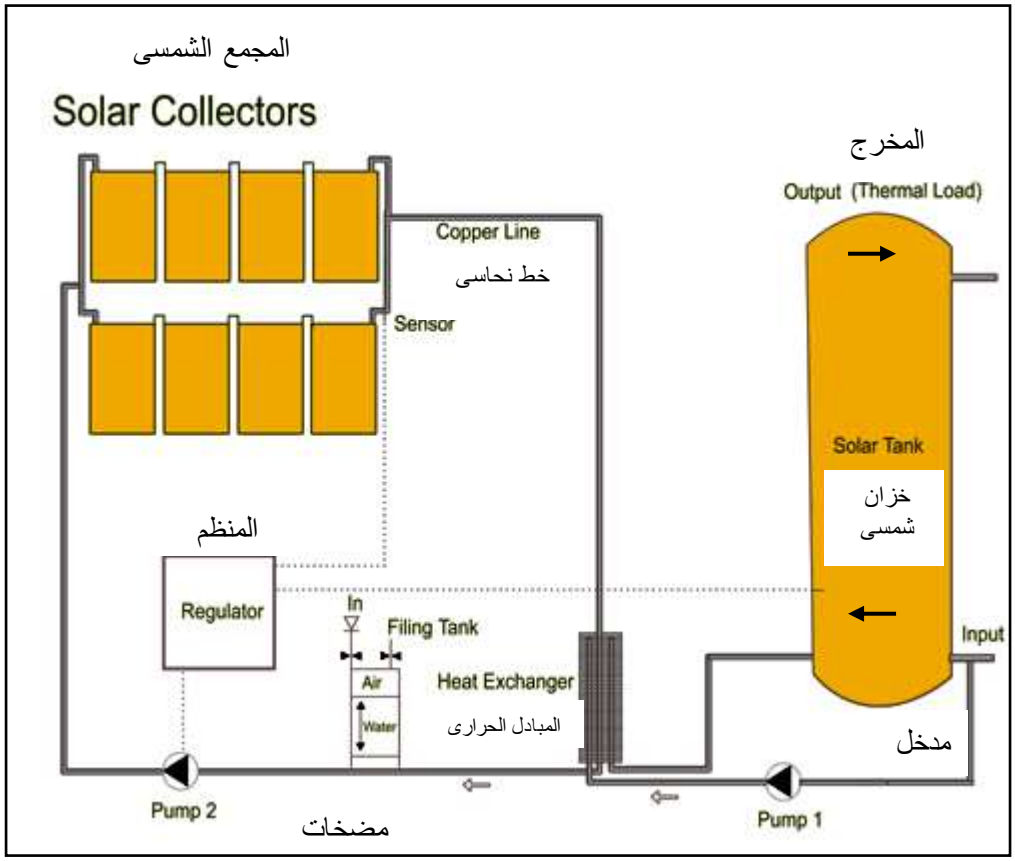
حيث تخزن المياه الساخنة في خزان حرارى تمهيداً لإستخدامها خلال اليوم، وتتكون هذه منظومة من مجمعات شمسية مخصصة لتسخين الماء من ألواح إطارية و صفائح ماصة مطلية بألوان داكنة تتوزع داخلها قنوات سريان معدنية و مغطاة بعوازل حرارية لمنع تسرب الحرارة المكتسبة في وسيط التسخين إلى الوسط المحيط، وهذه المنظومات تتيح انتاج طاقة شمسية بتكلفة مناسبة .

٣ – التسخين الشمسي المركزي:

الأداء الخاص بالنظام

- لا يفضل ان يكون الاستهلاك اليومى اقل من ١٠٠٠ لتر .
- اقصى درجة حرارة ٨٠ سيليزيوس .
- المشاركة الشمسية السنوية من٤٠٪ إلى ٩٠٪ .

والمخطط التالى يوضح النظام العام للتسخين الشمسى المركزى:



مخطط النظام

الخصائص الفنية للنظام المركزي السابق:

١- النظام يحتوي على مجمعات شمسية ذات معامل امتصاص مرتفع و كفاءة عالية .

٢- لا يوجد ترسيب للكالسيوم بداخل المجمعات الشمسية .

٣- خزانات المياه الساخنة مصنوعة من الأستانليس أستيل عالي المقاومة للتآكل و الصدأ .

٤- الفقد الحراري أثناء فترة الليل قليل جدا .

٥- يحتوي النظام علي مبينات رقمية لدرجات الحرارة لكلا من المجمعات الشمسية و خزانات المياه الساخنة والأحمال الحرارية .

٦- نتيجة استخدام تكنولوجيا التحكم المتقدمة يمكن استخدام نظام تسخين شمسي واحد لعديد من الأحمال الحرارية في آن واحد وكذلك وضع نظام مراقبة عن بعد .

٧- النظام مزود بملف تسخين كهربائي احتياطي يعمل وفقا للحاجة بصورة تلقائية .

٨- يمكن الحصول علي المياه الساخنة بدرجة حرارة ثابتة وذلك وفقا للحاجة .

٩- إمكانية وضع المجمعات الشمسية بحيث تتكامل مع المباني ذات الأسطح المائلة .

١٠- لا يصدر عن هذا النظام أي نوع من أنواع التلوث البيئي.

الصيانة الدورية للسخان الشمسى:

١. تنظيف الفرن الشمسى من الخارج وخاصة الزجاج من الأتربة التى تتراكم عليه نتيجة عوامل التعرية (الهواء – الرطوبة – الحرارة) . وتتم هذه بإستخدام فرش التنظيف بصفة دورية .

٢. صنفرة أجزاء السخان القابلة للصدأ مثل المواسير وجسم الخزان من الخارج ودهان الأجزاء التى تم صنفرتها بدهان مقاوم للصدأ .

٣. تفريغ الماء الموجود داخل الخزان للتخلص من المواد العالقة المترسبة داخل الخزان مرة أو مرتين فى العام .

٤. فى حالة ما يكون السخان يعمل بالدفع الجبرى نقوم بإجراء الصيانة للدائرة الكهربية من حيث إستبدال الأسلاك التى بها تشقق فى المادة العازلة مع إستبدال بعض الترامل التى تتأثر برطوبة الجو .

٥. إستبدال الجوانات التى تأثرت بالحرارة مثل الجوان الموجود بين الزجاج وجسم الفرن .

ملحوظة :

فى حالة فك أجزاء من السخان يجب إتباع الترتيب من حيث طرق الفك والتركيب وإعادة التركيب حسب خطوات الفك .

الباب الثالث

الأجهزة الكهربية المنزلية الحركية

١ – الخلاط الكهربى

٢ – المكنسة الكهربية

٣ – المراوح الكهربية

١ – الخلاط الكهربائى:

الخلاط الكهربى من أكثر الأجهزة الموجودة فى المطبخ شعبية وأنتشاراً نظراً لرخص ثمنه ومناسبة سعره ولأنه يساعد فى إعداد الطعام ، وتصنع الخلاطات بأشكال وأحجام مختلفة.

الخلاط الكهربى

وهو فى الغالب عبارة عن غلاف زجاجى أو بلاستيكى يمثل وعاء الخلط يركب على قاعدة تحميل تحوى فى داخلها محرك وينقل الحركة أكس معدنى يرتبط ببوش من المطاط يتصل بالسكينة الداخلية الموجودة فى وعاء الخلط .

والمطحنة الكهربائية قد تكون قطعة إضافية ضمن أجزاء الخلاط وقد تكون جهاز منفصل لا يختلف فى تركيبه عن الخلاط إلا فى الوعاء والسكينة لذلك سوف نركز هنا على الخلاط الكهربائى .

تحذير :

قبل التعامل مع الخلاط الكهربائى بالإصلاح أو التنظيف يجب فصله تماماً عن منبع الكهرباء تجنباً لخطر الصدمة الكهربائية التى قد تكون قائلة .

أهم أجزاء الخلاط الكهربائى:

الوعاء :

يصنع من الزجاج أو البلاستيك يوضع فيه الطعام ويكون الإناء أملس من الداخل وله فوهة واسعة لسهولة تغطيته وله يد لتسهيل صب المواد التى تم خلطها وقد ويكون به تدريج بكمية لتر أو لتر ونصف أو أكثر .

سلاح (سكينة) الخلط :

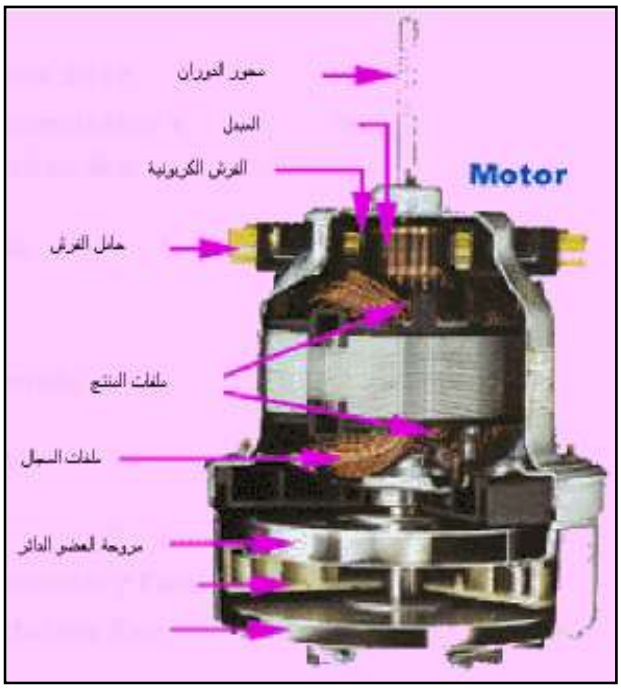
تصنع من الأستانلس ستيل وتستخدم لتقطيع وخلط الطعام وهى إما أن تكون أثنتين أو أربعة حسب حجم الخلاط ويتوقف حدتها وقوة قطعها على حجم الخلاط ونوعه وهى تشبه فى شكلها السكاكين الصغيرة وتكون مثبته فى قاعدة الإناء أو تثبت فى قاعدة تفك وتركب بالضغط أو بواسطة قلاووظ يربط فى فتحة الإناء السفلية .

نماذج لوعاء الخلط والسكاكين المستخدمة فى التقطيع

القاعدة :

بداخلها الموتور وبها فتحات قريبة من المحرك لتسمح بدخول الهواء لتبريد المحرك أثناء التشغيل وتصنع من البلاستيك لتلافى الماس الكهربى.

المحرك الكهربى للخلاط الكهربائى :



موتور الخلاط الكهربى

يتركب الموتور من :

١- العضو الدائر وبه محور الدوران وملفات المنتج (المبينة).

٢- العضو الثابت(الأستيتور) وبه ملفات المجال.

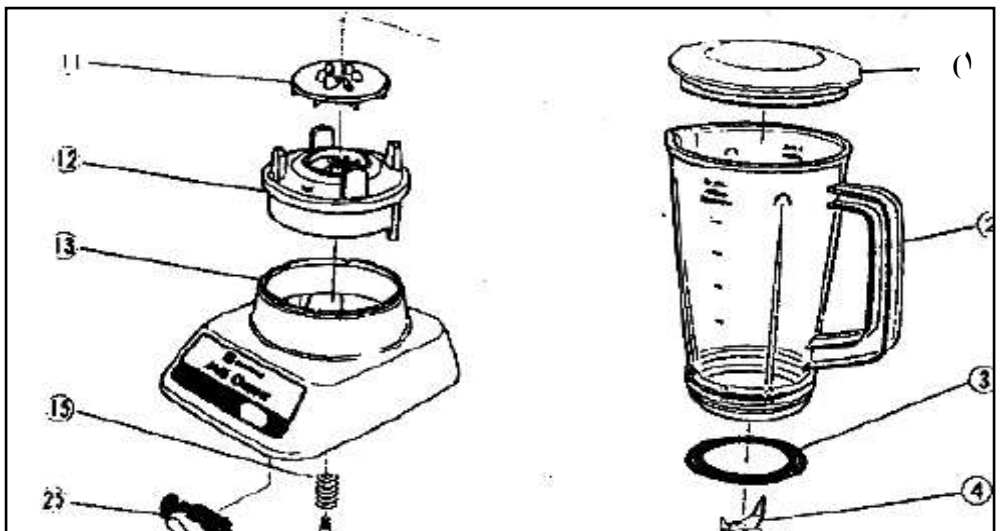
٣- الفرش الكربونية وحامل الفرش.

٤- الغطاءان الجانبيان.

٥- مروحة التبريد.

فك وتركيب وصيانة محرك الخلاط الكهربى :

يوضح الشكل الأتى الأجزاء الرئيسية والفك والتركيب للخلاط الكهربى:

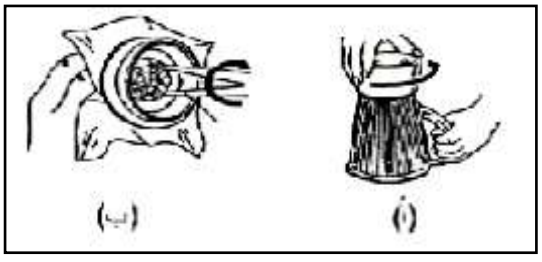


أثناء عملية الفك يجب مراعاة الترتيب والمحافظة على الأجزاء والمسامير وحفظها فى علبة خاصة و يجب فكه بعناية حيث يتم رفع الكأس العلوية (وعاء الخلط) التى تحتوى فى قاعدتها على السكينة المتحركة ثم نفتح القاعدة بقصد الوصول للمحرك.

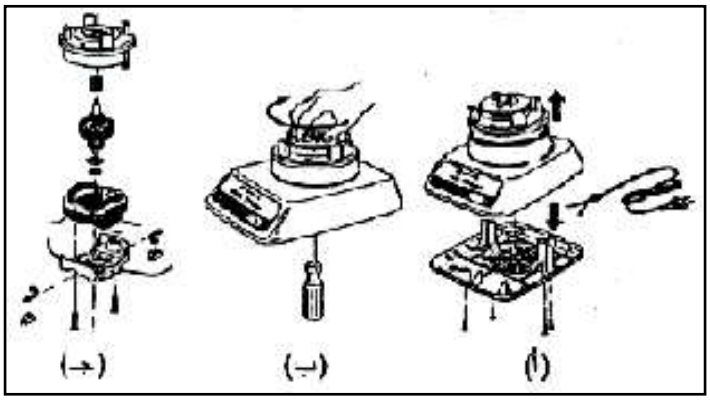
<u>خطوات فك وعاء الخلاط الكهربى :</u>

١- يوضع الوعاء وهو مقلوب على سطح مستو ثم يثبت الوعاء مع إدارة قاعدة وعاء الخلاط فى عكس اتجاه عقارب الساعة وقم بنزع الجوان كما بالشكل (أ) .

٢- فك الوصلة المطاطية العلوية التى تصل وعاء الخلاط بالمحرك فى اتجاه عقارب الساعة باستخدام زرادية ذات بوز طويل كما بالشكل (ب) .



خطوات فك قاعدة ومحرك الخلاط :



١- يتم فك قاعدة الخلاط وجذبها إلى أسفل (شكل أ).

٢- يتم فك الوصلة المطاطية السفلية من غلاف الخلاط والتى تعمل على الربط الميكانيكى للمحرك مع وعاء الخلط وذلك بتثبيت عمود إدارة المحرك من أسفل بمفك مع إدارة الوصلة المطاطية فى اتجاه عقارب الساعة (شكل ب).

٣- يتم فك محرك الخلاط وذلك بفك مسامير المحرك وفك الأسلاك الخاصة بالفرش الكربونية ثم فك العضو الدائر والعضو الثابت(كما بالشكل ج) .

فحص وصيانة الخلاط الكهربى :

الوعاء الخارجى :

تصنع أوعية خلط المواد الغذائية من الزجاج أو البلاستيك الشفاف المتين فإذا كان هناك شروخ فى الوعاء نفسه ويلاحظ بالنظر فيمكنك تغييره بآخر جديد وفى هذه الحالة يتطلب منك القيام بفك التجهيزة الميكانيكية من القديم والخاص بحركة دوران السكينة لإعادة تركيبه فى الوعاء الجديد مع ملاحظة أنه يجب تغيير موانع التسريب (أويل سيل) المطاط أو الفيبر المستخدمة بأخرى جديدة ويلاحظ أن هذه الموانع قد تكون هى سبب التسريب.أما إذا كان التسريب من أعلى الوعاء رغم سلامة الغطاء فإن السبب الغالب هو حدوث تشققات أو جفاف فى الجوان العلوى فعليك بإحكامه أو تغييره بآخر جديد .

السكينة :

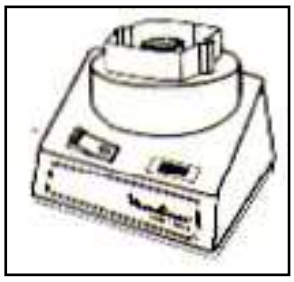
والمقصود من تنظيف السكينة أن تكون دائماً حركتها الميكانيكية سهلة وحرة فى الدوران وهذا يتأتى برفع وعاء الخلط ثم فك التجهيزة الميكانيكية من ورد وصواميل رباط وإذا كنت تخشى من عدم إمكانك إعادتها إلى وضعها الأصلى بعد فكها يمكنك عمل كروكى على الورق وتدوين الخطوات التى قمت بها وترتيب وضع القطع بعد الفك بحيث يسهل عليك بعد ذلك إعادتها إلى وضعها الصحيح .

ثم قم بتنظيف القطع خصوصاً جلب تمرير الحركة التى يتحرك داخلها أكس حركة السكينة بواسطة محلول من الماء المذاب فيه مسحوق تنظيف منزلى والصابون السائل وبعد التنظيف يتم تجفيف المكونات تماماً ثم يعاد التركيب بعناية مع ملاحظة أن آخر قطعة قمت بفكها تكون أول قطعة فى التركيب ولا مانع من استخدام قطرة أو اثنتين من الزيت المعدنى الخفيف المتوفر فى مزيته تباع

جاهزة فى محطات تموين السيارات توضع على أكس الحركة قبل إيلاجه فى جلبة التحكم بقصد

ضمان حرية حركة ودوران تجهيزة السكينة .

القاعدة :



الفحص : ملاحظة وجود أى كسر أو عدم تثبيت أى أجزاء بإحكام

الصيانة : تثبيت الأجزاء بإحكام وتغيير القاعدة فى حالة الكسر .

المفتاح :

يتم التحكم فى تشغيل وسرعة الموتور للخلاط بواسطة مفتاح ذو عدة أوضاع تشغيل موجود فى قاعدة الخلاط ونظراً للاستخدام المستمر للمفتاح فإنه يعتبر من أكثر القطع المسببة للمشاكل.

إذا كانت الشكوى أن الخلاط لا يعمل وهناك شك فى عدم وصول التيار الكهربائى فيمكنك الكشف على صلاحية المفتاح بواسطة جهاز أفوميتر على وضع قياس المقاومة بعد رفع الأسلاك الموصلة إليه وبحيث يكون الخلاط مفصولاً عن منبع الكهرباء حيث يوضع الأفوميتر على طرفى توصيل المفتاح ثم يضغط عليه فإذا سجل الجهاز قراءة كان المفتاح سليما وإذا لم يسجل كان تالفاً وفى هذه الحالة يتم إحضار جديد بدلاً منه مطابقاً تماماً ويعاد تثبيته ليعود الخلاط لحالة العمل الطبيعية .

أما إذا كانت الشكوى من محاولة الضغط على المفتاح عدة مرات أو تحريكه بعد ضغطه للتشغيل فى هذه الحالة يمكن تنظيف المفتاح باسبراى التنظيف ونقط التلامس للتخلص من المخلفات الكربونية.

التشغيل المصحوب بالضوضاء :

إذا صدرت ضوضاء غير عادية عند تشغيل الخلاط فإن السبب هو: إما مروحة التبريد أو حركة الأجزاء الميكانيكية و تجهيزة حركة السكينة والموتور ، وإذا أسفر الكشف عن حدوث تآكل فى بكرة تعشيق الموتور يمكنك فكها واستبدالها بأخرى جديدة وهى متوفرة لدى محلات بيع قطع الغيار أما بالنسبة للمروحة فإن حدوث التواء أو انحناء فى أحد زعانفها يعطى ضوضاء مزعجة وفى هذه الحالة يمكنك تعديلها أما إذا كانت حالتها سيئة جداً فيمكنك استبدالها بأخرى جديدة ، وإذا كان سبب الضوضاء حدوث بوش فى السكينة أو كسر فى أحد قواطعها يمكنك إحكام الرباط
للقضاء على البوش وفى حالة الكسر يمكنك استبدالها بأخرى جديدة من نفس النوع .
ويجب الكشف الدائم على جلبة السكينة ويفضل تغيرها فى حالة الشك فيها .

مروحة التبريد :

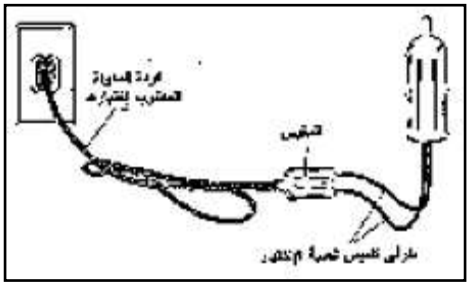
أما بالنسبة لمروحة التبريد الخاصة بالموتور والموجودة فى قاعدة الخلاط تستخدم لسحب الحرارة المتولدة عند نقط التقاء الفرش الكربونية بالموحد و المتولدة من الموتور، وتثبت دائماً مقابلة لفتحة التهوية .وهى تعد من مصادر الضوضاء أثناء التشغيل إذا تراكمت على زعانفها المتحركة بعض الأتربة أو المخلفات اللزجة.

ويتم تنظيفها أيضاً بعناية بواسطة الماء الفاتر المذاب به أحد مساحيق الغسيل المنزلية ثم يجب تجفيفها بعناية ، مع تجنب وصول أية مياه إلى داخل الموتور أو أحد الأسلاك المتصلة به أو الواصلة إليه وإذا حدث ذلك يجب تجفيف الخلاط تماماً بوضعه فى تيار هواء دافىء ، ولا يعاد التشغيل إلا بعد تمام جفافه.ولا مانع من تعريض الموتور وكذا قاعدة الخلاط إلى تيار هواء بواسطة المكنسة الكهربائية أو بلاور هواء وذلك للقضاء على أية مخلفات للغبار والتجمعات التى تشبه نسيج العنكبوت .

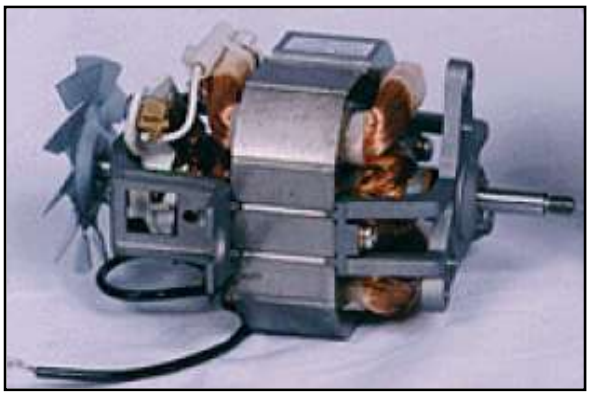
كابل التغذية :

الفحص : يستخدم لذلك مصباح اختبار أو جهاز أفوميتر نضع طرفى الوصلة فى مصدر الكهرباء ونضع طرفى المصبح فى الوصلة إذا أضاء المصباح كانت الوصلة سليمة وإذا لم تضىء كانت الوصلة بها فصل، ويتم الاستمرار فى فحص السلك بمحاولة الثنى والضغط على طول الوصلة فإذا أضاء المصباح لحظياً عند تطبيق الثنى والضغط على منطقة معينة من الوصلة دل ذلك على أنه فى هذه المنطقة فصل بالأسلاك .

الصيانة : يمكن تعريته ومحاولة توصيل الأسلاك الداخلية أو تغييرها بأخرى



المحرك (الموتور) الكهربى :



يتم الفك بحل المسامير التى تثبت فى الغطاء وفى كثير من الأحيان تكون المسامير مخفية تحت قطع معدنية على الغطاء العلوى أو الخلفى أو قد تكون مغطاة بطبقة بلاستيكية ، ثم يجب رفع تعشيقة الارتباط بالمحرك على أن تقوم بتقييد حركة الموتور ومنعه من الحركة بإمساك مروحة التبريد الموجودة أسفل القاعدة والمثبتة على محور دوران الموتور ويتم الفك بتحريك هذه البكرة فى اتجاه عقارب الساعة .

الفحص :

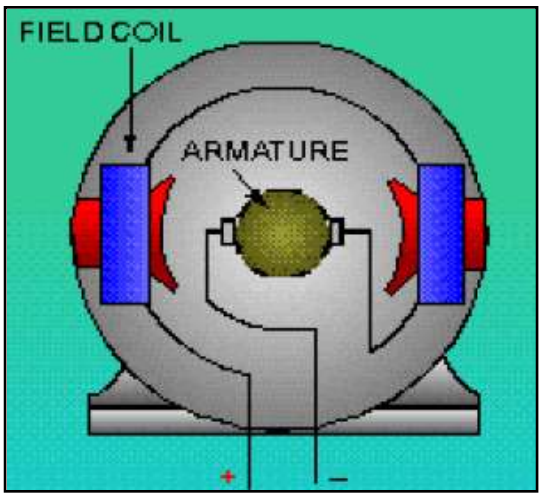
عندما تلاحظ وجود شرارات (تشريز) أسفل الخلاط عند تشغيل الموتور أو تباطؤ أو خلل فى السرعة تلقائيا مع ظهور رائحة حريق فى هذه الحالة يكون السبب حدوث تأكل فى الفرش الكربونية الخاصة بالموتور.

صيانة المحرك الكهربى :

يتم رفع الفرش واستبدالها بأخرى جديدة مع تنظيف حوامل التثبيت والموتور من المخلفات الكربونية السابقة وعمل تنظيف ثم مسح بالصنفرة الناعمة لنقط تلامس الفرش مع الموبينة لضمان جودة التماس، ثم تقفيل الموتور وإعادته إلى مكانه

وفى حالة توقف الموتور ووجود آثار حريق فى ملفاته سواء العضو الثابت(المخدات) أوالعضو الدائر (الموبينة) فإنه يلزم تغييره بآخر جديد أو إعادة لفه .

فحص الدائرة الكهربائية للخلاط :



أ- اختبار الدائرة المفتوحة حيث يتم توصيل الأفوميتر بين بداية ونهاية كل ملف فإذا قرأ الجهاز كان الملف سليم ، وإذا لم يقرأ كان الملف مقطوع ويحتاج المنتج (الموبينة) لإعادة اللف.

ب- اختبار التماس الأرضى حيث يوصل أحد أطراف الأفوميتر على محور الدوران أو جسم الموتور ويوصل الطرف الآخر على طرف أسلاك التوصيل فإذا قرأ الجهاز يكون هناك تماس أرضى ، وهذا يحتاج لأعادة لف أو تغيير.

صيانة المؤقت الزمنى :

بعض أجهزة الخلاطات تحتوى على مؤقت زمنى(تايمر)، يمكنك ضبطه على وقت معين يعمل فيها الخلاط ثم يتوقف تلقائياً بعد انتهائها .

فإذا حدث أى تلفيات فى هذا التايمر فإنه يجب استبداله حيث أنه غالباً غير قابل للإصلاح نظراً لتركيبه الدقيق ، وينبغى أن يكون الجديد مطابقاً تماماً للقديم.

ولإجراء عملية التغيير قم بفك أكرة حركته أولاً وهى إما مثبتة بواسطة مسمار قلاووظ أو أن تدخل بالضغط إلى أكس حركة مفتاح التوقيت بعد ذلك يمكنك رفع التايمر من مكانه فإذا لاحظت انه متعدد الأسلاك ذات الألوان المختلفة يمكنك عمل كروكى على الورق لنظام توصيل الأسلاك مع تحديد ألوانها إلى نقط التوصيل بالمفتاح حتى يمكنك إعادتها إلى مكانها الأصلى بعد إحضار الجديد.

الأعطال الشائعة فى الخلاط الكهربى وطرق إصلاحها :

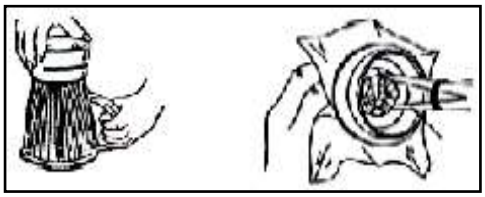
العطل	السبب	الإصلاح
المحرك لا يعمل	- المصهر مفصول - الفيشة غير متصلة - تآكل الفرش الكربونية - كابل التوصيل تالف - المفتاح لا يعمل - زرجنة كراسى المحور	- أفحص المصهر - أفحص الفيشة وغيرها عند اللزوم - أفحص الفرش واستبدلها عند اللزوم - أفحص كابل التوصيل واستبدله عند اللزوم - أفحص نقط التوصيل واستبدله عند اللزوم - قم بتشحيم الكراسى أو استبدلها
ضوضاء أثناء التشغيل	- مسامير التجميع للمحرك مفكوكة - تآكل كراسى المحور - المروحة مفكوكة - التواء أو كسر السكينة	- تأكد من إحكام ربط جميع المسامير - استبدل كراسى المحور - أعد تثبيت المروحة - غير السكينة

المحرك يعمل والسكينة لا تعمل	– كسر أو تصدع بجسم الجهاز – تلف مانع التسرب – تركيب منع التسرب خطاء – السكينة غير مثبتة بالوعاء جيدا	– استبدل الوعاء – فك الوعاء وغير مانع التسرب – أعد تركيب مانع التسرب بطريقة صحيحة – قم بتثبيت السكينة بطريقة سليمة
شرارة أثناء التشغيل	– الفرش متآكلة – الفرش غير متلامسة جيداً – وجود ترسبات كربونية بين لامات الموبينة – بروز أحد قطاعات عضو التوحيد – قصر فى ملفات المنتج أو الأقطاب	– أفحص الفرض وغيرها عند اللزوم – أفحص الياى وغيره عند اللزوم – اسحب الموبينة ثم صنفرها ونظفها – أوغير عضو التوحيد (المبدل) – أعد لف الملفات أو غيرها
تسرب السوائل من الوعاء	– الوصلة المطاطية متآكلة – عدم تثبيت الوعاء جيداً مع القاعدة – زرجنة فى جلبة التجهيزة	– فك الوصلة المطاطية واستبدلها بأخرى – تأكد من إحكام تثبيت الوعاء جيداً – زيت أو شحم الجلبة وغيرها عند اللزوم.

<u>إعادة تجميع وتركيب الخلاط الكهربى :</u>

١– أعد ربط الوصلة المطاطية العلوية التى تصل وعاء الخلاط بالمحرك فى اتجاه عقارب الساعة باستخدام زرادية ذات بوز طويل كما فى الشكل .

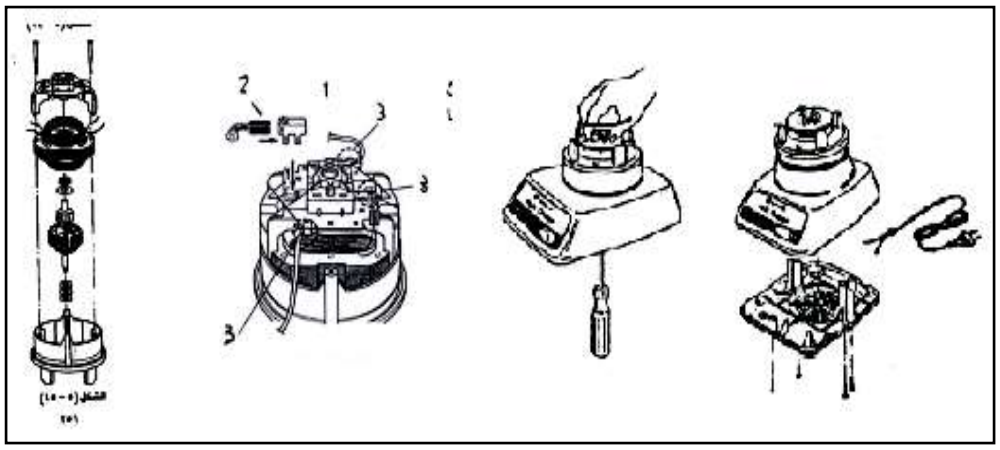
٢– يوضع الوعاء وهو مقلوب على سطح مستو ثم يثبت الوعاء مع قاعدة وعاء الخلاط فى عكس اتجاه عقارب الساعة وقم بنزع الجوان كما فى الشكل .



٣– يتم تجميع محرك الخلاط وذلك بربط مسامير المحرك وربط الأسلاك الخاصة بالفرش الكربونية ثم ربط العضو الدائر والعضو الثابت.

٤- يتم ربط الوصلة المطاطية السفلية من غطاء الخلاط والتى تعمل على الربط الميكانيكى للمحرك مع وعاء الخلط وذلك بتثبيت عمود إدارة المحرك من أسفل بمفك مع إدارة الوصلة المطاطية فى اتجاه عكس عقارب الساعة.

٥- يتم ربط قاعدة الخلاط وجذبها إلى أسفل .



٢ - المكنسة الكهربائية Electric Vacuum Cleaner

المكنسة الكهربائية من الأجهزة المنزلية العصرية التى توفر الكثير من الوقت والجهد لربة المنزل حيث أصبحت الحاجة ملحة للمكنسة بعد أن أصبحت معظم أرضيات المنزل مغطاة بالموكيت والسجاجيد ، بالإضافة إلى توفير الوقت والجهد خاصة بعد أن تطورت صناعتها وأصبحت تحتوى على معدات لتنظيف الأرضيات والمفروشات والسجاجيد وإمكانية تنظيف الأماكن التى لا تستطيع ربة المنزل الوصول إليها.

وتتنافس الصناعات فى مجال إنتاج المكانس الكهربائية المتعدد الأغراض.

