

تعلم أساسيات التبريد والتكييف

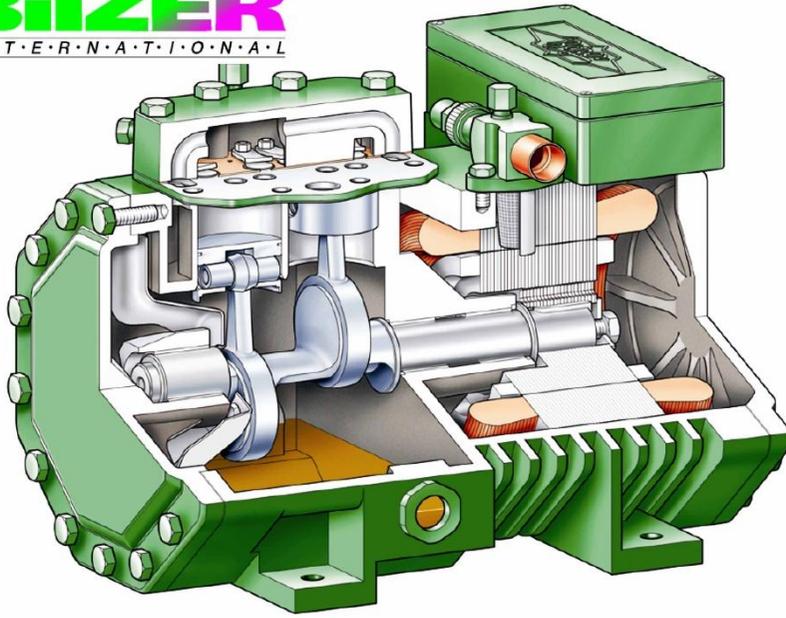
www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

م / محسن يوسف

الكباس النصف مفتوح

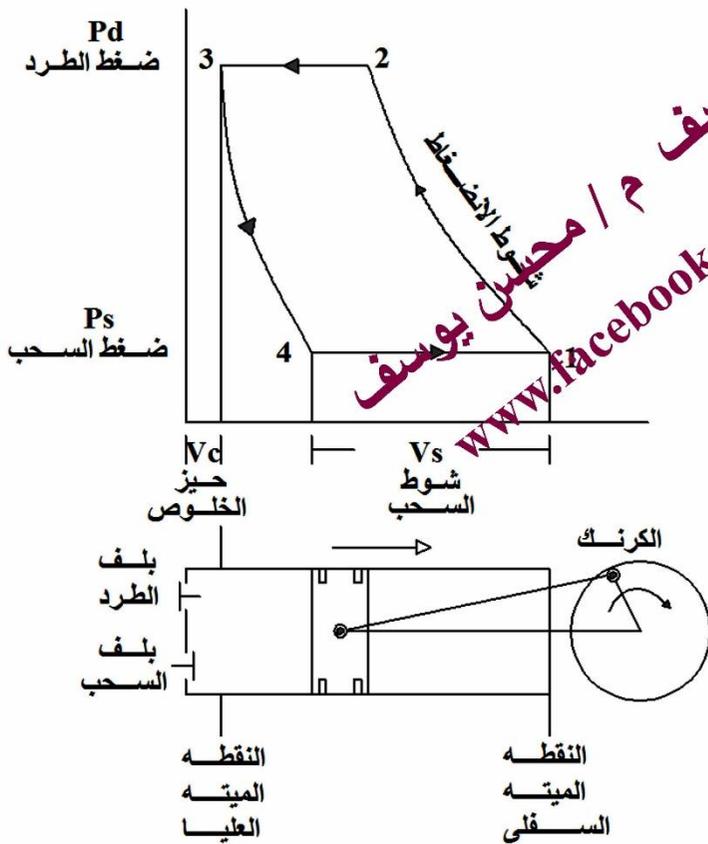
SEMI HERMETIC COMPRESSOR

- شرح الكباس النصف مفتوح .
- شرح زيت التزييت وطرق التزييت وظلمبه الزيت .
- شرح اجهزه حمايه هبوط ضغط الزيت .
- شرح فاصل الزيت .
- الدائره الكهربيه للكباس مع فواصل الزيت المختلفه .
- شرح السلونويد الكهربى .
- شرح دائره التبريد فى الوحدات التجاريه .
- شرح جهاز حقن الكباس لتبريده .
- شرح لرافع الحمل .



الكباس الترددي (Reciprocating Compressor)

يعتبر الكباس النصف مفتوح هو الأكثر استخداماً في غرف التبريد والتجميد ووحدات التبريد التجارية وثلاجات العرض وكذلك في وحدات التكييف المركزي ذات القدرات العاليه ويستخدم كذلك في التشرلات والشكل التالي يبين لنا احد الكباسات وبه مقطع يوضح تركيبه وسنبدا في شرح هذا الكباس بالتفصيل لمعرفة مكوناته وطريقه عمله وملحقاته المستخدمه معه والشكل المقابل يوضح لنا احد الكباسات النصف مفتوح .



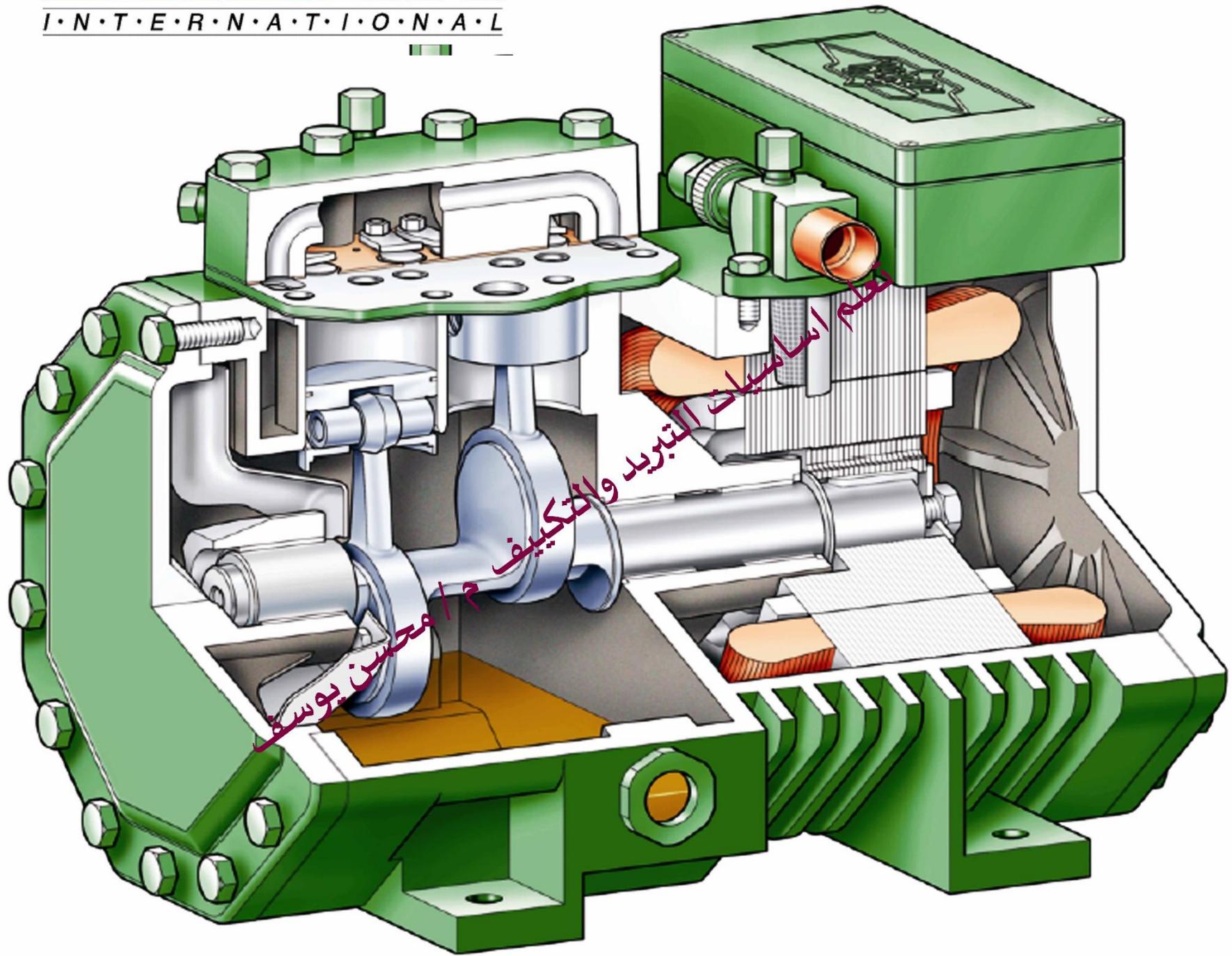
الكباس الترددي ونظريه عمله

الكباس الترددي يتكون من اسطوانه معدنيه يتحرك بداخلها بستم متصل الى الكرنك عن طريق ذراع توصيل والاسم الدارج له (البيل) وهذا البستم يتحرك بين نقطتين ثابتتين النقطه العليا التي يصل اليها تسمى النقطه الميتة العليا والنقطه السفليه تسمى النقطه الميتة السفليه ويلاحظ من الشكل ان البستم عند وصوله الى النقطه الميتة العليا فانه يترك فراغا بين سطح البستم والاسطوانه هذا الفراغ يسمى حيز الخلوص والشكل المقابل يبين ذلك .

ويلاحظ من الشكل المقابل ان حيز الخلوص عند بدايه الدوره يحتوى على كميه من الغاز وعندما يتحرك البستم في اتجاه اليمين عن طريق حركة الكرنك فان الغاز الموجود في حيز الخلوص يتمدد حتى النقطه رقم 4 وعندها يتناقص ضغط الغاز حتى يصل الى ضغط السحب وعندما يتحرك البستم مسافه اكثر بقليل من السابقه فان بلف السحب يفتح ليسمح بمرور الغاز القادم من المبخر حتى يصل البستم الى اخر مشوار السحب عند النقطه الميتة السفلى ويكون حجم الغاز المسحوب مطروحا منه حجم الغاز الموجود في حيز الخلوص هو حجم الغاز الفعلي الذي تم سحبه خلال الشوط الواحد

BITZER

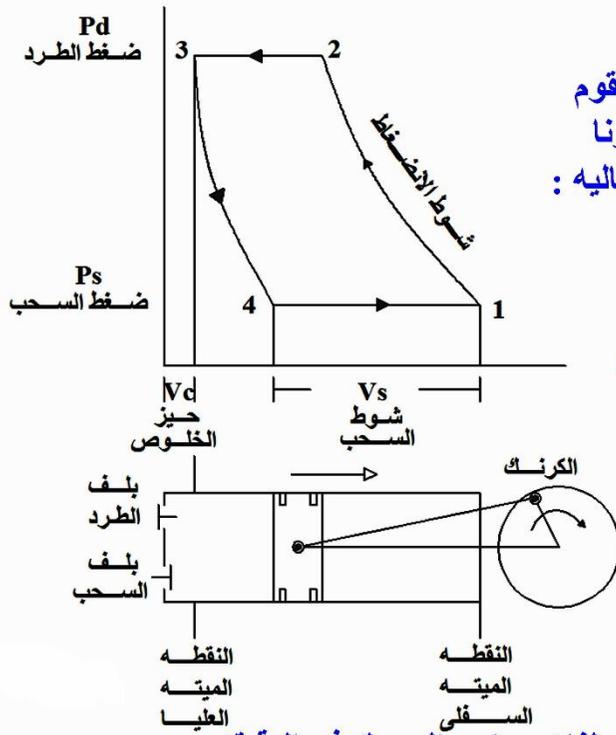
I · N · T · E · R · N · A · T · I · O · N · A · L



www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

2

العوامل التي تؤثر على تشغيل الكباس :



تعالوا نعود للرسم الموجود في البوست السابق وهو المتواجد في الشكل المقابل فنحن نريد ان نقوم بحساب حجم الغاز المسحوب في الشوط الواحد لتعرف المؤثرات التي يجب ان نأخذها في اعتبارنا ونحن نتعامل مع الكباس . فحجم الغاز المسحوب في الشوط الواحد يمكن حسابه من المعادله التاليه :

$$V_p = (V_1 - V_3) = \frac{\pi D^2}{4} L$$

حجم الغاز الفعلي الذي تم سحبه خلال الشوط الواحد يساوي حجم الغاز المسحوب مطروحا منه حجم الغاز الموجود في حيز الخلوص وهو مما يساوي مساحة مقطع الاسطوانه مضروبا في طول مشوار البستم خلال دوره الواحد

بعد وصول البستم الى النقطة الميتة العليا يبدأ مشوار الانضغاط ويتحرك البستم في الاتجاه المعاكس في اتجاه النقطة الميتة العليا حتى يعمل الى النقطة رقم 2 وهي نقطه الطرد والتي عندها اقل حركه من البستم سوف يزداد الضغط ويكون اعلى من ضغط المكثف وعندها يبدأ بلف الطرد في الفتح ويطرد الغاز الى المكثف حتى يضل الى النقطة الميتة العليا ويتبقى جزء من الغاز في حيز الخلوص وتعاد دوره مره اخرى .

