

AIR- CONDITIONING

of CAR

شرح دائرة

تكييف السيارات

د المهندس: إحسان محمد علي ك

Email: ahssanmech@yahoo.com

القائمة الرئيسية

اختر من القائمة أدناه

[تكييف الهواء](#)



[تكييف](#)



[السيارة](#)

[دورة التبريد الأساسية](#)



[وسيط التبريد](#)



[كيفية الوقوف علي أعطال دورة](#)



[التكييف إن وجدت](#)

[باب ضعف كفاءة دورة تكييف الهواء بالسيارة](#)



[ما هو المطلوب من قائد السيارة للحفاظ علي جهاز](#)



[التكييف بحالة جيدة و كفاءة قصوى](#)

[لخلاصة](#)



[المثالية لتشغيل جهاز تكييف الهواء بالسيارة](#)



تكييف الهواء - Air conditioning

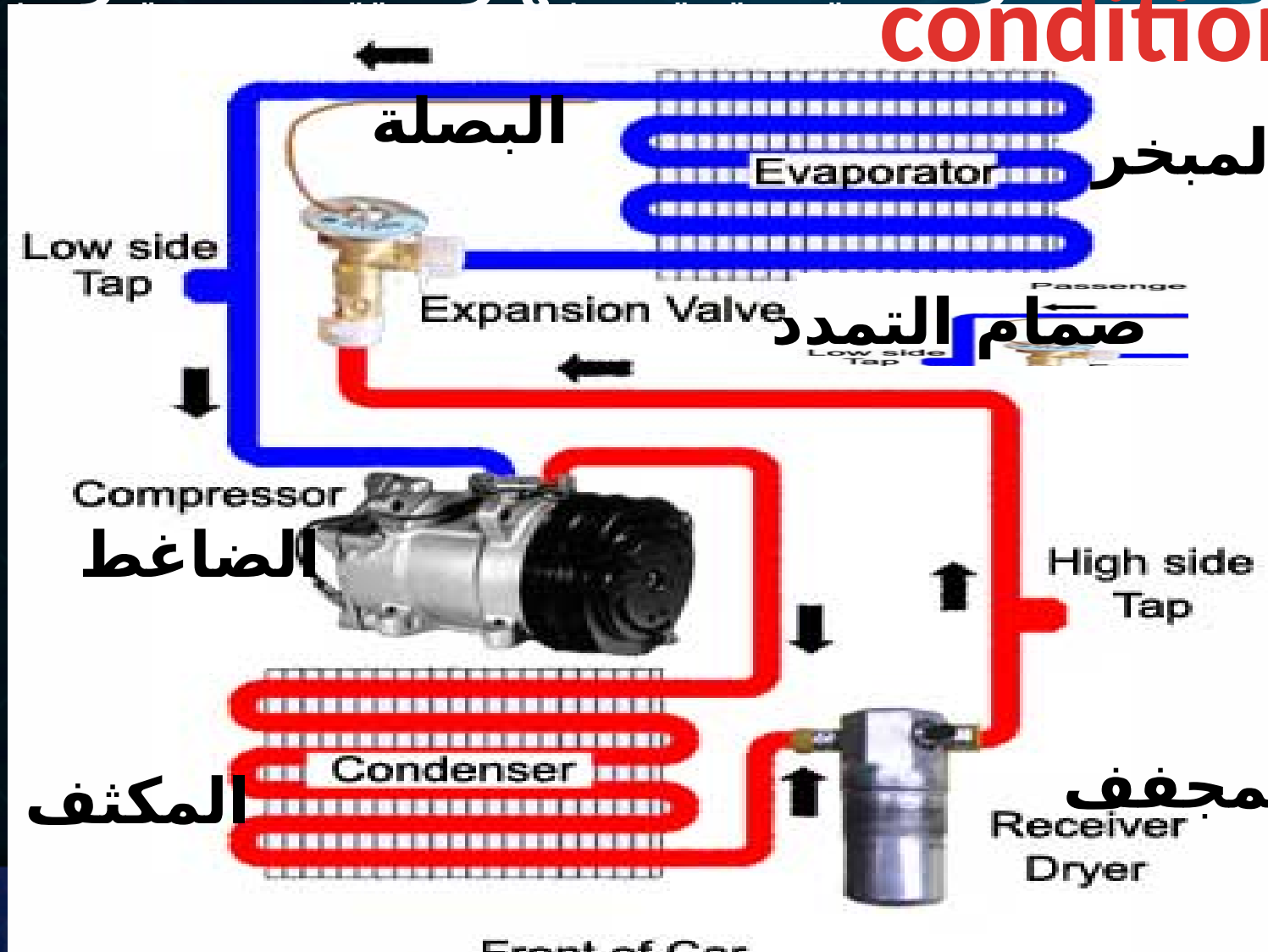
عرفته الجمعية الأمريكية لمهندسي تكييف الهواء والتدفئة (ASHRAE) بأنه: عملية معاملة الهواء والسيطرة المتزامنة على درجة الحرارة والرطوبة والنقاوة وطريقة توزيع الهواء لموافاة متطلبات الراحة لشاغلي الحيز المكيف.