نظرية عمل المكانس الكهربائية :

عند توصيل المكنسة بالتيار الكهربائى يدور المحرك بسرعة عالية جداً حيث يتصل مع عمود دوران المحرك مروحة أو مروحتان تعملان على طرد الهواء خارج المكنسة وبذلك ينخفض ضغط الهواء داخل المكنسة مما يؤدى إلى شفط (إمتصاص) الهواء الخارجى المحمل بالأتربة من السجاد والأرضيات إلى داخل المكنسة . ويتم ذلك بإمرار فرشاة عادية أو دوارة على المكان المطلوب تنظيفه فتعمل الفرشاة على إثارة الأتربة ثم شفطها حيث يمر الهواء المحمل بالأتربة خلال مرشح لتنقية الهواء ويتجمع الغبار والأتربة فى كيس يسمى كيس الشوائب وفى حالة أمتلاء هذا الكيس يجب تفريغه إذا كان من القماش أو تغييره إذا كان من الورق.

<u>أنواع المكانس الكهربائية الشائعة الأستخدام:</u>

يمكننا تصنيف المكانس الكهربائية إلى نوعين رئيسين هما :

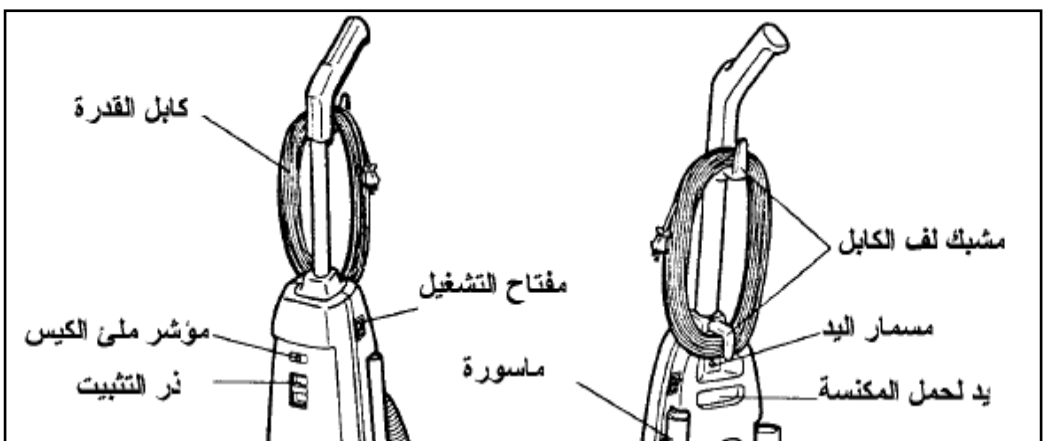
١- المكانس الكهربائية بدون خرطوم شفط.

٢- المكانس الكهربائية بخرطوم شفط.

وسوف نتكلم بالتفصيل عن هذه الأنواع ٠

<u>أولاً : المكنسة بدون خرطوم شفط وهى النوع القائم (العمودية) :</u>

والشكل الآتى يوضح الأجزاء الأساسية التى تتكون منها المكنسة الكهربية العمودية :



ثانياً : المكنسة الكهربائية بخرطوم شفط

ويندرج تحت هذا النوع الأشكال الآتية :

١- النوع النقالى .

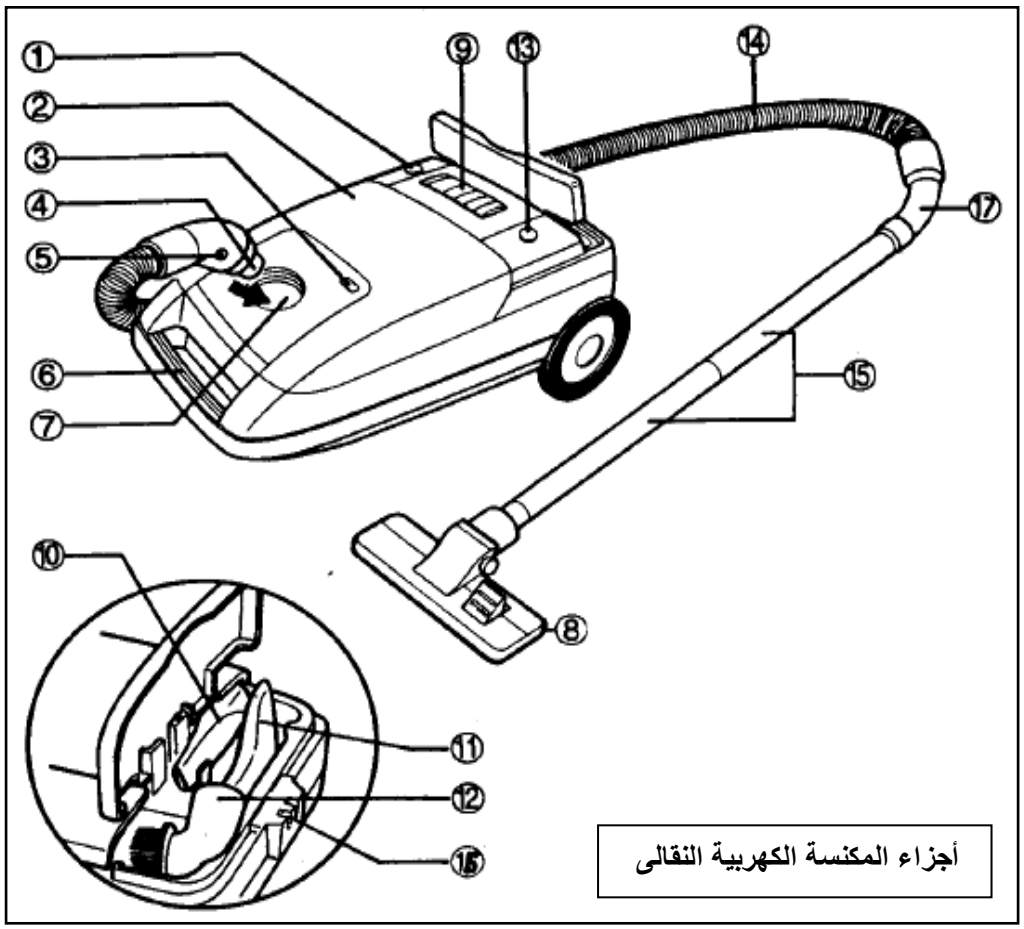
٢- النوع الأسطوانى .

٣- النوع البرميلى .

١ – النوع النقالى :

هذا النوع من المكانس يسمى بالنقالى نظراً لسهولة ويسر أنتقاله من مكان إلى آخر أثناء تحرك مستخدمها وذلك نظراً لارتكاز ثقل جسم المكنسة على عجلتين خلفيتين وخفة وزن مقدمة المكنسة وسهولة سحبها والدوران بها والشكل يوضح هذا النوع .

تركيب المكنسة النقالى :



١- زر إعادة لف الكابل.

٢- غطاء الغبار.

٣- مقياس التفريغ.

٤- قطعة توصيل الخرطوم.

٥- زر التوصيل .

٦- مقبض الحمل.

٧- مدخل توصيل الخرطوم.

٨- فوهة أرضية .

٩- مفتاح إليكترونى .

١٠- أداة لتنظيف الشقوق .

١١- فرشاة تنجيد .

١٢- فرشاة تنظيف .

١٣- مفتاح تشغيل وإيقاف .

١٤- تركيبة الخرطوم .

١٥- قضبان استطالة معدنية .

١٦- القصبة المنحنية .

١٧- مسند التوقف المؤقت .

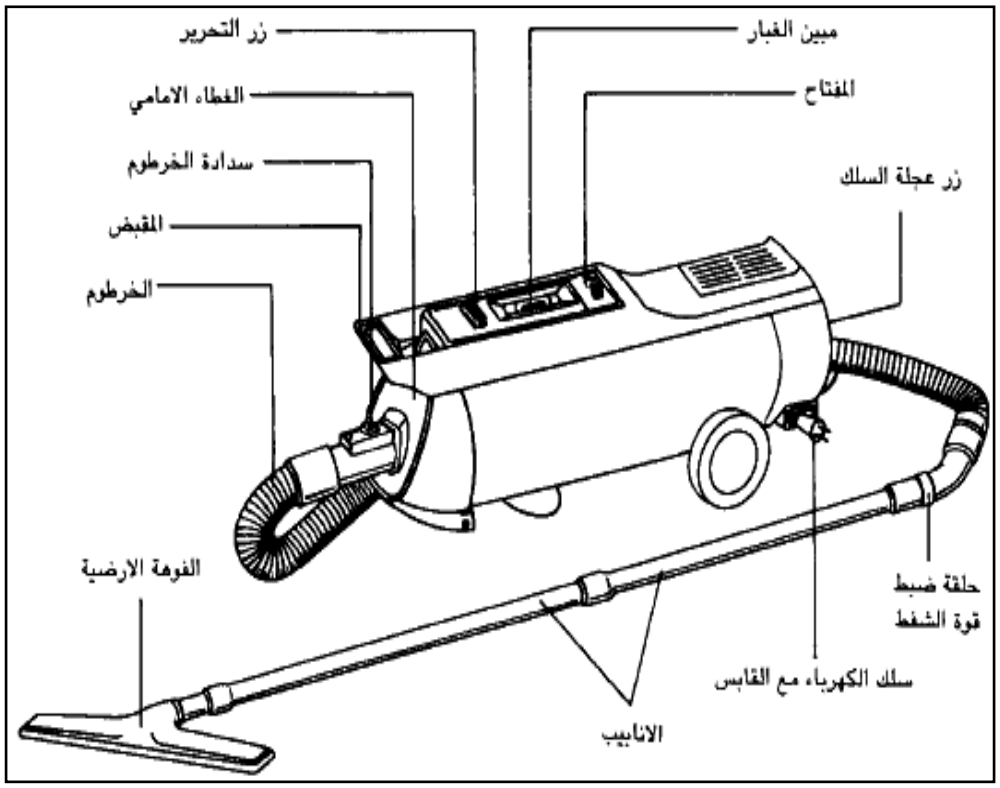
نلاحظ أن :

لأستخدام هذه المكنسة كمنفاخ فى حالة وجود صعوبة فى الوصول إلى الأماكن الصعبة ببساطة أدخل قطعة توصيل الخرطوم فى الفتحة الموجودة فى مؤخرة المكنسة.

٢ – النوع الأسطوانى :

سمى هذا النوع بهذا الاسم وذلك لأنها تشبه الأسطوانة ونجد أن هذا النوع يكون له خزان أفقى ونجد أنه مزود أيضاً بعدة ملحقات تمكنها من القيام بمهام عديدة حيث تعمل كشافط أو ضاغط .

والشكل الآتى يوضح تركيب ومكونات المكنسة الأسطوانية :

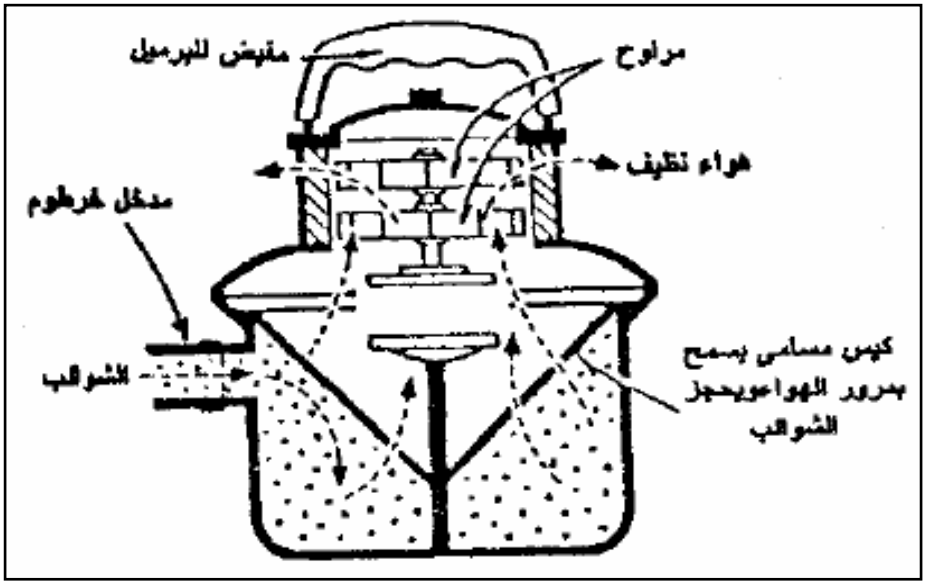


٣ – النوع البرميلى :

وسمى هذا النوع بهذا الاسم وذلك نظراً لأنها تشبه البرميل ولها خزان رأسى إذا ما قورنت بالمكنسة الأسطوانية ذات الخزان الأفقى وسوف نتكلم عن هذا النوع بالتفصيل:

نظرية عمل المكنسة البرميلية :

الشكل الآتى يوضح فكرة عمل المكنسة البرميلية :



تركيب المكنسة البرميلية :

الهيكل الخارجى Body :

ويصنع من المعدن المطلى أو من البلاستيك حتى تكون المكنسة خفيفة الوزن كما أنه يتميز بمقاومة الخدش ويوجد منه ألوان عديدة .

المحرك Motor :

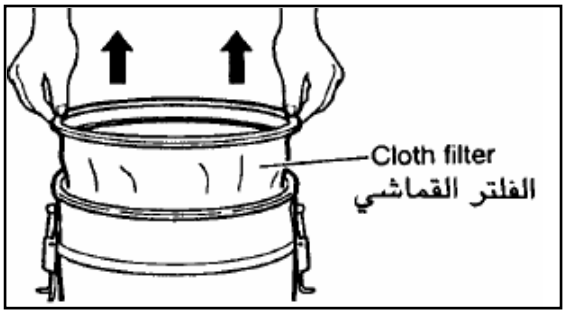
الموتور الكهربى يوجد بداخل الهيكل وهو محرك عام ذو قدرة عالية قد تتعدى الـ (١٥٠٠) وات وهو معزول تماماً فى حيز من البلاستيك أو الألومنيوم كما هو موضح بالشكل التالى ، وفائدته إدارة المروحة الساحبة للهواء المحمل بالأتربة .

المروحة Fan :

وهى ذات أجنحة لها أوضاع وأشكال خاصة تعمل عند إدارتها على سحب الهواء من الخارج بقوة وذلك خلال السطح المراد تنظيفه .

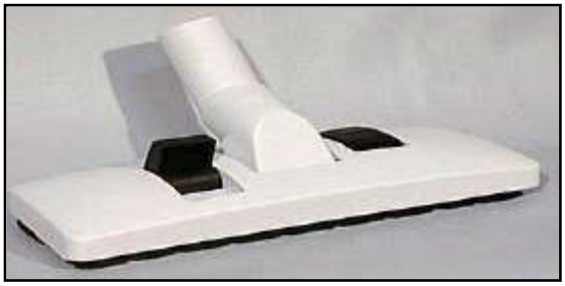
المرشح Filter :

وهو عبارة عن كيس مسامى من القماش أو الورق ويسمح بدخول الهواء المحمل بالأتربة ويعمل على تنقيته ولا يسمح بخروج الأتربة مرة أخرى .



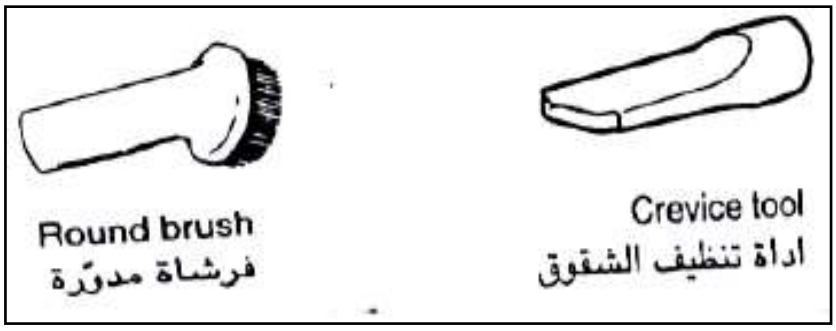
فوهة (فتحة) :

ملحق بجسم المكنسة فتحة يركب فيها خرطوم حيث يركب فى آخره الفوهة التى تستخدم فى سحب الأتربة من السجاجيد والأرضيات .



ملحقات المكنسة :

تصمم المكانس الكهربائية الحديثة بأجزاء خاصة تساعد على إثارة الغبار ثم امتصاصه وهذا غير موجود فى المكنسة ذات الفرشاة الدوارة (القائمة) فتزود بعض الكانس بأجزاء خاصة بالموكيت والأرضيات وفرشاة خاصة بالستائر والحوائط وكذلك توجد فرشاة لتنظيف الشبابيك الخشبية وغيرها .

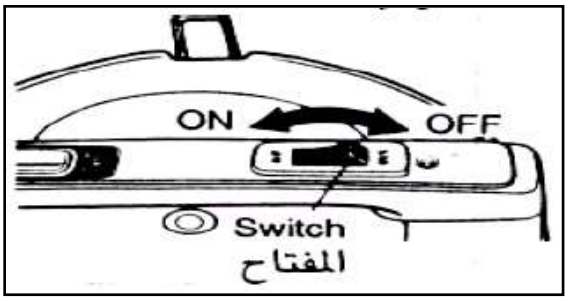


خرطوم Hose :

وهو يتصل بجسم المكنسة ويركب على الفتحة لتجميع الأتربة والشوائب عن طريق الملحقات المختلفة التى تركب فى نهايته والتى تستعمل لأغراض التنظيف المختلفة.

مفتاح التشغيل Switch :

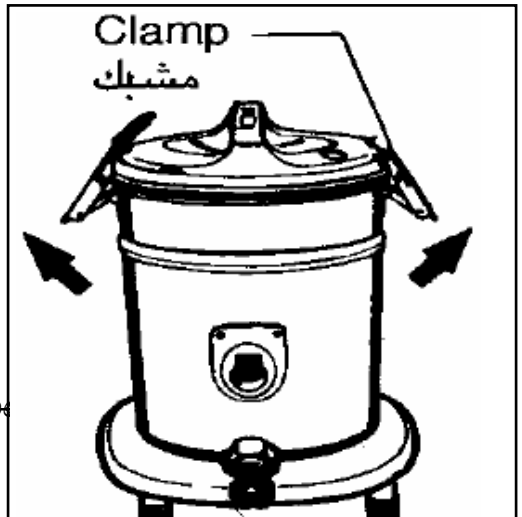
وهو عبارة عن مفتاح للتحكم فى توصيل وفصل المكنسة بالكهرباء ويكون على هيئة تشغيل وإيقاف وكذلك تزود بعض المكانس بمفتاح ذى ثلاث سرعات (بطئ، متوسط، سريع) .



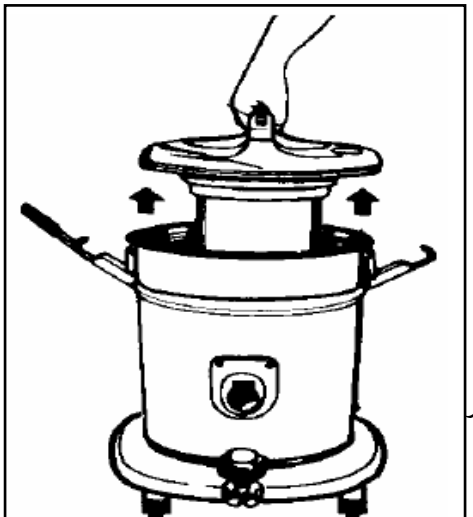
فك وصيانة أجزاء المكنسة البرميلية :

عند ملاحظة أى خلل فى المكنسة عند تشغيلها فيجب فك أجزاء المكنسة لعمل الصيانة اللازمة للجزء الذى أصابه الخلل ويتم فك أجزاء المكنسة البرميلية بالترتيب كالآتى :

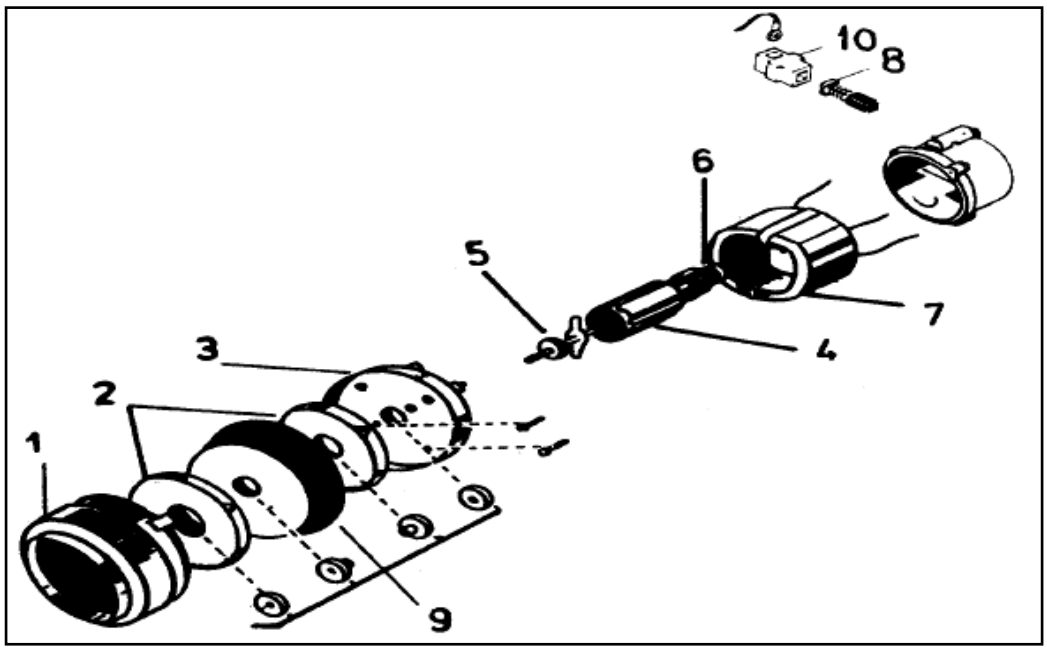
١ - فك المثبت (المشبك)



٢ - رفع الجزء العلوى



٦ – فك الجزء الخاص بالمحرك ويتم ذلك كالآتى :



١) فك غلاف المروحة.
٢) فك مراوح الشفط .
٣) فك الغلاف الأمامى للمحرك.
٤) فك عضو الاستنتاج.
٥) فك صامولة عضو الاستنتاج .
٦) فك كراسى المحور.
٧) فك العضو الثابت.
٨) فك الفرش الكربونية.
٩) فك غلاف المروحة.
١٠) فك حامل الفرش الكربونية.

تجميع أجزاء المكنسة البرميلية :

يتم تجميع أجزاء المكنسة البرميلية بعكس الفك أى أنه يبدأ التجميع من آخر جزء تم فكه وبالتتابع حتى نصل إلى تركيب أول جزء تم فكه ويتم ذلك كالآتى :

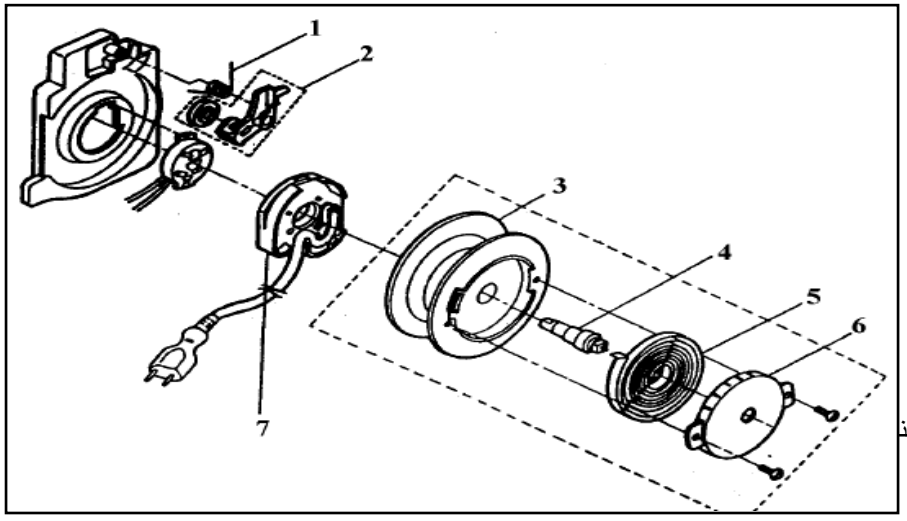
١- تجميع أجزاء المحرك وتركيبه وتثبيته فى مكانه المخصص له .
٢- ربط الغلاف البلاستيك المستخدم لتثبيت المحرك.
٣- وضع الفلتر القماشى على الخزان (البرميل).
٤- وضع الجزء العلوى على البرميل.
٥- تثبيت الجزء العلوى على البرميل بواسطة المثبت.

فك وتجميع بعض الأجزاء الخاصة فى بعض المكانس :

أولاً : بكرة إعادة لف الكابل:

تزود بعض المكانس ببكرة لإعادة لف الكابل ذاتياً وفيما يلى كيفية فك أجزائها:

أ- فك بكرة إعادة لف الكابل ويتم كالآتى:



١) فك غلاف الزنبرك الرئيسى (٦) .
٢) فك الياى (الزنبرك) الرئيسى (٥) .
٣) فك عمود بكرة لف الكابل (٤) .
٤) فك بكرة لف الكابل (٢) .
٦) فك لوحة توصيل الكابل (٧) .
٧) فك مجموعة إعادة لف الكابل ذاتياً (٢) .
٨) فك الياى (الزنبرك) (١) .

تجميع بكرة إعادة لف الكابل :

يتم تجميع بكرة إعادة لف الكابل بعكس الفك أى أن يبدأ التجميع من آخر جزء تم فكه وبالتتابع حتى نصل إلى تركيب أول جزء تم فكه .

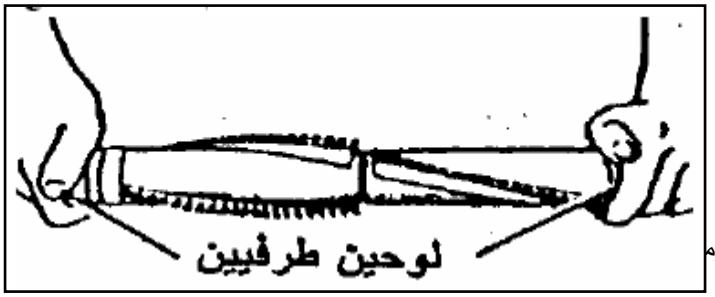
ثانياً : فرش القلاب:

تزود المكنسة القائمة (العمودية) بقلاب مثبت به مجموعة من الفرض تعمل على إثارة الأتربة.

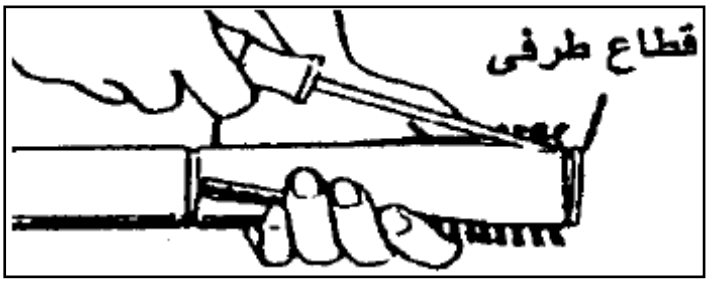
أ – فك فرش القلاب :

ولمعرفة كيفية فك فرش القلاب يجب أولاً فصل الكهرباء ورفع غطاء القاع والسير والقلاب ثم إتباع الخطوات الآتية :

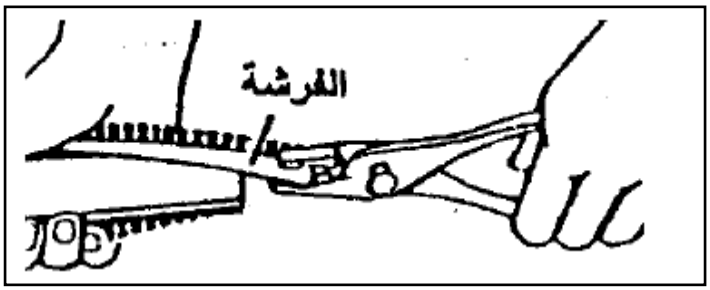
١) مسك القلاب وإدارة طرفيه فى اتجاه عقارب الساعة حتى يتم فك أحد الألواح الطرفية .



٢) أدفع الحلق الطرفى إلى الخارج كما بالشكل مع الأخذ فى الاعتبار أن يكون الدفع متساوياً على محيط الحلق حتى يمكن فكه .



٣) أسحب أعمدة الفرش من المجارى المخصصة لها على سطح القلاب ، يمكنك استخدام الزرادية .

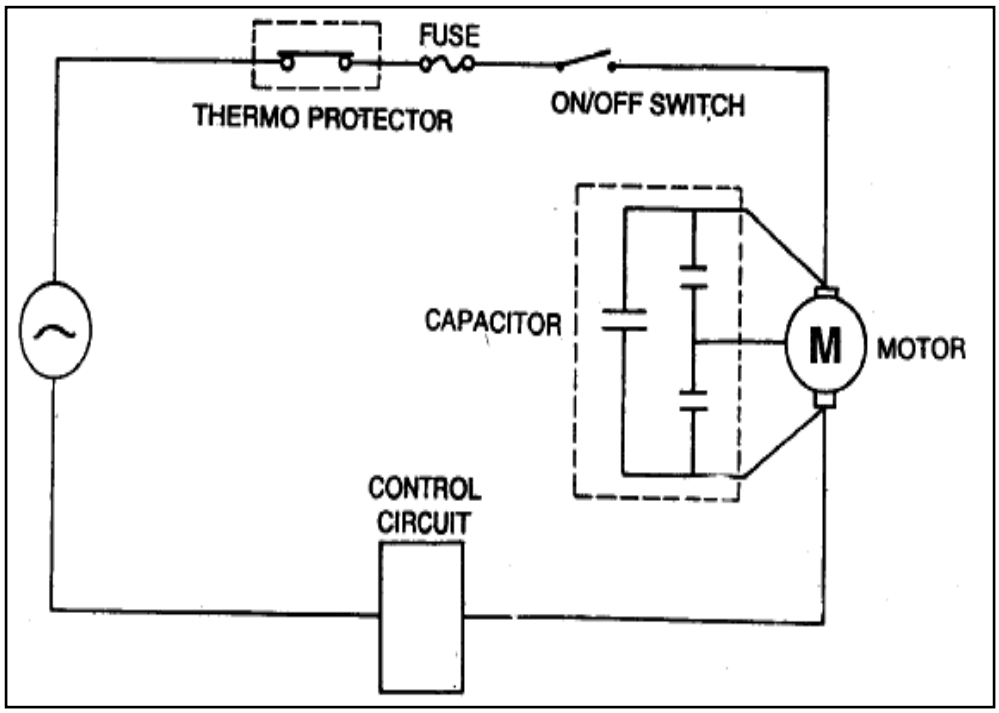


ب – تجميع فرش القلاب :

يتم تجميع فرش القلاب بعكس الفك أى أنه يبدأ التجميع من آخر جزء تم فكه وبالتتابع حتى نصل إلى تركيب أول جزء تم فكه.

فحص الدائرة الكهربائية للمكنسة الكهربية :

الرسم الآتى يوضح الدائرة الكهربائية للمكنسة :



تحتوى الدائرة الكهربائية على العناصر الآتية :

١- قاطع حماية حرارى Thermo Protector .
٢- مصهر Fuse .
٣- مفتاح تشغيل وإيقاف ON/OFF Switch .
٤- وحدة مكثفات Capacitor .
٥- محرك المكنسة Motor .
٦- دائرة تحكم Control Circuit .