حجم الغاز المسحوب في الكباس في الشوط الواحد

حجم الغاز المسحوب = مساحة مقطع الاسطوانه x طول المشوار x عدد لفات موتور المحرك في الدقيقه

$$\frac{\pi D^2}{4} L n N / 60 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$D = \text{قطر الاسطوانه}$$

$$n = \text{عدد الاسطوانات}$$

$$N = \text{عدد لفات المحرك في الدقيقه}$$

كفاءه الامتلاء الحجمي Volumetric Efficiency η_v

ان حيز الخلوص في الكباسات التردديه له تاثير كبير على كفاءه الكباس حيث ان البستم عند بدايه الرجوع من شوط الانضغاط يكون هناك كميته من الغاز محصوره داخل حيز الخلوص ويحدث لها تمدد وهذا الحجم يقلل من حجم كميته الغاز المسحوبه بواسطه الكباس وتعرف كفاءه الامتلاء الحجمي كالتالي

$$\eta_v = \frac{V_s}{V_p}$$

$$V_s = \text{حجم الغاز المسحوب}$$

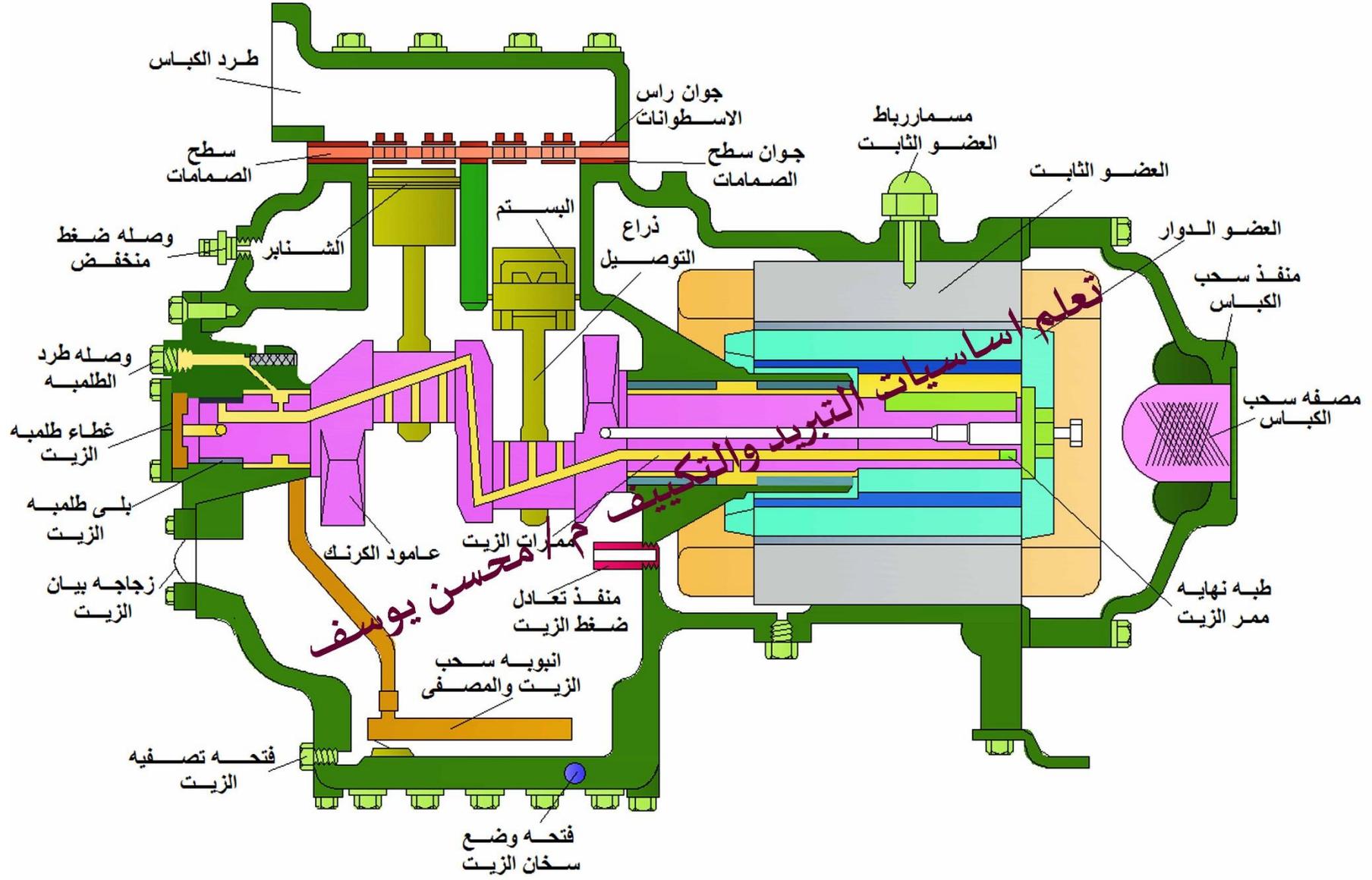
$$V_p = \text{حجم الغاز الفعلي الذي يساوي حجم الاسطوانه .}$$

ويلاحظ ان الحجم V_s يتكون من كميته الغاز المحصوره في حيز الخلوص بالاضافه الى كميته الغاز التي تم سحبها بعد فتح بلف السحب .

العوامل التي تؤثر على كفاءه الامتلاء الحجمي :

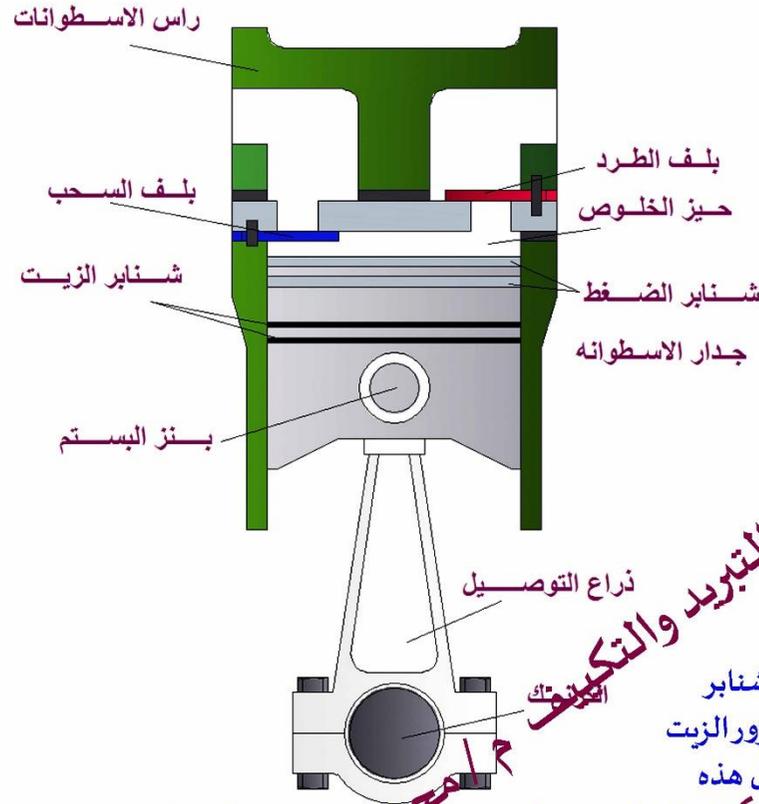
- النسبه بين ضغط الطرد وضغط السحب تكون مرتفعه بمعنى تجنب ارتفاع ضغط الطرد في الكباس وكذلك انخفاض ضغط السحب .
- تجنب زياده درجه تحميص الغاز لان زياده التحميص تؤدي الى ارتفاع الحجم النوعي للغاز وتؤثر على كفاءه الامتلاء الحجمي .

رسم تخطيطي للكباس الترددي :



تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف
www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

البستم والاسطوانه (Piston and cylinder)



ان طاقه الحركه التي تعطى للكباس تاتي عن طريق الموتور المركب بداخله والذي يستمد حركته الدائريه عن طريق الطاقه الكهربيه التي تعطى له وهذه الحركه الدائريه تتحول الى حركه تردديه وهذه الحركه التردديه تاتي عن طريق تركيبه ميكانيكيه تتكون من الكرنك وذراع توصيل متصل الى البستم وهذه التركيبه بالكامل موضوعه داخل هيكل من الحديد .

ان اسطوانات الكباس عاده تصنع من الحديد الزهر والسطح الداخلي لها يصنع من النيكل كروم والجسم الخارجي من الكباس يتم تشكيله بعمل زعانف على السطح الخارجي وذلك لتبادل الحراره بين سطح الكباس والهواء الخارجي ويلاحظ ان عليه المرفق تكون مع الاسطوانات جسم واحد وذلك لتلافي زياده مقاطع الكباس التي تودي الى حدوث تسريب لغاز الفريون من جسم الكباس . ان البستام عاده تكون مصنعه من الالمونيوم ويلاحظ انه في الكباسات ذات القدرات الصغيره لا يركب عليها شنابر للزيت ولكن محفور على سطحها ممرات ليمر الزيت بداخلها ويسهل عمليه التزيت وللعلم فان الخوص بين البستم وسطح الاسطوانه الداخلي يجب الا يقل عن 0.0002 بوصة لكل بوصة من قطر البستم .

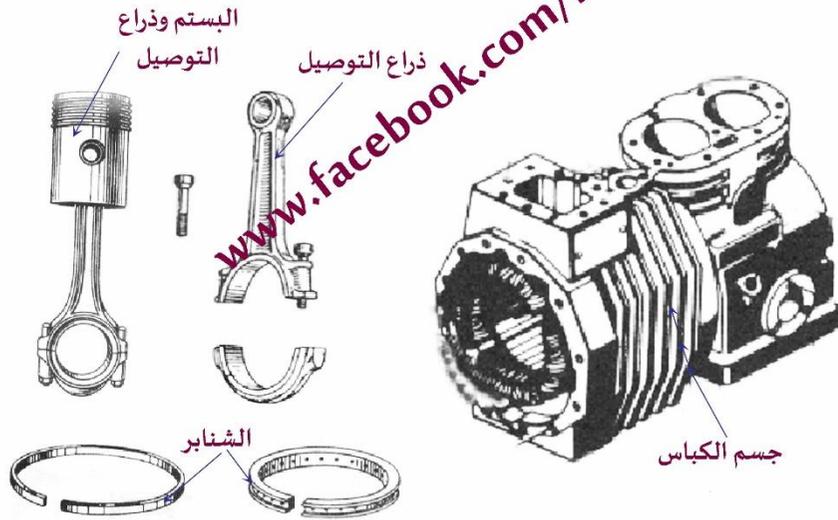
هناك نوعين من الشنابر تتركب على البستم فالشنابر العلويه تسمى شنابر الضغط اما الشنابر السفليه فهي شنابر الزيت وهذه الشنابر مصممه بطريقه للتحكم في عمليه تزيت البستم ومرور الزيت خلاله وهذه الشنابر عباره عن حلقات دائريه من المعدن مفتوحه من احد جوانبها وذلك جعل هذه الشنابر تضغط على السطح الداخلي للاسطوانه ولا يحدث تسريب للغاز اثناء حركته ويلاحظ كذلك ان البستم مركب مع ذراع التوصيل عن طريق بنز مصنوع من الصلب الكربوني وهذا البنز مصمم بان يكون على قدر كبير من حريه الحركه .