تكييف السيارة - Car air conditioning

شكل مكونات الدائرة الميكانيكية لجهاز تكييف السيارة بالرسم

conditioning



قائمة الرئيسية

محري الضغط الواطي

محري

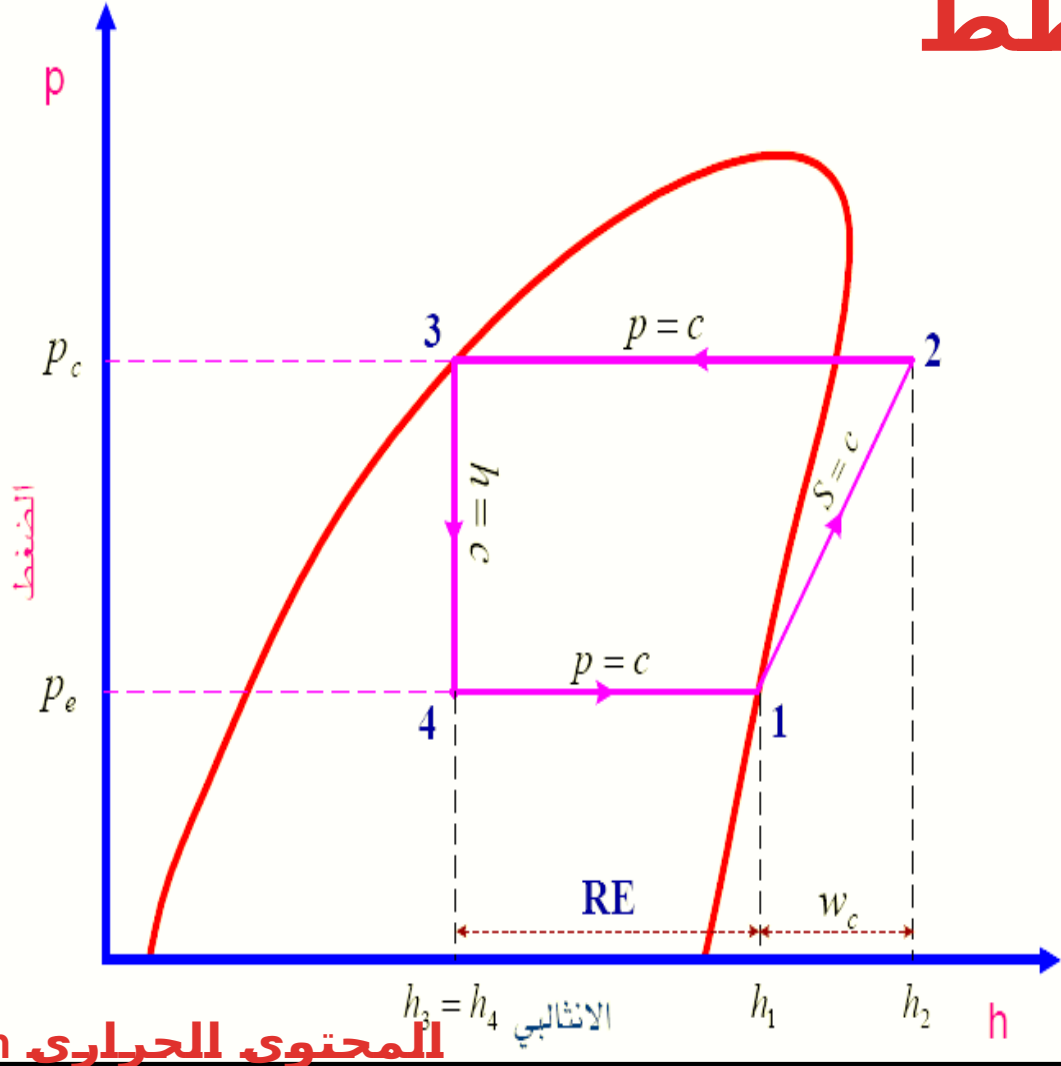
تكييف السيارة - Car air conditioning

يعتمد التكييف على دورة انضغاط البخار حيث يقوم الضاغط بضغط بخار مائع التبريد ثم يدفعه عبر أنبوب الطرد (Discharge) إلى المكثف حيث يتكاثف البخار متحولاً إلى سائل داخل المكثف وبعدها يمر مائع التبريد السائل عبر صمام التمدد ثم إلى المبخر.