ولكى يتم فحص هذه الدائرة يجب إتباع الخطوات الموضحة فى جدول الفحص والإصلاح الآتى :

جدول فحص وإصلاح أعطال المكنسة الكهربائية :

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
المكنسة لا تعمل	مصدر القدرة	عدم وصول التيار الكهربائى للمكنسة	أعد توصيل قاطع الدائرة بلوحة توزيع المنزل
		قطع أحد أسلاك الكابل المرن	أفحص الكابل المرن واستبدله إذا كان تالفاً
		الفيشة غير متصلة بمصدر القدرة الكهربائية	يتم توصيل الفيشة بمصدر القدرة بشكل جيد
	بكرة لف الكابل المرن	عدم تلامس طرفى المحرك مع طرفى الكابل فى بكرة لف الكابل بشكل جيد	تأكد من تلامس أطراف المحرك مع أطراف الكابل المرن بشكل جيد وذلك بفك بكرة لف الكابل كما ذكر سابقاً

	مفتاح التشغيل والإيقاف ON/OFF	تلف نقاط المفتاح	أفحص المفتاح بجهاز الأفوميتر واستبدله إذا كان تالفاً
	المحرك العام	تآكل الفرض الكربونية	يتم استبدالها بأخرى لها نفس المقاس
		قطع أو احتراق أو قصر بملفات المحرك	أفحص ملفات المحرك وقم بإعادة لفه فى حالة تلفه .
	المصهر أو قاطع الحماية الحرارى	انصهار المصهر أو فتح بقاطع الحماية الحرارى	أفحص المصهر أو قاطع الحماية بجهاز الأفوميتر وقم بتغييرهما فى حالة تلفهما.
	مفاتيح السرعات	تلف مفاتيح السرعات	قم بتغيرها فى حالة تلفها
	الدائرة الإلكترونية P.C.B	تلف الدائرة الإلكترونية	قم بإصلاحها أو تغييرها بعد فحص جميع العناصر السابقة

تابع جدول فحص وإصلاح أعطال المكنسة الكهربائية :

الفرشاة الدوارة فى المكنسة القائمة لا تدور	السير	انزلاق السير أو انقطاعه	استبدل السير بآخر له نفس المقاس
	كراسى محور الفرشاة	عدم دوران الفرشاة بسبب تراكم الأتربة على كراسى المحور	قم بنظافة كراسى المحور مع تزييتها وإزالة الوبر من السجاد
			استبدل الفرشاة عند تآكل كراسى المحور
محرك المكنسة يدور ولكن الشفط ضعيف	كيس تجميع الغبار والأتربة	امتلاء الكيس بالغبار والتربة	نظف الكيس إذا كان من القماش أو استبدله بآخر جديد إذا كان من الورق
	مرشح الغبار	انسداد المرشح بالأتربة	قم بنظافة المرشح أو غيره بآخر جديد إذا كان من الورق
	الخرطوم	انسداد الخرطوم بالورق أو الأتربة	قم بإزالة المواد المسببة للانسداد
		قطع بالخرطوم مما يسبب تسرب لهواء الشفط	استبدل الخرطوم
		عدم إحكام إدخال الخرطوم بالمكنسة أو عدم إحكام ربط الأنابيب معاً	تأكد من إحكام تركيب الخرطوم والأنابيب
مروحة المكنسة يدور ولا يوجد شفط	المروحة	صامولة ربط المروحة مع المحرك مفكوكة	قم بإعادة ربط المروحة مع عمود دوران المحرك مع إحكام ربط الصامولة

تابع فحص وإصلاح أعطال المكنسة الكهربائية :

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
طنين المحرك	المحرك	زرجنة كراسى المحور	فك المحرك وقم بتشحيم كراسى المحور
		تآكل كراسى المحور	استبدال كراسى المحور

وعدم دورانه ولا يوجد شفط		قصر بملفات المحرك	أفحص ملفات المحرك وقم بإعادة لف التالف منها
	مروحة الشفط	وجود عائق بمروحة الشفط يمنع دورانها	قم بإزالة المواد المسببة لعدم دوران المروحة
اهتزاز وصوت ضجيج أثناء عمل المكنسة	مروحة الشفط	تراكم الأتربة والغبار على المروحة	نظف المروحة من المواد العالقة
		كسر ريش المروحة	قم بتغير المروحة
	المحرك	تآكل كراسى المحور	استبدل كراسى المحور
محرك المكنسة يدور ببطء	المحرك	التصاق الفرش الكربونية بحواملها	أفحص الفرش وتأكد من ملامستها لعضو التوحيد وتحركها بسهولة داخل حواملها
		قصر بملفات المحرك (عضو الاستنتاج أو ملفات المجال)	أفحص ملفات المحرك وأعد لفها فى حالة وجود قصر بها
	مروحة الشفط	تراكم الأتربة على المروحة مما يعوق حركتها	قم بإزالة المواد المسببة للإعاقة
	كيس تجميع الأتربة والغبار	امتلاء الكيس بالغبار والأتربة	نظف الكيس إن كان من القماش وغيره إن كان من الورق

اختبار المكنسة الكهربائية :

يتم اختبار المكنسة بعد فكها وإعادة تجميعها كالآتى :

١- التأكد من تثبيت جميع أجزاء المكنسة بعد التجميع بطريقة صحيحة.

٢- التأكد من نظافة مرشح الأتربة قبل تشغيل المكنسة بعد تجميعها حتى لا يدخل الغبار إلى المحرك فيؤدى ذلك إلى تلفه .

٣- التأكد من تنظيف الفرشاة وخرطوم الشفط والأنابيب بعد التجميع وذلك لزيادة كفاءة المكنسة .

٤- يجب التأكد من عدم حدوث ضجيج أثناء دوران المكنسة حتى نتأكد من تركيب مروحة الشفط مع المحرك بطريقة صحيحة.

٥- تشغيل المكنسة فترة قصيرة جداً لمتابعة حدوث أى صوت بداخلها للتأكد من عدم ترك أى أجزاء زائدة أثناء التجميع.

٦- تشغيل المكنسة على فترات قصيرة ومتابعة درجة حرارة المحرك فإذا ارتفعت درجة حرارته دل ذلك على خطأ أثناء التجميع فيجب إعادة فحصه .

٣- المراوح الكهربائية Electric Fans

مقدمة :

المراوح الكهربائية هى من الأجهزة الحركية (التى تعمل بواسطة الموتور) وهى شائعة الاستخدام بالمنازل والمكاتب نظراً لرخص صمنها بالمقارنة بالمكيفات وقلة استهلاكها للكهرباء وسهولة حملها ، وبعض الأنواع منها يمكن حملها بسهولة من مكان لآخر وذات كفاءة عالية فى تجديد هواء المكان التى تعمل فيه ، وتعدد أشكالها وألوانها ، وتعمل هذه المراوح بالتيار المتردد .

فكرة عمل المروحة :

عند توصيل المروحة بالتيار المتردد عن طريق مفتاح التشغيل (ON/OFF) يدور محرك المروحة وبالتالى تدور الريش المثبتة على عمود دوران المحرك التى تعمل على تحريك الهواء داخل الغرفة وتتحرك

المروحة بواسطة مجموعة من التروس حركة ترددية فى اتجاه اليمين واليسار وتثبت هذه التروس مع ذراع فى نهاية عمود الدوران للمحرك .

وفى جميع أنواع المراوح توجد مفاتيح للتحكم فى سرعتها وبعضها مزود بمؤقت زمنى (Timer) للتحكم فى تشغيل المروحة زمنا محدداً وكذلك تزود بعض المراوح بأباجورة وساعة(لمعرفة الوقت).

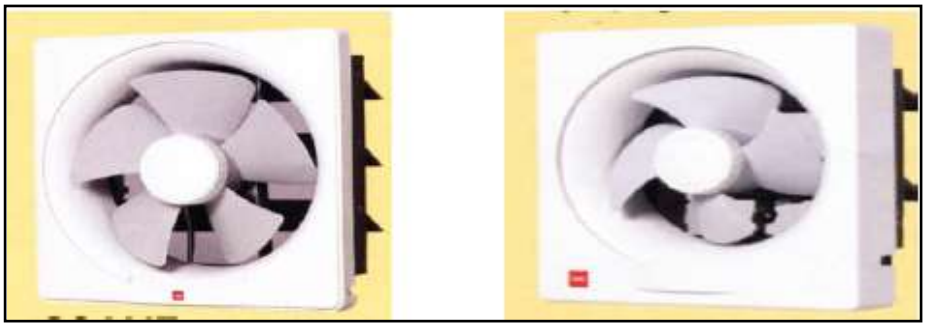
أنواع المراوح الكهربائية :

أ- مراوح سحب أو شفط الهواء (الشفاط) .

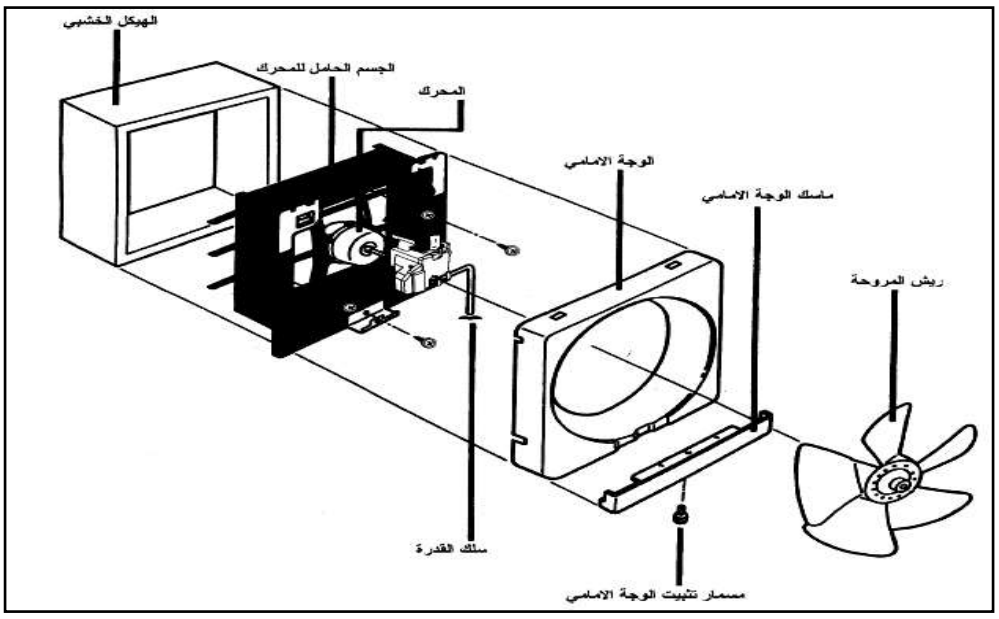
ب- مراوح دفع الهواء .

أولاً : مراوح شفط الهواء (الشفاط) .

هذا النوع من المراوح يستخدم فى المنازل لطرد الغازات أو الرائحة غير المرغوب فيها أو الأبخرة والدخان الناتج عن عمليات الطهى فى الطبخ وتركب أيضاً فى الحمامات .



تركيب مروحة شفط الهواء (الشفاط): الشكل الآتى يوضح مكونات مروحة شفط الهواء :



أ – فك مروحة شفط الهواء :

لكى يتم فك مروحة شفط الهواء (الشفاط) يجب إتباع الخطوات الآتية :

١ – فك الفوهة (القب) الذى يربط المروحة.

٢ – فك المروحة من على عمود الدوران.

٣ – فك الوجه الأمامى.

٤ – فك التوصيلات الداخلية بين المفتاح والمحرك.

٥ – فك المفتاح.

٦ – فك المكثف.

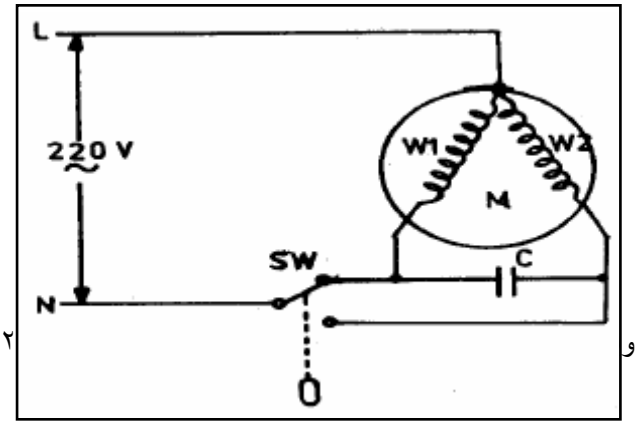
٧ – فك المحرك من على الحامل الخاص به والمثبت بجسم الشفاط.

ب – تجميع مروحة شفط الهواء :

لكى يتم تجميع الشفاط يتم ذلك بعكس الفك أى أن أخر جزء تم فكه يكون أول جزء يتم تجميعه.

ج – فحص الدائرة الكهربائية لمروحة شفط الهواء :

الشكل الآتى يوضح الدائرة الكهربائية لمروحة شفط الهواء تعمل بمحرك ذو مكثف البدء والحركة حيث يدور المحرك فى اتجاهين (شفط أو طرد) ولفحص هذه الدائرة يجب إتباع الآتى :



أولاً : فحص المكثف :

يتم أولاً تفريغ شحنة المكثف وذلك بعمل قصر على طرفيه ثم يتم فحص المكثف باستخدام جهاز الأفوميتر فإذا كان المكثف سليماً فإن مؤشر الجهاز يتحرك جهة اليمين ثم يبدأ بالعودة تدريجياً إلى اليسار وهذا يدل على أن المكثف قام بعملية الشحن وإذا كان المكثف مفتوحاً لا يتحرك المؤشر أما إذا كان المكثف به قصر يتحرك المؤشر إلى الصفر وهذا يعنى أن المكثف تألف ويجب تغييره.

ثانياً : فحص المفاتيح والموصلات :

يتم فحص مفتاح السرعات ومفتاح المؤقت الأباجورة وملفات المحرك باستخدام جهاز الأفوميتر يجب ضبطه على أوميتر فإذا كانت قراءة الجهاز (0Ω) دل ذلك على أن المفتاح مغلق وأن الموصل سليم وإذا كانت قراءة الجهاز (a) دل ذلك على أن المفتاح مفتوح أو الموصل مقطوع .

ثانياً : مراوح دفع الهواء

يوجد عدة أنواع من مراوح دفع الهواء وهى موضحة بالأشكال الآتية :

١ - مروحة المكتب.

٢ - مروحة الحائط (الجدار).

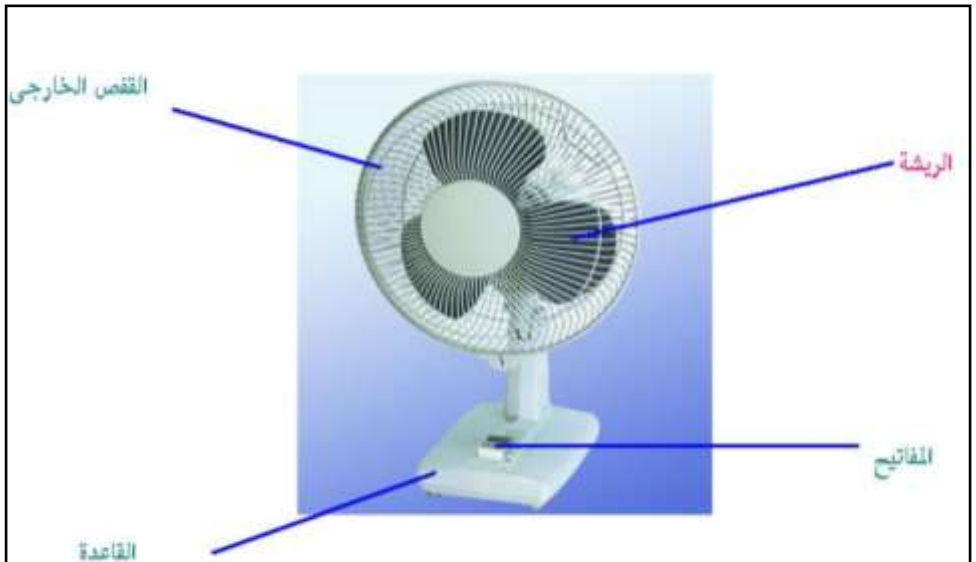
وسوف نتناول بالتفصيل أكثر المراوح شيوعاً واستخداماً وهما :

مروحة المكتب و مروحة السقف

أولاً : مروحة المكتب

تعتبر المروحة المكتبية من أكثر المراوح استخداماً وذلك بالنسبة للمروحة العمودية والحائط وسوف نتكلم عن هذا النوع وذلك من حيث التركيب والفك وإعادة التجميع وفحص الدائرة الكهربائية.

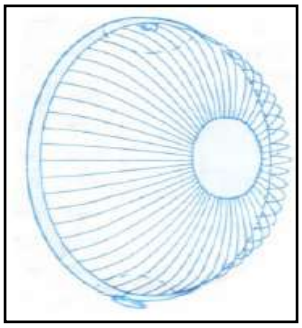
التركيب الخارجي للمروحة:

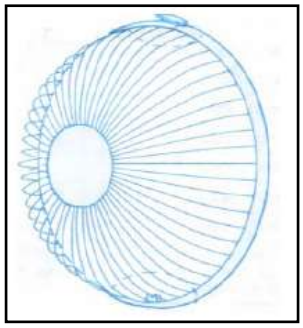


يمكن تقسيم مكونات المروحة المكتبية إلى ثلاث أجزاء هى :

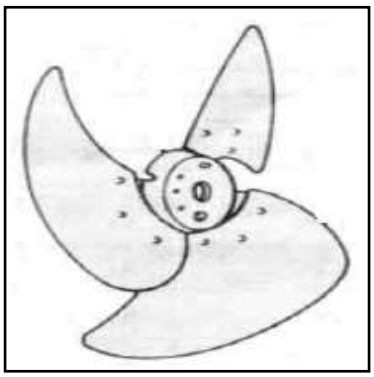
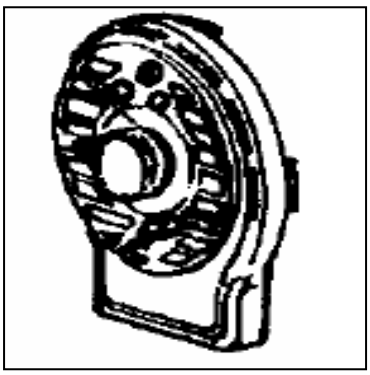
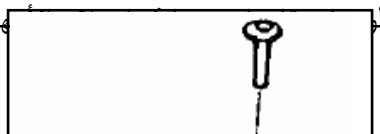
<u>الجزء الأول (العلوى) ويحتوى على العناصر الآتية :</u>

الشبكة الواقية (الأمامية والخلفية):



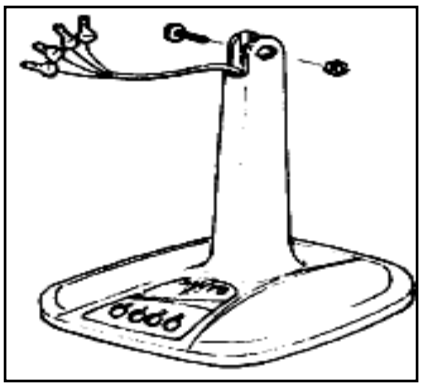


<u>الجزء الثانى (الخاص بالمحرك) ويحتوى على الآتى :</u>

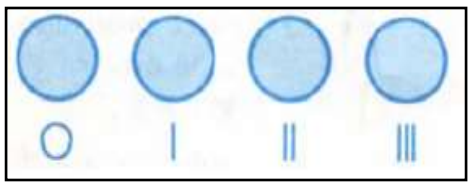
ريش المروحة : Blades	الغطاء الأمامى للمحرك
	
الغطاء الخارجى للمحرك	المحرك : Motor
	

الجزء الثالث (السفلى) ويحتوى على:

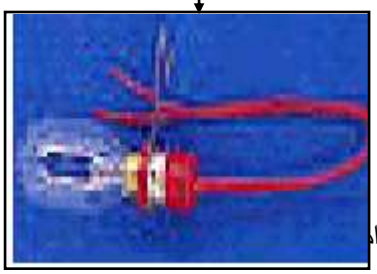
حامل المروحة : Fan Stand



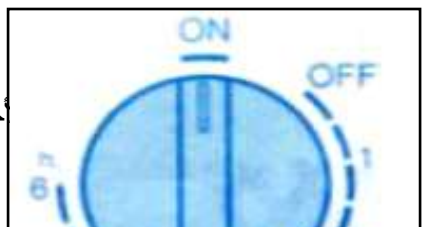
مفتاح السرعات : Speed Control



لمبة الأباجورة والغطاءان



التايمر : Timer



الشكل التالى يوضح أجزاء المروحة المكتبية ويتم فك هذه الأجزاء كالآتى :

١- فك الشبكة الأمامية (١)

٢- فك المروحة (٢)

٣- فك الشبكة الخلفية (٣).

٤- فك وجه المحرك الأمامى (٤).

٥- فك مسمار ذر الدوران (٧).

٦- فك الغطاء الخارجى للمحرك (٨).

٧- فك كابلات توصيل المحرك (٩).

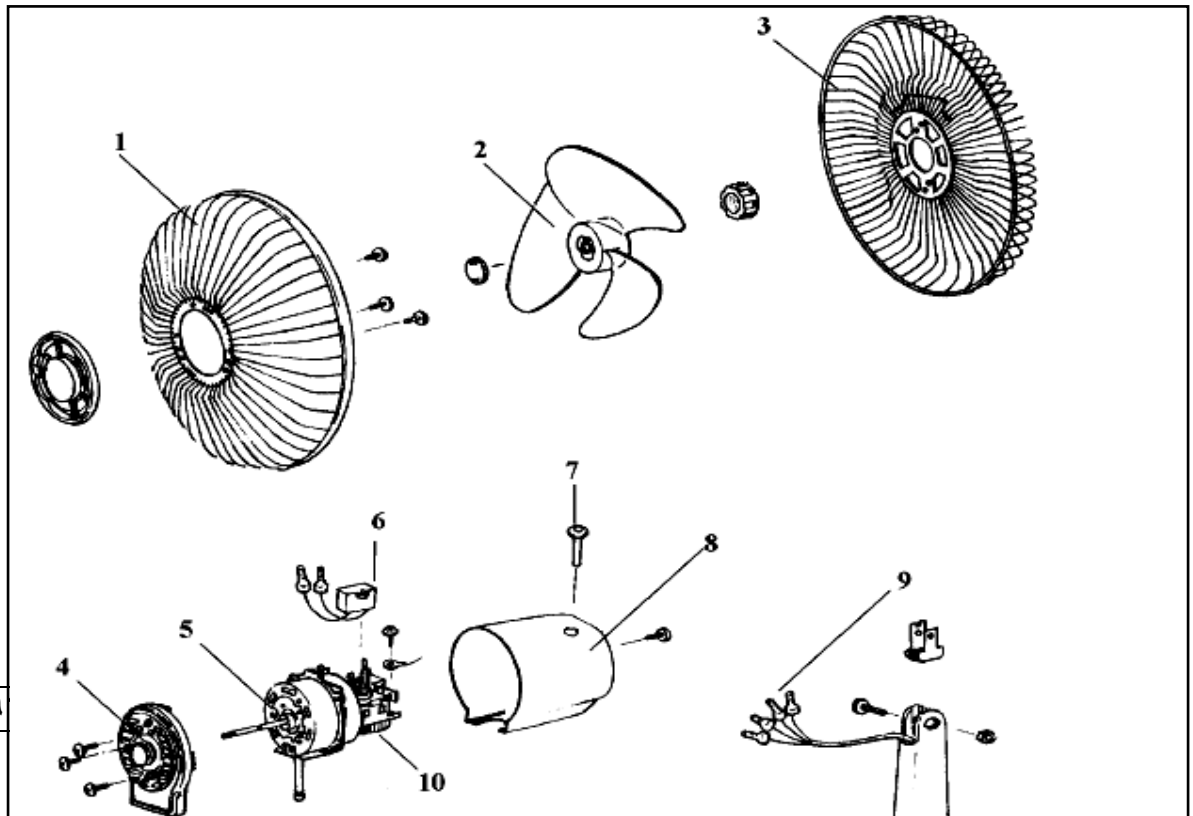
٨- فك الرقبة المثبتة للمحرك مع القائم (١٢)

٩- فك المكثف (٦)

١٠- فك الذراع الخاص بالحد من الحركة الجانبية (١١).

١١- فك مجموعة التروس (١٠).

أجزاء مروحة المكتب وطرق فكها وتركيبها :



١٢- فك العضو الدائر من العضو الثابت (٥).

١٣- فك قاعدة المروحة (١٥).

١٤- فك الكابلات من داخل القاعة (١٤).

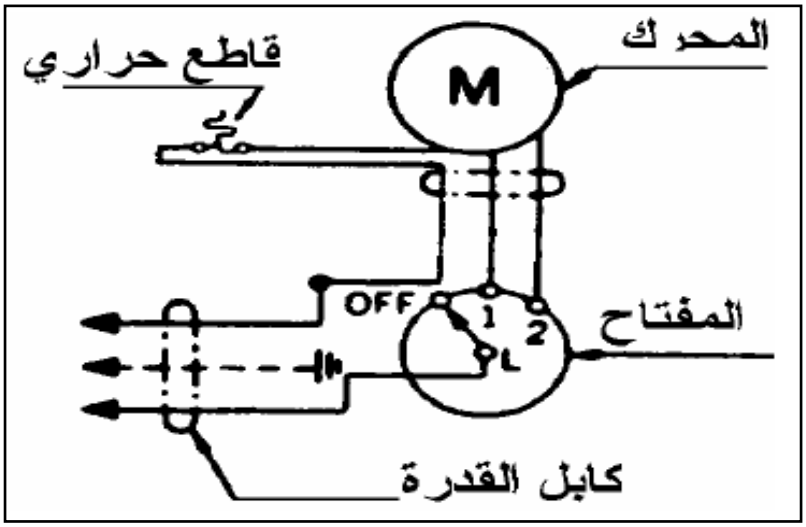
١٥- فك وإخراج مفاتيح التحكم (١٣).

تجميع أجزاء مروحة المكتب :

يتم تجميع الأجزاء وذلك بعكس الفك أى أن آخر جزء تم فكه يكون أول جزء يتم تجميعه .

فحص الدائرة الكهربائية للمروحة المكتبية :

الشكل يوضح الدائرة الكهربائية للمروحة المكتبية .



ولكى يتم فحص الدائرة الكهربائية يجب إتباع نفس الخطوات التى اتبعناها فى فحص الدائرة الكهربائية لمروحة شفط الهواء (الشفاط) من حيث :

١- فحص المكثف.

٢- فحص المفاتيح والموصلات.

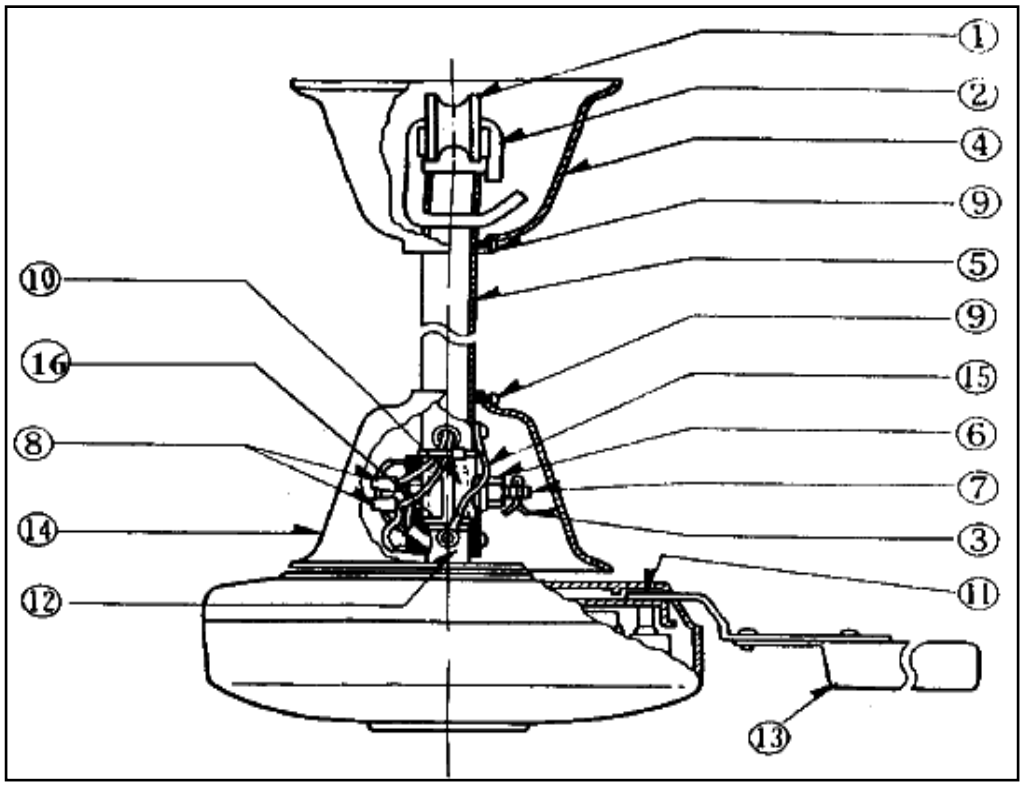
ثانياً : مروحة السقف

المروحة السقفية تعتبر أيضاً من أهم وأكثر أنواع المراوح شيوعاً واستخداما وتوجد على عدة أشكال منها ما هو مزود بثريا (نجفة) ومنها ما هو عادى بدون نجفة وسوف نتكلم عن هذا النوع أيضاً بالتفصيل من حيث التركيب والفك وإعادة التجميع وكذلك فحص الدائرة الكهربائية .

تركيب مروحة السقف :

تتركب المروحة السقفية كما هو موضح بالرسم التالى من الأجزاء الآتية :

١- بكرة	Pulley
٢- الخطاف	Hook
٣- مسمار بخابور	Cotter
٤- غطاء علوى	Upper Cover
٥- ماسورة	Pipe
٦- صامولة	Nut



تركيب مروحة السقف

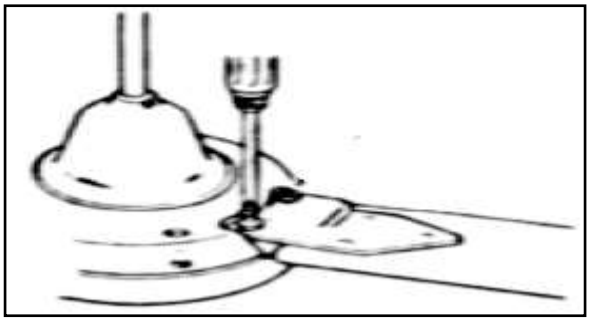
٧-	مسمار	Bolt
٨-	موصل السلك	Wire Connector
٩-	مثبت الغطاء	Canopy Screw
١٠-	غطاء الفتحة	Cap
١١-	مثبت الريشة	Blade Screw
١٢-	عمود دوران	Shaft
١٣-	الريشة	Blade
١٤-	غطاء سفلى	Lower Cover
١٥-	كابل (سلك)	Wire
١٦-	مكثف	Condenser

فك مروحة السقف :

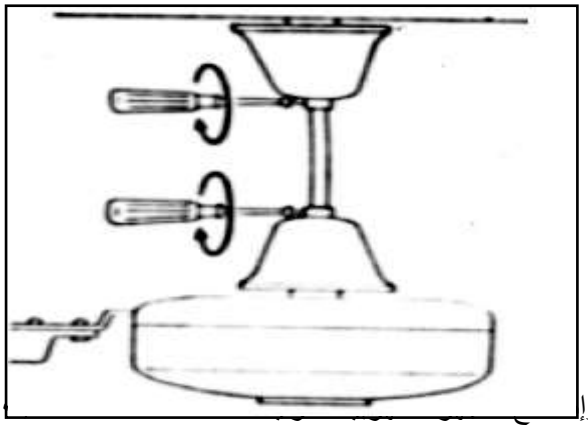
لكى يتم فك أجزاء المروحة السقفية يجب إتباع المراحل الآتية :

المرحلة الأولى

فك ريش المروحة

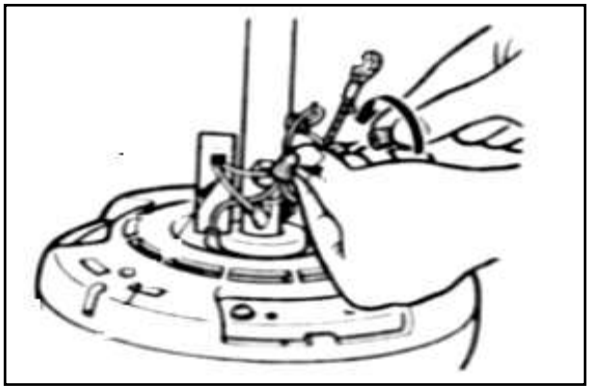


فك الغطاءين العلوى والسفلى :

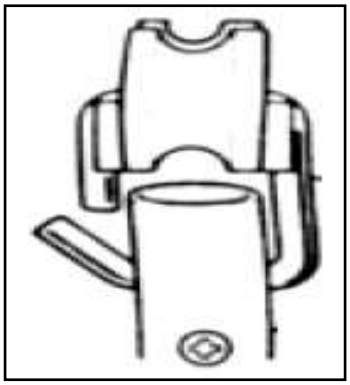


فك موصل السلك مع أطراف

توصيل المحرك :



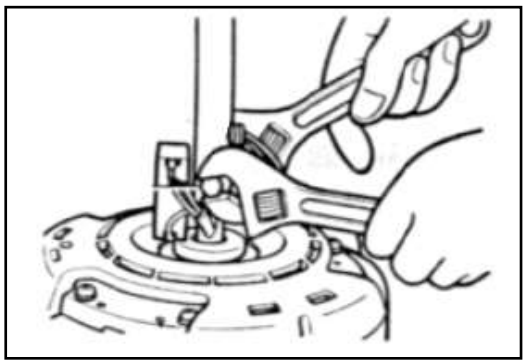
فك الخطاف الذى يربط البكرة مع الماسورة :



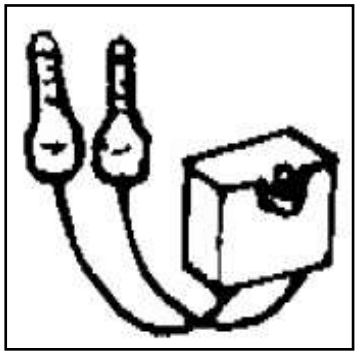
المرحلة الثانية :

بعد فك الأجزاء السابقة يتم وضع المروحة على الأرض وفك باقى الأجزاء كالآتى :

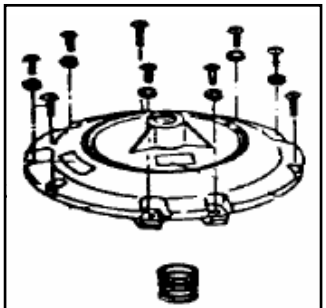
فك الصامولة التى تربط الماسورة مع المحرك



فك المكثف



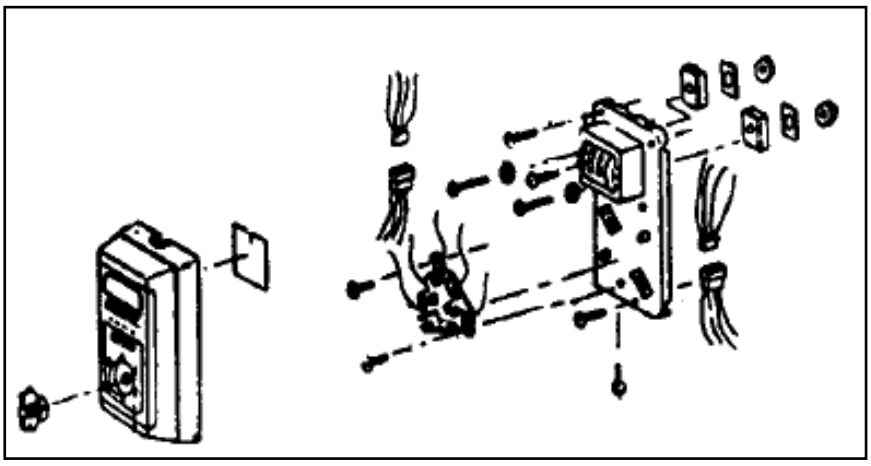
فك أجزاء المحرك وإخراج العضو الثابت من العض الدائر حيث أن هذا النوع من المحركات يختلف عن باقى الأنواع حيث أن العضو الثابت يكون داخل العضو الدائر :



وإ

المرحلة الثالثة :

ويتم فيها فك مفتاح المروحة والموضح بالشكل الآتى :



تجميع مروحة السقف :

يتم التجميع عكس الفك أى أن آخر جزء تم فكه تقريباً يكون أول جزء يتم تجميعه ويتم ذلك كالآتى :

تجميع المرحلة الثالثة :

وهى المرحلة الخاصة بمفتاح التشغيل (السرعات) ويتم ذلك كالآتى :

١- تثبيت القاعدة التى تحمل المفتاح على الحائط.