ذراع التوصيل (Connecting Rod)

اما ذراع التوصيل فانه مصنوع من الحديد الزهر وهو الذي ينقل الحركه من عامود الكرنك الى البستم وهو الذي يحول الحركه الدائريه لعمود الكرنك الى حركه تردديه والجزء السفلى منه مكون من قطعتين يتم تركيبهم على عامود الكرنك .

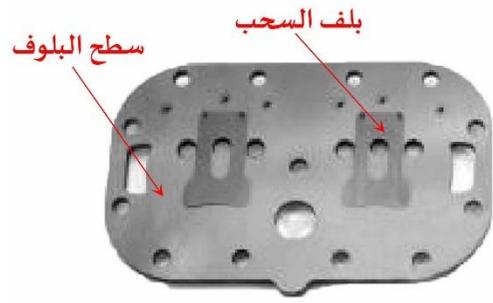
عامود الكرنك (Crank)

اما عامود الكرنك فهو عباره عن عامود له ذراع مركب عليه ذراع اخر على زاويه 90 درجه وهذا العمود والذراع قطعه واحده وهو مصنوع من الصلب ومصنع عليه جلب ليركب عليها ذراع التوصيل .



عامود الكرنك (Crank)

الصمامات واسطح الصمامات (Valves & Valve Plate) .

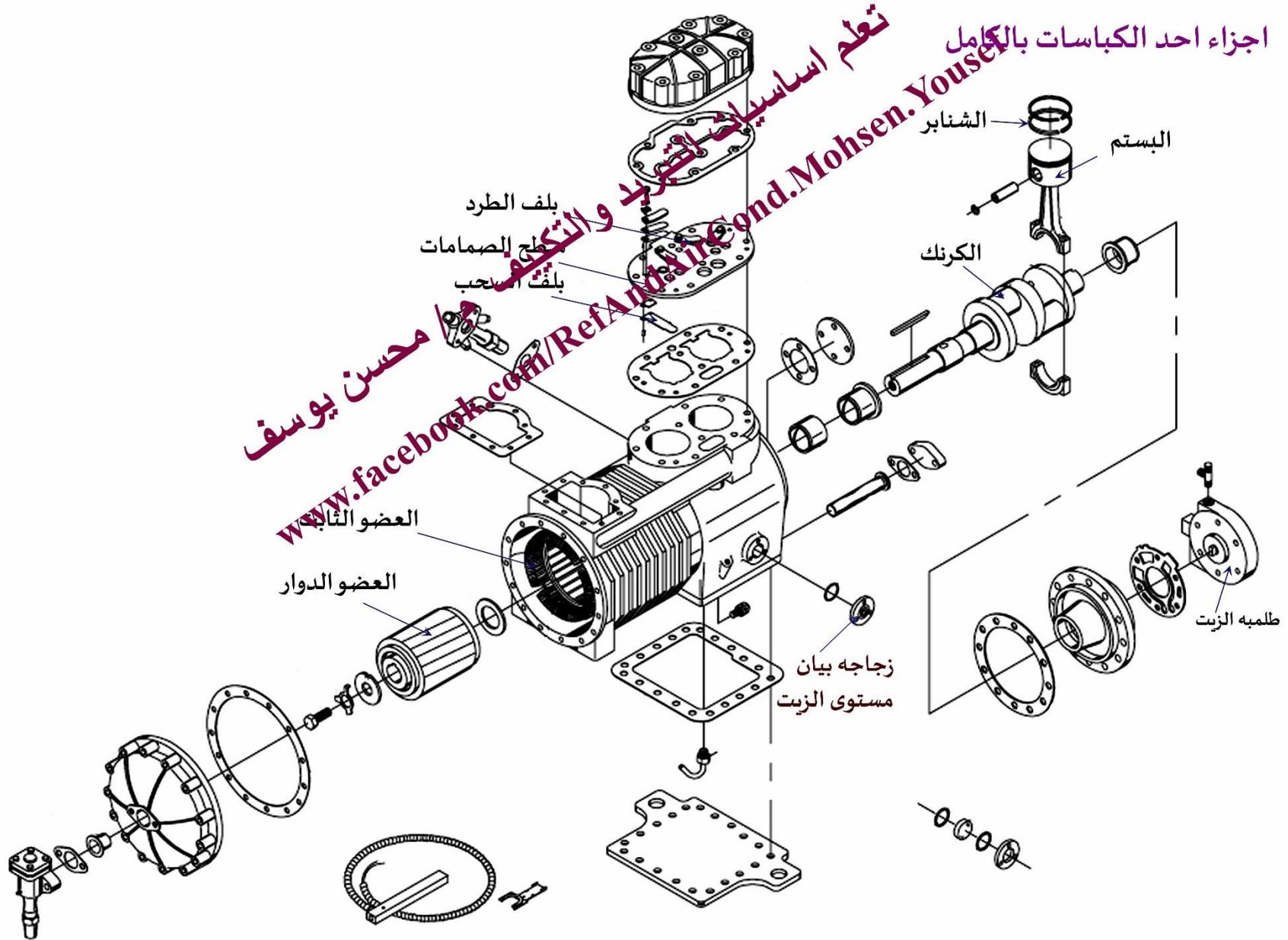


شكل اخر لاحد اسطح الصمامات



شكل لاحد اسطح الصمامات

مجموعه البلوف تتكون من بلف سحب و بلف طرد و حاكم البلف اما السطح الذي يركب عليه الصمامات فانه عبارة عن سطح مصنوع من الحديد الزهر والشكل المقابل يبين لنا هذا النوع من سطح البلوف اما البلوف فانها تصنع من سبيكة من الصلب الكربوني المعالج حراريا لتعطى له خاصية المرونة العاليه كما ان هذه البلوف تثبت على اسطح الصمامات باستخدام المسامير وعن طريق احكامها بين سطح الصمامات وغطاء راس الاسطوانات وهذه البلوف اما ان تكون من النوع الريش (Reed) او النوع القرص (Disc) .



زيت التزيت وطرق التزيت Oil and lubrication ways

ان زيت التزيت يعتبر من اهم مكونات دائره التبريد وبواسطه المحافظه على خواص الزيت في الدائره فاننا نضمن اداء جيد لدائره التبريد ونحافظ على عمر الكباس ونضمن له عمر اطول وللزيت خواص هامه يجب الامام بها لانه عند اختيار الزيت يجب اختياره بدقه متناهيه وبالذات بعدما تم استبدال الفريونات المركبه من الكلوروفلوروكربون باخرى وكنا نستخدم معها الزيوت المعدنيه (mineral oil) المستخلصه من مشتقات البترول والتي تسمى بالزيوت المعدنيه وهذه الزيوت اصبحت لاتذوب في مركبات التبريد الحديثه فتم اللجوء الى المركبات الصناعيه (Synthetic) لتؤدى الدور المطلوب منها في عمليه التزيت .وهذه الخواص كاتالى :

• الاتزان الكيمياءى للزيت (chemical stability)

عند استخدام الزيت في الكباسات المحكمه القفل فان الزيت الموضوع به يجب ان يكون من النوعيه التى لاتتحلل مركباته في درجات الحراره العاليه ونحن نعلم ان درجه حراره الغاز في حاله الطرد تصل الى 65C او اكثر واحيانا عند التشغيل من الممكن ان يحدث عطل في موتور مروحه المكثف مما يتسبب عنه ارتفاع درجه حراره طرد الغاز الى اعلى من القيمه السابقه ويكون نتيجته ذلك ان مركبات الزيت تبدأ في التحلل ويفقد الزيت خواصه وكذلك في حاله تواجد كميته ولو قليله من بخار الماء في دائره التبريد فان بخار الماء يتفاعل مع مركبات الزيت مكونا احماضا تؤثر على ملفات الكباس وتحديث تاكل بها .وتقسم الفريونات الى ثلاثه انواع :

1- فريونات تذوب خلال عمليه التبريد في الزيت واهمها فريون 12 وفريون 113 والبروبان والبيوتان وكل مجموعته الهيدروكربون وهذه المجموعه تذوب في الفريون في كل مدى درجه حراره التشغيل .

2- فريونات تنفصل في درجات الحراره المنخفضه واهمها فريون 22 . ولذلك مع هذا النوع من الفريون لابد من تركيب مصائد للزيت عند خرج المبخر او تركيب فواصل زيت (oil separator) لضمان رجوع الزيت للكباس اثناء دوره التبريد .

3- فريونات لاتذوب في الزيت اثناء مدى درجات الحراره مثل فريون 13 و14 والامونيا وثانى اكسيد الكربون .

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

• نقطه انصباب الزيت (Pour Point)

ان نقطه انصباب الزيت هي اقل درجه حراره عندها يبدأ الزيت في السريان وهذه النقطه بالذات تجرى عليها اختبارات ونقطه الانصباب هذه تختلف من زيت الى اخر حتى ولو تساوت هذه الزيوت في اللزوجه واهميه هذه النقطه في انه لو كانت درجه حراره انصباب الزيت عاليه فالزيت المخلوط مع الفريون من المفروض ان يبدأ في الانفصال من الفريون عند درجه حراره المبخر ولكن الذى سيحدث في هذه الحاله ان الزيت سيتراكم على اسطح المواسير الداخليه للمبخر وسيقلل من كفاءه التبادل الحرارى بين المبخر والوسيط الخارجى اذا كان ماء او هواء كما ان هذا الزيت لن يعود مره اخرى الى الكباس مره اخرى .

• نقطه التغيش (Cloud Point)

نقطه التغيش هي درجه الحراره التى عندها يبدأ الشمع في الانفصال عن الزيت فمن المعروف ان زيت التزيت يحتوى على نسبة من البرافين فاذا حدث ودرجه حراره الزيت وصلت الى درجه حراره منخفضه نتيجته اى عطل في مروحه المبخر فان الشمع داخل المبخر يبدأ في التكوين مسببا بعض المشاكل في سريان الفريون داخل المبخر .

• شدة العزل الكهربى (Dielectric strength)

ان الزيت المستخدم في عمليه التزيت يجب ان تكون له مقاومه كهربيه عاليه فالزيت المعرض للهواء الجوى من الممكن ان يحتوى على بعض الشوائب او بخار الماء التى تسبب توصيل كهربى للاطراف الداخليه للمحرك ومن الممكن ان تقوم بتوصيل اطرافه الداخليه فتحترق ملفات الكباس ويتم اختبار العزل الكهربى عند 25 كيلوفولت بين قطبين المسافه بينهم حوالى 0.1 من البوصه .