التبخير يحدث من جراء الضغط المنخفض في المبخر والهواء يبرد نتيجة لامتصاص الحرارة من قبل مائع التبريد أثناء تبخره في المبخر والبخار يسحب إلى الضاغط وتعاد الدورة من جديد ويمكن تمثيل الدورة على مخطط



تمثيل دائرة التبريد P-h على مخطط



ملخص العمليات التيرموديناميكية :

المكون Component	العملية Process
compressor	الضاغط 1-2
Condenser	المكثف 2-3
expansion valve	صمام التمدد 3-4
evaporator	المبخر 4-1

المحتوى الحراري h



المضغوط ودرجات الحرارة لدورة تكييف السيارة

$P_3=15 \text{ bar}$

$T_3=62 \text{ c}^\circ$

3



صمام تمدد
Expansion
valve

4

$P_4=2 \text{ bar}$

$T_4= -3 \text{ c}^\circ$



مكثف
Condenser

2

$P_2=15 \text{ bar}$

$T_2=70 \text{ c}^\circ$

ضاغط
Compressor

1

$P_1= 4 \text{ bar}$

$T_1=10 \text{ c}^\circ$



مبخر
Evaporator



أجزاء دورة التبريد الأساسية

- المضاغط Compressor
- المكثف Condenser
- المجفف Receiver dryer
- صمام التمدد Expansion valve
- المبخر Evaporator



1. الضاغط

وهو بمثابة قلب المنظومة وظيفته زيادة ضغط وسيط التبريد من الضغط المنخفض (المبخر) إلى الضغط الأعلى (المكثف) وتوجد هناك أنواع كثيرة من الضواغط المستعملة في دوائر التبريد مثل الترددية والدورانية واللولبية والطاردة المركزي لكن الأكثر استخداما في السيارات هو الضاغط المتراوح (Swash plate compressor)

وكما مبين بالرسومات بالصفحة التالية . ويكون مكانه بجانب محرك السيارة وتوجد عليه فتحات السحب والدفع (فتحة السحب تكون أكبر من الدفع) ويأخذ حركته عن طريق