٢- ربط الموصلات مع أطراف المفتاح.

٣- تثبيت الغطاء (الوجه) الخارجى للمفتاح.

تجميع المرحلة الثانية :

١- وضع العضو الثابت داخل العضو الدائر.

٢- تثبيت المكثف.

٣- ربط الصامولة التى تربط الماسورة مع المحرك.

تجميع المرحلة الأولى :

١- تثبيت الخطاف الذى يربط البكرة مع الماسورة.

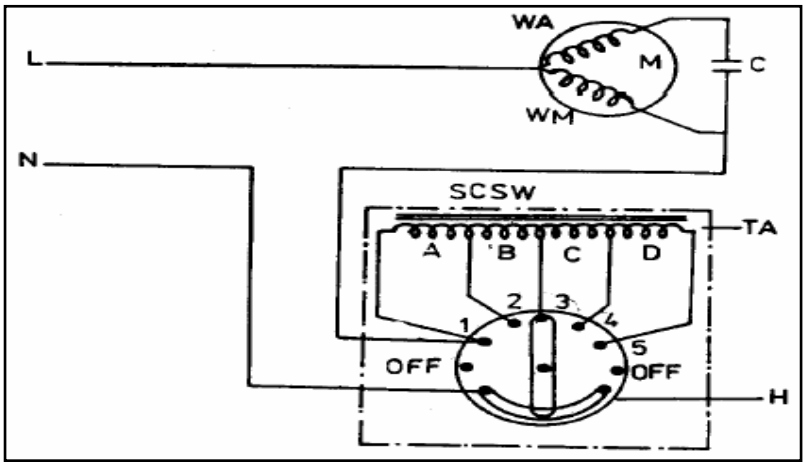
٢- تثبيت موصل السلك مع أطراف توصيل المحرك.

٣- تثبيت الغطاءين العلوى والسفلى.

٤- تثبيت ريش المروحة.

فحص الدائرة الكهربائية لمروحة السقف :

الشكل يوضح الدائرة الكهربائية للمروحة السقفية :



وتتكون الدائرة الكهربائية من العناصر الآتية :

١- ملفات إضافية WA .

٢- ملفات الدوران W_M .

٣- مفتاح التحكم فى سرعة المروحة SCSW.

٤- محرك المروحة M.

٥- مقبض مفاتيح التحكم فى سرعة المروحة H .

٦- محول ذاتى TA .

٧- ملفات المحول الذاتى والخاصة بتخفيض سرعة المروحة A,B,C,D.

ولكى يتم فحص هذه الدائرة يجب إتباع نفس خطوات فحص الدائرة الكهربائية لمروحة شفط الهواء التى تم ذكرها سابقاً .

صيانة وإصلاح أعطال المراوح الكهربائية :

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الأصلاح
المروحة لا تدور	مصدر القدرة	عدم وصول التيار الكهربائى للمروحة	أعد توصيل قاطع الدائرة بلوحة توزيع المنزل إذا كان مفصولاً
		قطع أحد أسلاك الكابل المرن للمروحة	أفحص الكابل بجهاز الأفوميتر وقم بتغييره إذا كان مقطوعاً
		الفيشة غير متصلة بمصدر	يتم توصيل الفيشة بمصدر القدرة بشكل جيد
	المؤقت الزمنى	فتح بنقاط المؤقت	أفحص نقاط المؤقت بجهاز الأفوميتر
		تلف ياى (زنبرك)الإرجاع أو مجموعة التروس	إذا أدرت مقبض المؤقت ولم تسمع صوت حركة مجموعة التروس هذا يدل تلف المؤقت عندها يجب تغييره

	مفاتيح السرعات	تلف نقاط مفاتيح السرعات أو قطع فى توصيلاتها	أفحص مفاتيح السرعات بجهاز الأفوميتر وقم بصنفرة نقاط التوصيل الرديئة
	مفتاح تغير الجهد 110V إلى 220V	قطع أحد أسلاك مفتاح تغيير الجهد أو الوصلة	أفحص المفتاح أو الوصلة للبحث عن أسلاك مقطوعة وقم بتوصيلها
		تلف نقاط المفتاح أو الوصلة	أفحص نقاط المفتاح بجهاز الأفوميتر
	المحرك	قطع أو احتراق أو قصر بملفات المحرك	أفحص المحرك بجهاز الأفوميتر وأعد لفة إذا كان تالفاً
	المكثف	فتح بالمكثف أو به قصر داخلى أو به تماس أرضى	يتم فحصه كما ذكر سابقاً وإذا كان تالفاً يجب تغييره

تابع صيانة وإصلاح أعطال المراوح الكهربائية :

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
المروحة تصدر صوتاً ولا تدور	كراسى المحور لمحرك المروحة	تآكل كراسى المحور	استبدل الكراسى بعد التأكد من تلفها
		زرجنة كراسى المحور	قم بتزيت كراسى المحور لمحرك المروحة من خلال فتحات التزييت
المروحة تصدر صوتا أثناء الدوران	ريش المروحة	احتكاك ريش المروحة مع الشبكة المعدنية	عدل وضع ريش المروحة لمنع احتكاكها بالشبكة
	كراسى محور محرك المروحة	تآكل كراسى المحور	استبدل الكراسى بعد التأكد من تلفها
المروحة	مجموعة تروس	تآكل مجموعة تروس	فك الغطاء الخلفى محرك المروحة وقم بتغيير التروس

تدور ولكنها لا تتحرك يمينا أو يسارا	الحركة الجانبية	الحركة الجانبية	التالفة
		عدم تحرير سقاطة تحريك مجموعة التروس	قم بالضغط على الذراع البلاستيك الموجود على الغطاء الخلفى لمحرك المروحة لتتحرك المروحة يمينا ويسارا
سخونة محرك مروحة الشفط فى الشفاط	مكان تركيب الشفاط	تركيب الشفاط بالقرب من مواقد الطهى	أعد تركيب الشفاط بعيداً عن المواقد أو أبعد المواقد عن مكان تركيب الشفاط
	دهون على منفذ خروج الهواء	تراكم الدهون على منفذ خروج الهواء يسبب تهوية رديئة لمحرك الشفاط	قم بتنظيف مخرج الهواء من الدهون لإحداث تهوية جيدة لمحرك الشفاط

اختبار المراوح الكهربائية :

نتيجة لفك المراوح وعمل الصيانة اللازمة وإعادة تجميعها فيجب أختبارها ويتم ذلك كالآتى :

١- التأكد من عدم إنحناء ريش المروحة.

٢- التأكد من سلامة الشبكة الواقية.

٣- مراجعة مسامير تثبيت أجزاء المروحة.

٤- أدر ريش المروحة باليد للتأكد من حركتها بسهولة وعدم دخول أجزاء غريبة أثناء التجميع.

٥- التأكد من أن المحرك وباقى الأجزاء لا تحدث اهتزازا أو صوتاً غير طبيعى.

الباب الرابع:

الأجهزة الحرارية المركبة:

١. غسالة الأطباق.

٢. الغسالة النصف أوتوماتيك

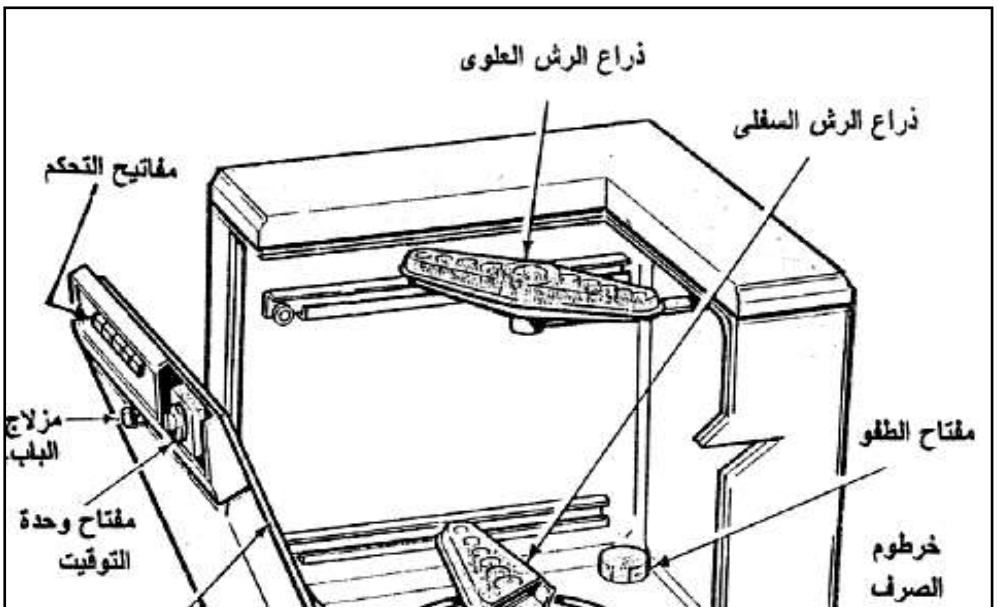
٣. الغسالة الأوتوماتيك.

ا

١ – غسالة الأطباق

غسالة الأطباق أصبحت شائعة الأستخدام وسوف نقوم بشرح كيفية فك وتركيب أجزاء مختلفة من غسالة الأطباق بهدف دعم الحس العملى لديك وسيكون ذلك مدعماً بالأشكال لتوضيح الغرض والوصول للهدف.

تركيب وفك وتجميع غسالة الأطباق :



١ – فك جوان باب غسالة الأطباق التالف :

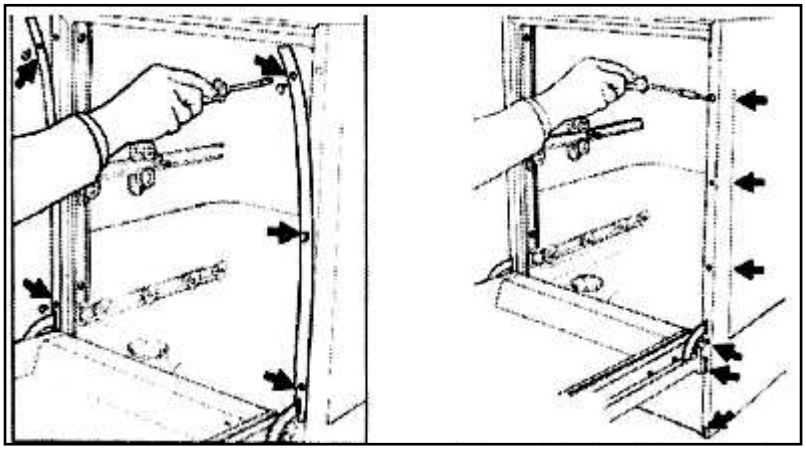
يتم إتباع الخطوات التالية عند فك جوان باب غسالة الأطباق التالف.

١) حدد فى البداية إذا كان جوان باب الغسالة مثبت بشريط لاصق أو بواسطة مسامير.

٢) بعد فك المسامير أبدأ بنزع الجوان من الطرف العلوى تدريجياً.

٣) أبدأ باستبدال الجوان التالف بأخر جديد وثبته من الطرف الأسفل فى البداية.

٤) راعى عند تثبيت الجوان أن لا يكون مشدوداً أو مرتخياً .

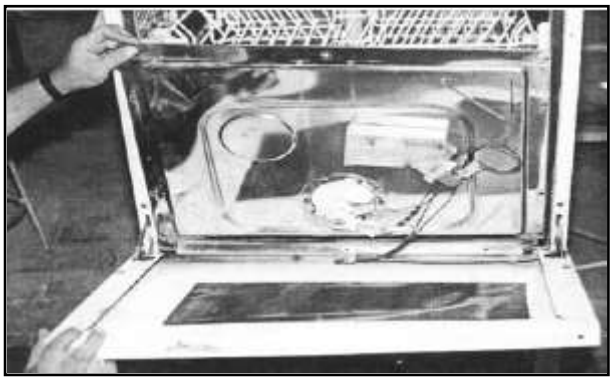


٢ – فك باب غسالة الأطباق ذات نصفين :

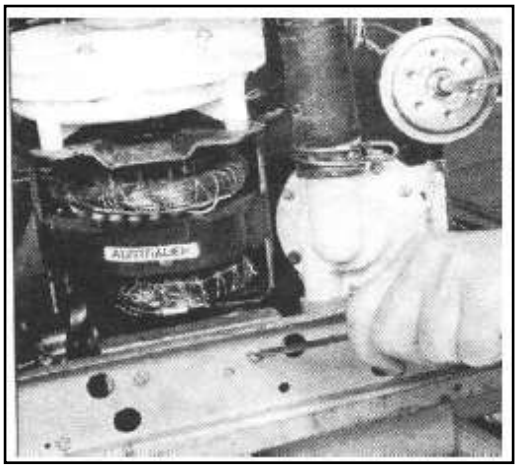
قم فى البداية قبل الفك بعمل علامات تساعد عند التركيب ثم أتبع ما يلى :

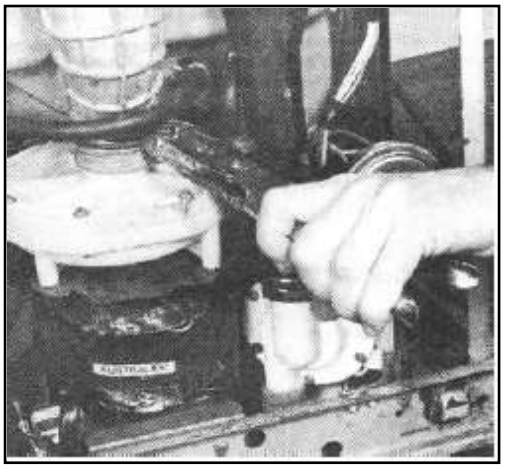
١) أبداء بفك مسامير الجزء السفلى من الباب.

٢) أفحص أسلاك بوبينة درج الصابون.



٣ – فك مضخة الغسيل :





١) تأكد من تفريغ الماء من الغسالة بخفض خرطوم الصرف.

٢) فك لوحة البيانات الخاصة بالمضخة.

٣) أنزع خرطوم دخول وخروج الماء من المضخة.

٤) فك مسامير تثبيت المحرك.

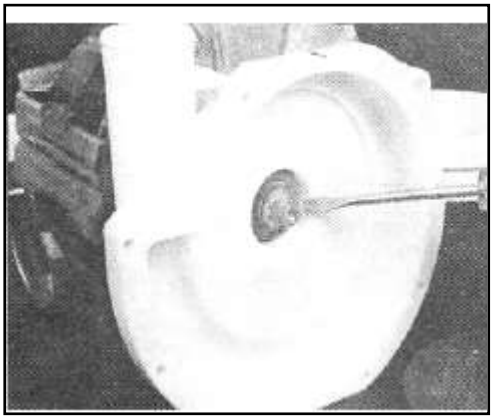
٥) ضع علامات تحدد وضع غطاء الطلمبة مع جسمها وكذلك وضع علامات على جسم الطلمبة مع المحرك.

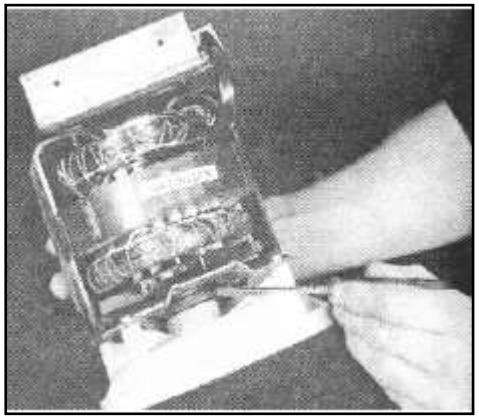
٦) فك غطاء الطلمبة سترى ريشة الطلمبة.

٧) فك المسمار الأوسط وأجذب الريشة بطريقة عمودية إلى الخارج.

٨) دق على رأس المسمار بشاكوش بلاستيك فسيتحرك الأكس بالمحرك للخلف.

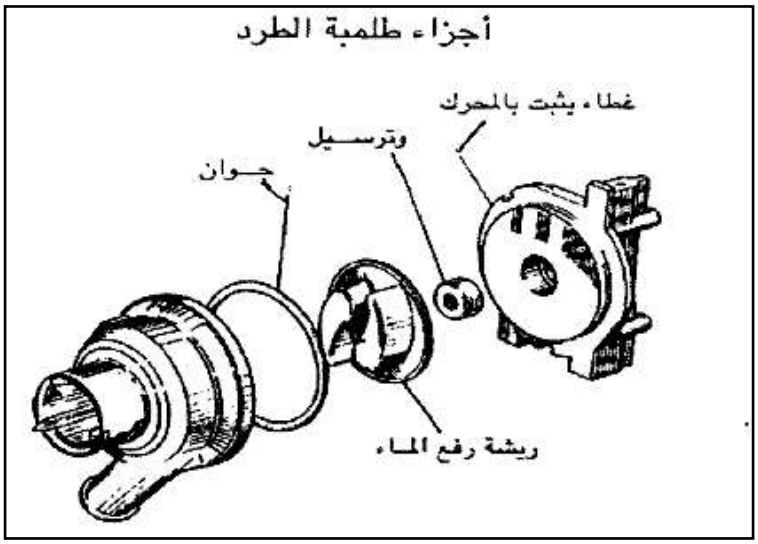
٩) بالنظر إلى أكس المحرك أسفل الطلمبة مباشرتاً يمكنك أن ترى إن كان هناك تسريب ماء.

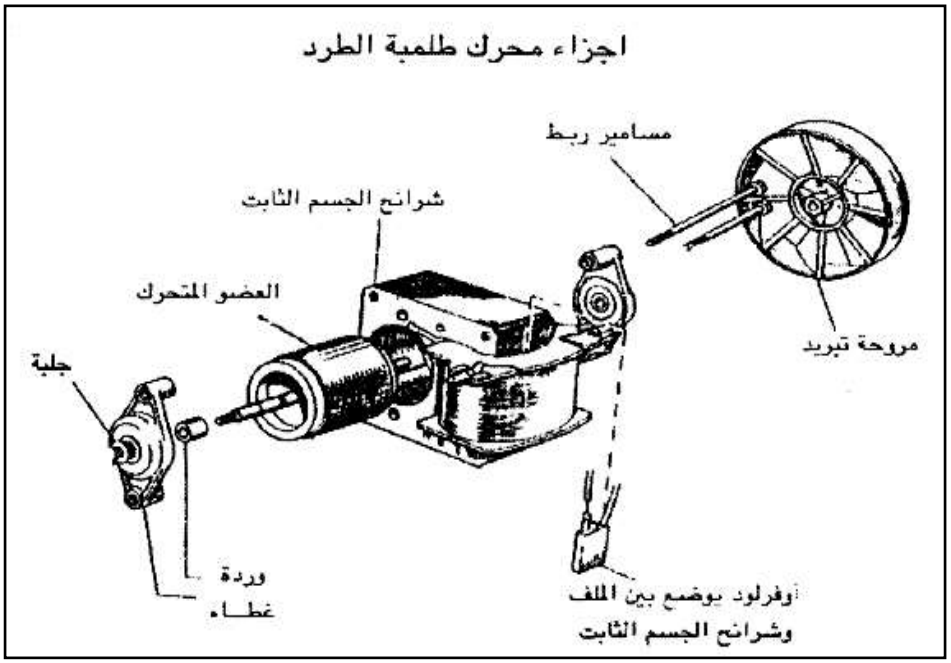




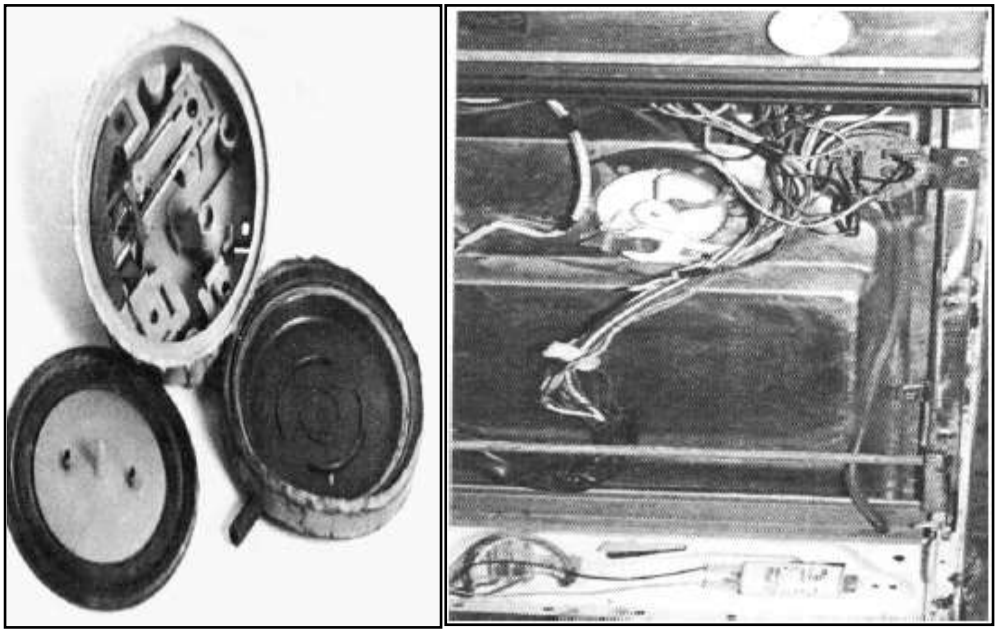
٤ – فك طلمبة الطرد :

يمكن فهم طريقة فك طلمبة الطرد بالنظر للشكلين الآتيين :

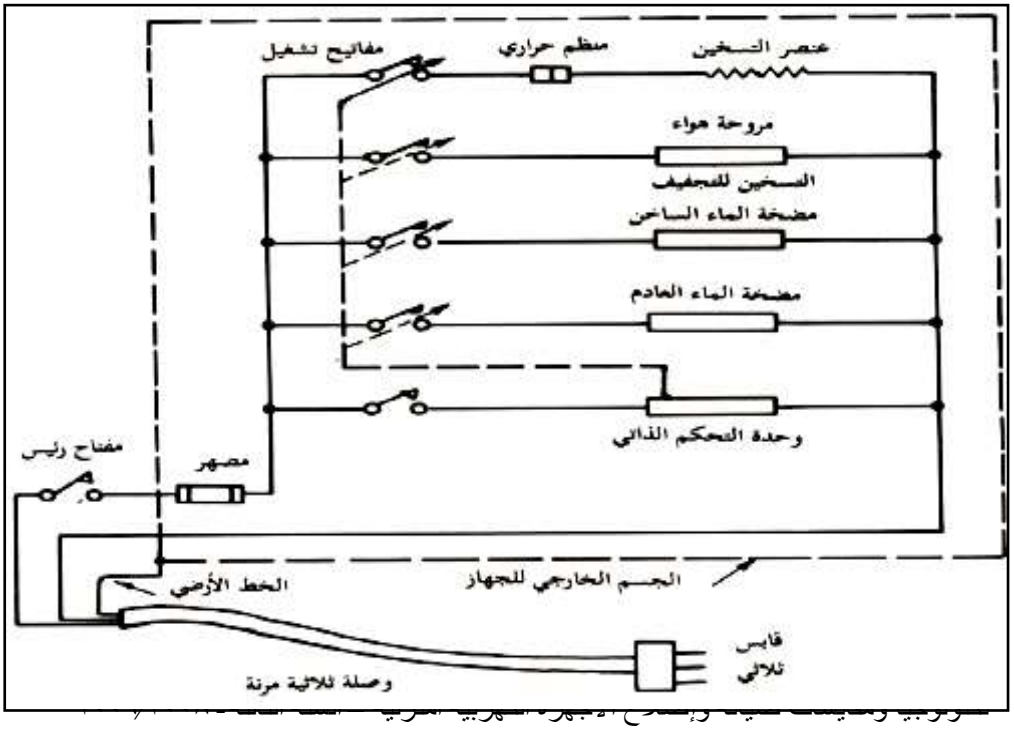




٥ – فك مفتاح الطفو (ميزان المياه) :



فحص الدائرة الكهربائية لغسالة الأطباق :



الفحوص الأساسية للتشغيل :

١ – توصيل القدرة الكهربائية للغسالة :

يجب التأكد من أن قيمة فرق الجهد الواصل لغسالة الأطباق مطابق للجهد المصممة عليه ثم توصل به

٢ – فحص الوصلة بين المأخذ والغسالة :

بعد التأكد من أن المنبع مطابق لجهد الغسالة ومع ذلك الغسالة لا تعمل يتم فحص الوصلة بين القابس والغسالة للتأكد من صلاحيته للاستخدام .

٣ – الكشف على المصهر وقواطع الدائرة :

يتم فحص مصهر الدائرة الكهربائية وذلك بجهاز الأوميتر ثم يتم التأكد من قاطع الغسالة باللوحة الرئيسية ويجب مراعاة أن يكون كلاً من مصهر الدائرة الكهربائية قاطع اللوحة الرئيسية ذات مقننات مناسبة بحيث لا يقلا عن ١٠ أمبير إذا كانت الغسالة قدرتها 2KW .

٤ – التأكد من وصول المياه للغسالة وبالدرجة الحرارية المناسبة :

إذا كان سخان المياه الذى يمد الغسالة بالمياه الساخنة عاطلاً أو درجة حرارته غير مناسبة فإن الانخفاض فى درجة الحرارة عن المطلوب قد يؤدى إلى عدم سريان المياه لداخل الغسالة .

٥ – فحص مضخة المياه :

يتم اللجوء لفحص مضخة المياه فى حالتين وهما : إما أن الغسالة لا تسحب مياه من المنبع ، وإما أن الغسالة لا تطرد ما بها من المياه وفى هذه الحالة يتم فحص موتور المضخة وكذلك صمام مرور المياه

٦ – فحص وحدة التحكم الذاتى :

تقوم وحدة التحكم الذاتى بالعديد من عمليات التشغيل وتعطل هذه الوحدة يعنى تعثر العديد من العمليات وظهور أكثر من مشكلة ، وبالتالى يجب استبدالها بأخرى من نفس الموديل .

٧ – فحص مروحة هواء التسخين للتجفيف :

تستخدم مروحة لتوزيع الهواء الساخن ودفعه داخل إناء الغسيل لتجفيف الأطباق ، فإذا حدث عطل بها تأكد من أن أطراف الكهرباء واصلة إليها وأن وحدة التوقيت ليست عاطلة .

٨ – فحص منظم الحرارة :

ويطلق عليه اسم الثرموستات وهو بمثابة وسيلة حماية فى حالة ارتفاع درجة الحرارة أكثر من الدرجة المطلوبة ، ونظراً لقلة التغير فى درجة حرارة غسالة الأطباق والذى يتراوح ما بين (٤٠ – ٦٠ د م°) يستخدم ثرموديسك ثابت الحرارة .

جدول فحص وكشف الأعطال وإصلاحها لغسالة الأطباق.

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
غسالة الأطباق لا تعمل	مصدر القدرة	فصل قطاع الدائرة بلوحة المفاتيح	أعد توصيل قاطع دائرة الغسالة بلوحة توزيع المنزل إذا كان مفصولاً
		انقطاع أحد موصلات الكابل المرن	استبدل الكابل المرن فى حالة تلفه
		توصيل غير محكم للفيشة مع المقبس	اكشف عليها واحكم توصيلها
انبعاث صوت مرتفع من الغسالة	الأرفف والأوانى	الأطباق والأوانى غير مرتبة جيداً على أرفف الغسالة	رتب الأطباق والأوانى على أرفف الغسالة
غسالة الأطباق لا تجفف الأوانى والأطباق	الأطباق والأوانى	الأطباق غير مرتبة على الأرفف جيداً	رتب الأطباق والأوانى بطريقة جيدة على أرفف الغسالة
	السخان	تلف عنصر التسخين	أفحصه بالأفوميتر واستبدله عند اللزوم
	مروحة التجفيف	تعطل مروحة التجفيف	أفحص المروحة ثم أصلحها أو استبدلها

تابع جدول فحص وكشف الأعطال وإصلاحها لغسالة الأطباق.

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
الأوانى والأطباق تبقى متسخة	عنصر التسخين	تلف عنصر التسخين	أفحصه بالأفوميتر واستبدله عند اللزوم
	مضخة الماء	تعطل مضخة الماء	أفحص المضخة ثم قم بعمل الإصلاحات
	فتحات ذراع الرش	انسداد فتحات ذراع الرش	بدل الفتحات بأخرى
	المنظف	كمية المنظف قليلة	أضف كمية أخرى من المنظف
	صنبور المياه	انخفاض ضغط الماء	افتح صنبور الماء
تكوين بقع على الأدوات الزجاجية	المنظف	كمية المنظف أقل من المطلوب	استخدم كمية مناسبة من المنظف
	الماء	زيادة نسبة الأملاح فى الماء	أضف أملاح معالجة للماء

	كمية الأوانى والأطباق	حمل زائد	خفف الحمل
بقاء المنظف بالوعاء بعد الغسيل	وعاء المنظف	عدم فتح غطاء وعاء المنظف لوجود منظف قديم متكلس بالداخل	قم بإزالة المنظف القديم ونظف وعاء المنظف ثم ضع منظف جديد

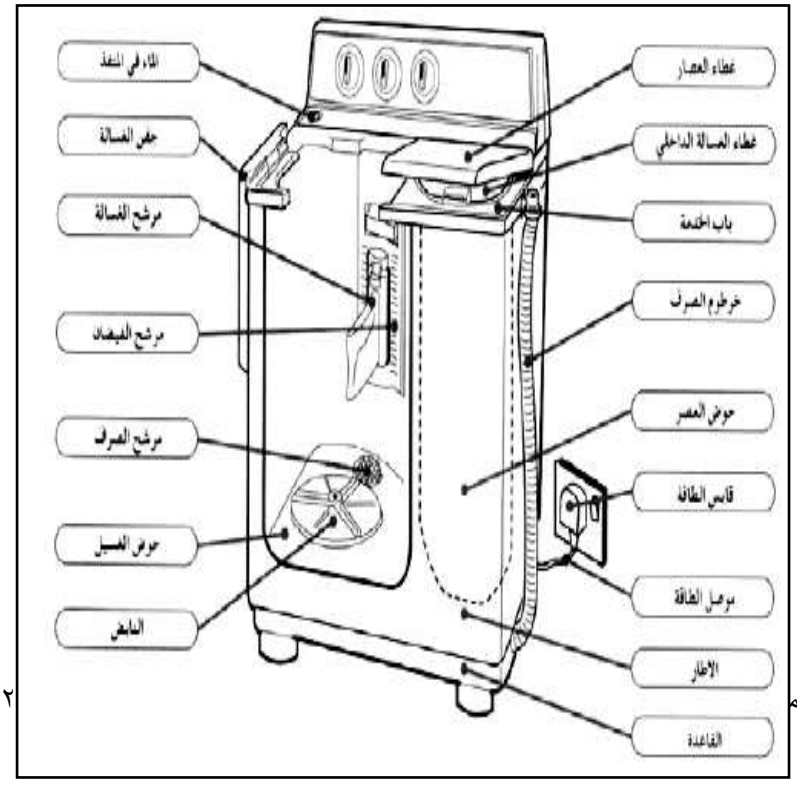
٢ – الغسالات النصف أوتوماتيك Halfe Matec Washers

سميت بهذا الأسم لأنها تعمل بخواص تساوى تقريباً نصف خواص الغسالة الأتوماتيك وتتركب من :

١- حوضين أحداهما لغسيل الملابس والآخر لعصر الملابس .
٢- لوحة تحكم فى تشغيل محرك الغسيل وحوض العصر .
٣- خرطوم لتصريف ماء الغسيل أو ماء العصر .
٤- مروحة الغسيل الموجودة داخل حوض الغسيل المتصلة بطارة تتصل مع طارة محرك الغسيل بواسطة سير.
٥- سلة العصر وهى عبارة عن أسطوانة مثقبة تركب على عمود دوران محرك العصر مباشرة .

والشكل التالى يوضح الأجزاء الأساسية والملحقات للغسالة النصف أوتوماتيك:

<u>الأجزاء الأساسية والملحقات للغسالة النصف أوتوماتيك:</u>



١ – جسم الغسالة Body :

ويصنع من الصلب المعالج بمركبات الفوسفات ليقاوم الصدأ، ولتثبيت الطلاء الذى تكون من الصاج البورسلان بألوان المختلفة ، ويستخدم جسم الغسالة ليحتوى مكونات الغسالة من (محركات – طلمبة – أسلاك توصيل – .....).

٢ – لوحة التحكم Control Panel :

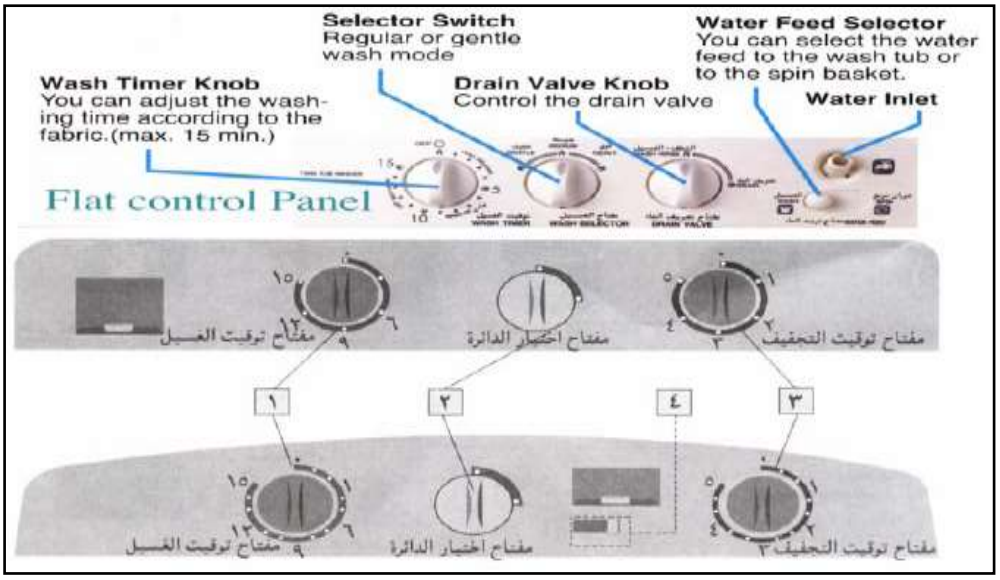
وتحتوى على مجموعة من المؤقتات الزمنية بهدف تحقيق ما يلى :

١) مفتاح توقيت الغسيل : ويستخدم لضبط مدة الغسيل من (١ –١٥) دقيقة .