• لزوجه الزيت (Viscosity of oil)

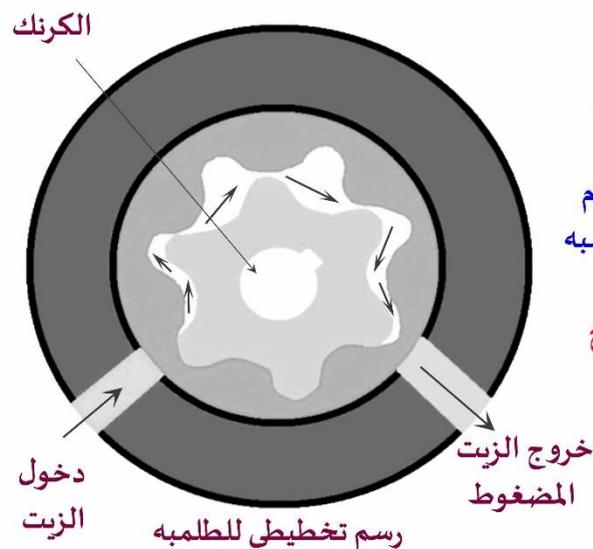
ان لزوجه الزيت هي قدرته على عمل طبقه رقيقه جدا بين الاسطح المتحركه وتمنع الاحتكاك بين الاسطح المعدنيه فلو كانت لزوجه الزيت منخفضه فان معامل الاحتكاك بين الاسطح المعدنيه سيكون عالى وسيحدث تاكل بين هذه الاسطح وسترتفع درجه حراره المعدن . وللمقارنه بين الزيوت وبعضها في اللزوجه فقد تم اتخاذ درجه الحراره 37 C للمقارنه بين انواع الزيوت المختلفه .

طرق التزييت

ان طرق التزييت تنقسم الى ثلاثة اقسام :
 1. التزييت بالطرطشه .
 2. التزييت بالغمر .
 3. التزييت بالدفع الجبرى .
 اولاً : التزييت بالطرطشه . فى هذا النوع من التزييت نعتد على التزييت باستخدام القوه الطارده المركزيه لكرنك والى عن طريقها يقوم بنثر الزيت فى جميع اجزاء الكباس الداخليه وعن طريق الجاذبيه يعود الزيت مره اخرى الى صندوق المرفق مره اخرى وهكذا .
 ثانياً : التزييت بالغمر . هذه الطريقه هى طريقه معدله من الطريقه السابقه وفيها داخل الكباس على عامود الكرنك حدافه تستخدم لرفع الزيت معها اثناء الدوران .
 ثالثاً : التزييت الجبرى . فى هذه الطريقه من التزييت تستخدم طلمبه خاصه داخل الكباس تكون وظيفتها دفع الزيت خلال ممرات الزيت التى تكون متواجده فى عامود الكرنك ونتيجه دفع هذا الزيت فانه يقوم بتغطيه جميع اجزاء الكباس الداخليه .

طلمبه الزيت Oil Pump

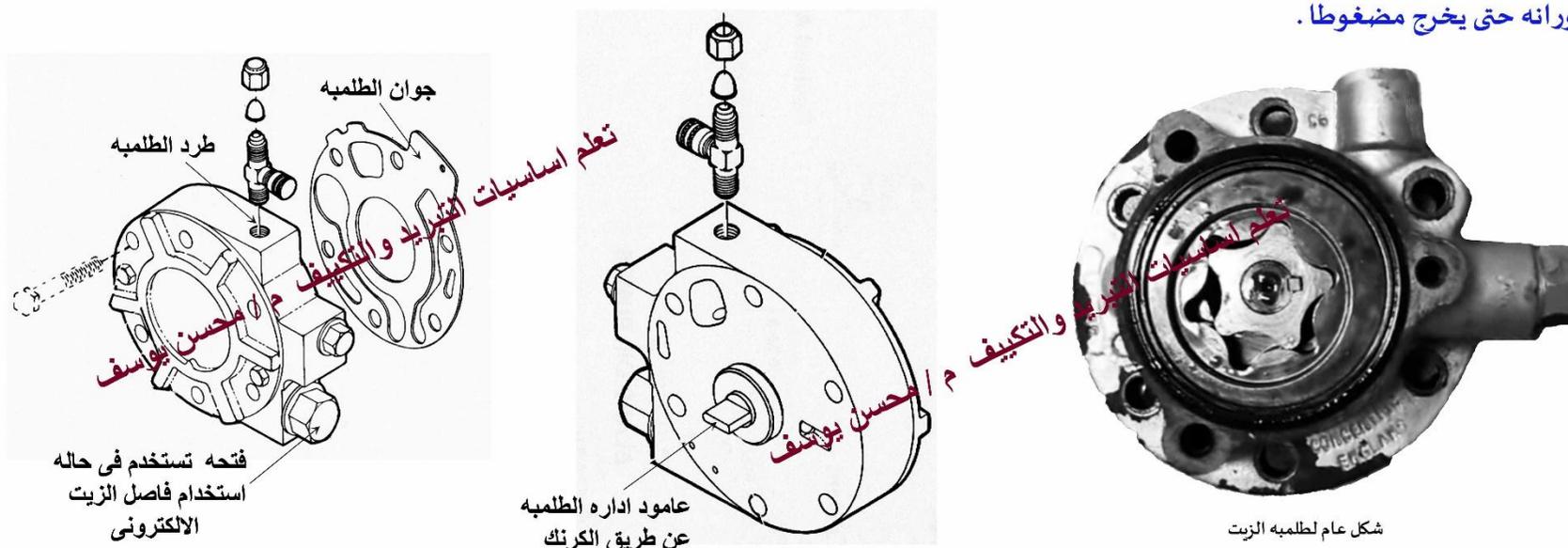
فى الكباسات النصف مفتوحه (semi hermetic) ذات القدره التى تزيد عن 5 حصان واحيانا التى تتعدى 3 حصان تتم عمليه التزييت عن طريق الدفع الجبرى باستخدام طلمبه زيت من النوع ذات التروس وهذه الطلمبه عامود دوراتها متصل بالكرنك وهذه الطلمبه تقوم بسحب الزيت من وعاء الزيت فى الكباس وتقوم بضخه من خلال ممرات داخل عامود الكرنك لتزييت جميع الاجزاء المتحركه فى الكباس . ولان سحب الطلمبه متصل بالزيت عند سحب الكباس فى هذه الحاله فان ضغط السحب للطلمبه هو نفسه ضغط سحب الكباس فى اى دائره تبريد وتقوم الطلمبه بضغط زيت التبريد الى ضغط اعلى من هذا الضغط والذى يتراوح ما بين 20 الى 40 psi زياده على ضغط السحب . وهذه الطلمبه لا بد وان تقوم برفع هذا الضغط فى خلال 30 ثانيه حتى نضمن ان الكباس تم تزييته ولا يحدث تلف فى اجزائه .



تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

الشكل المقابل يوضح رسماً تخطيطياً لهذا النوع من الطلمبات وهذه الطلمبه تعمل بطريقه الاعصار وتسمى هذه الطلمبه بالسيكلون (Cyclonoid Pump) وهى تنتمى الى عائله الطلمبات الترسيه وهى مركبه من ترس يتحرك عن طريق عامود اداره يعشرف فى كرنك الكباس وهذا الترس يتحرك داخل قطعه اسطوانيه اخرى لاتتحد معه فى المركز واثناء دوران الترس الداخلى يقوم بضغط الزيت بينه وبين الاسطوانه ويزداد ضغطه اثناء دورانه حتى يخرج مضغوطاً .



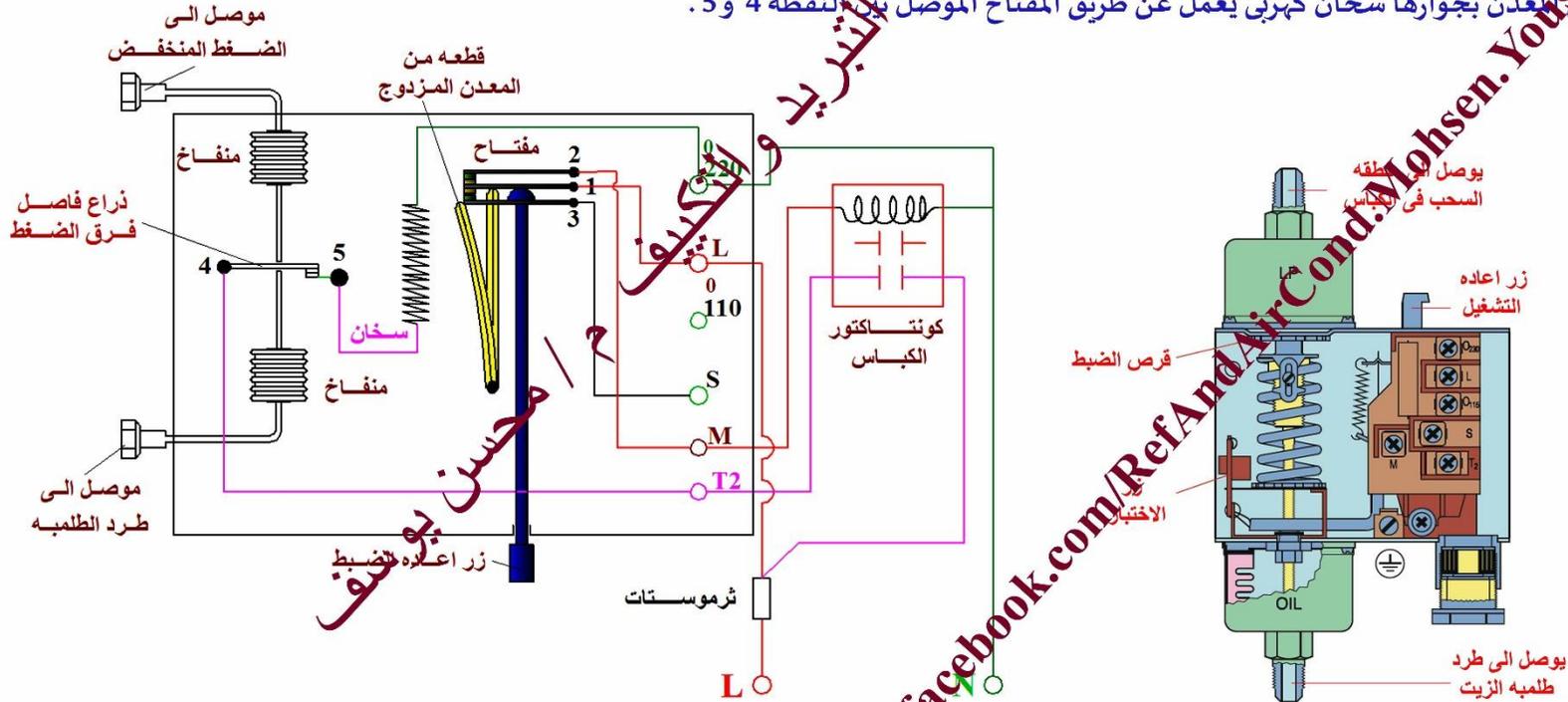
جهاز حماية ضغط الزيت (Oil Failure switch)



هذا الجهاز يتم استخدامه كاحد ملحقات الكباس النصف المفتوح وهذا الجهاز وظيفته التحكم في ايقاف الكباس في حالة عدم وصول ضغط الزيت الى الضغط اللازم لتزيت جميع اجزاء الكباس وهذا الجهاز يتم توصيله الى طرد الطلمبه و ضغط السحب ويتم ضبط فرق الضغط بين هذين الضغطين الى المدى المطلوب وفي حالة عدم تواجد فرق هذا الضغط خلال 120 ثانيه فانه يقوم بفصل كونتاكتور تشغيل الكباس وللعلم هناك انواع اخرى من هذا الفاصل ياتي مضبوطا على فرق ضغط معين ومضبوط كذلك على تفاوت ضغط معين مقداره 0.2 من الباراي حوالي 3psi . وفي الرسومات التاليه سيتم توضيح تركيبه وكذلك طريقه تشغيله .

فاصل الضغط كما هو واضح من الرسم السابق يحتوي على منفخين احدهما موصل عن طريق ماسوره الى صاموله فليرتبط على بلف خدمه ناحيه الضغط المنخفض في الكباس اما المنفاخ الاخر فايقظا يتصل بماسوره في نهايتها صاموله تربط على طرد الطلمبه وبين هذين المنفاخين زراع متصل بمفتاح ليقوم بالتوصيل والفاصل . وفي الوضع الطبيعي اي قبل تشغيل الكباس فان الضغط يكون متساوي بين هذين المنفاخين والمفتاح في وضع توصيل . اي ان النقطتين 4 و5 في حالة توصيل .