بكرة (Bully) مربوطة معه وتأخذ البكرة حركتها



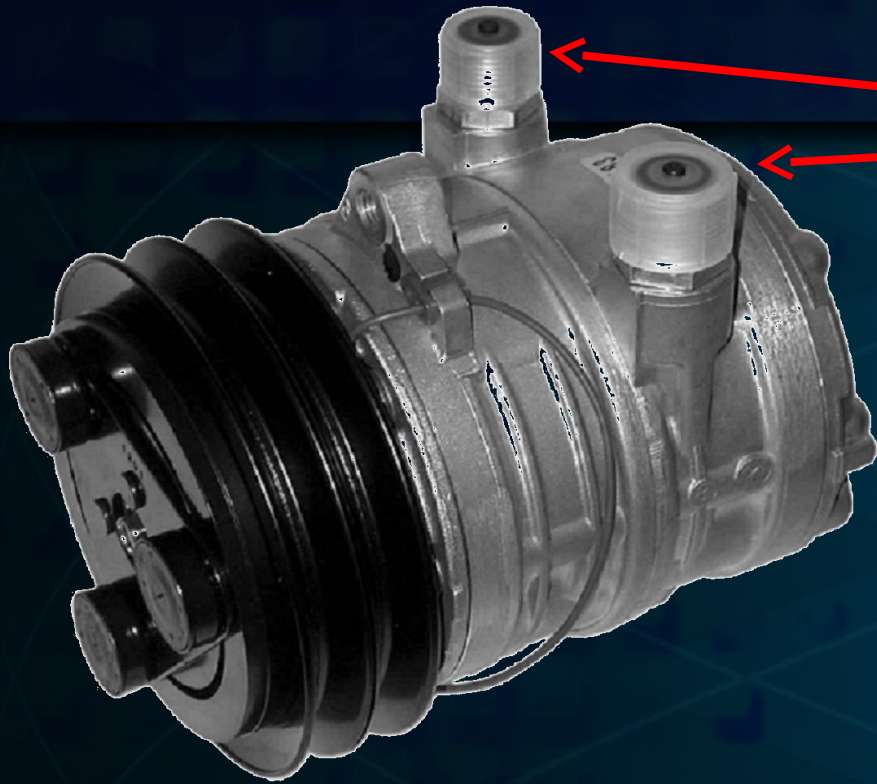
1. الضاغط

ويحتوي الضاغط على جزء مهم وهو البولي الأتوماتيكي الكهربائي ويسمى (كلج الضاغط) الذي عن طريقه يعمل الضاغط أي عند تشغيل محرك السيارة يدور البلي لكن الضاغط او المنظومة لا يدور لان البلي او القرص الدوار غير معشق مع القرص الرئيسي لعمود المرفق للضاغط لكن بعد ادارة مفتاح التبريد تتولد قوة دافعة كهربائية في هذا الجزء مما يولد قوة مغناطيسية تساعد على لمس القرصين معا بإحكام مما يساعد على نقل الحركة من محرك السيارة الى الضاغط وبعدها يقوم الضاغط