٢) مفتاح اختيار دورة الغسيل : ويستخدم لاختيار نوع المهمة المطلوبة من الغسالة .

٣) مفتاح توقيت التجفيف : ويستخدم لضبط مدة التجفيف من (١ – ٥) دقائق .

٤) مفتاح اختيار مستوى الماء : ويستخدم لتحديد اتجاه إمداد الغسالة بالماء (حوض الغسيل – حوض التجفيف).



٣ – حوض الغسيل Washer Tub :

يصنع حوض الغسيل من البلاستيك
أو الألمنيوم أو الصاج ويفضل البلاستيك
ويكون له غطاء مستقل وبداخله مروحة
الغسيل المركبة على محرك مستقل
ويستخدم لإتمام عملية الغسيل
ويثبت بقاعة القلاب .

٤ – حوض التجفيف ونظام امتصاص الصدمات Spinner Tub :

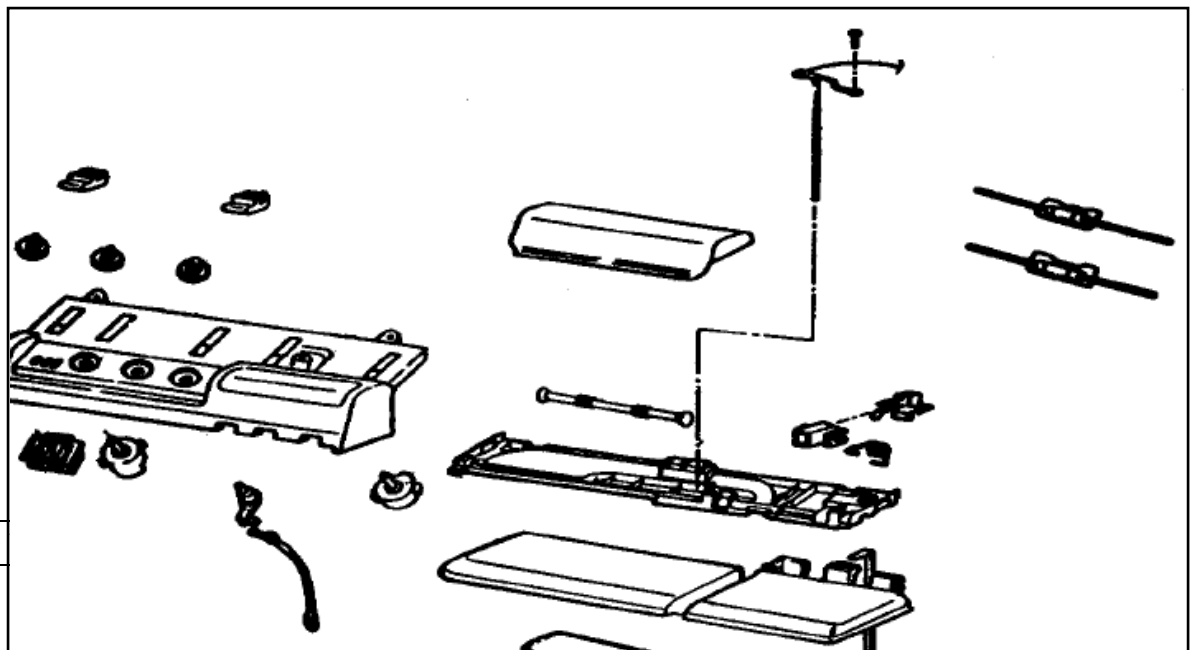
ويصنع من البرليمر المقاوم للصدأ ويثبت بأسفله نظام لامتصاص الصدمات مكون من خانق للاهتزازت عبارة عن وسادة من المطاط وثلاث مساعدين بين كل مساعد والآخر ١٢٠ درجة دائرية .
ويستخدم حوض التجفيف لإتمام عملية العصر ويكون متصل بمحرك مستقل .

٥ – المحركات Motors :

يستخدم المحرك لتوليد حركة دورانية لتغذية
كلاً من(القلاب – حوض التجفيف) .
تصنع المحركات بحيث تحتوى على
نظام تبريد ذاتى من خلال التصميم
بالإضافة لنظام الفصل التلقائى
للقدرة عند أرتفاع درجة الحرارة بشكل كبير .
والشكل المقابل يوضح شكلاً لأحد الأنواع :

فك وتجميع الأجزاء الأساسية للغسالة النصف أوتوماتيك

والشكل التالى يوضح طريقة فك وتجميع لأحد الأنواع مع مراعاة الترتيب المناسب



١ – فك وتجميع لوحة التحكم :

أولاً : فك المؤقت الزمنى

١) أنزع مقابض المؤقتات للخارج .

٢) فك المسامير المثبتة لوجه لوحة المفاتيح .

٣) أقلب وجه لوحة المفاتيح وفك المسامير الخاصة بالمؤقتات .

ثانياً : فك مفتاح صمام التصريف

١) أنزع مقبض صمام التصريف للخارج .

٢) فك المسامير المثبت بها الصمام .

٣) فك الشداد الذى يربط عمود صمام التصريف من مفتاح الصمام .

ثالثاً : فك مفتاح اختيار دورات الغسيل

١) فك مسامير تثبيت المفتاح من خلف لوحة المفاتيح .

٢) أنزع المفتاح من مكانه عند إجراء عملية التجميع تتبع نفس الخطوات السابقة ولكن بعد عكسها .

٢- فك محرك الغسيل :

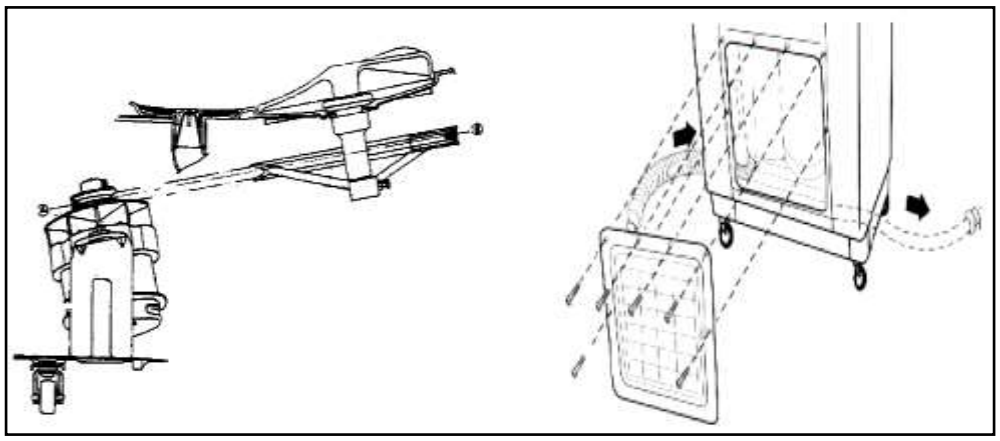
١) فك الغطاء الخلفى الصاج للغسالة .

٢) فك السير من طارة المحرك .

٣) أنزع أسلاك توصيل المحرك من أماكنها إذا كانت موصلة بواسطة(ترامل) أو أقطعها إذا كانت متصلة مباشرة .

٤) فك الصواميل المثبتة للمحرك ثم أنزع المحرك .

٣- فك سلة العصر ومانع التسرب :

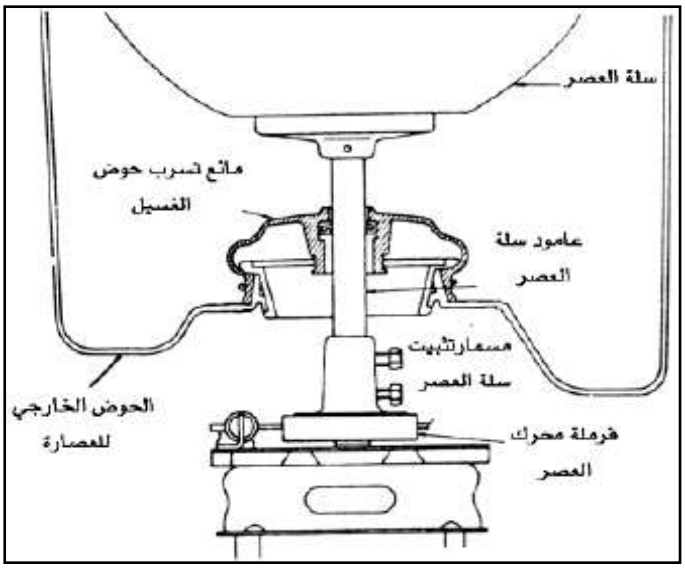


١) أفتح غطاء العصارة وأسحب غطاء الحوض الخارجى لأعلى .

٢) فك الغطاء الخلفى الصاج للغسالة ، وبعد ذلك فك المسمار المثبت لعمود سلة العصر، ثم أجذب سلة العصر لأعلى .

٣) فك كلبس (تيلة) مانع تسرب حوض العصارة لسهولة نزع مانع التسرب .

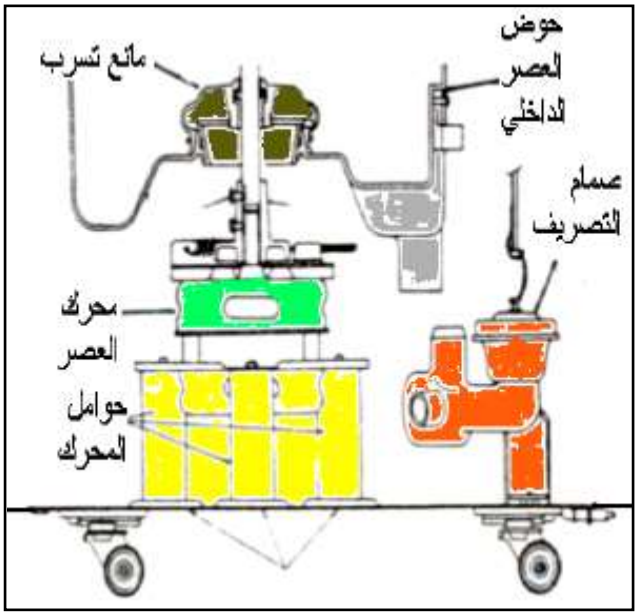
٤ – فك محرك العصارة :



١) فك الغطاء الخلفى الصاج للغسالة ثم فك شداد الفرملة .

٢) فك مسمار تثبيت سلة العصر كما بالشكل ثم أجذب سلة العصر لأعلى .

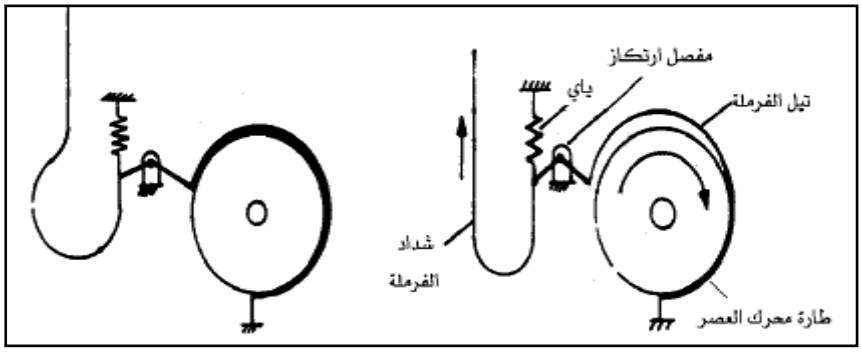
٣) أفصل المحرك عن حوامل التعليق بفك صواميل تثبيت محور المحرك .



٥- فك الفرملة وإعادة ضبطها :

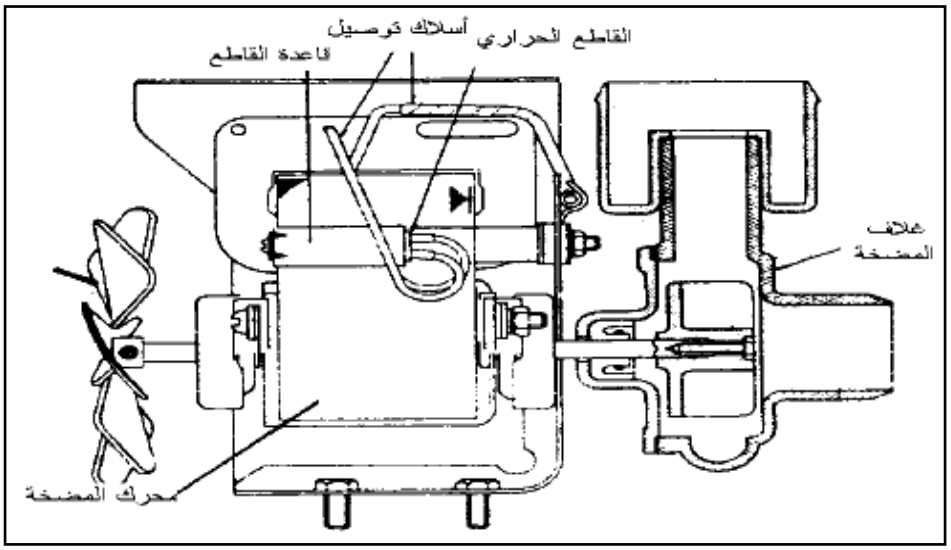
١) فى حالة عدم عمل الفرملة عند فتح العصارة الخارجى حرر شداد الفرملة واضبطه ، بحيث يكون الشداد مرتخياً لكى تعمل الفرملة على إيقاف محرك العصر عند فتح غطاء العصارة الخارجى .

٢) فى حالة عدم دوران سلة العصر عند غلق غطاء العصارة الخارجى حرر شداد الفرملة واضبطه بحيث يكون الشداد مشدوداً .



٦- فك مضخة التصريف (الدورانية) :

١) فك الغطاء الصاج الخلفى للغسالة .
٢) نزع أسلاك التوصيل لمحرك المضخة .
٣) نزع كل الخراطيم من المضخة .
٤) فك الصواميل المثبتة لحامل المضخة من قاعدة الغسالة .



ملاحظة : ليس من الضرورى أن تشتمل كل الغسالات ذات الحوضين على مضخة تصريف فبعض الغسالات تعتمد على قوة الجاذبية الأرضية فى التصريف وذلك عند فتح صمام التصريف .

٧- فك صمام التصريف :

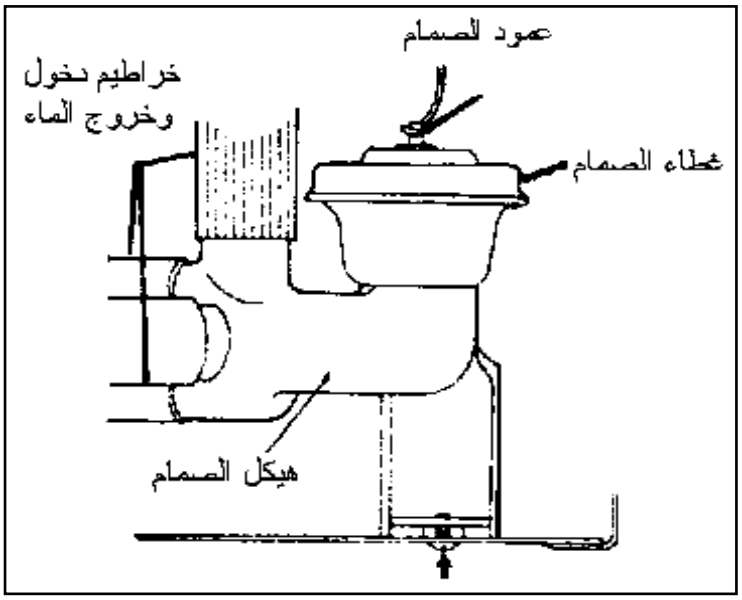
١) فك الغطاء الصاج الخارجى للغسالة .

٢) أنزع الياى الذى يربط بين عمود صمام التصريف وشداد الصمام .

٣) فك جميع الخراطيم من هيكل الصمام .

٤) فك البراغى المثبتة لهيكل الصمام من جسم الغسالة .

٥) فك براغى غطاء الصمام ثم أنزع الصمام .



قاعدة عامة:

أول جزء يفك هو آخر جزء يجمع والعكس صحيح أى أول جزء يجمع هو آخر جزء يفك.

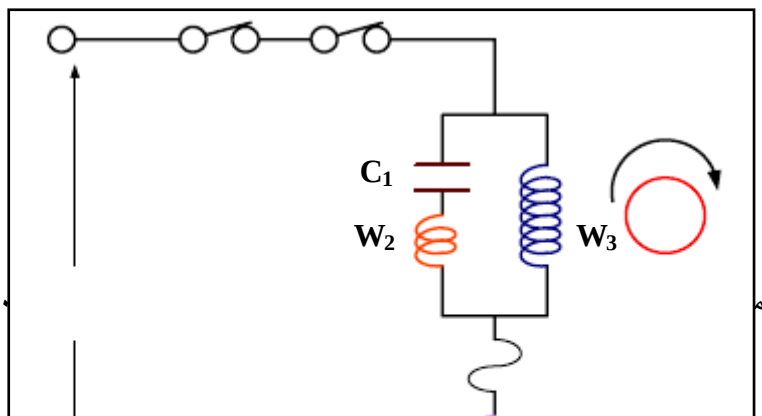
فحص الدائرة الكهربائية :

يمكن فهم الدائرة الكهربائية للغسالات النصف أوتوماتيك بتقسيمها لقسمين :

١) الدائرة الكهربائية لمحرك العصر .

٢) الدائرة الكهربائية لمحرك الغسيل .

أولاً : الدائرة الكهربائية لمحرك العصر



الدائرة الكهربية لمحرك عصارة يعمل على جهد (220 V)

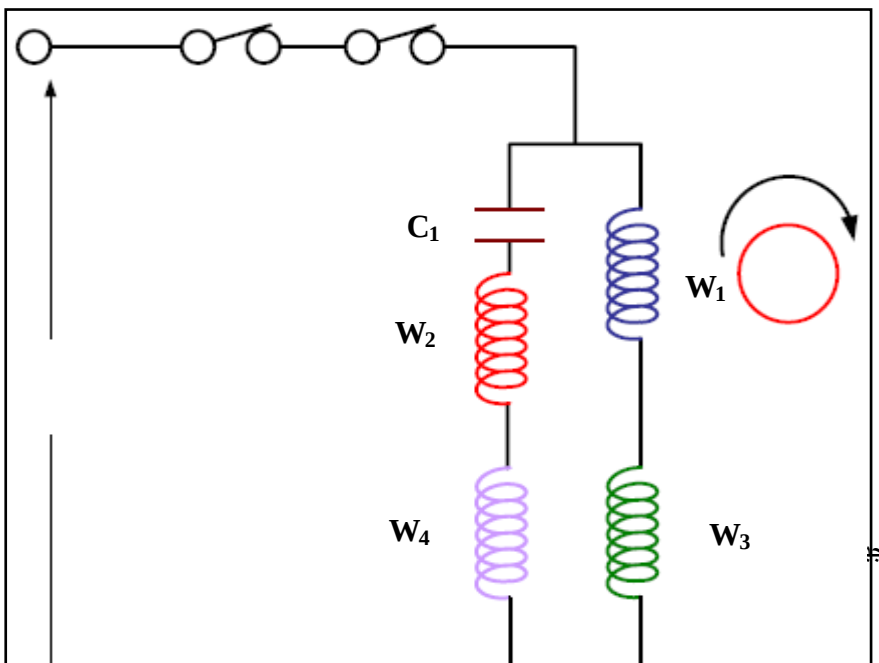
شروط تشغيل محرك العصر :

١) اضبط المؤقت الزمنى لمحرك العصر TI على الزمن المطلوب .
٢) أغلق غطاء العصارة الخارجى وذلك لغلق مفتاح الأمان LSW .
٣) توصيل ملفات البدء (W2) بالتوالى مع المكثف CI .
٤) توصيل الملفات الأساسية (W3) بالتوازى مع (W2 + CI) .
٥) تتصل الملفات المساعدة (WI) مع الملفات الأساسية (W3) بالتوالى أو التوازى ليعمل المحرك على جهد (220 V) أو (110 V) .

تشغيل محرك العصر عند (220 V) للدوران فى اتجاه واحد :

عند تحقيق شروط التشغيل السابقة لمحرك العصر يمر التيار إلى ملفات المحرك الأساسية (W3) ، وملفات بدء الحركة (W2) ، والملفات المساعدة (W1) فيدور محرك العصر فى اتجاه واحد (One Way) ، يوصل مصهرين على التوالى FUI = 5A , FUS = 3A علماً بأن الحماية الأساسية للدائرة يتم توفيرها بواسطة مصهر 3A

ثانياً : الدائرة الكهربائية لمحرك الغسيل



الدائرة الكهربية لمحرك غسيل يعمل على 220 V

شروط تشغيل محرك الغسيل :

١) اضبط المؤقت الزمنى لمحرك الغسيل T2 على الزمن المطلوب .

٢) يتم اختيار نوع دورة الغسيل (اتجاه واحد – اتجاهين) .

٣) توصيل مجموعة ملفات البدء (W4 + W2) بالتوالى مع المكثف CI .

٤) توصيل مجموعة ملفات الدوران (W3 + W1) بالتوالى مع بعضهم .

٥) توصيل المجموعتين السابقتين بالتوازى مع بعضهم .

تشغيل محرك الغسيل عند (220 V) للدوران فى اتجاه واحد :

عند تحقيق شروط تشغيل محرك الغسيل السابقة مع اختيار وضع الدوران One Way فإن محرك الغسيل يدور فى اتجاه واحد .

جدول فحص وكشف الأعطال وإصلاحها للغسالات النصف أوتوماتيك

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
الغسالة لا تعمل	مصدر القدرة	عدم وصول التيار الكهربى للغسالة	أعد توصيل قاطع دائرة الغسالة بلوحة توزيع المنزل إذا كان مفصولاً
محرك الغسيل لا يعمل	مؤقت الغسيل	قطع أحد أسلاك الكابل المرن للغسالة	أفحص الكابل واستبدله إذا كان تالفاً
		الفيشة غير متصلة بمصدر	يتم توصيل الفيشة بمصدر القدرة بشكل جيد

		القدرة الكهربية	
	مفتاح اختيار دورات الغسيل	نقاط مفتوحة لمفتاح الاختيار	افحص نقاط المفتاح بجهاز الافوميتر
	المحرك	قطع أو احتراق أو قصر بملفات المحرك	أفحص ملفات المحرك وأعد لفه فى حالة تلفه
	المكثف	فتح بالمكثف أو قصر داخلى به أو به تماس أرضى	أفحص المكثف باستخدام جهاز الافوميتر
	وصلة تغيير جهد الغسالة من 220V إلى 110V	توصيل غير جيد للوصلة	قم بإعادة التوصيل بشكل جيد
		تلف وصلة تغيير الجهد استبدال الوصلة بعد فحصها	استبدال الوصلة بعد فحصها

تابع:جدول فحص وكشف الأعطال وإصلاحها للغسالات النصف أوتوماتيك

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
محرك الغسيل يحدث طنين ولا يدور ثم يفصل قاطع الحماية الحرارى	مروحة الغسالة	مواد غريبة بين المروحة وحوض الغسيل	فك المروحة وقم بإزالة المادة الغريبة
	حمل الغسيل	كمية الغسيل زائدة	قم بتقليل كمية الغسيل

محرك الغسيل لا يعمل عند اختيار التشغيل للدوران باتجاه واحد	مفتاح اختيار دورات الغسيل	تلف نقاط مفتاح الاختيار الخاصة باتجاه واحد	يتم استبدال مفتاح الاختيار بعد فحصه
	مؤقت الغسيل	تلف نقاط مؤقت الغسيل	أفحص المؤقت ثم قم بتغييره فى حالة تلفه
تلف الملابس فى الغسالة	مروحة الغسالة	كبر الخلوص بين مروحة الغسالة وحوض الغسيل	ضبط مروحة الغسالة بشكل صحيح
ضوضاء وصوت غير عادى بالغسالة	مروحة الغسالة	مواد صلبة بين المروحة وحوض الغسيل	فك المروحة وقم بإزالة المواد الصلبة
		تلامس مروحة الغسالة مع حوض الغسيل	ركب وردة بعمود المروحة بعد فكها لمنع الصوت

تابع:جدول فحص وكشف الأعطال وإصلاحها للغسالات النصف أوتوماتيك

العطل	الفحص	الأسباب المحتملة	الإصلاح
ضوضاء وصوت غير عادى بالغسالة	الجلبة المعدنية	تآكل أو نقص شحم الجلبة	شحمها وفى حالة تلفها غيرها
	سير المحرك	انزلاق السير	اضبط شد السير
	الطارة	فك طارة مروحة الغسالة أو	احكم ربط طارة المروحة وطارة المحرك

		فك طارة المحرك	
	المحرك	مسامير تثبيت المحرك مفكوكة	اربط مسامير تثبيت المحرك
سلة العصر لا تدور	غطاء العصارة	غطاء العصارة مفتوح	أغلق الغطاء
	الفرملة	قطع شداد الفرملة	غير الشداد
		شداد الفرملة مرتخى	اضبط الشداد ليكون مشدود

٣ – الغسالة الاتوماتيكية Automatic washing machine

الغسالة الاتوماتيك تجاوزت مراحل كثيرة من التقدم وأصبحت ضرورة فى المنازل وتستخدم فيها اللوحة الاليكترونية للتحكم . ولكل غسالة برامج خاصة بها تختلف فى ترتيبها وأوقاتها عن الأخرى ، ولكن جميعها تتشابه فى أنه يتم وضع الغسيل بالكمية المحددة بعد تصنيفه بحيث لا تضع مثلاً ملابس بيضاء مع ملابس لها ألوان غير ثابتة أو ملابس قطنية مع أصواف وهكذا .

لأن كل نوع من الأقمشة له برنامج معين ودرجة حرارة معينة وتغلق (باب الغسالة) جيداً ثم تضع كمية المسحوق المناسبة داخل (درج الصابون) فى الخانات المحددة ثم تدير أكرة التيمر لاختيار البرنامج المناسب.

والآن توجد أنواع وأشكال كثيرة وأشهر هذه الأنواع الأمامية والسطحية (العلوية)

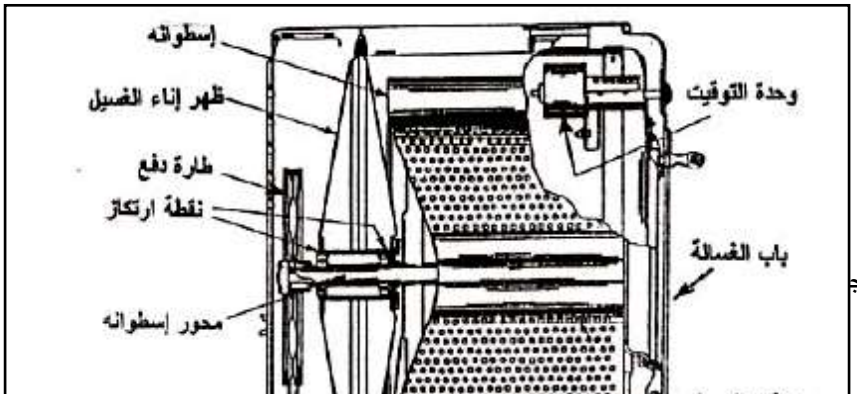
والشكل الأتى يوضح أحد الأنواع وهى الغسالة الأوتوماتيك الأمامية :

الغسالة الاتوماتيك

<u>نظرية عمل الغسالة الأوتوماتيك الأمامية</u>

عند بدء التشغيل يصل التيار إلى طرفى (الصمام) فيسمح بمرور المياه داخل الغسالة ماراً بدرج الصابون فينزل الماء ممتزجاً بالصابون إلى داخل الغسالة حتى يصل منسوب المياه داخلها إلى مستوى محدد فيفصل مفتاح الضغط التيار عن الصمام فيمنع مرور المياه وفى نفس الوقت يوصل التيار إلى (محرك التايمر) ، فيبدأ(التايمر) عدة عمليات فمثلاً يوصل التيار إلى السرعة البطيئة (للمحرك الرئيسى) فيدور فى اتجاه لمدة حوالى ٣٠ ثانية ويفصل عنه التيار فيقف زمن بسيط ثم يصل التيار إلى ملفات نفس السرعة.

بحيث يدور فى الاتجاه المعاكس ثم يقف وهكذا لمدة محددة وبالدوران فى الاتجاهين تتقلب الملابس ويحدث بينها احتكاك يزيد من سهولة تنظيفها .



وأثناء هذه المدة من الممكن أن يصل التيار إلى (السخان) فيعمل السخان على رفع درجة حرارة المياه تبعاً للدرجة المطلوبة ويفصل بواسطة (الترموستات) ومن الممكن أيضاً أن يقف المحرك تماماً زمن معين ويكون ذلك بمثابة عملية نقع للغسيل .

وبعد ذلك وبواسطة التيمر أيضاً يصل التيار إلى (محرك طلمبة الطرد) فتطرد الماء الموجود بالغسالة إلى الخارج من خلال خرطوم الصرف ثم يصل التيار إلى الصمام مرة أخرى ليدخل ماء نظيف ويدور المحرك مرة أخرى فى الاتجاهين بالسرعة البطيئة ومن الممكن أن تتكرر هذه العملية أكثر من ثلاث مرات وتكون بمثابة عملية شطف للملابس من بقايا رغاوى الصابون .

وفى آخر مرحلة تدخل المياه من الصمام مارة بدرج الصابون فوق الخانة الموجود فيها مواد التزهير أو التنعيم وبعد دوران المحرك فى الاتجاهين مرة أخرى وشطف الغسيل أكثر من مرة وتصفى المياه أيضاً بواسطة طلمبة الطرد وفى هذه المرحلة يصل التيار إلى السرعة العالية بالمحرك الرئيسى وأثناء الدوران تنثر المياه المتبقية بالملابس لتمتصها الطلمبة لمدة معينة وبعد توقف الغسالة يخرج الغسيل نظيفاً معصوراً .

<u>التركيب والأجزاء الأساسية للغسالة الأوتوماتيك الأمامية:</u>

تتركب الغسالة الأوتوماتيك الأمامية من الأجزاء الأساسية الموضحة بالرسم التالى:

١ – جسم الغسالة Washer Body :

ويصنع من الصلب المعالج بمركبات الفوسفات ليقاوم الصدأ ، ولتثبيت الطلاء

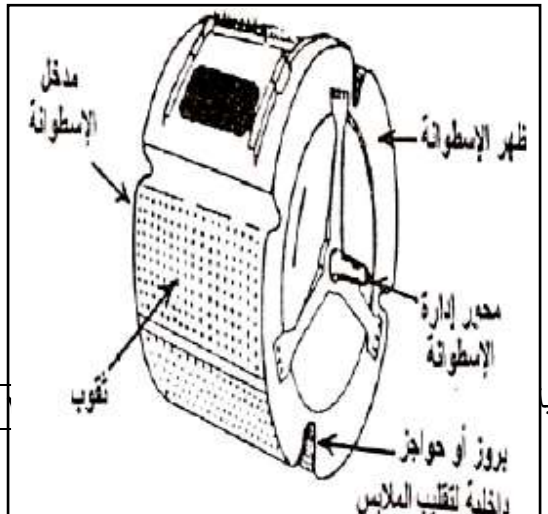
الذى يكون من الصاج البورسلان بألوانه
المختلفة ويستخدم جسم الغسالة ليحتوى
مكونات الغسالة من (حلة – محركات –
طلمبة – أسلاك توصيل – .....إلخ)
ويكون عادة على شكل مستطيل .
والشكل المقابل يوضح أحد الأنواع:

٢ – إناء الغسيل Washer Tub :

يصنع عادة من الأستانلس ستيل أو الفولاذ المقاوم للصدأ والخدوش ويتحمل الدوران السريع الذى يتعرض له عند عملية العصر (التجفيف) ويستخدم إناء الغسيل ليثبت بداخله سلة الغسيل المثقوبة ويثبت بجسم الغسالة عن طريق يايات ومساعدين . والشكل الأتى يوضح أحد الأنواع :

٣ – القلاب Pulsator :

يصنع القلاب من الفولاذ المقاوم للصدأ
أو الأستانلس ستيل ويكون على شكل
أسطوانى ، ويستخدم القلاب لتوليد حركة
ترددية فى حالة الغسيل وحركة دورانية

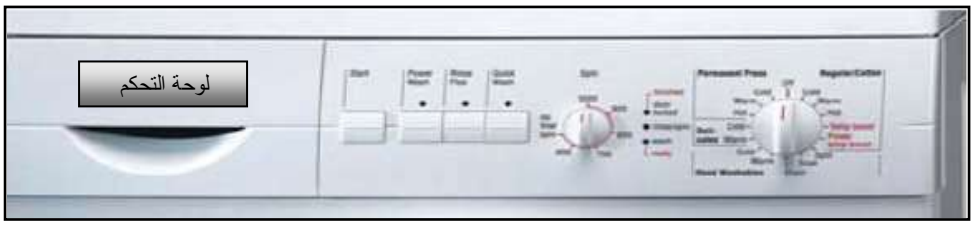


سريعة فى حالة التجفيف .