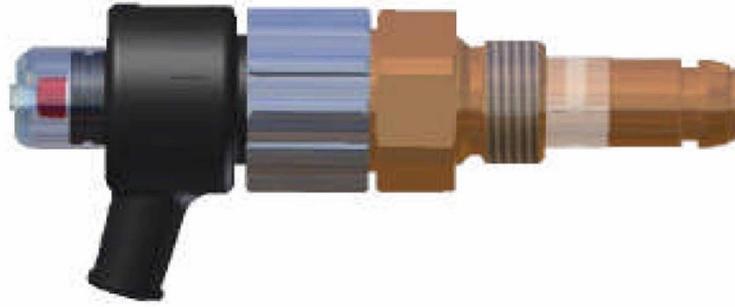
داخل هذا الفاصل هناك مفتاح اخر وكما في الرسم النقطه 1 سنجدها متصله بذراع وعلى جانبيها من اعلى واسفل ابلاتين للتوصيل وهذا الذراع يرتكز على قطعه طوليه من المعدن المزدوج وعندما تسخن هذه القطعه من المعدن فانها تنفوس وتقوم بفتح ابلاتين التوصيل بين النقطه 1 و2 وتقوم بالتوصيل بين النقطه 1 و3 وهذه القطعه من المعدن بجوارها سخان كهربى يعمل عن طريق المفتاح الموصل بين النقطه 4 و5 .



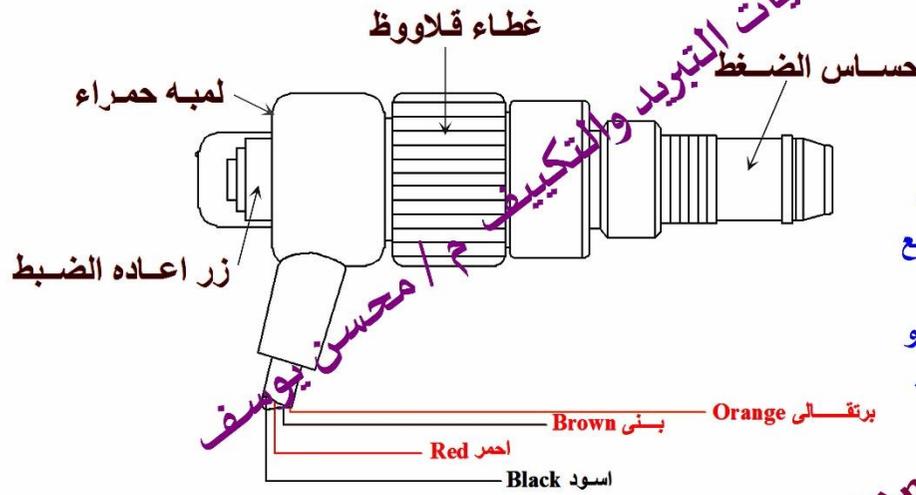
انظر الى الدائره ستجد ان طرف التيار الكهربى L قد تم توصيله مارا بالثرموستات ومنه الى النقطه L في فاصل الضغط وكما قلنا في الوضع الطبيعي لقطع المعدن فانها ستقوم بالتوصيل بين النقطه 1 والنقطه 2 ومنها الى الطرف M ومنه الى طرف الكونتاكور فيعمل الكونتاكور حيث تم توصيل الطرف N الى ملف الكونتاكور وفي نفس اللحظه عندما يعمل الكونتاكور فقد قمنا بتوصيل طرف خارج من الثرموستات الى احد النقاط المفتوحه في الكونتاكور وعندما يعمل فسيقوم بتوصيل هذا الطرف ليصل الى النقطه T2 ومنها الى طرف السخان فيبدأ السخان في العمل . اي ان الكباس و طلمبه الزيت بدأتا في العمل سويًا وعندما يرتفع ضغط الزيت الخارج من الطلمبه فان المنفاخ المتصل بطرد الطلمبه سيضغط على المنفاخ المتصل بالضغط المنخفض فيقوم المفتاح بفصل النقطتين 4 و5 عن بعضهما اي انه قام بفصل السخان . .

نفترض ان ضغط الزيت لم يرتفع لاي سبب من الاسباب فان السخان سيقوم بتسخين القطعه المعدنيه ويفصل الطرف 1 عن 2 ويقطع مرور التيار عن كونتاكتور الكباس فيتوقف الكباس عن العمل . يمكن توصيل لمبه بيان من عند الطرف S وفي حالة فصل فاصل الزيت ستقوم اللمبه بالاضاءه مبينه ان الكباس قد قام بالفصل بسبب عطل في دائره الزيت .

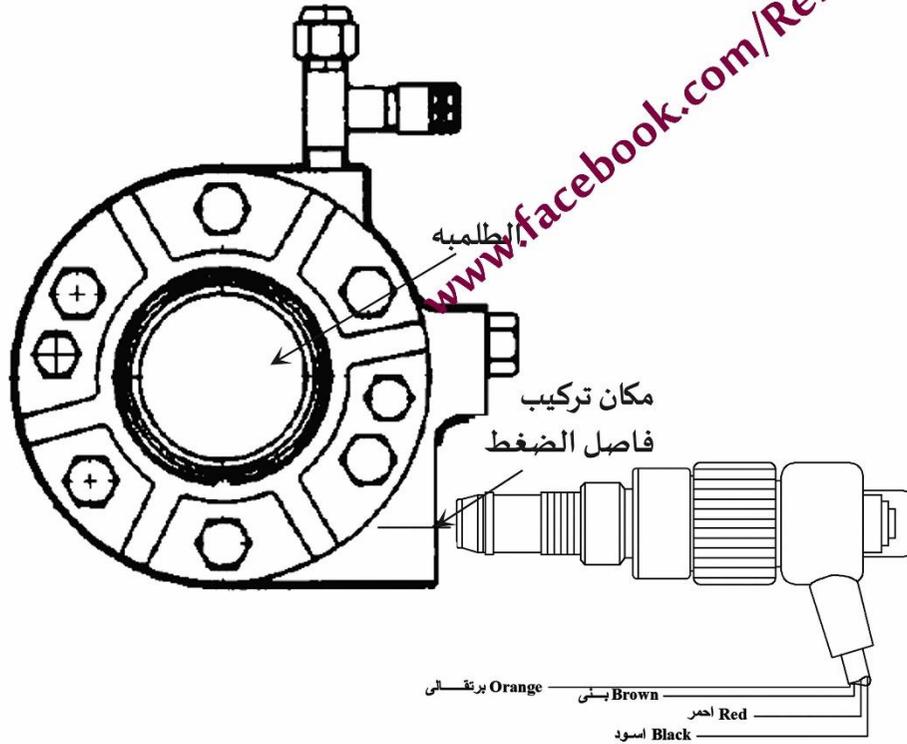
جهاز حماية ضغط الزيت الالكتروني (Oil pressure safety control) .



هذا النوع هو النوع الاحدث في حماية ضغط الزيت وهذا النوع لانستخدم فيه الوصلات ولكنه يوضع في مكان مجهزة داخل الطلمبه و يقيس فرق الضغط بين سحب الطلمبه وطردها وفي حاله عدم وصول ضغط الزيت الى الضغط المطلوب في خلال 120 ثانيه فانه يقوم بقصص الكونترول عن الكباس وايقافه . وهذا الجهاز مكون من جزئين احدهم للاحساس بضغط الزيت والجزء الاخر هو الجزء الالكتروني الذي يتحكم في التشغيل والايقاف وهذا الجزء الالكتروني يمكن تغييره بدون فتح دائره التبريد . وفي الجهاز مصمم على انه يعمل عند وصول فارق ضغط الزيت بين السحب والطرده الى 13psi ويقوم بالفصل عندما يكون الفارق 8 psi .

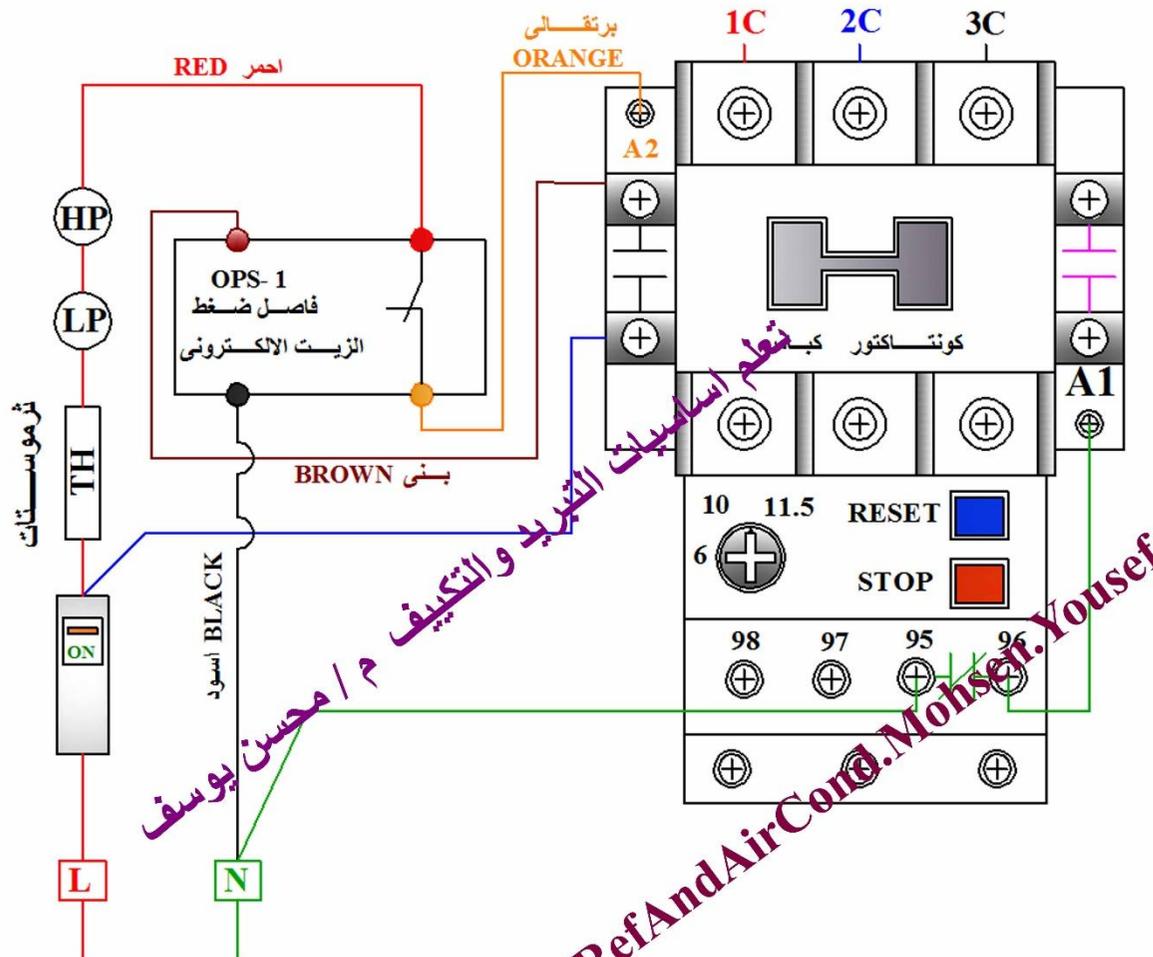


الشكل المقابل يوضح رسما تخطيطيا لهذا النوع من الجهاز وهذا النوع هو النوع المستخدم مع الكباسات التردديه من نوع الكوبلاند وهذا الجهاز له عدد 2 موديل احدهما هو OPS1 والاخر هو OPS2 وعملان بنفس الطريقه الا ان الموديل الاخر له طرف سلك اضافي يمكن استخدامه للتوصيل الى لمبه بيان توضع على لوحه الكونترول لبيان ان الكباس قام بالفصل لنقص ضغط الزيت . وللعلم هذا الجهاز تخرج منه اربعة اسلاك الوانها كما هو موضح بالرسم الاسود و الاحمر والبني والبرتقالي وسيتم توضيحهم في دائره الكونترول في اليوميات القادم .