بالعمل حيث يدور عمود المرفق وتقوم المكابس



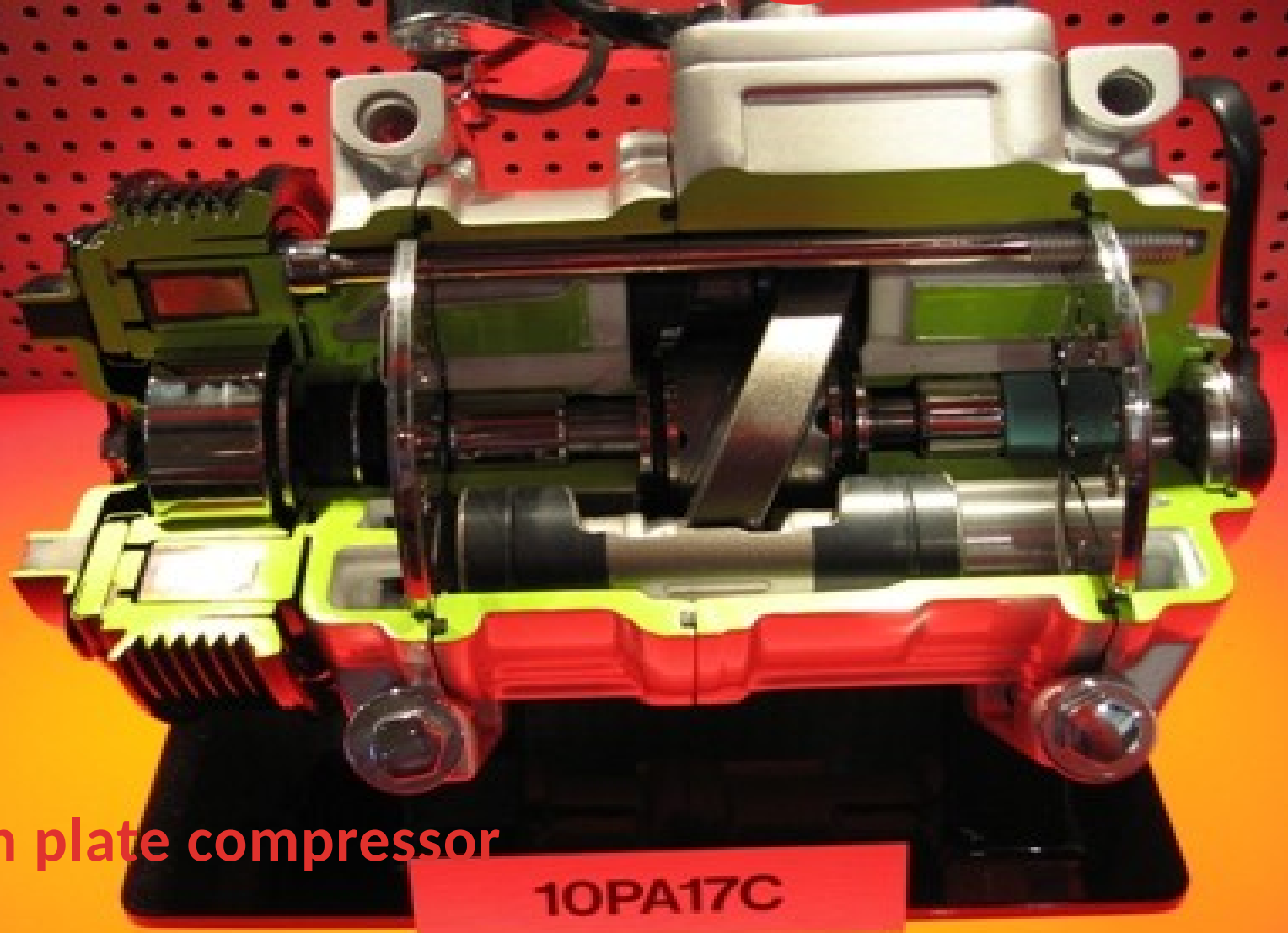
احتياي السحب والادفع



Swash plate



مقطع للمضاغط



Swash plate compressor

10PA17C

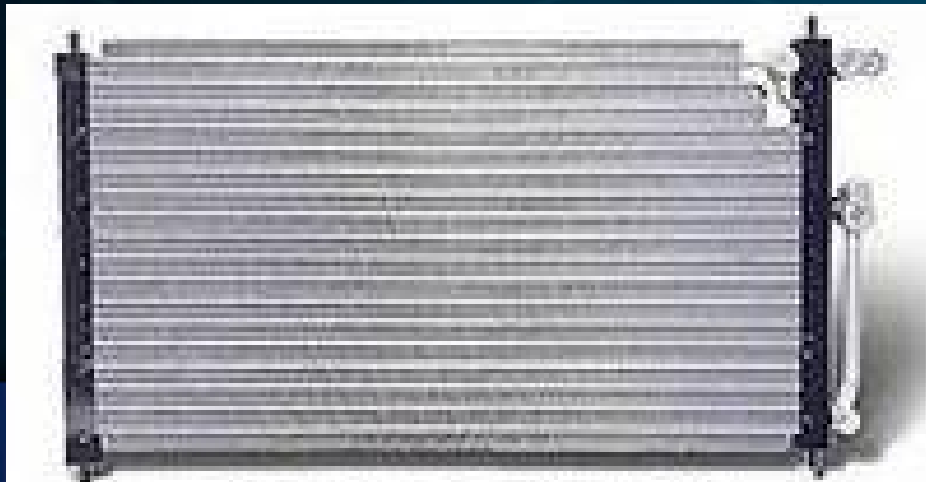


2. المكثف

Condenser

وهو عبارة عن مبادل حراري الغرض منه التخلص من كمية الحرارة الزائدة إلى الجو المحيط وكذلك يقوم بتحويل وسيط التبريد من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة وبعد ذلك يذهب وسيط التبريد إلى المجفف .
وغالبا ما يتم تبريد المكثف بالهواء بواسطة

المكثف



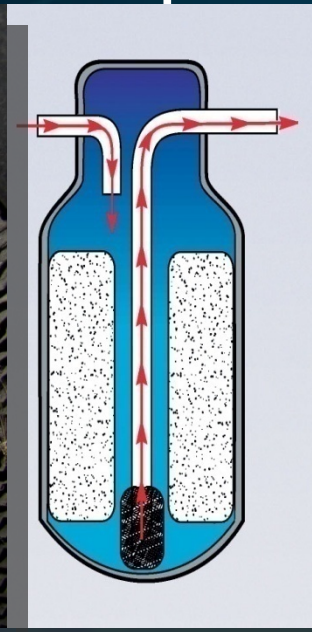
المروحة أمام السائل



3. المجفف

Receiver dryer

يقوم بتجفيف سائل مركب التبريد أي
سحب الرطوبة منه وتنقيته أيضا من
الشوائب وفيه عين الرؤية Slide show
ويركب بعد المكثف وقبل صمام التمدد



4. صمام التمدد

Expansion valve

صمامات التمدد تعمل على خفض ضغط المكثف إلى ضغط المبخر و تسمى عملية الخنق (Throttling) وكذلك تتحكم في معدل جريان وسيط التبريد إلى المبخر ويتحول وسيط التبريد من سائل مشبع إلى خليط بخار وسائل لوسيط التبريد (على شكل رذاذ) ويركب بالقرب من المبخر ويربط بها حساس البصلة الذي يمتد الى ما بعد المبخر وهي تقوم بتحسس درجة حرارة مائع وسيط التبريد بعد خروجه من المبخر حيث تعطي ايعاز الى صمام التمدد بالفتح او الغلق للمحافظة على



مآذج صمامات التمدد



البصلة



وهو عبارة عن مبادل حراري ويكون
المسؤول على امتصاص الحرارة من الحيز
المطلوب تبريده إلى وسيط التبريد فعند تحول
مركب التبريد من سائل إلى غاز فإنه يحدث
تبادل حراري بين المبخر والهواء المار عليه
بواسطة المروحة التي تقوم بتدوير الهواء
خلال كابيننة الركاب
ويركب المبخر داخل علبة بأسفلها أنبوب
تصريف الماء المتكاثف من المبخر حيث
تصرف خارج الكابينة جهة الماكينة.