والشكل المقابل يوضح أحد الأنواع:

٤ – لوحة التحكم Control Panel :

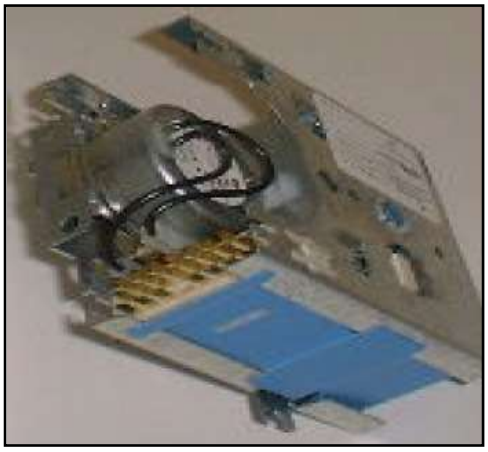
وتحتوى على مجموعة من المؤقتات الزمنية والمفاتيح تستعمل لاختيار البرنامج المناسب (غسيل– سحب–مياه –طرد مياه –تجفيف)، والشكل الأتى يوضح أحد الأنواع :



٥ – المؤقت الزمنى (التيمر) Timer :

يصمم التايمر بحيث يكون له محور يثبت عليه كامات مختلفة الأشكال والأوضاع أمام مجموعة من الريش لتوصيل التيار الكهربى للأجزاء المختلفة لمكونات الغسالة حسب الوضع المختار (البرنامج) .

والشكل المقابل يوضح أحد الأنواع:



ملاحظة : يجب عدم وضع ملابس بها مواد قابلة للاشتعال فى الغسالات(كالبنزين – الزيوت– التنر)

فك وتجميع أجزاء الغسالة الأتوماتيكية

١ – فك لوحة التحكم

١ – فك المؤقت الزمنى .

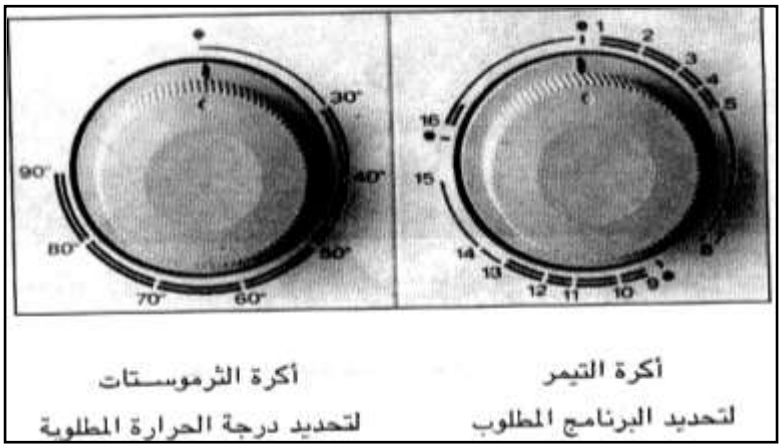
٢ – أقلب وجه لوحة المفاتيح وفك الصواميل الخاصة.

٣ – فك الصواميل المثبتة لوجه اللوحة .

٤ – فك مفتاح صمام التصريف وأنزع مقبض صمام التصريف للخارج .
٥ – فك الشداد الذى يربط عمود صمام التصريف من مفتاح الصمام .
٦ – فك مفتاح اختيار دورات الغسيل .
٧ – فك صواميل تثبيت المفتاح من خلف لوحة المفاتيح .
٨ – أنزع المفتاح من مكانه .

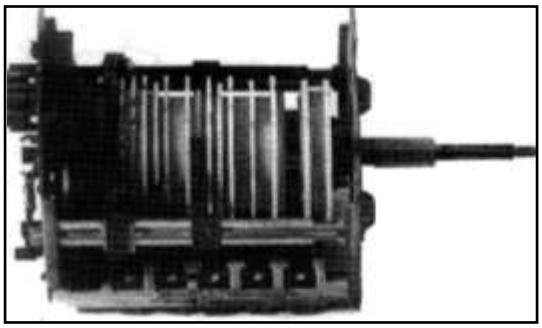
٢ – فك وتركيب وإصلاح المبرمج – التايمر (TIMER)

يعتبر هو قلب الغسالة فأى عملية تحدث أثناء أى برنامج يمر تيارها من خلال نقطة معينة بالتيمر.
يتكون من محرك صغير عبارة عن ملف ملفوف فوق بكرة من البلاستيك ويعتبر هو الجزء الثابت أما الجزء المتحرك عبارة عن قطعة دائرية من المغناطيس الطبيعى تدور داخل تجويف البكرة البلاستيك ومركب فوق عمود الإدارة الرفيع ترس رئيسى صغير بدورانه يدير مجموعة من التروس التى يدورها تدير أكس التيمر المركب عليه مجموعة الكامات.
الكامات : عبارة عن قطع دائرية من البلاستيك لها سنون غير منتظمة لها ثلاث مستويات مختلفة وعلى جانبى التيمر غطاء بلاستيك يحتوى على مجموعة نقاط تلامس كل نقطة عبارة عن ريشة نحاس موجودة فوق كل كامة . وبدوران أكس التيمر تدور مجموعة الكامات .

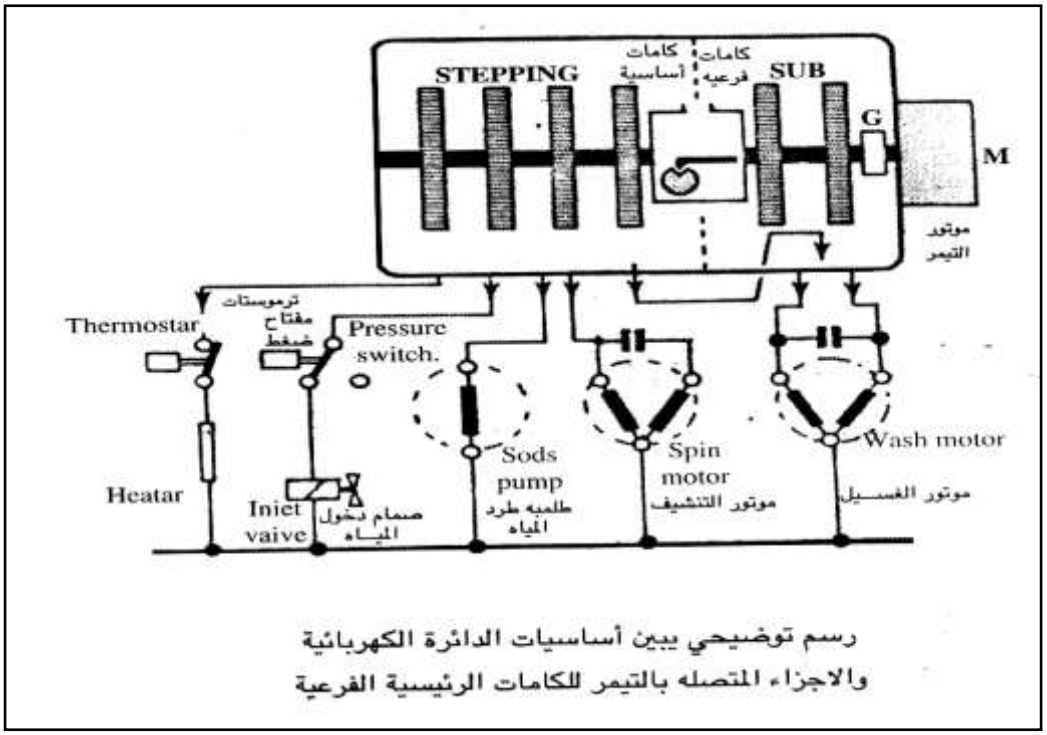


- إذا تلامس الجزء البارز للريشة مع سطح الكامة المرتفع فستصل الريشة الرئيسية بنقطة أخرى . مثلاً النقطة الرئيسية للريشة رقم ١ تلامس النقطة A .
- إذا تلامس الجزء البارز للريشة مع سطح الكامة المتوسط سينخفض مستوى الريشة قليلاً فيفصل النقطة الرئيسية ١ عن النقطة A .
- إذا تلامس الجزء البارز بالريشة مع سطح الكامة فى وضع منخفض فسيصل النقطة الرئيسية ١ بالنقطة B .

- وكل نقطة تظل مغلقة أو مفصولة زمناً معين محسوب تبعاً لطول المنحنى المصمم لأجل برنامج معين .



والكامات تنقسم إلى مجموعتين، مجموعة كامات رئيسية تدور مع أكس التيمر بسرعة بطيئة وذلك بواسطة مجموعة تروس خاصة بها ، وكامات فرعية لا تدور مع اكس التيمر بل حوله بواسطة مجموعة أخرى من التروس وتدور بسرعة أعلى من الرئيسية ودائماً تختص بعكس دوران المحرك الرئيسى .



رسم توضيحي يبين أساسيات الدائرة الكهربائية
والاجزاء المتصله بالتيمر للكامات الرئيسية الفرعية

فك التايمر :

١. يوجد بعض التيمرات من الممكن فكها وتنظيفها أو تغيرها بأخرى فى حالة تغير التيمر بأخر قم بتميز كل طرف ثم قم بفك الأطراف المتصلة .
٢. بعض مقابض أنواع من التيمرات لا يظهر واضحاً كيفية فكها فمثلاً بعض الأنواع به فتحة صغيرة جداً على حافته وبواسطة أبرة تدخل هذه الفتحة ثم تضغط عليها إلى أسفل وتدير اكرة

التيمر عكس حركة عقرب الساعة سنة واحدة فيفك الغطاء الخارجى وبعد ذلك تظهر الصامولة واضحة.

٣. أرقام التيمر المبطط كونتاكت OFF – ON 34 – 14

٤. والكامات الفرعية (43 – 41) 45 36 – 16
(44 – 42) 46

إصلاح أعطال التيمر :

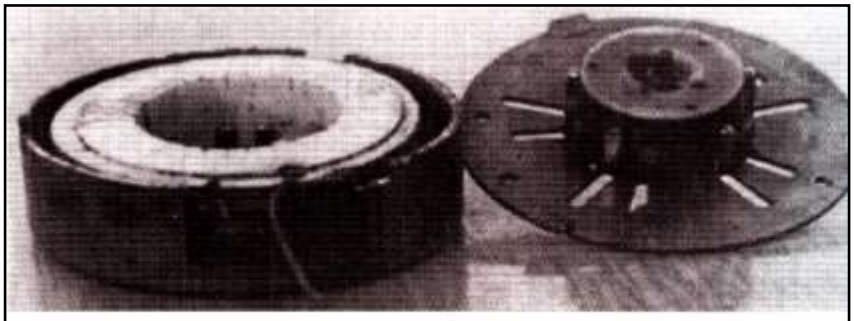
١ – أعطال ميكانيكية :

- كسر فى سن أو أكثر لترس من تروس نقل الحركة فى هذه الحالة توقف التيمر عند نقطة معينة ولا يكمل البرنامج إلا بتحريكه يدوياً .
- كسر فى أحد الكامات وبالتالى لا تعمل نقطة تلامس هذه الكامة .
- دخول أتربة وتراكمها بين التروس مما يعوق حركتها فيجب تنظيفها.
- كسر أو فصل القطعة البلاستيكية الملصقة بالريشة .

٢ – أعطال كهربائية :

- عدم تلامس جيد لنقطة أو أكثر نتيجة لحدوث شورت أو تحريك أكرة التيمر كثيراً بسرعة أثناء وصول التيار .
- عطل بملف محرك التيمر.

وفى حالة أعطال كسر لأحد الأجزاء أو حدوث شورت يجب تغير التيمر بأخر بنفس الموديل .



توضيح اجزاء محرك التيمر ولاحظ أن العضو المتحرك عبارة عن قطعة مغناطيس طبيعية دائرية . أما العضو الثابت فهو عبارة عن بكرة بلاستيك دائرية ملفوف حولها ملف سلك معزول بورنيش

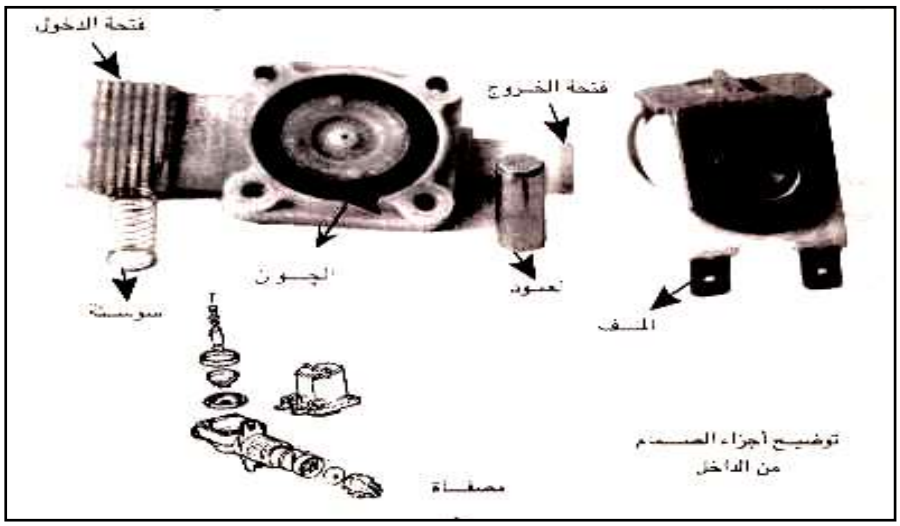
ملحوظة :

– يجب تحريك أكرة التيمر فى اتجاه عقرب الساعة فقط وليس العكس .

– عند فك التيمر يجب تميز وضعه بأى علامة حتى لا يحدث خطأ عند التركيب .

٢ – الصمام Solnoid Valve

وظيفته : التحكم فى منع أو السماح بمرور المياه من المصدر إلى درج الصابون ومنه إلى الحلة الخارجية



التركيب :

له فتحة دخول قطرها حوالى ¾ بوصة يركب بها خرطوم تغذية المياه وفى بداية هذه الفتحة توجد مصفاة (فلتر) وظيفتها منع مرور أى رواسب داخل الصمام .

نظرية تشغيله :

فى حالة عدم مرور تيار بملف الصمام العمود المعدنى ضاغطاً على الجوان بقوة الياى الموجودة فوقه وبذلك لا يتثنى للمياه رفع الجوان إلى أعلى وبالتالى لا تمر إلى فتحة الخروج عند توصيل التيار إلى الملف يحدث مجال مغناطيسى يتغلب على قوة الياى وتجذب العمود إلى أعلى ويصبح الجوان حر فعند وصول المياه مندفعة ترفع الجوان قليلاً وتمر أسفله إلى فتحة الخروج ومنها إلى درج الصابون إلى داخل الغسالة .

أعطال الصمام :

- تتسرب المياه داخل الغسالة بصفة مستمرة نتيجة لتلف الجوان .
- المياه لا تدخل الغسالة أساساً .
- المياه ندخل ببطء شديد وبطول زمن البرنامج نتيجة أما أن يكون مصدر المياه ضعيف أو أن مصفاة الخرطوم أو مصفاة الصمام بها رواسب أو مرونة الجوان أصبحت أقل أو رواسب يمنع السماح بجذب العمود إلى أعلى
- يحدث شورت عند وصول التيار للصمام نتيجة انهيار عزل سلك ملف الصمام.

٣ – درج الصابون Soap Dispenser

وظيفته : يوضع فيه مسحوق التنظيف أو الزهرة .

التركيب :

يتركب من جزئيين جزء مثبت فى جسم الغسالة وله فتحة من أسفل تتصل بخرطوم يصل إلى فتحة بالحوض ، وآخر يتحرك باليد داخل الجزء الثابت وله فتحة أخرى أو أكثر من الخلف تتصل بخرطوم تصل إلى الصمام لتستقبل منه الماء الذى ينزل من سقف الدرج بواسطة الرشاش وهو عبارة عن ماسورة بلاستيك صغيرة يمر الماء الآتى من خرطوم الصمام داخل هذه الماسورة متوجه فوق كل خانة فى الدرج .

أعطال درج الصابون :

١- الماء الساقط من سقف الدرج لا يسحب مع الزهرة الموجودة بالخانة الخاصة به مباشرة إلى داخل الحلة مع أول كمية ماء ففى هذه الحالة من مدة إلى أخرى تنظيف الدرج وإخراج الماص وشطفه جيداً

٢- تسرب الماء خارج درج الصابون رغم عدم ملىء الغسالة بالماء إلى المستوى المحدد، ففى هذه الحالة هناك عدة أسباب :

١) من الممكن أن يكون الخرطوم الواصل من أسفل درج الصابون إلى الحوض الثابت به سدد وذلك يحدث إذا وضع شىء داخل الدرج ونزل مع الماء فسيكون وضع هذا الشىء بين الحلة الثابتة والدوارة وقد يؤثر على سهولة دوران الحلة الداخلية .

٢) يحدث سدد فى الخرطوم الواصل بين الحوض الثابت إلى الهيكل الخارجى للغسالة حيث أن وظيفة هذا الخرطوم تسرب الهواء أو البخار فعند نزول الماء داخل الحلة يجب أن يطرد الهواء الموجود داخل الحيز المملوء بالماء للخارج من خلال هذا الخرطوم .

٣) أن ذراع الرشاشة لا يتحرك بسبب ضعف السوسته التى تجذب الذراع ناحية الكامه.

٤ – مفتاح مراقبة مستوى المياه Pressure Switch

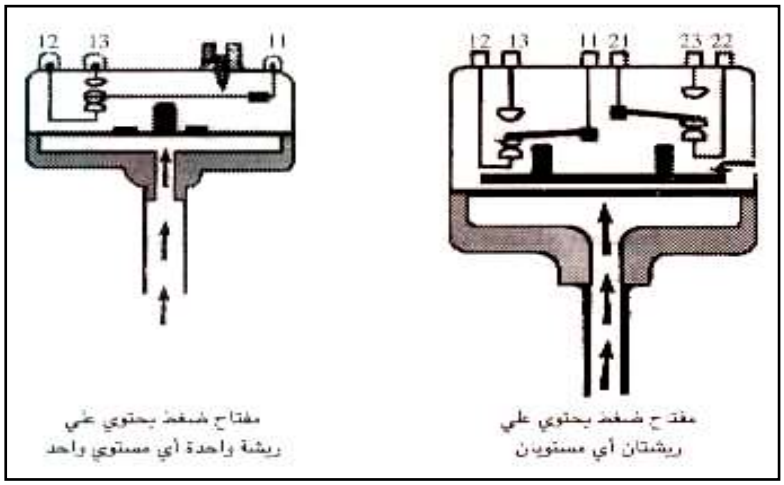
يطلق عليه ميزان المياه ، مفتاح الضغط ، أو البريشر ، أو اليفيل

وظيفته : فصل التيار عن ملف الصمام عند وصول منسوب الماء داخل الحلة إلى المستوى المطلوب وتوصيل التيار إلى محرك التيمر ليقوم بتشغيل باقى خطوات الغسيل .

التركيب :

قاعدة مفرغة من الفبر على شكل دائرى فى أكثر الأحيان مثبت داخل تجويف القاعدة كوننا كت بثلاث نقاط :

نقطة رئيسية رقم (١١) متصلة بالريشة المتحركة ونقطتان ثابتا ثان (١٢) ، (١٣)



فى الوضع الطبيعى تلامس النقطة الرئيسية نقطة واحدة منهم بواسطة الريشة المتحركة ويرمز لها برقم (١٢) فتكونا النقطتان (١١) ، (١٢) فى وضع توصيل والنقطة الثالثة (١٣) تكون فى وضع مفصول وعند حركة الريشة تفصل النقطة (١١) عن النقطة (١٢) ويصبح النقطتان (١١) ، (١٢) فى وضع مفصول بينما تلامس النقطة الأخرى (١٣) ويصبح النقطتان (١١) ، (١٣) فى وضع توصيل .

نظرية التشغيل :

لحظة وصول التيار إلى ملف الصمام تبدأ المياه فى الدخول ويرتفع مستواها داخل الحلة تدريجياً وبالتالى تمر داخل خرطوم مفتاح الضغط فكلما أرتفع منسوب الماء داخل الحلة ارتفع منسوبها أيضا داخل الخرطوم مفتاح فتضغط الهواء الذى يدخل الخرطوم إلى أعلى وهذا الضغط يصل فوق رىء الكوتش المرن فيؤثر عليه فتضغط الدعامة البلاستيك الملصقة بالرىء من أسفل على الريشة المتحركة فيغير وضع نقاط التلامس وتجعل النقطة مغلقة مفصولة والمفصولة مغلقة .

أعطال مفتاح المراقبة :

أ- التيار الكهربى الذى يصل إلى الصمام دائماً يمر على النقطة المغلقة لمفتاح الضغط فإذا كانت هذه النقطة غير موصلة فلن يصل التيار إلى الصمام وذلك يؤدى إلى عدم إمكانية دخول الماء وبالتالى لن تبدأ الغسالة أى برنامج للغسيل .

ب- إذا كانت النقطة المغلقة سليمة فعند امتلاء الغسالة بالماء إلى المستوى المطلوب يجب أن تفصل هذه النقطة (١١) ، (١٢) لتقطع التيار عن الصمام وتصل النقطة (١١) ، (١٣) ليصل التيار من خلالها إلى محرك التيمر فإذا لم تفصل النقطة المغلقة فيستمر الماء فى الدخول ويمكن أن تخرج من درج الصابون . وفى هذه الحالة يجب تغيير مفتاح الضغط .

اختبار أطراف مفتاح الضغط :

إذا كان مفتاح الضغط مستوى واحد ثلاث أطراف فقط يجرى الخطوات الآتية :

- فصل أطراف الأسلاك المتصلة بمفتاح الضغط بعد تميزها.
- وضع طرفى الجهاز (وضع Ω) على النقطتان (١١) ، (١٢) ويجب أن يتحرك مؤشر الجهاز فى هذه الحالة .
- نقل طرفى الاومتر على النقطتان (١١) ، (١٣) فلن يتحرك مؤشر الاومتر .
- النفخ فى فتحة الضغط فإذا تحرك مؤشر الاومتر يكون مفتاح الضغط سليم .

ملحوظات :

- يجب تثبيت مفتاح الضغط داخل الغسالة فى مستوى عالى وليس فى مستوى أقل من مستوى ارتفاع الماء داخل الحلة لأنه يجب أن يمر الهواء فقط فوق رئى الكوتش داخل المفتاح وليس الماء .

- يجب أن تتأكد من إحكام ربط طرفى خرطوم مفتاح الضغط حتى لا يتسرب ضغط الهواء ولكن يكون الضغط كله فوق رئى الكوتش داخل المفتاح .

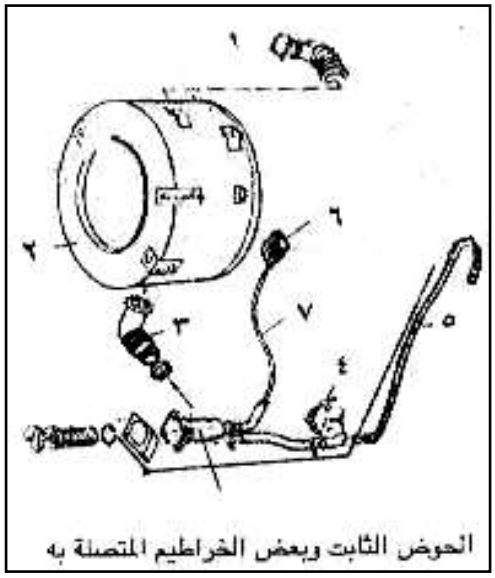
٥ - فك وتجميع الأجزاء المركبة بالحوض الثابت:

الحوض أو الحلة الثابتة من معدن غير قابل للصدأ ستنلستيل أو معدن عليه طبقة عازلة من البورسلان من الداخل والخارج وتثبت فى الجسم الخارجى للغسالة بواسطة ٢ أو ٤ ياى قوى من أعلى ومن أسفل لها قطعتان على الجانبان من نفس المعدن تسقط من فكى مساعدين قويين مثبتان فى أسفل الجسم الخارجى للغسالة. وعند دوران الحلة الداخلية فإن الياى من أعلى والمساعدين من أسفل يمتصا صدمات الحركة.

وللحوض الثابت عدة فتحات :

– فتحة الباب وتركب حولها كوتشة خاصة تمنع تسرب المياه .

– غطاء لإدخال أو إخراج الحلة الدوارة يكون قطره مساوياً لقطر الحوض بالكامل ويربط هذا الغطاء مع الحوض الثابت (بينهم جوان لعدم تسرب الماء) بواسطة أفيز معدنى يضم حافة الغطاء مع حافة الحوض الثابت ويربط جيداً بواسطة مسمار وصامولة .



الحوض الثابت وبعض الخراطيم المتصلة به

١ – الخرطوم اللاتى من درج الصابون .

٢ – الحوض الثابت.

٣ – الخرطوم الواصل إلى فلتر الطلمبة .

٤ – طلمبة الطرد .

٥ – خرطوم الصرف .

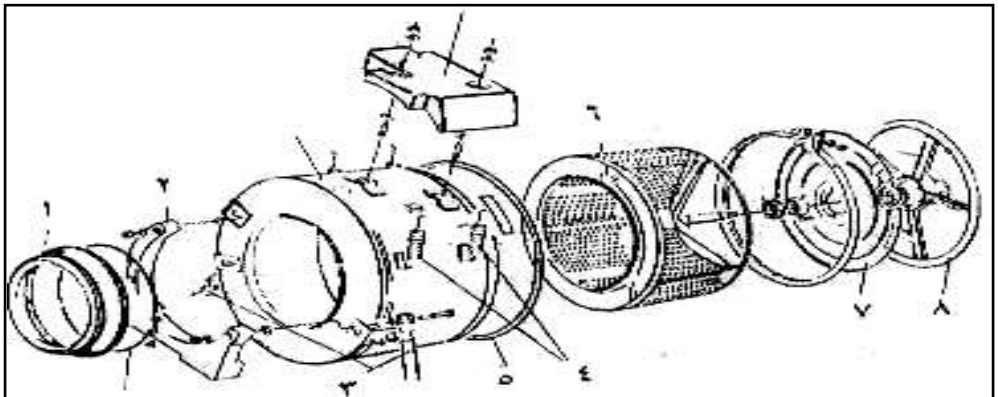
٦ – مفتاح الضغط .

٧ – خرطوم مفتاح الضغط .

٦ – الحلة الداخلية الدوارة :

هو الجزء الذى يوضع بداخله الملابس وهو عبارة عن حلة أسطوانية استنلس مخرمة حتى تسمح للمياه الموجودة بالحوض الثابت الدخول إليها وعلى جوانبها من الداخل أضلاع بارزة لتقليب الملابس أثناء الغسيل وتكون هذه الحلة مفتوحة من الجهة الأمامية لوضع الملابس أما الجهة الخلفية فيثبت بها الصليبه وهى عبارة عن ثلاث أضلاع الفرق بينهم زاوية ١٢٠° ولهم مركز يبرز منه عمود يشحط داخل رولمان البلى ويربط عليه من الخلف بعد ظهر الحوض الثابت طنبورة تأخذ حركتها من طنبورة المحرك الرئيسى بواسطة سير .

يتم فك الأجزاء بالترتيب الموضح بالرسم :



ملحوظة:

يراعى قبل الفك وضع علامة بالقلم الفلوماستر على الحوض الثابت والغطاء الخلفى أو الحوض الثابت وأذرع المجمع وذلك لأنه فى بعض الموديلات إذا تغير وضع أذرع المجمع يتعثر تركيبه .

٧ – فك وتجميع باب الغسالة:

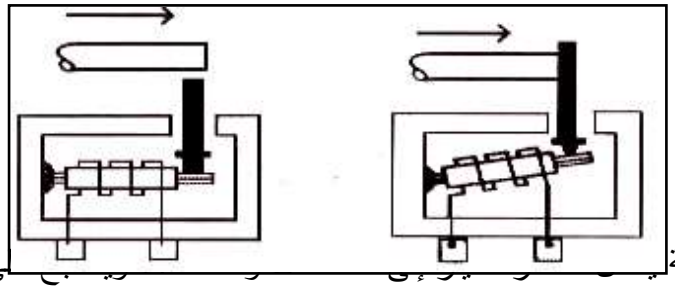
باب الغسالة : وهو من الزجاج أو البلاستيك المقاوم للحرارة ويركب مع الهيكل الخارجى للغسالة بواسطة مفصلات وله مقبض يحرك ذراع معدنى عند غلق الباب يعشق هذا الذراع مع الفتحة المعدنية لمفتاح الباب.

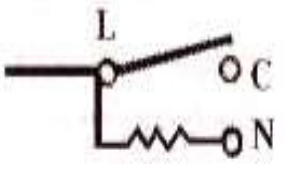
ويضغط جزء من المحيط الخارجى للباب (عادة يكون من البلاستيك المقوى) على كوتشة الباب وبذلك لا تتسرب المياه من خلال الباب.

كوتشة الباب: وهو جوان من الكوتشوك المرن المقاوم للحرارة بمقاسات مختلفة تبعاً لقطر فتحة الحوض الثابت والهيكل الخارجى للغسالة .

مفتاح الباب : Interlock

له ثلاث نقاط يوجد بين النقطة L والنقطة N طرفى المسخن وبين النقطة L والنقطة C ريشة كونتاكت فى وضع طبيعى مفصول بمعنى أن النقطة L مشتركة بين المسخن والكونتاكت والنقطة N هى الطرف الآخر للمسخن والنقطة C هى الطرف الآخر للكونتاكت.





فعند بدء تشغيل أى برنامج بالغسالة [illegible] على طرفى المسخن ٢٢٠ فولت فتبدأ درجة حرارته فى الارتفاع وبعد عدة ثوان تتمدد الريشة فتنثنى إلى أعلى ويغلق النقطة المفتوحة L – C وفى نفس الوقت ترفع إلى أعلى قطعة بلاستيك صغيرة تحجز القطعة الموجودة فى ظهر المفتاح والتى تتحرك عند غلق أو فتح الباب حيث يدخل فى بداياتها جزء معدنى بارز موجود فى نفس الباب، وقطعة البلاستيك التى برزت إلى أعلى تمنع حرية حركة قطعة الصاج وبالتالى لا يمكن فتح الباب طوال عمل البرنامج حيث يستمر مرور التيار بالمسخن.

يتم فك أجزاء باب الغسالة بالترتيب الأتى :

١ – فك الكونتشة من الجهة الأمامية لهيكل الغسالة .

٢ – يتم فك مفتاح الباب بفك المسامير وجذبه من أعلى بعد فك الغطاء العلوى للغسالة.

٣ – فى حالة عطل مفتاح الباب قد يؤدى إلى عدم تشغيل الغسالة أى برنامج مع الرغم من إضاءة لمبة البيان فيمكن فى هذه الحالة الكشف على مفتاح الباب بواسطة جهاز أفوميتر .

٤ – قم بقياس الثلاث أطراف لمفتاح الباب (جهاز الافوميتر Ω) فستجد أن المؤشر يتحرك بين نقطتين فقط هما L – N ويعطى قيمة مقاومة حوال (٧٠٠ أوم).

٥ – أغلق الباب أو حرك قطعة الصاج وضع بين هذان الطرفان ٢٢٠ فولت وانتظر ثوان قليلة وبعدها تسمع صوت تكه.

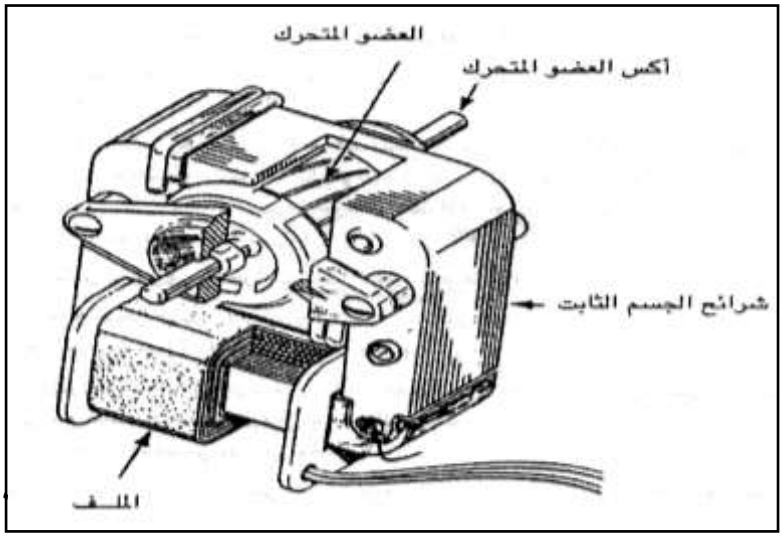
٦ – أفصل التيار عن طرفى المسخن وقم بقياس النقطة الثالثة مع كل نقطة من نقطتى المسخن (N) وستعطى مع كل نقطة قيمة مقاومة عالية وتكون هذه النقطة هى نقطة المسخن (N) وستعطى مع النقطة الأخرى مقاومة قدرها صفر وتكون هذه النقطة هى النقطة المشتركة بين المسخن والكونتاكت (L) والنقطة الثالثة بالطبع ستكون هى النقطة (C) .

٧ – فى بعض الأحيان تتعلق قطعة البلاستيك التى تبرز عند انحناء الريشة إلى أعلى وتظل هكذا حتى بعد فصل التيار وانخفاض درجة حرارتها فمن الممكن أن نفتح الغطاء العلوى للغسالة وأدخل يداك حتى تصل إلى المفتاح وحاول أن تلمسه حتى تضغط على قطعة البلاستيك البارزة وتحرك قطعة الصاج ويفضل بعدها تغير المفتاح .

ملحوظة : يجب أن تنتظر على الأقل دقيقتان بعد انتهاء البرنامج حتى تنخفض حرارة المسخن وتعود القطعة البارزة إلى وضعها الطبيعى فتصبح حركة قطعة الصاج حرة وبالتالى من الممكن فتح الباب بسهولة.