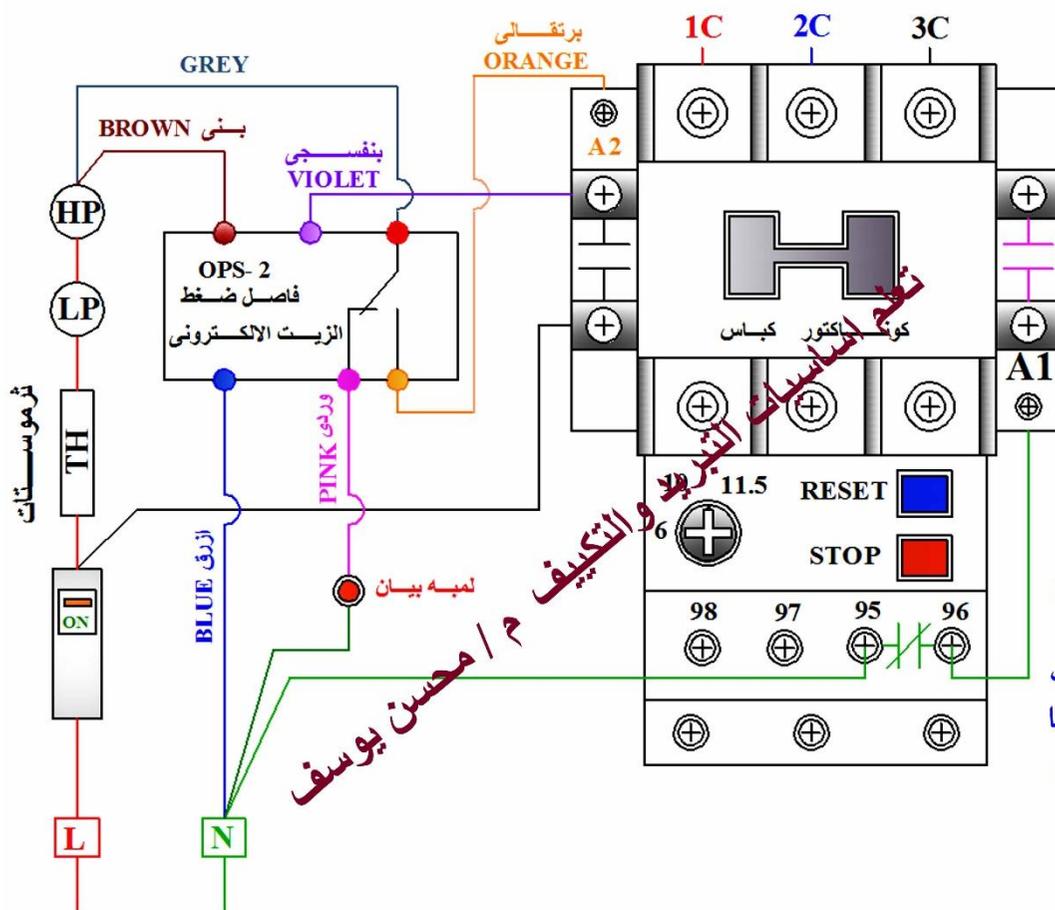
الشكل المقابل يوضح طلمبه الزيت ومكان تركيب فاصل هذا الضغط والجهاز كما ذكرنا له جزئان والجزء الالكتروني يمكن فكه بدون فتح دائره التبريد اما الجزء الحساس بضغط الزيت عند تغييره يستلزم اغلاق محبس الطرد والسحب في الكباس ونبدأ في تفريغ الشحنه الموجوده داخل الكباس ببطء ثم الفك والاستبدال ثم عمل فاكيوم للكباس وبعدها يتم فتح المحابس والتشغيل .

الدائرة الكهربيه لفاصل ضغط الزيت OPS-1



هذا النوع يخرج منه 4 اسلاك توصل بالوانهم كما في الشكل السابق ويلاحظ من الشكل ان دائره الكونترول يتم توصيلها باننا نأخذ الطرف L ونمرره عن طريق مفتاح سركت بريكر للتوصيل والفصل ومنها الى الترموستات ومن خرج الترموستات الى فاصل الضغط المنخفض ويخرج من الفاصل الى فاصل الضغط العالي ومن خرج فاصل الضغط يتم توصيل الطرف الاحمر الخارج من فاصل ضغط الزيت اليه اما الطرف البرتقالي فيتم توصيله الى طرف ملف الكونتاكتور A2 . من خروج مفتاح السركت بريكر نقوم بعمل طرف سلك يدخل الى احد النقاط المساعدة على الكونتاكتور ونقوم بتوصيل الطرف البنى الى خرج هذه النقطة وعندما يعمل الكونتاكتور سيقوم بتوصيل هذا الطرف الى الطرف البنى . من روزيته الطرف N سنقوم بتوصيل طرف الى منه تخرج الاوفرلود في النقطة 95 ومن خروج الاوفرلود في النقطة 96 سيتم توصيلها الى طرف ملف الكونتاكتور A1 . اما الطرف الاسود من خرج فاصل ضغط الزيت سيتم توصيله الى الطرف N .

في بدايه التشغيل سيتم توصيل الدائره سيعمل الكونتاكتور وفاصل ضغط الزيت وستضاء اللمبه الحمراء بفاصل ضغط الزيت وعندما يعمل الكباس سيرتفع الضغط ويشعر الجهاز بذلك ويقوم باطفاء اللمبه وتعمل الدائره وعندما لا يرتفع ضغط الزيت فستظل هذه المبه مضاءه ويقوم فاصل الضغط بالفصل وسيفصل عن طريق زر اعاده التشغيل مره اخرى الذى يستلزم اعاده الضغط على هذا الزر مره اخرى . وذلك بعد الكشف على سبب عدم ارتفاع ضغط الزيت وعلاجه .



الدائرة الكهربيه لفاصل ضغط الزيت OPS-2

هذا النوع من فاصل الضغط يتشابه تماما مع فاصل الضغط OPS-1 في طريقه عمله تماما والاختلاف بينهما في الجزء الالكتروني وهذا الفاصل يخرج منه 6 اسلاك الوانهم هي البرتقالي - البنفسجي - البني - الرمادي - الازرق منهم احد الاطراف يمكن استعماله بوضع لمبة على لوحة الكونترول تعطى اضاءه في حاله وجود عطل في دائره الزيت كما انه له اشارات معينه لنوع العطل سيتم شرحها بعد عمل دائره التحكم في هذا النوع .

الدائرة الكهربيه لفاصل الضغط (OPS - 2) .

دائره الكونترول لن تختلف عن الشرح السابق الا انه عند خروج سلك التيار من عند فاصل الضغط العالي سيتم توصيل الطرف البني والطرف الرمادي والطرف البرتقالي ومنه الى ملف الكونتاكتور A2 اما طرف ملف الكونتاكتور فقد تم توصيله الى الطرف N من على الروزيتة . اما الطرف البنفسجي فيتم توصيله الى احد النقاط المساعده والتي يغذى طرفها الاخر من على مفتاح التشغيل (السركت بريكر) اما الطرف الازرق فسيتم تغذيته عن طريق الطرف N .

عند بدايه التشغيل ستضاء اللمبه الموجوده على قاعده الجهاز وسيقوم الكونتاكتور بتغذية الطرف البنفسجي عندما يعمل الكباس وعندما يرتفع ضغط الزيت ستنطفئ هذه اللمبه . اما في حاله عدم ارتفاع ضغط الزيت فان الفاصل سيقوم بالفصل وفي هذه الحاله سيقوم الطرف الرمادي بالتوصيل الى الطرف الوردى الى لمبة بيان لوحة الكونترول والمتصل طرفها الاخر بالطرف N . فتضاء على اللوحه . ولاعاده تشغيل هذا الفاصل مره اخرى يستخدم زر اعاده الصبوت (RESET) . بالضغط عليه مره اخرى بعد ازاله سبب عدم ارتفاع ضغط الزيت عن طريق الطلمبه .

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

اضاءه لمبه فاصل الضغط (OPS - 2) وعلى اى شىء تدل .

- عند بدايه التشغيل لمبة الجهاز تقول بالاضاءه والفصل مرتين على شكل وميض متعاقب للتأكد من ان برنامجها يعمل بطريقه سليمه .
- بعد الحاله الاولى تقوم اللمبه بعمل اضاءه مره واحده وتدخل في حاله الانتظار لارتفاع ضغط الزيت .
- اذا لم يرتفع ضغط الزيت تضاء اللمبه الحمراء وتظل مضاءه .
- عندما تنطفئ اللمبه الحمراء فهذا دلالة على ان الكباس وضغط الزيت يعملان بصوره جيده .
- عندما تقوم اللمبه بعمل وميض سريع فهذا دلالة على ان فهذا معنان ان الفولت الواصل للجهاز اقل او ان اجزاء فاصل الضغط غير موصله جيدا او ان كونتاكتور الكباس لايعمل .

جهاز حماية محرك الكباس (Electronic Overload protection)



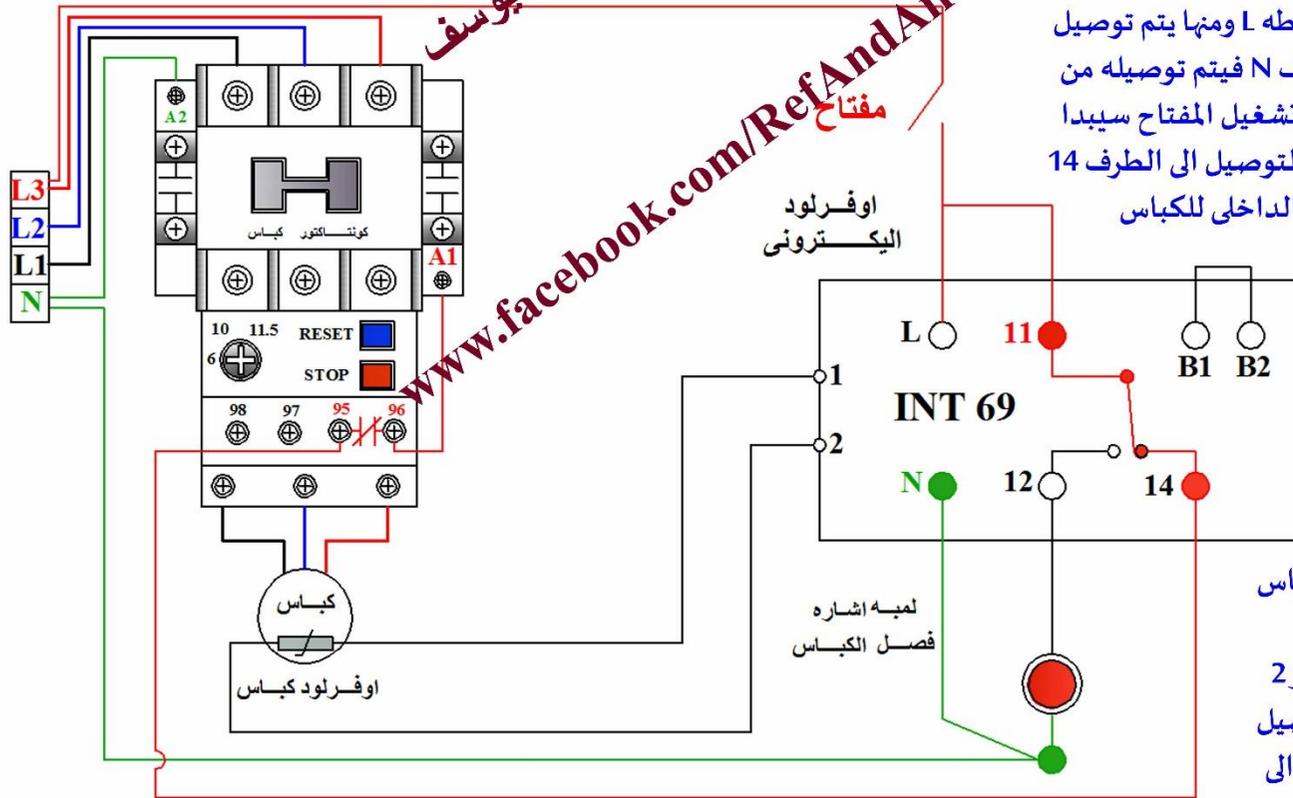
هذا الجهاز لحماية ملفات الكباس من التلف نتيجة ارتفاع امبير التشغيل او ارتفاع درجة حراره الكباس وهذا الاوفرلود كما هو في الشكل المقابل له طرفان يوصلان على الاوفرلود الداخلى لملفات الكباس وعند ارتفاع درجة حراره ملفات الكباس نتيجة ارتفاع الامبير او سخونه الملفات فان الاوفرلود الداخلى يقوم بالفصل ويقوم الاوفرلود الاليكترونى بفصل دائره كونترول الكباس ويتوقف عن العمل .