Evaporators

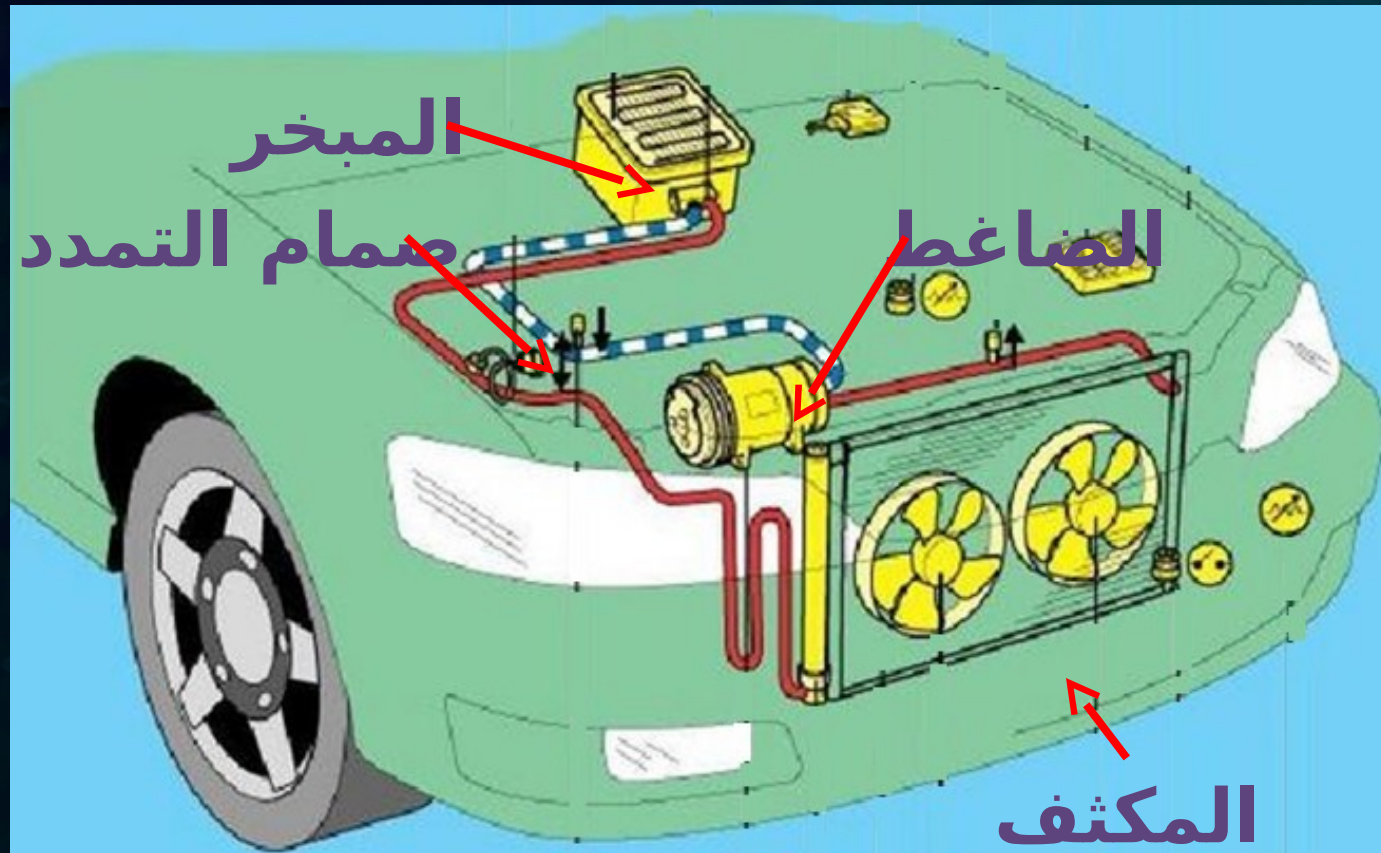


وسيط التبريد

وسيط التبريد (غاز الفريون) هو مركب كيميائي درجة غليانه منخفضة جداً (غاز الفريون يغلى عند { -27 } درجة مئوية) عندما يكون وسيط التبريد بالمبخر ونتيجة لعمل الضاغط وتأثير صمام التمدد يكون تحت ضغط منخفض يتبخر وسيط التبريد (يدخل وسيط التبريد إلى المبخر في الحالة السائلة) ولكي يتبخر فهو بحاجة إلى الحرارة التي يمتصها من الحيز المحيط ومن الأمثلة على غاز الفريون (R12) المستخدم في اغلب السيارات و (R22)