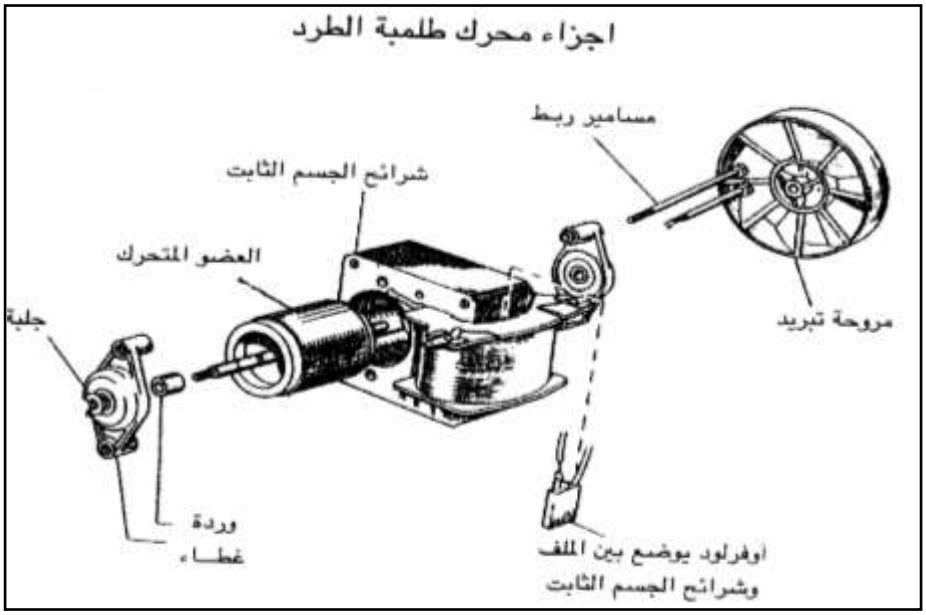
٨ – فك وتركيب طلمبة الطرد

طلمبة الطرد وظيفتها تفريغ الماء الموجود بالغسالة عند اللزوم تبعاً للبرنامج وتتكون من جزئيين : جزء كهربى والأخر ميكانيكى وهذه الأجزاء موضحة بالشكل التالى.



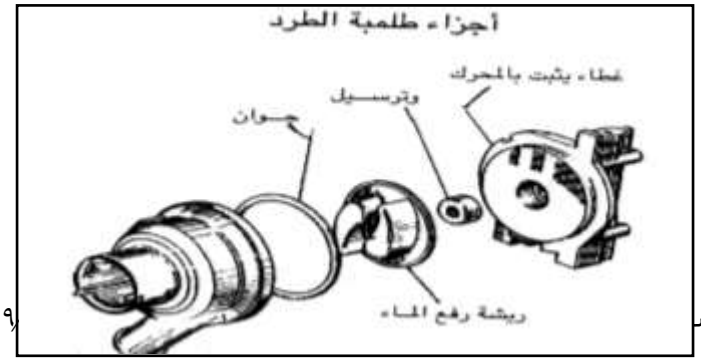
الجزء الأول كهربائى :

عبارة عن محرك من نوع القفص السنجابى ذات القطب المظلل بقدرة تتراوح ٢٠ وات بسرعة ٣٠٠٠ لفة / دقيقة ملفاته عبارة عن ملف واحد ملفوف فوق بكرة من البلاستيك له طرفان. وليس له ملفات تقويم أو أى ملحق كالمكثف أو مفتاح طرد مركزى . والتقويم عبارة عن لفة مغلقة من النحاس أما العضو المتحرك فعادة يدور على جلب وعمود الإدارة مركب عليه من جهة مروحة صغيرة تدفع الهواء تجاه المحرك لتبريده ، أما الجهة الأخرى فيوجد حول عمود الإدارة (ووتر سيل) يمنع تسرب الماء ناحية الجلب. وبعده توجد ريشة صغيرة تركب على عمود الإدارة (قلقوز أو كبس) وظيفتها دفع المياه وطردها تجاه فتحة الخروج .ويدور العمود الموجود حول الوترسيل والمركب عليه الريشة يدوران معاً وسط تجويف من البلاستيك مكون من جزئيين جزء يثبت مع جسم المحرك والجزء الآخر به فتحة دخول المياه الاتية من أسفل الحلة بواسطة خرطوم خاص بذلك وفتحة خروج يربط بها خرطوم الصرف . ويتم فك أجزاء الطلمبة بالترتيب الموضح بالشكل التالى:



الجزء الثانى ميكانيكى (طلمبة)

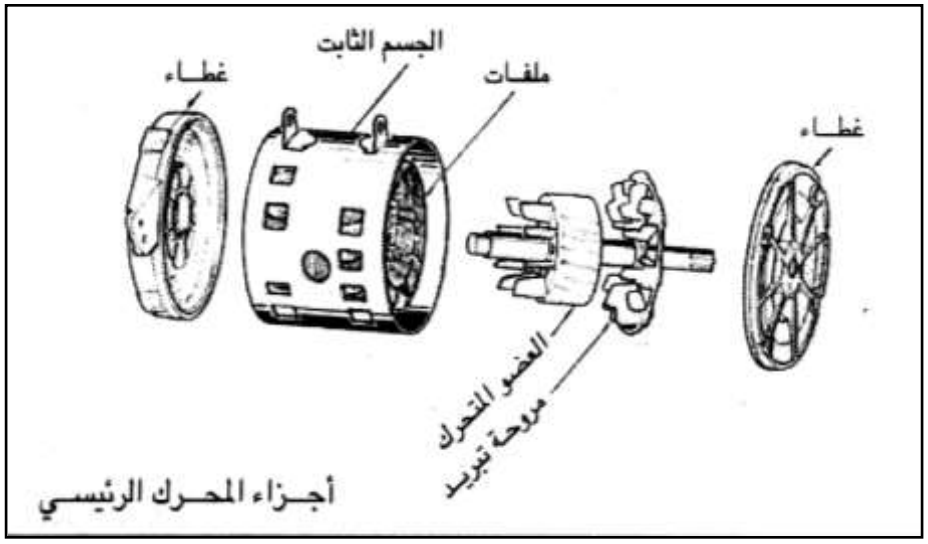
ويربط الجزئيين معاً وبينهما جوان عدم تسريب بواسطة مسامير قلقوز وتركب الطلمبة دائماً فى أكثر موضع انخفاضا بالغسالة حيث يمكن بسهولة تصفية كمية الماء كلها الموجودة بالحلة .



٩ – فك وتجميع المحرك الرئيسى:

المحرك الرئيسى (Main Motor) :

هو الذى يقوم بدوران الحلة الداخلية بسرعة بطيئة فى الاتجاهين لتقليب الملابس أثناء عملية الغسيل ودورانها بالسرعة العالية فى اتجاه واحد أثناء برنامج العصر وهو من نوع القفص السنجابى قدرته فى السرعة البطيئة ٣٠٠ وات وعند السرعة العالية ٧٠٠ وات .



الجسم الثابت ملفوف على هيئة محركين منفصلين وعادة توضع السرعة البطيئة أولاً وتكون فى المتوسط ١٢ قطب حوالى ٥٠٠ لفة / دقيقة بتقسيم معين وعدد لفات وسمك سلك خاص لها ثم توضع فوقها ملفات السرعة العالية فى الغالب ٢ قطب (٣٠٠ لفة / دقيقة). فى برنامج الغسيل يمر التيار إلى ملفات السرعة البطيئة من خلال الدائرة الخاصة بها فيدور المحرك بسرعة أعمال المتولد من السرعة البطيئة بينما تظل ملفات السرعة العالية منفصلة عن التيار لا تأثير لها .

عند برامج العصر يحدث نفس الشىء يمر التيار إلى ملفات السرعة العالية بينما تظل ملفات السرعة البطيئة بدون تيار لا تأثير لها .

أولاً : كيفية تحديد الأطراف الآتية من الدائرة إلى المحرك

فى الحالات العادية عند فصل هذه الأطراف عن المحرك تجذب الروزتة كاملة وتظل أطرافها بنفس الترتيب. وإذا حدث عبث بهذه الأطراف وأخرجها من الروزتة دون تميز فعند إعادة توصيلها بالمحرك يجب تحديد كل طرف بواسطة الاختبارات الآتية :

- تأكد من عدم تلامس طرف بطرف آخر .
- أكتب على كل طرف رمز أو رقم .
- فرغ شحنة المكثف ثم أفصل طرفيه .

- وصل الغسالة بالتيار وأضبط التيمر على وضع السرعة العالية (العصر) ودائماً يكون هذا الوضع قبل أول (Stop) مباشرة .

وبواسطة مصباح كهربائى أو أفوميتر على وضع فولت متردد أختبر أى طرف مع الأطراف الأخرى . ستجد أن المصباح يضىء أو مؤشر الأفوميتر يتحرك بين طرفين فقط – هذا الطرفان هما الطرف الرئيسى وطرف تشغيل السرعة العالية.

- أفصل التيار عن الغسالة وصل طرفى المكثف ثم أختبر الأطراف مرة أخرى ستجد هذه المرة أن مؤشر الأفوميتر يتحرك بين ثلاث أطراف من بينهم نفس الطرفين الذين أعطوا قراءة فى الاختبار الأول بدون توصيل المكثف. وكما قلنا أن هذيه الطرفين هما الطرف الرئيسى وطرف التشغيل وبالتالى الطرف الجديد (الثالث) هو طرف تقويم السرعة العالية .
- أما الطرف المشترك هو الذى أعطى قراءة فى الاختبارين بمعنى أنه إذا كانت القراءة الأولى مثلا بين الطرفان ١ و ٢ والقراءة الثانية كانت بين ٢ و ٣ فهذا يعنى ان الطرف رقم ٢ هو الطرف المشترك والطرف ١ هو طرف تشغيل السرعة العالية والطرف رقم ٣ هو طرف تقويم السرعة العالية . وبالتالى الطرفان المتبقيان هما طرف تشغيل وتقويم السرعة البطيئة ولا يهم تحديد من منهم تشغيل أو تقويم .

ثانياً : أعطال المحرك الرئيسى:

المحرك لا يحدث صوتاً ولا يبدأ الدوران بالسرعة البطيئة أو السرعة العالية :

فى هذه الحالة أفصل الأطراف الواصلة من التيمر إلى المحرك وأختبر أطرافه بواسطة الاومتر ثم جرب المحرك بالتيار مباشر (أنظر كيفية تحديد أطرفا المحرك الرئيسى) فإذا دار المحرك يجب مراجعة الدائرة أما إذا لم يدور فاحتمال أن الاوفرلود الداخلى فى وضع مفصول وسيظهر ذلك عند اختبارك للمحرك بواسطة الاومتر فستجد أن الطرف المشترك لا يعطى أى قراءة مع الأطراف الأخرى وفى هذه الحالة

يجب فتح المحرك بعد إخراجه من الغسالة وتغيير الاوفرلود بآخر أو عمل كوبرى بين طرفيه وسيعمل فى هذه الحالة بدون حماية .

المحرك يحدث صوتاً ولا يبدأ الدوران بالسرعة البطيئة أو السرعة العالية :

١. حمل أزيد من اللازم نتيجة زيادة وزن الغسيل أو وجود عائق يمنع حركة الحلة أو المحرك بسهولة .
٢. إذا كان المكثف مشترك للسرعة البطيئة والسريعة فاحتمال تلف المكثف.
٣. تلف رولمان البلى .

المحرك يعمل بالسرعة البطيئة ولا يعمل بالسرعة العالية :

١. تأكد من صلاحية مفتاح إلغاء العصر وإنه غير مضغوط للداخل .
٢. تأكد من وصول البرنامج لوضع العصر.
٣. إذا كان يوجد مكثف خاص بالسرعة العالية احتمال تلفه وكذلك إذا كانت السرعة العالية تعمل بواسطة مفتاح طرد مركزى أو ريلى تيار يجب اختبار صلاحية هذه الأجزاء .
٤. تلف نقطة التيمر الخاصة بتشغيل السرعة العالية.
٥. تلف الملفات الخاصة بالسرعة العالية وفى هذه الحالة يعاد لف المحرك .
٦. تلف نقاط التيمر الخاصة بنقل المكثف إلى السرعة العالية .

المحرك يعمل بالسرعة العالية ولا يعمل بالسرعة البطيئة :

١. إذا كان المحرك ذات ٧ أطراف احتمال فصل الاوفرلود المتصل طرفيه بالسرعة البطيئة ومن الممكن عمل كوبرى بين طرفيه بالخارج .
٢. إذا كان يوجد مكثف خاص بالسرعة البطيئة احتمال تلف المكثف .
٣. تلف نقطة التيمر الخاصة بالسرعة البطيئة.
٤. تلف نقطتا التلامس بالتيمر الخاصة بتوصيل المكثف للسرعة البطيئة إذا كان يوجد مكثف مشترك للسرعتين .
٥. تلف الملفات الخاصة بالسرعة البطيئة .

المحرك يعمل بالسرعة البطيئة فى اتجاه ولا يعمل فى الاتجاه الآخر :

تلف نقطة تلامس التيمر الفرعية الخاصة بتغير اتجاه حركة المحرك .

المحرك يدور بالسرعة البطيئة والسرعة العالية لكنه يحدث صوتاً مزعجاً خاصاً فى السرعة العالية :

فى هذه الحالة يستحسن فك السير وتشغيل المحرك منفصل كى تتأكد أن الصوت صادر منه وليس من رولمان بلى الحلة فإذا لم يحدث صوتاً فمعنى ذلك أن العيب فى رولمان بلى الحلة ويجب تغييره . أما إذا استمر الصوت والمحرك يعمل منفصل عن الحلة فيجب تغيير رولمان بلى المحرك .

أعطال الغسالة الفول أوتوماتيك

- أعطال التشغيل .
- أعطال المحرك الرئيسى .
- أعطال صمام دخول المياه .
- أعطال التايمر .
- أعطال مفتاح الضغط(مستوى الماء) .
- أعطال مفتاح الباب .
- أعطال السخان .
- أعطال الثرموستات.
- أعطال طلمبة الطرد .

وسيتم التعرف على أسباب الأعطال وطرق الأصلاح بإستخدام جدول الأعطال الأتى:

جدول الأعطال والصيانة للغسالة الفول أتوماتيك:

مظاهر العطل	الأسباب المحتملة لحدوثه و كيفية التخلص منه
الغســـالة لا تبـــدأ اى برنـــامج ولمبة البيان لا تضئ	– عدم وجود تيار كهربائي وفي هذة الحالة يجب أن تتأكد أولاً من المصدر إذا كان بريزة أو مفتاح .وبواسطة الفولتميتر أو اي لمبة ٢٢٠ فولت أختبر خرج البريزة أو المفتاح إذا لم يتحرك مؤشر الفولتميتر فالعطل خارج الغسالة . أما إذا تحرك مؤشر

	الجهاز أو أضأت اللمبة .أفتح الغطاء العلوي للغسالة وأختبر وجود تيار على طرفي روزتة الدخول. إذا لم يتحرك مؤشر الجهاز في هذة الحالة فمعنى ذلك أنه يوجد فصل في الفيشة أو في كابل توصيل الغسالة.
	– مفتاح التشغيل تالف .فيجب قياس التيار به مرة عند مصدر الدخول وأخرى بعد الخروج فإذا كان المؤشر يتحرك على طرفي الدخول ولا يتحرك على طرفي الخروج يجب تغيير المفتاح وفي بعض الحالات يكون مفتاح التشغيل مدمج مع التايمر فتأكد من وضع التايمر مع بداية برنامج معين وتأكد من شد الاكرة للخارج .ونقاط التلامس الخاصة بالتشغيل أو الايقاف إذا كانت داخل التايمر تكون أول نقطة تلامس من ناحية أكرة التايمر
	–عدم غلق باب الغسالة جيداًأو مفتاح الباب تالف ومن الممكن عمل كوبري بين طرفيه أو إذا كان بمسخن فيجب أن تتأكد من أن الكوبري بين الطرف L والطرف C .
	– عدم غلق درج الصابون جيداً (في بعض الموديلات) .
لمبة البيان مضيئة ولكن الغسالة لا تبدأ اى برنامج	– الباب غير مغلق جيداً أو مفتاح الباب تالف (فى الدائرة التى بها لمبة البيان متصلة قبل المفتاح)
	– طرف النيوترال مفصول وفى هذه الحالة من الممكن أن تضئ لمبة البيان اضاءة ضعيفة , ولكن لا يوجد فرق جهد وبالتالى لم تبدأ اى برنامج
	– عدم غلق درج الصابون جيداً (في بعض الموديلات) .
الغسالة لا تسحب الماء ولكن عند تحريك أكرة التايمر باليد تبدأ برنامج آخر كالعصر او تشغيل طلمبة الطرد	– عدم وجود ماء بالمصدر أو الحنفية مغلقة .
	– فلتر خرطوم الدخول أو فلتر الصمام مسدود تماماً .
	– مصد الماء ضعيف جداً .
	– الصمام لا يعمل وفى هذه الحال من الممكن أن يكون الصمام تالف أو لا يصلة تيار فتأكد أولاً من وصول التيار على طرفى الصمام عند بداية اى برنامج غسيل وذلك وضع طرفين لمبة أو فولتوميتر على طرفى الصمام وتوصيل التيار للغسالة فإذا لم يتحرك مؤشر الجهاز او لا تضئ اللمبة فى هذه الحالة يكون هناك فصل لدائرة الصمام , فتأكد من نقطة تلامس مفتاح الضغط الطلقة (١١–١٢) إذا كان به فصل يجب تغيير مفتاح الضغط , وإذا كانت موصلة فاحتمال تلف فى نقطة تلامس التايمر الخاصة بالصمام وفى هذه الحالة يجب مراجعة الدائرة .
	– أما إذا أضاءت اللمبة أو تحرك مؤشر الفولتميتر فمعنى ذلك أن الدائرة سليمة والصمام هو الذى به العطل ويمكن اختبار الصمام بواسطة الآوميتر بعد فصل أطرافة ويجب أن يعطى قيمة مقاومة فى حدود ٣٠٠٠ أوم فى المتوسط إذا كان الصمام يعمل على ٢٢٠ فولت , فإذا لم يعطى قراءة فمعنى ذلك ان ملف الصمام به فصل ويجب تغييره بآخر .

الغسالة تعمل جيداً ولكن تاخذ وقت طويل حتى يصل مستوى الماء إلى المنسوب المطلوب وبالتالى يطول زمن انتهاء البرنامج	– وجود شوائب بفلترالخرطوم اوالصمام٠
	– ضغط ماءالمصدرضعيف أوالحنفيةغير مفتوحة عن آخرها٠
	– بعض الثقوب الموجودة فى سقف درج الصابون بها سدد وفىهذه الحالة يجب فك الجزء الثابت للدرج وتنظيف فتحاته جيداً وهذا يحدث قليلاً خاصةًفى حالة استعمال صابون له رغوة كبيرة٠
الماء ينزل فوق خانة أخرى غير الطلوبة	– فىهذه الحالة يجب أن تعلم أولاً إذا كانت الغسالة تحتوى على أكثر من صمام أو أن الغسالة بهاصمام واحد ورشاش٠
	– فى حالة ماإذا كانت الغسالة تعمل بأكثر من صمام فمعنى ذلك أن خرج كل صمام واصلغلى خانة معينة فإذا بدلت الخراطيم الخارجة من كلصمام إلى الخانات سيحدث ذلك العطل٠
	– احتمال أن يكون قد عبث احد بأطراف السلك الموصلة إلى الصمامات وبدل أطراف صمام مكان آخر٠
	– أما إذا كانت الغسالة تحتوى على صمام واحد ورشاش فيجب إعادة ضبط وضع ذراع الرشاش٠
الغسالة تفرغ الماء دون دوران طلمبة الطرد وبالتالى تستمر فى سحب الماء ؟	– خرطوم الطرد فى مستوى منخفض .
	– عدم احكام ربط الخراطيم الواصلة من الحوض الثابت الى بعض اجزاء الغسالة .
تبقى كمية من الماء فى خانة الزهرة بعد انتهاء البرنامج	– ضغط الماء ضعيف.
	– تنظيف الدرج والماص (انظر درج الصابون).
تبقى كمية من مسحوق الصابون داخل الدرج بعد انتهاء البرنامج , وبالتالى يخرج البغسيل غير نظيف	– ضغط الماء ضعيف .تنظيف فلتر الصمام اذاكان ضغط المصدر قوى .
	– رجلاش الرشاش غير مضبوط وبالتالى ينزل الماء فوق جزء من خانة وجزء من خانة اخرى.
الماء يدخل الغسالة وهى غير متصلة بالتيار	– جوان الصمام تالف .
الغسالة تمتلىء بالماء الى مستوى اقل او اعلى من المطلوب وبالتالى يخرج الغسيل غير نظيف	– المسئول الاول عن تحديد كمية الماء داخل الغسالة هو مفتاح الضغط , فاذا كان الماء يصل الى مستوى اعلى فاحتمال وجود تنفيس بسيط فى خرطوم مفتاح الضغط وعادة يكون نتيجة عدم ربط الخرطوم جيدا بواسطة الكولية المخصص له. فاذا تم ربط الخرطوم جيدا وحدث نفس اتلعطل فمن الممكن تقصير الخرطوم وتعليق مفتاح الضغط فى مكان اقل ارتفاعا .
	– واذا استكمر العطل يجب تغيير مفتاح الضغط بآخر
	– اما اذا كانت الغسالة تمتلىء بمستوى ماء اقل من المطلوب فيوجد مسامير رجلاش س بمفتاح الضغط فيمكن ضبطها الى حد ما ولكن يفضل تغييره بأخر .

الغسالة لا تفصل بعد انتهاء البرنامج وتعيد البرنامج اوتوماتيكيا مرة اخرى	– النقاط بملامس التايمر الخاصة بالتشغيل والايقاف تالفة او لاصقة .
	– تلف الكامة الخاصة بهذه النقاط .
الغسالة لا تفرغ الماء وتكل البرنامج بنفس الماء المتسخ	– المسئول الاول عن تفريغ الماء هو طلمبة الطرد , فاذا كان لا يصل تيار الى محرك الطلمبة ويمكن اختبار ذلك بوضع طجرفى الفولتميتر على طرفى محرك الطلمبة وتشغيل الغسالة لوضع الطرد , فاذا لم يتحرك المؤشر فيجب مراجعة الدائرة.
	– اما اذا كان يصل تيار ومحرك الطلمبة لا يبدا الدوران ولا يحدث اى صوت فى هذه الحالة من الممكن ان يكون الاوفرلود الملامس لملف محرك الطلمبة مفصولا ويمكن اختباره بواسطة الاوميتر واذا كان مفصولا من الممكن توصيل طرفيه معا (فى هذه الحالة لن توجد وسيلة حماية للملف فاذا حدث وارتفعت حرارته سيحترق) ولكن اذا كان يوجد فصل بالملف فيحتاج الى اعادة لفه (انظر طلمبة الطرد) او تغيير الطلمبة .
اذا كان المحرك يحدث صوتا ولا يبدا دورانه	– احتمال تلف الجلب (يجب تغييرها أو تغيير المحرك) .
	– وجود شيىء يعوق دوران ريشة الطلمبة(فك الطلمبة وتنظيفها) .
	– ملف محرك الطلمبة محترق(اعادة لفه او تغيره).
	– فى الطلمبات التى تحتوى على عضو متحرك مغناطيس طبيعى (الفوريرة) احتمال ضعف المغناطيس (انظر جزء طلمبة الطرد) .
اذا كان المحرك يدور ولا يحدث طرد	– ريشة الطلمبة بها كسر .
	– ريشة الطلمبة محلولة (لا تدورمع اكس المحرك) .
	– خفس شديد فى خرطوم الصرف .
تتبقى كمية من الماء داخل الغسالة بعد انتهاء البرنامج وتخرج الملابس مبتلةرغم دوران المحرك بسرعة العصر	– خفس او انحناء خرطوم الصرف او ارتفاعه اكثر من اللازم .
	– فلتر الطلمبة يحتاج الى تنظيف .
	– جزء من ريشة الطلمبة به كسر .
	– جوان الصمام تالف.
اهتزاز وحركة الغسالة خاصة اثناء برنامج العصر	– تاكد من ان الغسالة فى وضع متزن غير مائل .
	– يبدا المحك سرعة العصر واتلغسالة بها كمية الماء (انظر اعطال طلمبة الطرد).
	– تاكد من ربط الاثقال الاسمنتية جيدا وكذلك المساعدين.
	– سير المحرك مشدود اكثر من اللازم.
الغسالة تمتلىء بالماء ولا تبدا برنامجا اخر	– تلف فى النقطة المفتوحة لمفتاح الضغط (١١–١٣) .
	– محرك التايمر تالف .
	– ترس او اكثر من تروس نقل الحركة بالتايمر مكسور.

يحدث تسخين ولكن بدرجة اقل من المعتاد	– تراكم كمية كبيرة من بقايا الصابون حول السخان مما يسبب وجود عازل حرارى يمنع انتقال الحرارة من سطح السخان الى البماء. ولذلك يفضل تشغيل الغسالة بدون ملابس او صابون مرة كل عدة اشهر .
	– تلف المفتاح الاقتصادى.
الغسالة تعمل ولكن لا يحدث تسخين	– المسئول الرئيسى عن تسخين الماء هو المكاء اختبر اولا اذا كان يصل تيار على طرفى السخان وذلك ايضا بواسطة الفولتميتر او لمبة, فاذا كان يصل للسخان تيار فاحتمال وجود فصل فى الملف الحرارى للسخان او يوجد صدا كثير على طرفى توصيل السخان .
	– اما فى حالة عدم وصول التيار الى السخان فيجب الكشف على الترموستات او الترموديسك ومراجعة باقى ائرة السخان .
	– واتاكد ان مفتاح الغاء الحرارة فى وضع توصيل .
السخان يعمل والغسالة غير ممتليئة بالماء	– هذا العطل اذا لم يلاحظ سريعا يحدث تلفيات كبيرة بالغسالة ثم يتلف السخان نفسه
	– نقطة التعويض بالتايمر تالفة(فى وضع توصيل دائم)
	– دائرة السخان يجب ان يكون متصلة فى طريقها بنقطة تلامس مفتاح الضغط المفتوحة(١١–١٣) وبالتالى اذا لم تمتلىء الغسالة بالماء الى مستوى معين فلم تغلق هذه النقطة وبالتالى طريق وصول التيار الى السخان سيكون مفصولا ولذلك اذا حدث ان هذه النقطة ظلت مغلقة (بسبب تلف مفتاح الضغط) فيمكن للسخان ان يعمل فى اوقات لا تكون الغسالة ممتليئة بالماء فيجب فى هذه الحالة تغيير مفتاح الضغط.
الغسالة تقف عند برنامج معين ولا تبدا برنامج اخر الا بتحريك اكرة التايمر يدويا	– كسر فى سن او اكثر لترس من تروس نقل الحركة فى التايمر. وفى هذه الحالة اذا لامست محرك التايمر فستجد انه يدور وان التروس لا تدور ويحدث تكتكة .
	– وفى بعض دوائر غسالات يفصل التيار عن محرك التايمر اثناء عملية التسخين ويظل مفصولا حتى تصل درجة حرارة الماء الى الدرجة المطلوبة وفى هذه الحالة يكون الوضع الطبيعى لنقطة تلامس الترموستات مفصولة , وتغلق بعد ارتفاع حرارة الماء فيصل التيار الى محرك التايمر ويكمل باقى البرنامج فاذا ظل محرك التايمر واقفا حتى بعد وصول حرارة الماء الى الدرجة المطلوبة معنى ذلك ان الترموديسك تالف او السخان لا يعمل .
	– تلف مفتاح الغاء الحرارة
تعثر أمكانية فتح باب الغسالة بعد انتهاء البرنامج	– تلف مفتاح الباب ويحدث فى اكثر الاحيان فى حالة المفتاح ذو المسخنة ومن الممكن فك الغطاء العلوى للغسالة ومد يدك اتجاه المفتاح وحرك القطعة المعدنية ثم اجذب االباب وفى حالة الغسالات التى يتح بابها بواسطة ملف كهربائى يجب ان تتاكد من توصيل الغسالة بمصدر التيار الكهربى (انظر جزء مفتاح الباب).
ينتهى البرنامج دون ان تمر	– توجد بعض برامج مصممة اصلا على ان تنتهى دون ان تعصر حفاظا على الملابس مثل الاصواف فاذا كنت قد اخترت مثل هذا البرنامج ستنتهى الغسالة من

بمرحلة العصر	العمل وتقف دون ان تعصر .
	– تاكد من عدم ضغط مفتاح الغاء العصر وانه فى وضع توصيل.
	– اذا كان المحرك يعمل بمكثف خاص بالسرعة البطيئة واخر بالسرعة العالية احتمال تلف المكثف وفى هذه الحالة سيحدث المحرك صوتا ولا يبدا دورانه واذا ترك هكذا يؤدى الى احتراقه.
	– اما اذا كان المحرك يعمل بمكثف واحد مشترك للسرعتين فيجب اختبار المحرك منفصلا(انظر جزء المحرك الرئيسى) فاذا دار المحرك اذن نقاط تلامس التايمر الخاصة بتوصيل المكثف للسرعة العالية بها تلف (انظر شرح دائرة زانوسى).
	– وفى احيان كثيرة تكون سرعة من المحرك محترقة والسرعة الاخرى سليمة لذلك فى كل الحالات لزيادة التاكد من ان العطل بالدائرة او بالمحرك جرب المحرك مباشرة من مصدر خارجى.
الغسالة تسحب الماء اثناء الطرد او العصر	– اذا كان الصمام صالح ميكانيكيا تكون نقطة التايمر الخاصة بتشغيل الصمام فى وضع توصيل دائم.
الغسالة تعمل جيدا ولكن عند العصر تعمل دون توقف ويجب ايقافها يدويا بتحريك اكرة التايمر	– النقطة الخاصة بتشغيل محرك التايمر فى حالة عدم وجود ماء تالفه.
ظهور بقع صفراء على الملابس فى بعض الاحيان	– مصدر الماء غير نظيف خاصة اذا كان من طلمبة ارتوازية.

الباب الخامس:

المقايســـــات:

١- الغرض من المقايسة.
٢- نظام بناء التكاليف.
٣- حساب الحجوم وإيجاد ثمن الخام.
٤- مقايسات خاصة بالأجهزة الكهربية المنزلية.

الغرض من المقايسة

الغرض من المقايسة هو " معرفة تقدير ثمن المشغولات قبل البدء في صناعتها أو أصلاحها " ويتم هذا بمعرفة وحساب جميع العناصر التي تدخل في حساب تكلفة الشغلة مثل الخامات التي تشكل منها المشغولات والعمليات الصناعية والأصلاح التي تجري عليها بالتفصيل، وذلك في خطوات مرتبة متتابعة حتى يمكن تحديد نوع المعدات اللازمة للتنفيذ من عدد وآلات وعمال .

وبذلك يمكن الوصول إلى أفضل الطرق الاقتصادية للإنتاج.

إذ انه كلما روعي الاقتصاد في النفقات كلما كان في مقدور الصانع تخفيض سعر المنتج أو الأصلاح وبالتالي يكون في مقدورة المنافسة مع المنتجات والشركات الأخرى بشرط ألا يقلل ذلك من متانة وجودة ودقة صنع وصيانة المنتج.

وقبل البدء في بيان الخطوات التي تتبع في المقايسة سوف نتعرف أولا على المفردات أو العناصر التي تشتمل عليها كل مقايسة وهي كالأتي:

١) ثمن الخامات
٢) أجور العمال
٣) المصاريف غير المباشرة
٤) الأرباح

عناصر المقايسة

١ – ثمن الخامات

ويقصد بها ثمن الخامات المباشرة التي تشكل منها الشغلة أو تدخل فى إصلاحها ٠

أما الخامات التي لا تظهر في الشغلة تسمى " الخامات غير المباشرة " وهى الخامات التي تقتضي طرق الصناعة الاحتياج إليها أثناء عمليات الإنتاج أو الأصلاح مثل (زيت التزييت، زيوت التنظيف، الصنفرة، معادن الطلاء) وما شابه ذلك، وثمن هذه الخامات يدخل غالبا تحت بند المصروفات غير المباشرة، لأنه ليس من اليسير تقدير توزيعها على كل شغلة.