الدائرة الكهربيه لجهاز حماية محرك الكباس

هذا الاوفرلود مشهورا بالرقم الموضوع عليه وهو INT 69 وموضح بالشكل له طرفان موصلان بالرقم 1 و2 ويتم توصيلهم الى الاوفرلود الداخلى للكباس والموصل اطرافه الى عليه توصيل الكبرياء الموضوعه على الكباس والتي بها ايضا اطراف توصيل اسلاك الكباس والشكل المقابل يوضح توصيلات كونتاكتور تشغيل الكباس ويتم توصيل طرف سلك كونترول لا يقل عن 1 مم من على روزيته التشغيل الى طرف دخول الاوفرلود الاليكترونى في النقطه L ومنها يتم توصيل (كوبرى) (Jumper) الى الطرف 11 اما الطرف N فيتم توصيله من على الروزيتة العموميه الى الطرف N . وعند تشغيل المفتاح سيبدأ الجهاز في العمل وعندها سيقوم الطرف 11 بالتوصيل الى الطرف 14 هذا في حاله ما اذا كان الطرف 1 في الاوفرلود الداخلى للكباس

موصول الى الطرف 2 . وعند ما يصل التيار الى النقطه 14 سيصل الى اوفرلود الكباس في النقطه 95 ومنه الى النقطه 96 ومنها الى طرف ملف كونتاكتور الكباس A1 وهذا الكونتاكتور موصل طرفه الاخر A2 بالطرف N فيعمل كونتاكتور الكباس .

في حاله ما اذا كان الاوفرلود الداخلى للكباس فاصل نتيجة ارتفاع درجة حراره الكباس او نتيجة ارتفاع امبير الكباس فان الاوفرلود الداخلى لن يقوم بالتوصيل بين النقطتين 1 و2 وفي هذه الحاله فان النقطه 11 لن تقوم بتوصيل التيار الى النقطه 14 ولكنها ستقوم بالتوصيل الى النقطه رقم 12 والتي ستصل الى لمبه بيان الفصل فتضاء وعندها نعرف ان هناك فصل للكباس .



الصمام المغناطيسي Solenoid Valve

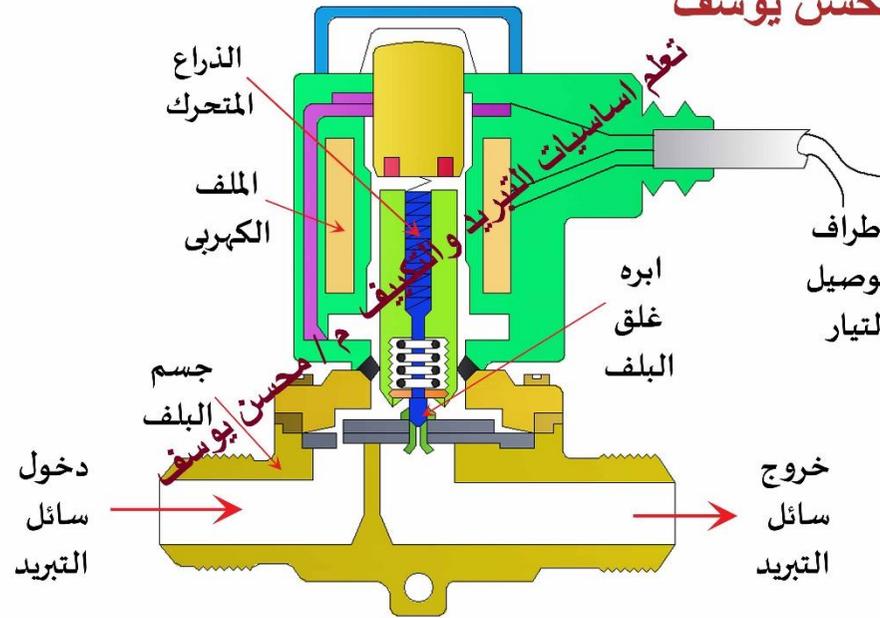


الصمام المغناطيسي Solenoid Valve

الشكل المقابل يبين لنا هذا النوع من الصمامات والذي يستخدم في خط السائل القادم من المكثف ويتكون هذا النوع من ملف كهربى يمكن فكه واعاده تركيبه وبداخل الصمام عامود صغير من الحديد المطاوع يحمل معه قاعد لغلاق وفتح الصمام فعند مرور التيار في الملف فانه يولد مجالاً مغناطيسياً ويجذب معه عامود البلف الى اعلى فيفتح الصمام ممرراً للسائل وعندما ينقطع التيار عن الملف يسقط الذراع الى اسفل ويغلق مرور السائل ويركب هذا الصمام في بعض وحدات التكييف المركزي وهذا الصمام له فائده كبيره في انه عند ايقاف الوحده فانه يمنع مرور الفريون الى صمام التمدد وكذلك المبخر وبذلك نتجنب تواجد سائل الفريون داخل المبخر وانتقاله الى زيت الكباس وبذلك نتجنب عمليه الرغاوى عند لحظه اعاده تشغيل الكباس وبذلك نضمن عمراً اطول له .

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

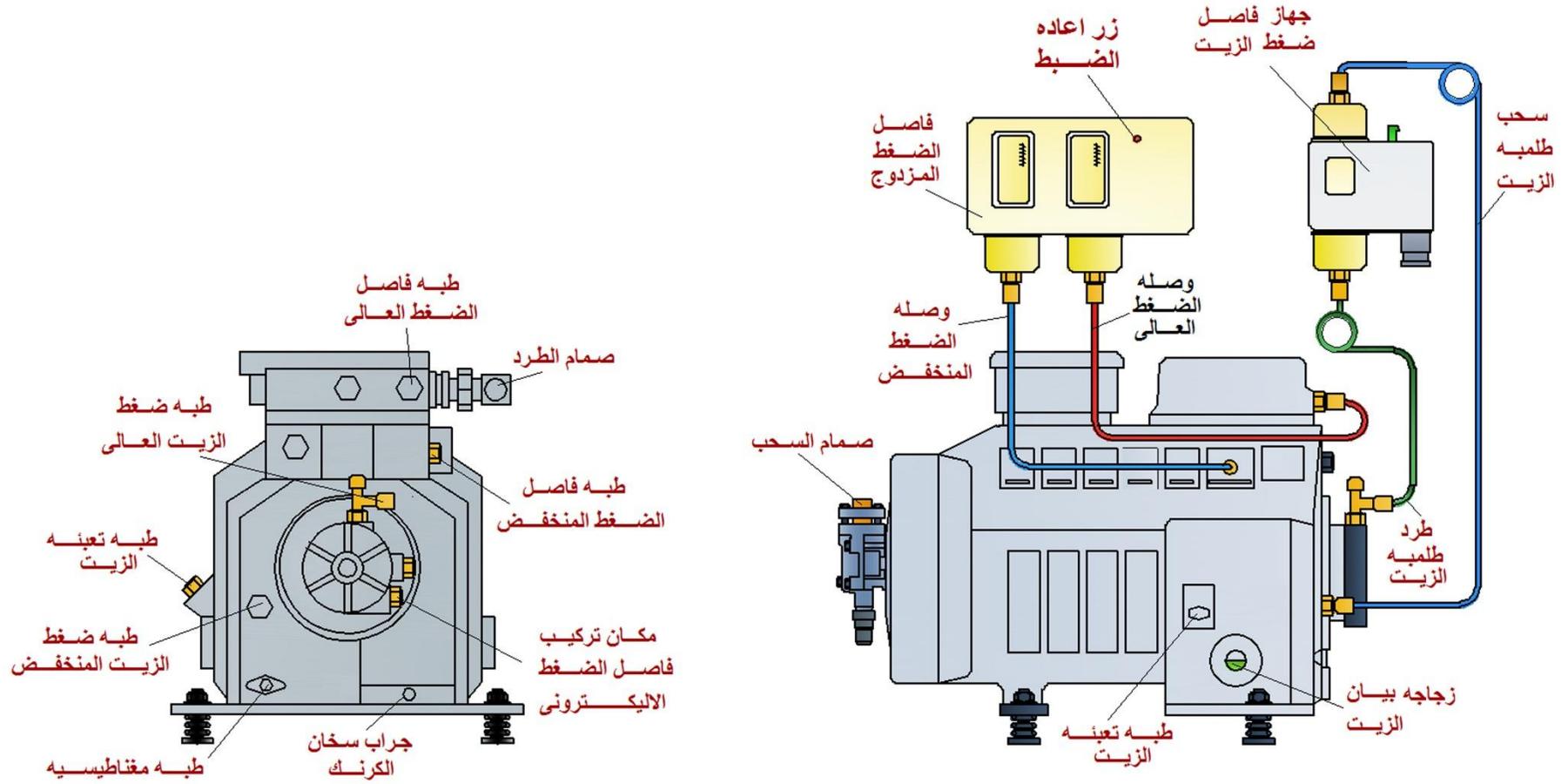


مقطع في الصمام

. كما انه من الممكن عمل دائره تحكم للوحدات الكبيره عن طريق جعل الكباس يقوم بعملية سحب الفريون من المبخر وذلك عن طريق جعل الكباس يعمل بعد غلق الصمام ويقوم الكباس بعمل تغريغ للفريون الموجود في المبخر وخط السحب ولكن يلزم تركيب قاطع ضغط منخفض ويتم ضبط قاطع الضغط المنخفض على الضغط (2psi) ثم بعد ذلك يقف الكباس عن العمل نتيجة فصل قاطع الضغط وعند بدايه التشغيل مره اخرى سيبدأ الكباس في العمل بعد فتح الصمام وبذلك نضمن ان يقوم الكباس بسهولة وبدون اى حمل متواجد عليه . ومن الفوائد الاخرى لهذا الصمام فاننا نستخدمه في غرف التبريد والتجميد وبالذات في حاله عمل الديفروست (اذابه الثلج من على المبخر) باستخدام السخانات الكهربيه فهذا الصمام كما ذكرنا يقوم بمنع مرور سائل الفريون عند الوصول الى درجه حراره في الغرفه ويقوم الكباس بالفصل عن طريق فاصل الضغط المنخفض نتيجة عمله التفريغ التي يقوم بها الكباس وبذلك نضمن ان المبخر ليس به اى سائل للفريون قابل للتمدد نتيجة تشغيل السخانات .