المستخدم في أجهزة التكييف المنزلية





يقوم الضاغط على سحب الغاز من المبخر ويقوم بضغطه الى المكثف وفي المكثف يرتفع ضغط الغاز ومن خلال المكثف يفقد الغاز الحرارة الى الجو الخارجي ونتيجة ارتفاع الضغط وفقد الحرارة يتحول الغاز الى سائل ومنه الى صمام التمدد الذي يقوم بعملية الخنق لوسيط التبريد والمحافظة على فرق الضغط

بين المكثف والمبخر



لوقوف علي أعطال دورة التكييف إن

قم بتشغيل جهاز التكييف بالسيارة على السرعة البطيئة (سرعة اللاحمل لمحرك السيارة) لمدة ثلاث دقائق تقريبا ثم على السرعة القصوى لمدة خمس دقائق أخرى ثم راجع أو أنظر العين الزجاجية أعلى مجفف وسيط التبريد.. فإذا وجدت فقاعات هوائية دل ذلك علي وجود هواء بالدائرة ويعني ذلك ضعف عملية التبريد و نقص الكفاءة - و بذلك يجب إعادة شحن الدائرة و استنزاف الهواء منها- أما في حال سلامة النظام فلا توجد فقاعات هوائية أثناء التشغيل مع ظهورها فقط عند إبطال تشغيل المكيف ثم اختفائها تماما و كذا نلاحظ وجود فارق واضح في درجة حرارة ماسورة دخول الفريون للضاغط (تكون حارة) و ماسورة خروج الفريون من الضاغط (تكون باردة).



أب ضعف كفاءة دورة تكييف الهواء بأب

1- قد يكون غاز الفريون غير كاف للحد المطلوب وللوقوف علي ذلك هناك في بعض أجهزة التكييف عدسة خاصة يمكن من خلالها رؤية ما يشبه الضباب أو فقاعات مع وجود قطرات أشبه بقطرات الندى في صباح الشتاء في موقع تسريب غاز الفريون بالدائرة كدليل علي تسرب الفريون.. وللتأكد من ذلك بالقطع يتم قياس ضغط غاز الفريون بالدائرة بمركز متخصص وإعادة الشحن بعد إصلاح مكان التسريب.

2- قد يوجد حول المبخر - Evaporator - من الخارج أتربة و فضالات نتيجة سحبها مع الهواء داخل مقصورة السيارة أثناء تشغيل جهاز التكييف و بذلك تحتاج إلي

تنظيف إما بتيار هواء ذو ضغط مناسب أو الفك و
القائمة الرئيسية



3- أيضا قد يكون ضاغط الفريون بالنظام قلت كفاءته بسبب زيادة العمر التشغيلي له مما يقلل من سرعة دوران غاز الفريون بالدائرة و بالتالي قلة كفاءة الدائرة و قدرتها علي التبريد مما يستلزم الكشف التقني المتخصص عي قدرة و ضغط الخروج للضاغط بمركز متخصص في هذا المجال.



ما هو المطلوب من قائد

السيارة للحفاظ علي

1- يجب مراعاة تنظيف المشع الأمامي الخاص بدورة التكييف (يثبت أمام مشع دائرة تبريد المحرك) و تخليصه من الأتربة المتراكمة باستمرار و ذلك يساعد علي عدم إجهاد ضاغط الفريون للوصول إلي درجة التبريد المطلوبة و المضبوط عليها حساس قياس درجة حرارة المقصورة.

2- ضرورة تنظيف المبخر (الثلاجة) سنويا أو كلما لزم الأمر و تخليصها من الأتربة و البكتيريا التي تتراكم علي الزعانف و تسبب مشاكل صحية للركاب و خاصة لمصابي الحساسية الصدرية.



3- الاستخدام الأمثل لفتحات خروج الهواء البارد أو الساخن.. فعند استخدام التكييف الدفيء تستخدم الفتحات السفلي ليتصاعد الهواء الساخن لأعلي.. و العكس بالنسبة للهواء البارد.. أما في حال وجود ركاب بالمقعد الخلفي للمقصورة فتستخدم الفتحات الوسطي العليا.. و علي ركاب المقاعد الأمامية فقط استخدام فتحات التهوية الجانبية الأمامية.

4- يجب مراعاة نظافة المقصورة و دواسات الأرجل من الأتربة و غيرها حتى لا يتم سحبها مع الهواء الدوار.. حيث يبرد أو يسخن بمروره ليعاد دفعه من فتحات التهوية.