٢ – أجور العمال

هناك نوعان من العمال

الأول يسمي العامل المباشر وهو العامل المكلف فعلا بالإنتاج أو الأصلاح مثل الخراط، البراد، فنى صيانة أجهزة منزلية .....الخ٠ ويكون ومسئول عن العمل ٠

والثاني يسمى العامل غير المباشر وهو العامل المساعد للعامل المباشر المكلف بالإنتاج أو الأصلاح ويقوم بتسهيل العمل له وتجهيز الخامات والمعدات والعدد التي يحتاجها وتكون مسئوليته محدودة ويدخل أجره ضمن المصروفات غير المباشرة ٠

٣ – المصروفات غير المباشرة:

هي عبارة عن النفقات التي لا يمكن حسابها مباشرة على نفقات تصنيع اوإصلاح المشغولات وهي كالأتي

أ- خامات غير مباشرة

وهي المواد الضرورية للإنتاج والتي لا تدخل في تركيب المشغولات ولكن تقتضي طريقة التصنيع الاحتياج إليها كما سبق ذكر ذلك، لأنه ليس من اليسير تقسيم تكاليفها تقسيما متساويا أو عادلا على كل عملية٠

ب- اجورغير مباشرة

وهي تشمل أجور الأفراد الذين لا يقومون بالعمل مباشرة مثل: المديرين ورؤساء الأقسام ومساعديهم٠

الملاحظين ومساعديهم مثل:الكتبة، الرسامين ، العتالين ، عمال النظافة ، مفتشي الجودة ، عمال(النقل والصيانة والمصاعد والحدائق) ، أمناء المخازن وموظفي الحسابات والمشتريات وما شابة ذلك٠

ج- مصروفات أخرى غير مباشرة

وتشتمل على الأتي

الإضاءة، التكييف، المياة، استهلاك الماكينات والمعدات، الصيانة، استهلاك الأثاث، مصاريف التعبئة والشحن، التليفونات ووسائل الاتصالات، التأمينات، الضرائب، القوى المحركة، والمصروفات التي يحتمل دفعها بعد البيع مثل الضمان مثلا لمدة عام.....الخ٠

ملحوظة هامة:

أفضل الطرق لتخفيض النفقات لتقليل سعر المنتج هو ترشيد وتقليل المصروفات غير المباشرة بحيث لا يؤثر ذلك على جودة المنتج٠

٤ – الأرباح:

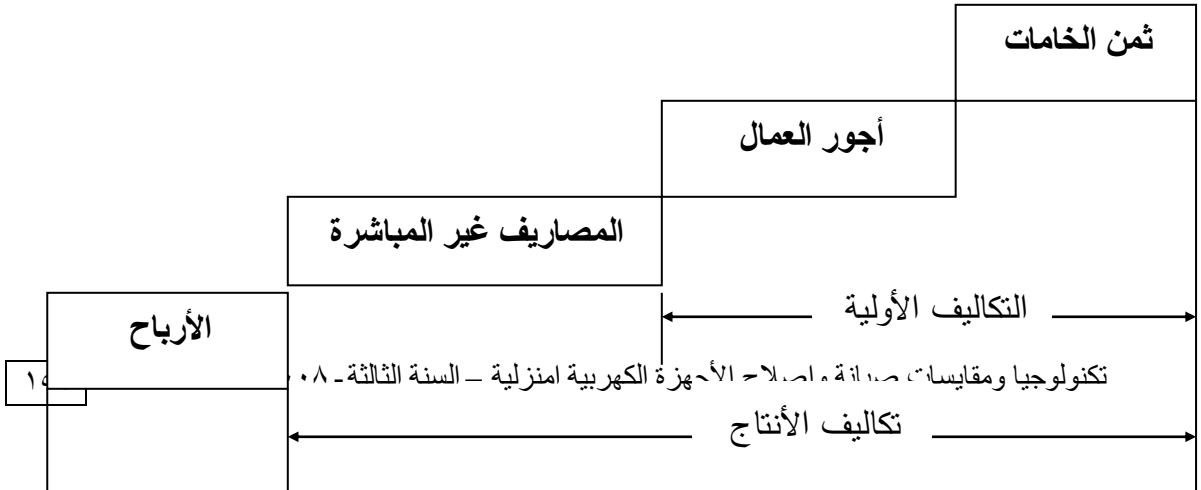
وهو الغرض الرئيسي المطلوب تحقيقة من المشروع الصناعي أو مركز الخدمة والصيانة ، وهي مقياس نجاح أي مشروع من عدمه٠

وهناك شعار تعمل به الدول المتقدمة صناعيا واقتصاديا مثل" الصين، كوريا الجنوبية، تايوان، ماليزيا الخ "وهو " الإنتاج الكثير بجودة مناسبة وسعر اقل يساوي ربح وفير"

وهذه الدول التي يطلقون عليها النمور الآسيوية تقوم بالتركيز على الجودة المناسبة التي تشبع رغبة المستهلك مع ترشيد وتقليل المصروفات غير المباشرة٠

نظام بناء التكاليف:

الشكل الأتي هو ابسط طريقة لكيفية بناء المقايسة



من الشكل(١) يتضح لنا لكي يتم تكاليف مقايسة يجب علينا

١. تقدير ثمن الخامات
٢. حساب أجور العمال
٣. تقدير المصاريف غير المباشرة
٤. تحديد قيمة مناسبة للأرباح

وبالتالي يمكن تحديد سعر بيع أو إصلاح المنتج قبل أو بعد تصنيعه وذلك هو الهدف من المقايسة وسوف نشرح بالتفصيل كيفية تنفيذ الخطوات السابقة٠

تقدير ثمن الخامات:

بعد دراسة النموذج أو الرسم أو المواصفات المطلوبة ومعرفة الخامات والعدد يمكن تحديد طريقة التصنيع بإحدى الطرق الآتية:

وتقدر ثمن الخامات على حالتها التي تسلمتها بها الورشة، ومن المعروف أن الخامات يتم شراؤها بالوزن أي (بالكجم أو الطن) أو بالقطعة ٠

وبمعرفة ثمن أو سعر الكجم أو الطن أو القطعة يسهل تقدير ثمن الخامات طبقا للاتي:

ثمن الخام = وزن الخام × سعر وحدة الوزن

ثمن الخام = عدد القطعة × سعر القطعة

فمثلا سعر الكجم من الألومنيوم = ٤ جنيه

ووزن الخامة = ١٠ كجم

فيكون ثمن الخامة = ١٠٠× ٤ = ٤٠ جنيها

ولكي يتم حساب وزن الخام يجب معرفة كثافتها

ويكون الوزن = الحجم× الكثافة

مع مراعاة تناسب الوحدات كالأتي

$$\text{الوزن (بالكجم)} = \frac{\text{الحجم(بالسم٣)} \times \text{الكثافة (بالكجم/ سم٣)}}{١٠٠٠}$$

والجدول التالي : يوضح كثافة المواد بالجم لكل سم٣

نوع المادة	الكثافة(جم/ سم٣) الحقيقية	الكثافة التقريبية
حديد زهر	٧,٣	٨
حديد مطاوع	٧,٨	٨
حديد صلب	٧,٨	٨
نحاس اصفر	٨,٦	٩
نحاس احمر	٨,٩	٩
الومنيوم	٢,٧	٣
برونز و نيكل	٨,٧	٩
فضة	٨,٤	٩
رصاص	١١,٤٣	١٢
قصدير	٧,٣	٨
زنك	٦,٨٦	٧

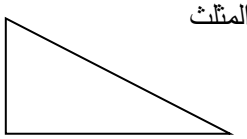
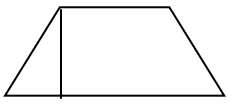
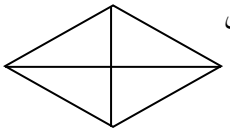
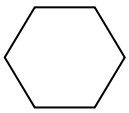
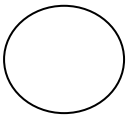
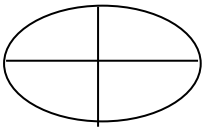
ملحوظة هامة:

وكثيراً ما نحتاج لشراء قطعة من الخامات المعدنية (حديد أو نحاس أو ألومنيوم) أو قطعة من الألواح المعدنية (صاج أو أستانلس إستيل أو ألومنيوم) لتصنيع جزء ما فى الأجهزة المنزلية ، ولكي يتم حساب سعرها يتم تقدير وزن أو مساحة الخامة ، وبذلك يجب معرفة كيفية حساب المساحات والحجوم لها.

حساب المساحات والحجوم:

الجدول التالي: يوضح المساحات للأشكال المختلفة وأمثلة توضيحية لكيفية حساب المساحة٠

الشكل	المساحة (ح)	مثال توضيحي
١- المربع	ح = ل٢ (أي ل× ل) = ١/٢ ق٢	ل = ٣ سم ح=٣×٣=٩سم٢

٢- المستطيل	ح= ا× ب (الطول×العرض)	ا=٤سم، ب=٦ سم ح=٤×٦=٢٤ سم٢
(٣) متوازي الأضلاع	ح= القاعدة× الارتفاع	ا=٥سم, ع=٣ سم ح= ٥×٣=١٥سم٢
(٤)المثلث 	ح = ½ القاعدة × الارتفاع ٢/١ أ× ع	أ=٦سم ,ع= ٤سم ح=١/٢× ٦×٤=١٢سم٢
(٥) شبه المنحرف 	ح=١/٢(مجموع القاعدتين المتوازيتين)× الارتفاع ح=١/٢(ق١+ ق٢)×ع	ق١=٧سم , ق٢= ٥ سم ع= ٣ سم ح= ١/٢(٧+٥)×٣= ١٨ سم٢
(٦) المعين 	ح= ١/٢× حاصل ضرب القطرين ح=١/٢(أب× ج د)	أب=٨ سم , ج د= ٤سم ح=١/٢ ٨×٤=١٦سم٢
(٧) المسدس والمثمن المنتظم 	المسدس ح=٢,٥٩ ل^{٢} المثمن ح= ٤,٨٣ ل^{٢} حيث ل= طول الضلع	ل= ٤ سم ح للمسدس=٢,٥٩×٤×٤=٤١,٤٤ سم٢ ح للمثمن=٤,٨٣×٤×٤=٧٧,٢٢ سم٢
(٨) الدائرة 	المحيط= ط ق المساحة= ط نق٢	دائرة قطرها=٨ سم المحيط=٣,١٤×٨=٢٥٠١٢ سم المساحة=٣,١٤×٤×٤= ٥٠,٢٤ سم٢
(٩) القطع الناقص البيضاوي 	ا= نق١ , ب= نق٢ ح= ط×ا×ب	ا=٤, ب=٨ سم ح=٣,١٤ ×٨×٤ = ١٠٠,٤٨سم٢

تمارين على المساحات

١- مربع طول ضلعة ١٤سم. أوجد مساحتة وطول قطرة.

٢- مستطيل طوله ١٢سم ومساحته ٨٤سم٢. أوجد عرضة.

٣- متوازي أضلاع طول قاعدته ١٦سم, وارتفاعه ٥,٥سم. أوجد مساحته.

٤- مثلث قائم الزاوية طول ضلعي الزاوية القائمة٦سم,٨سم أوجد طول الوتر , ثم احسب مساحة المثلث.

٥- شبة منحرف طول القاعدتين المتوازيتين به أ=٢٣سم, ب=٣٢سم,وارتفاعه=١٢سم.احسب مساحتة.

٦- مسدس منتظم طول ضلعه= ٤سم. أوجد مساحتة.

٧- دائرة قطرها ٢٤سم, أوجد محيطها ومساحتها.

٨- قطع ناقص قطرة الأكبر=٨سم, وقطرة الأصغر=٦سم أوجد مساحتة التقريبية.

حساب الحجوم للأشكال المختلفة:

المجسم	القاعدة	الحجم
المكعب	مربع	الضلع× نفسه× نفسه (ل٣)
متوازي المستطيلات		الطول × العرض × الارتفاع
اسطوانة قائمة	مستطيل	مساحة القاعدة × الارتفاع ط × نق٢ × ع ، حيث ط = ٣,١٤

منشور قائم	قاعدته مثلث	مساحة المثلث × أرتفاع المنشور
	قاعدته مربع	مساحة المربع × أرتفاع المنشور
	قاعدته مسدس	٢,٦ ل٢×ع
	قاعدته شبه المنحرف	(ا+ ب) ١٢×ع١×ع٢ حيث : ا = القاعدة الكبرى ، ب= القاعدة الصغرى ع١= ارتفاع شبه المنحرف ، ع٢= ارتفاع المنشور
مخروط قائم	دائرة	٣١١ مساحة القاعدة× الارتفاع ٣١١ ط نق٢×ع
هرم قائم كامل	قاعدته مثلث	٣١١ مساحة المثلث× الارتفاع
	قاعدته مربع	٣١١ مساحة المربع× الارتفاع
الكرة	– –	٣١٤ ط نق٣ حيث نق نصف قطر الكرة
الهرم الناقص القائم	مثلث – مربع	٣١١ ع (س+س١/ س١+س٢) حيث ع : ارتفاع الهرم الناقص س: مساحة القاعدة العليا س١: " " السفلي
المخروط الناقص القائم	دائرة	٣١١ط ع (نق٢+نق٢+نق نق) حيث ع البعد بين القاعدتين نق١ نصف قطر القاعدة العليا نق٢ " " " السفلى

أمثلة متنوعة على حساب الحجوم

مثال(١)

مكعب طول ضلعه ٤سم ، احسب حجم المكعب

الحل:

حجم المكعب= ل٣

= ٤×٤×٤=٦٤سم٣

مثال(٢)

متوازي مستطيلات طوله ٦سم، وعرضه ٥سم، وارتفاعه ٤سم، احسب حجمه

الحل:

الحجم= الطول × العرض × الارتفاع

= ٦×٥×٤= ١٢٠سم٣

مثال(٣)

منشور قاعدته على شكل سداسي منتظم طول ضلعه ٣سم، وارتفاعه ١٠سم، احسب حجمه

الحل:

الحجم= مساحة القاعدة×الارتفاع

= ٢,٥٩ل٢ × ع

= ٢,٥٩×(٣)٢ × ٢٣٣,١٢سم٣

مثال(٤)

هرم قائم قاعدته على شكل مستطيل بعداه ٢٠سم، ٣٠سم، وارتفاعه ٩٠سم ، احسب حجمه

الحل:

حجم الهرم= ١/٣ مساحة القاعدة × الارتفاع

= ١/٣ (٢٠×٣٠) ×٩٠

= ١٨٠ سم٣

مثال(٥)

اسطوانة قطرها ٤سم وارتفاعها ٢٠سم، أوجد حجمها

الحل:

حجم الاسطوانة= مساحة القاعدة × الارتفاع

= ط نق٢ × ع

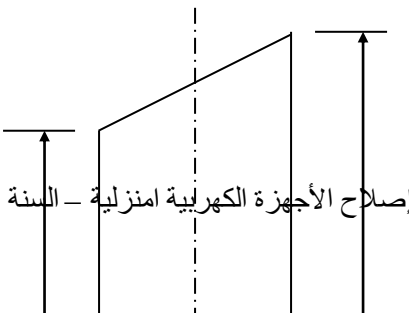
= ٣,١٤ ×(٢)٢ × ٢٠

=٢٥١,٢سم٣

<u>أمثلة لحساب وزن الخامات وثمن الخامات:</u>

مثال(١)

أثناء فك أحد الأجهزة الكهربية المنزلية تبين أننا نحتاج لقطعة أسطوانية مصمته من النحاس الأحمر قطرها ٥ سم، والموضحة بالشكل التالى لعمل جلب، البعد ع١= ٨ سم، والبعد ع٢= ٦سم، أحسب ووزنها وثمنها إذا كان سعر الكجم من النحاس الأحمر = ١٠ جنيه وكثافته = ٨,٩ جم/ سم٣.



ع١ ع٢

ق٥ سم

الحل:

الحجم = ١,٥٧ نق٢ (ع١+ع٢)

= ١,٥٧×(٢,٥)٢(٨+٦)

= ١,٥٧×٦,٢٥ ×١٤= ١٣٧,٤سم٣

$$\text{الوزن (بالكجم)} = \frac{\text{الحجم(بالسم٣)} \times \text{الكثافة (بالكجم/ سم٣)}}{١٠٠٠}$$

$$= \frac{١٣٧,٤ \text{ سم٣} \times ٨,٩ \text{ جم/ سم}^{٣}}{١٠٠٠}$$

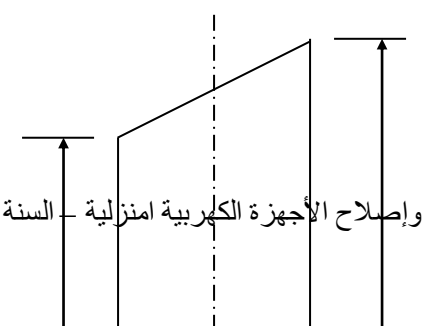
= ١,٢ كجم

ثمن الخام = الوزن بالكجم × سعر الكجم

= ١,٢ × ١٠ = ١٢ جنيه

مثال(٢)

أثناء فك أحد الأجهزة الكهربية المنزلية تبين أننا نحتاج لقطعة من الصاج قطرها ٦٠ سم، والموضحة بالشكل التالى لعمل أحد الأجناب، البعد ع١= ١٠٠ سم، والبعد ع٢=٨٠ سم، أحسب مساحتها الجانبية وثمنها إذا كان سعر المتر المربع من الصاج = ٦٠ جنيه.



ع١ ع٢

ق٦٠ سم

الحل:

المساحة الجانبية = ط نق (ع١+ع٢)

$$= ٣,١٤ \times \frac{٣٠ \times (١٠٠+٨٠)}{١٠٠ \times ١٠٠}$$

$$= ٣,١٤ \times ٠,٥٤ = ١,٦٩٥ \text{ م}^٢$$

ثمن الخامة الصاج = مساحة القطعة × سعر المتر المربع

= ١,٦٩٥ × ٦٠ = ١٠١,٧٠ جنية

تمارين على حساب الحجوم

١- اسطوانة مجوفة ارتفاعها ٢٨سم وقطرها الخارجي ٣٦سم وقطرها الداخلي ٢٤سم، أوجد حجمها

٢- أوجد حجم مخروط ناقص قطر قاعدته الكبرى =١٨سم وقطر قاعدته الصغرى =٤سم، وارتفاعه =٥سم

٣- هرم قائم قاعدته على شكل مربع طول ضلعه ٦سم، احسب حجمه إذا كان ارتفاع الهرم =٨سم

٤- متوازي مستطيلات حجمه =١٧٢سم٣، وطوله ٦سم، وعرضه =٧سم .. احسب ارتفاعه٠

٥- كرة حجمها =٢٣٢سم٣، احسب نصف قطرها٠

٦- منشور قاعدته على شكل سداسي منتظم طول ضلعه ٤سم وارتفاعه ١٢سم، احسب حجمه٠

تقدير نسبة الأرباح

الأرباح هي مقياس نجاح المشروع كما قلنا سابقا، ولكنهاهى الأساس في المنافسة بين الشركات والمصانع والدول .
والقيمة المناسبة للأرباح تتراوح ما بين (٢٠.١٠٪) من تكاليف الإنتاج وهى:
(ثمن الخامات +أجور العمال +المصاريف غير المباشرة)
ويجب عدم المغالاة في نسبة الأرباح لأن ارتفاع نسبة الربح ترفع السعر .وتقلل فرصة المنافسة مع الآخرين .

والمقايسات التى سوف نتعرض لها هى مقايسات صيانة وإصلاح أجهزة منزلية وهى تشمل جميع الأجهزة المنزلية التى تعرض لها هذا الكتاب ،
وسيتم حل هذا النوع من المقايسات بأسلوب جديد يعتمد على أكتشاف الأعطال أولاً ثم القيام بحساب تكاليف الأصلاح طبقا للعطل لها.

ملحوظة:

تكاليف الصيانة و الأصلاح = تكاليف العطل + أجمالى تكاليف تغيير الأجزاء المستهلكة

مقايسات خاصة بالأجهزة الكهربية المنزلية:

مقايسة: رقم (١)

سخان مياه كهربى لا يقوم بتسخين المياه ، رغم إضاءة لمبة البيان الخاصة به والتى تدل على وصول التيار له .

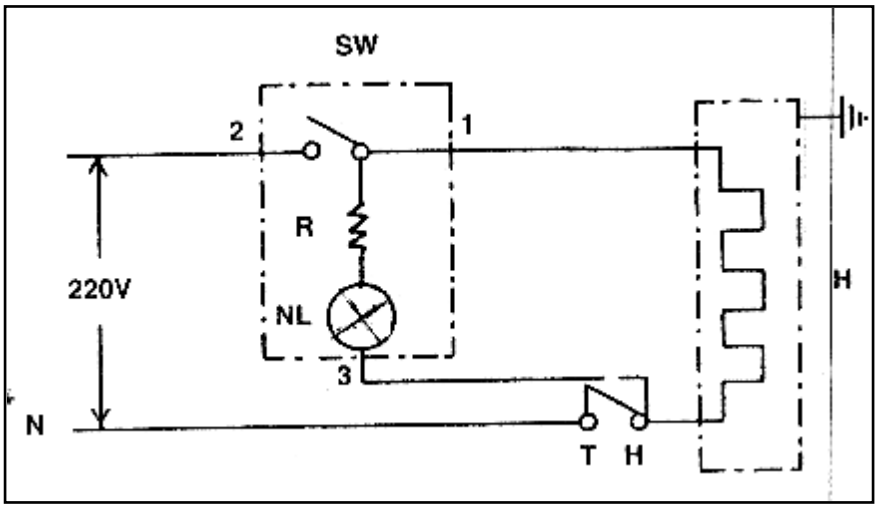
١) حدد خطوات الكشف (مع التوضيح بالرسم الكروكى للدائرة الكهربية) .
٢) حدد الأعطال المحتملة .
٣) أحسب تكاليف الأصلاح للأعطال المحتملة إذا علمت الآتى :-

- ثمن عنصر التسخين(الهيتر) ٤٥ جنيه
- ثمن الثرموستات ٢٠ جنيه
- ثمن أسلاك التوصيل ٥ جنيه
- أجر الفنى ١٠ جنيه
- المصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال
- الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية

الحـــل:

١) خطوات الكشف :

١. قم بفصل منبع التيار الكهربى.
٢. فك الغطاء السفلى للسخان.
٣. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربية.
٤. إسحب الثرموستات من موضعه وقم بإختباره.
٥. قم بإختبار صلاحية السخان.



الرسم الكروكى للدائرة الكهربية

٢) الأعطال المحتملة :

١. تلف أسلاك التوصيل .
٢. تلف الثرموستات .
٣. تلف السخان (Heater)

٣) تكاليف الأصلاح :

تختلف تكاليف الأصلاح طبقا لنوع العطل ، والخامات المستخدمة وتكون كما يلى :

م	العطـــل	تكاليف الأصلاح					الإجمالى بالجنيه	ملاحظات
		ثمن الخامات	أجر العامل	مصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال	التكاليف الكلية	الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية		
١	تلف أسلاك التوصيل	٥	١٠	١٠	٢٥	٥	٣٠	
٢	تلف الثرموستات	٢٠	١٠	١٠	٤٠	٨	٤٨	
٣	تلف السخان	٤٥	١٠	١٠	٦٥	١٣	٧٨	

مقايسة: رقم (٢)

مروحة كهربية من النوع السقفى تدور ببطء شديد ويصدر عنها صوت غريب وسخونة بالجسم الرئيسى، وتحتاج لتغيير كل من (مجموعة التثبيت بالسقف(البكرة والخطاف) والكوندنسر) وذلك نتيجة الأستهلاك.

١. حدد خطوات الكشف بالترتيب .

٢. حدد الأعطال المحتملة .

٣. أحسب تكاليف الأصلاح للأعطال المحتملة إذا علمت الآتى :

– ثمن رولمان البلى ٨ جنيه

- ثمن الكوندنسر ١٠ جنيه
- ثمن مجموعة التثبيت بالسقف ٧ جنيه
- تكاليف لف المحرك ٣٠ جنيه
- أجر الفنى ٢٠ جنيه للف الموتور ،١٠ جنيه لتغيير الأجزاء
- المصاريف غير المباشرة ٥٠٪ من أجور العمال
- الأرباح ٥٪ من التكاليف الكلية

الحـــل:

١) خطوات الكشف :

١. قم بفصل منبع التيار الكهربى .
٢. فك موتور المروحة بطريقة مناسبة .
٣. أختبر صلاحية محرك المروحة (ميكانيكيا وكهربيا) .

٢) الأعطال المحتملة :

١. تلف عدد ٢ رولمان البلى (تحتاج تغيير).
٢. تلف (أحتراق) ملفات الموتور.

جدول تكاليف الأصلاح (طبقا للعطل) :

		تكاليف الأصلاح (بالجنيه)	الأجمالى

م	العطـــل	ثمن الخامات	أجر العامل	مصاريف غير المباشرة ٥٠٪ من أجور العمال	التكاليف الكلية	الأرباح ٥٪ من التكاليف الكلية	بالجنيه
١	تلف عدد ٢ رولمان البلى	١٦	٢٠	١٠	٤٦	٢,٣٠	٤٨,٣٠
٢	تلف (أحتراق) ملفات الموتور	٣٠	٢٠	١٠	٦٠	٣	٦٣
تغيير الأجزاء المستهلكة							
١	تغيير مجموعة التثبيت بالسقف	٧					
٢	تغيير الكوندنسر	١٠					
	أجمالى تغيير الأجزاء المستهلكة	١٧	١٠	٥	٣٢	١,٦٠	٣٣,٦٠

ملحوظة:

تكاليف الأصلاح = تكاليف العطل + أجمالى تكاليف تغيير الأجزاء المستهلكة

تكاليف الأصلاح فى حالة تغيير عدد ٢ رولمان البلى

= ٤٨,٣٠ + ٣٣,٦٠ = ٨١,٩٠ جنية

تكاليف الأصلاح فى حالة لف ملفات الموتور

= ٦٣ + ٣٣,٦٠ = ٩٦,٦٠ جنية

مقايسة: رقم (٣)

غسالة نصف إتوماتيك (بروحين) لا تقوم بعملية عصر الملابس (لا تدور) ، رغم أنها تقوم بعملية الغسيل .

١. حدد خطوات الكشف بالترتيب .
٢. حدد الأعطال المحتملة .
٣. أحسب تكاليف الأصلاح للأعطال المحتملة إذا علمت الآتى :

- ثمن كابل الكهرباء الرئيسى ٥ جنيه
- ثمن تايمر تشغيل عملية العصر ٢٥ جنيه
- ثمن محرك العصر ١٠٠ جنيه
- ثمن تايمر الغسيل ٢٠ جنيه
- ثمن مجموعة حلة العصر بالمحرك ٤٠ جنيه
- ثمن بلى المحرك ٢٠ جنيه
- ثمن مجموعة أسلاك التوصيل ٥ جنيه
- أجر الفنى ٢٠ جنيه
- المصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال
- الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية

الحـــل:

١) <u>خطوات الكشف</u> :

١. قم بفصل منبع التيار الكهربى .
٢. فك الغطاء العلوى الخاص بالتحكم فى تشغيل الغسالة .
٣. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربية .
٤. أختبر صلاحية تايمر تشغيل عملية العصر .
٥. أختبر صلاحية محرك العصر (ميكانيكيا وكهربيا) .
٦. أختبر صلاحية مجموعة توصيل حلة العصر بالمحرك .

٢) <u>الأعطال المحتملة :</u>

١. تلف أسلاك التوصيل الكهربية (الضفيرة) .
٢. تلف تايمر تشغيل عملية العصر .
٣. تلف محرك العصر (ميكانيكيا يزن ولا يدور) .
٤. تلف محرك العصر (كهربيا أحتراق الملفات) .
٥. تلف مجموعة توصيل حلة العصر بمحرك العصر (بالتروس أو بالأعمدة) .

<u>جدول تكاليف الأصلاح (طبقا للعطل) :</u>

		تكاليف الأصلاح (بالجنيه)	الأجمالى

م	العطـــل	ثمن الخامات	أجر العامل	مصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال	التكاليف الكلية	الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية	بالجنيه
١	تلف أسلاك التوصيل الكهربية	٥	٢٠	٢٠	٤٥	٩	٥٤
٢	تلف تايمر تشغيل العصر	٢٥	٢٠	٢٠	٦٥	١٣	٧٨
٣	تلف محرك العصر ميكانيكيا	٢٠	٢٠	٢٠	٦٠	١٢	٧٢
٤	تلف محرك العصر (كهربيا	١٠٠	٢٠	٢٠	١٤٠	٢٨	١٦٨
٥	تلف مجموعة توصيل حلة العصر بالمحرك	٤٠	٢٠	٢٠	٨٠	١٦	٩٦

مقايسة: رقم (٤)

مكنسة كهربية من النوع النقالى بخرطوم شفط تدور ولكنها تفصل بعد مدة قصيرة ويصدر عنها سخونة بالجسم الرئيسى والمحرك ، وتحتاج لتغيير كل من (خرطوم الشفط ، الكابل ومجموعة سحب الكابل، زر التشغيل ومجموعة أسلاك التوصيل) وذلك نتيجة الأستهلاك.

١. حدد خطوات الكشف بالترتيب .

٢. حدد الأعطال المحتملة .

٣. أحسب تكاليف الأصلاح للأعطال المحتملة إذا علمت الآتى :

- ثمن زر التشغيل ٢٥ جنيه
- ثمن محرك المكنسة ١٢٠ جنيه
- ثمن مجموعة الشربون ١٠ جنيه
- ثمن الكابل ومجموعة السحب ٣٠ جنيه
- ثمن المبينة ٦٠ جنيه
- ثمن مجموعة أسلاك التوصيل ٥ جنيه
- ثمن خرطوم الشفط ٤٠ جنيه
- أجر الفنى ٣٠ جنيه
- المصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال
- الأرباح ١٥٪ من التكاليف الكلية

الحـــل:

١) خطوات الكشف :

١. قم بفصل منبع التيار الكهربى .

٢. فك الغطاء العلوى الخاص بالتحكم فى تشغيل المكنسة .

٣. تأكد من سلامة التوصيلات الكهربية .

٤. أختبر صلاحية محرك المكنسة (ميكانيكيا وكهربيا) .

٦. أختبر صلاحية مجموعة سحب الكابل.

٢) الأعطال المحتملة :

١. تلف مجموعة الشربون .

٢. تلف مبينة المحرك .

٣. تلف محرك المكنسة كهربيا(أحتراق الملفات).

جدول تكاليف الأصلاح (طبقا للعطل) :

م	العطـــل	تكاليف الأصلاح (بالجنيه)					الأجمالى بالجنيه
		ثمن الخامات	أجر العامل	مصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال	التكاليف الكلية	الأرباح ١٥٪ من التكاليف الكلية	
١	تلف مجموعة الشربون	١٠	٣٠	٣٠	٧٠	١٠,٥٠	٨٠,٥٠
٢	تلف مبينة المحرك	٦٠	٣٠	٣٠	١٢٠	١٨	١٣٨
٣	تلف محرك المكنسة (أحتراق الملفات)	١٢٠	٣٠	٣٠	١٨٠	٢٧	٢٠٧
تغيير الأجزاء المستهلكة							
١	تغيير الكابل ومجموعة السحب	٣٠					
٢	تغيير مجموعة أسلاك التوصيل	٥					
٣	تغيير خرطوم الشفط	٤٠					
٤	تغيير زر التشغيل	٢٥					
	أجمالى تغيير الأجزاء المستهلكة	١٠٠	٣٠	١٣٠	١٦٠	٢٤	١٨٤

ملحوظة:

تكاليف الأصلاح = تكاليف العطل + أجمالى تكاليف تغيير الأجزاء المستهلكة

تكاليف الأصلاح فى حالة تغيير محرك المكنسة

= ٢٠٧+ ١٨٤ = ٣٩١ جنية

تكاليف الأصلاح فى حالة تغيير المبينة

= ١٣٨+ ١٨٤= ٣٢٢ جنية

تكاليف الأصلاح فى حالة تغيير مجموعة الشربون

= ٨٠ ,٥٠+ ١٨٤ =٥٠, ٢٦٤ جنية

مقايسة: رقم (٥)

غسالة فول أتوماتيك لا تبدأ أى برنامج و لمبة البيان تضئ رغم الأطمأنان على أحكام غلق للباب ودرج الصابون، وتحتاج لتغيير كل من (جوان الباب، السخان، زر اللوك ، التايمر، طلمبة الطرد وفلتر الخرطوم) وذلك نتيجة الأستهلاك.

١. حدد خطوات الكشف بالترتيب .

٢. حدد الأعطال المحتملة .

٣. أحسب تكاليف الأصلاح للأعطال المحتملة إذا علمت الآتى :

- ثمن زر اللوك ٨ جنيه
- ثمن جوان الباب ١٥ جنيه
- ثمن التايمر ٢٤ جنيه
- ثمن ضفيرة الكهرباء ٢٠ جنيه
- ثمن مجموعة البرمجة ١٠٠ جنيه
- ثمن طلمبة الطرد ٤٠ جنيه
- ثمن الموتور الرئيسى ١٢٠ جنيه
- ثمن فلتر الخرطوم ٦ جنيه
- أجر الفنى ٦٠ جنيه للعطل ،٤٠ جنيه لتغيير الأجزاء.
- المصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال
- الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية

الحـــل:

١) خطوات الكشف :

١. قم بفصل منبع التيار الكهربى.

٢. أختبر صلاحية توصيلات ومكونات دائرة الكهرباء للغسالة.

٣. أختبر صلاحية موتور الغسالة (ميكانيكيا وكهربيا).

٤. أختبر صلاحية مجموعة البرمجة والتحكم .

٢) الأعطال المحتملة :

١. وجود تلف بتوصيلات دائرة الكهرباء (الضفيرة).

٢. وجود تلف بمجموعة البرمجة والتحكم.

٣. تلف موتور الغسالة (مطلوب تغيير الموتور).

جدول تكاليف الأصلاح (طبقا للعطل) :

م	العطـــل	تكاليف الأصلاح (بالجنيه)					الأجمالى بالجنيه
		ثمن الخامات	أجر العامل	مصاريف غير المباشرة ١٠٠٪ من أجور العمال	التكاليف الكلية	الأرباح ٢٠٪ من التكاليف الكلية	
١	تلف بضفيرة الكهرباء	٢٠	٦٠	٦٠	١٤٠	٢٨	١٦٨
٢	تلف بمجموعة البرمجة والتحكم	١٠٠	٦٠	٦٠	٢٢٠	٤٤	٢٦٤
٣	تلف محرك الغسالة (أحتراق الملفات)	١٢٠	٦٠	٦٠	٢٤٠	٤٨	٢٨٨
تغيير الأجزاء المستهلكة							
١	تغيير زر اللوك	٨					
٢	تغيير جوان الباب	١٥					
٣	تغيير التايمر	٢٤					
٤	تغيير طلمبة الطرد	٤٠					
٥	فلتر الخرطوم	٦					
	أجمالى تغيير الأجزاء المستهلكة	٩٣	٤٠	٤٠	١٧٣	٣٤,٦٠	٢٠٧,٦٠

ملحوظة:

تكاليف الأصلاح = تكاليف العطل + أجمالى تكاليف تغيير الأجزاء المستهلكة

تكاليف الأصلاح فى حالة وجود تلف بضفيرة الكهرباء.

= ١٦٨+ ٢٠٧,٦٠ =٣٧٥,٦٠ جنية

تكاليف الأصلاح فى حالة وجود تلف بمجموعة البرمجة والتحكم.

= ٢٦٤+ ٢٠٧,٦٠ =٤٧١,٦٠ جنية

تكاليف الأصلاح فى حالة تغيير موتور الغسالة

= ٢٨٨ + ٢٠٧,٦٠ = ٤٩٥,٦٠ جنية