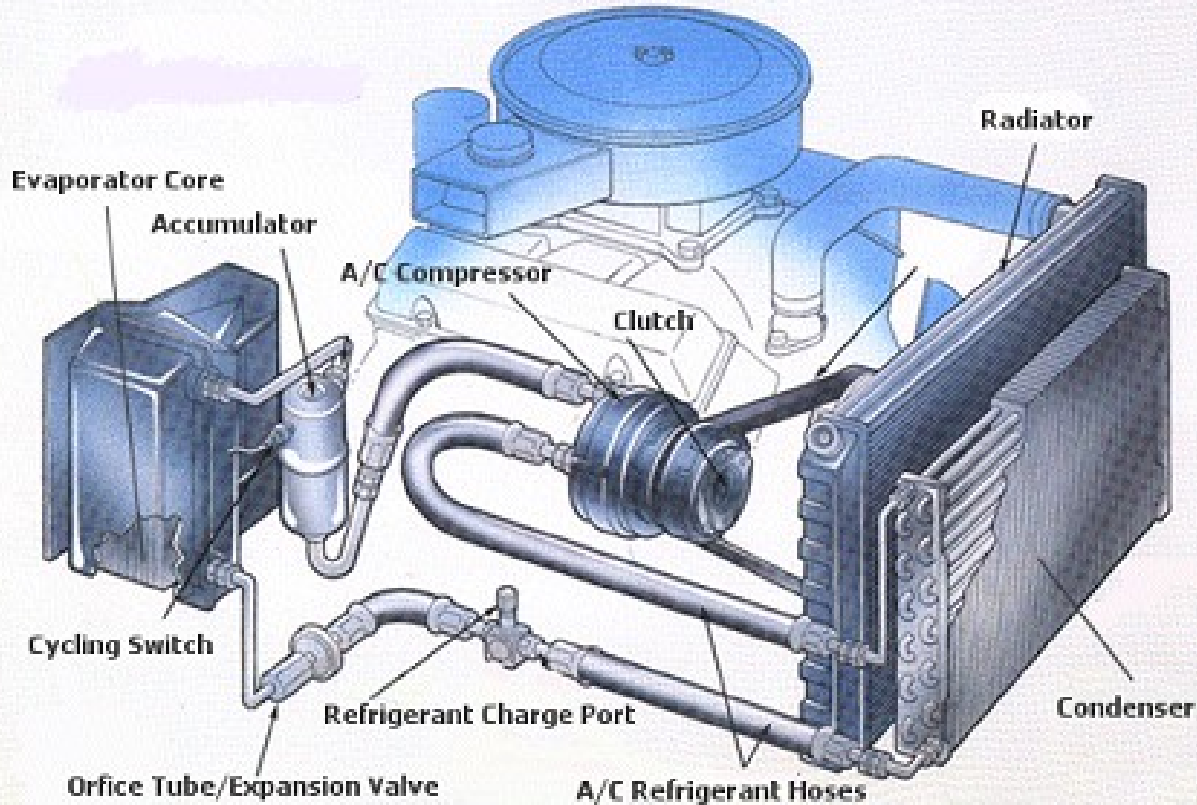
المثالية لتشغيل جهاز تكييف الهواء

1- قم بتشغيل محرك السيارة أولا حتى تصل إلي درجة حرارة التشغيل المثلي للمحرك مع استقراره في سرعة اللاحمل و خاصة في الشتاء.
2- في حال وجود السيارة في منطقة حارة.. أي أن داخل المقصورة مرتفع الحرارة قم بفتح النوافذ جميعها أو نوافذ الأبواب الخلفية علي الأقل مع تشغيل المكيف لمدة دقيقة بدرجة تبريد متوسطة ثم بأعلى دفع هوائي لمدة دقيقتين تقريبا و ذلك لطرد كافة الهواء الحار من المقصورة.

3- قم بقفل جميع النوافذ بإحكام مع تشغيل جهاز التكييف بأعلى معدل تبريد و أعلى معدل دفع هوائي لمدة خمس دقائق أو أكثر إلي أن تشعر بتكييف



4- قم بضبط درجتي تبريد الهواء و معدل اندفاعه بما يناسبك لتحقيق الغرض المنشود من أجهزة تكييف السيارات و هي الشعور بالراحة و تركيز الانتباه و بالتالي القيادة الآمنة لأطول فترة ممكنة مما يقلل من معدل الحوادث.



يهدف هذا العرض التقديمي إلى التعرف على معنى
تكييف السيارات ومعرفة مكونات المنظومة
(الضاغط - المكثف - المبخر - صمام التمدد) وكيفية
عمل كل جزء منه أو عمل منظومة التبريد والتعرف
على الأعطال المحتملة في المنظومة وأسبابها
وتوصيات للسائق حول كيفية التشغيل .

Eng. Ahssan Mohammed Ali
Email:ahssanmech@yahoo.com