وهذا الصمام يستخدم مع الكباسات ذات الاسطوانات المتعدده والتي يمكن التحكم في قدرتها التبريديه عن طريق هذا الصمام والتصميم الداخلى لهذا النوع من الكباسات كما سيتم شرحه لاحقاً وهو ما يسمى بال (UNLOADER) (الانلودر) . وهذا الصمام ايضا يستخدم في بعض الكباسات التي تستلزم حقن سائل التبريد مع حط طرد الكباس في حاله ارتفاع درجه حراره غاز الفريون الخارج من طرد الكباس لتخفيض درجه حرارته وفي هذه الحاله نستخدم معه جهاز اليكترونى يعمل عن طريق حساس يركب على طرد الكباس وهذا الجهاز يسمى (جهاز تحكم للتبريد بالحقن) (COOLING INJECTION CONTROL) واختصاره هو (CIC) .

الكباس النصف مفتوح وتوصيلاته :



www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

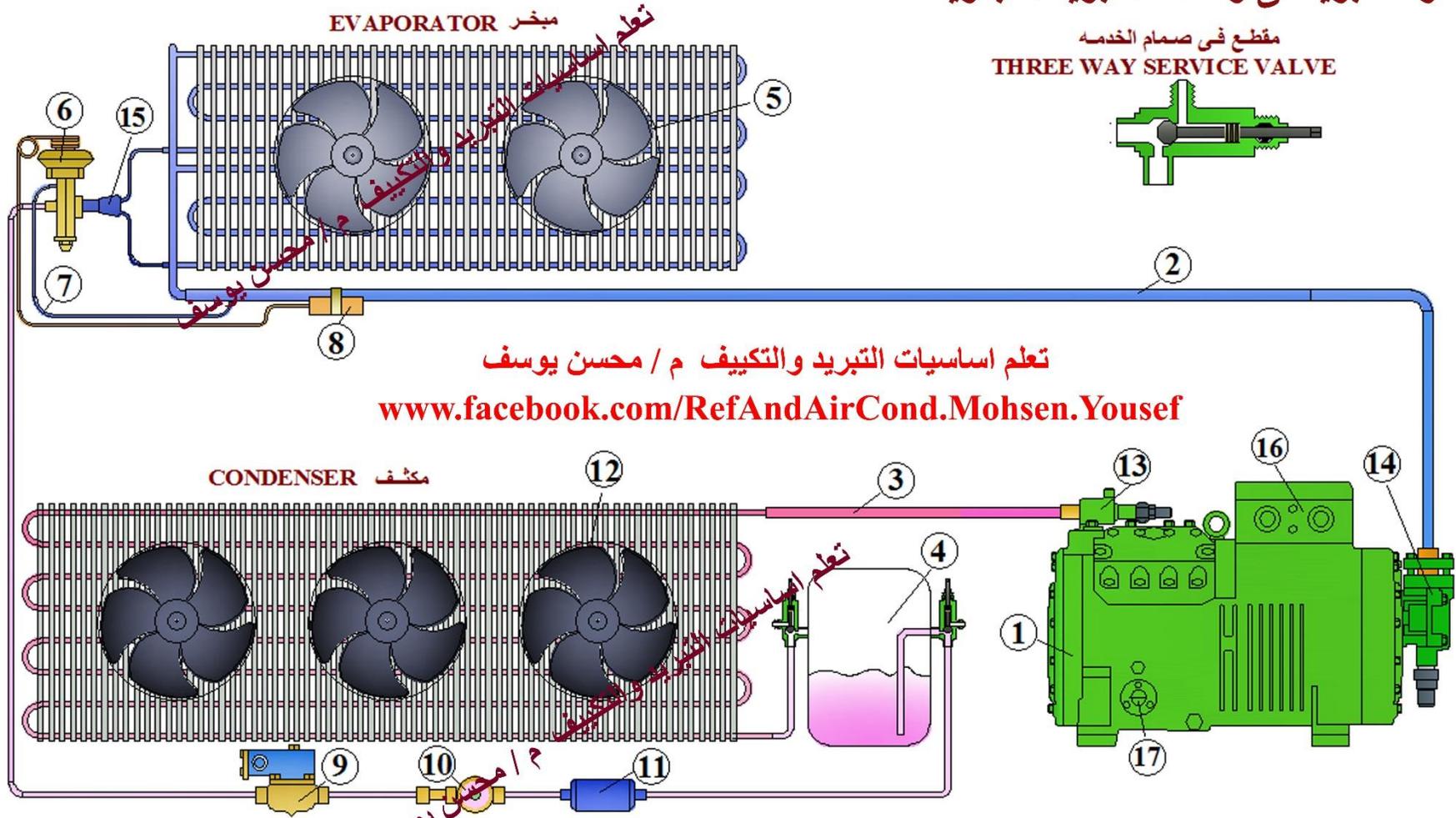
تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

الشكل السابق يوضح الكباس الترددى وتوصيلاته الخارجيه وسوف نلاحظ ان هذا الكباس مركب عليه كلمبه الزيت فى حاله تواجدها فى الكباس فمن المعروف ان هذه النوعيه من الكباس حسب تصنيعها وبالذات فى القدرات الصغيره التى تقل عن 3 حصان (3HP) لاتاتى بظلمبه الزيت وظلمبه الزيت ايضا من الممكن الا تركيب فى الكباسات التى تستخدم فى دوائر التبريد حتى 5 حصان اما فى دوائر التجميد فظلمبه الزيت شىء اساسى فى الكباس . والشكل يوضح طريقه توصيل فاصل صغط الزيت من النوع الاليكتروميكانيك والشكل الجانبى للكباس يوضح تركيب فاصل ضغط الزيت الاليكترونى فى حاله استخدامه مع الكباس .

الشكل ايضا يوضح تركيب فاصل الضغط المزدوج والنوع المستخدم فى دوائر التبريد هو فاصل ضغط مزدوج من النوع الذى يعمل اتوماتيكيا فى حاله انخفاض ضغط السحب وارتفاعه اما الضغط العالى فانه يفصل فى حاله ارتفاع الضغط العالى ولايعود للعمل الا بعد علاج سبب الفصل واعاده الضغط على زر اعاده التوصيل والموضح باللون الاحمر .

هذه هى التوصيلات الاساسيه المطلوبه فى الكباس للتحكم فى تشغيله

دائره التبريد في وحدات التبريد التجاريه

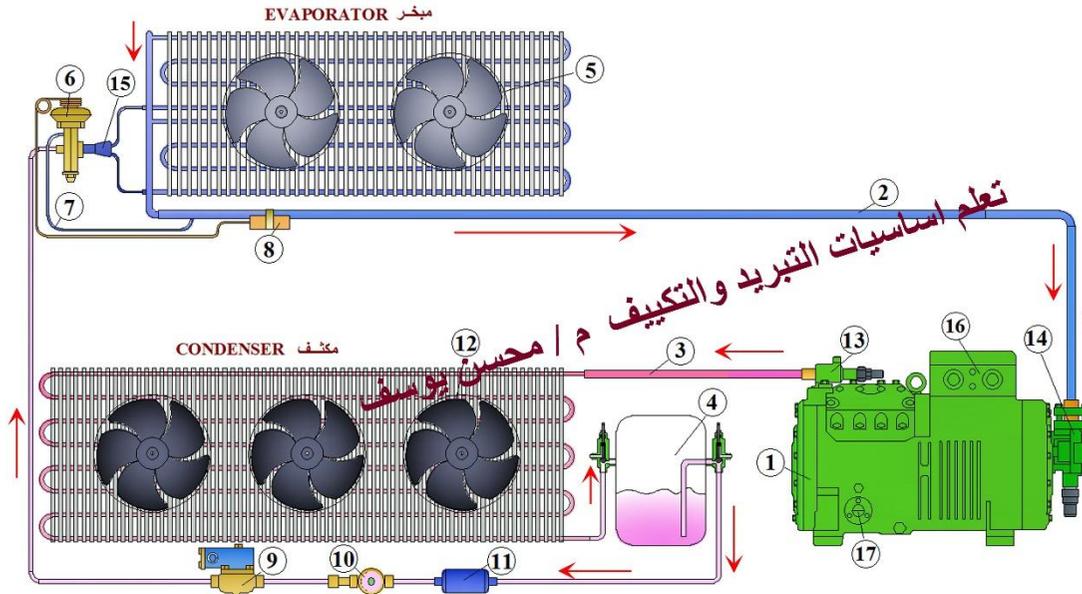


- 1 الكباس COMPRESSOR 2 خط السحب SUCTION LINE 3 خط الطرد DISCHARGE LINE 4 خزان السائل LIQUID RECEIVER
- 5 مروحة المبخر EVAPORATOR FAN 6 صمام التمدد EXPANSION VALVE 7 وصله التعادل EXTERNAL EQUALIZER
- 8 حساس صمام التمدد BULB 9 السلونويد SOLENOID VALVE 10 زجاجه البيان SIGHT GLASS 11 الفلتر FILTER DRIER
- 12 مروحة المكثف CONDENSER FAN 13 صمام طرد الكباس DISCHARGE VALVE 14 صمام سحب الكباس SUCTION VALVE
- 15 موزع الفريون DISTRIBUTER 16 عليه اسلاك الكهرياء TERMINAL BOX 17 زجاجه بيان الزيت OIL INDICATOR

الشكل السابق يبين لنا رسما تخطيطيا لوحد التبريد التجاريه والمستخدم معها احد الكباسات من النوع النصف مفتوح وهذه الدائره تستخدم مع وحدات التبريد وهذه الدائره سنلاحظ فيها تركيب صمام كهربي (سلونويد) (solenoid valve) وهذا الصمام نستخدمه في حاله عمل الديفروست (اذابه الثلج من على المبخر) كما سيتم شرحه في البوست القادم وسنلاحظ كذلك ان دائره التبريد تحتوى على خزان للسائل . ويلاحظ كذلك ان هذه الدائره غير مركب على الكباس ظلمبه الزيت اى انها تستخدم في وحدات التبريد التى لاتتعدى قدره الكباس الميكانيكيه عن 3 حصان

في شكل 1 تم عمل مقطع في صمام الخدمه (Service Valve) المركب على سحب و طرد الكباس والشكل يوضح طريقه استخدامه في فتح وغلق مسار الفريون وكذلك طريقه قياس الضغط وللعلم تم شرح هذه الصمامات بالتفصيل في احد البوستات السابقه .

شرح دائره التبريد



هذه الدائره هي مثل دائره تبريد اى ثلاجه منزليه او دائره تبريد مستخدمه فى التكييف الاسبليت او المركزى فالمبدا فى عملهم ثابت ولكن دائره التبريد هنا تختلف حسب درجه حراره الحفظ او التجميد . وكذلك حسب نوع الفريون المستخدم فى هذه الدائره والاكثر شيوعا فى الاستخدام هو فريون 22 و كذلك فريون 404A المتشابهين فى خواصهما الى حد كبير جدا .

تبدا هذه الدائره من عند الكباس حيث يقوم بطر غاز التبريد من عند النقطه 13 بدرجه حراره عاليه وضغط على ليدخل الى المكثف ويلاحظ هنا اننا استخدمنا مكثف مركب عليه مراوح تقوم بسحب الهواء من خلال الزعانف المركبه على مواسير المكثف للتخلص من كميه الحراره

التي اكتسبها الغاز اثناء انضغاطه بالاضافه الى الحراره التي اكتسبها الغاز عن طريق المبخر . وفى نهايه عمليه تبريد الغاز يتحول الى سائل مشبع ويبدأ السائل فى الدخول الى خزان السائل 4 من اعلى وهذا الخزان كما نشاهد فى الرسم موضوع على مدخله صمام ثلاثى وعلى خروجه صمام اخر وفانده هذه الخزان هو تجميع سائل التبريد اما فى نهايته سنجد ان صمام الخروج موصل بماسوره الى اسفل قاع الخزان وذلك لضمان ان ماسيمر بعد الخروج هو سائل تبريد لضمان ان صمام التمدد سيعمل على سائل ذو ضغط على وتجنب مشاكل تذبذب الصمام اثناء التشغيل . وهذا الخزان يمكن تخزين سائل التبريد بداخله فى حاله الرغبه فى اى عمليه اصلاح للدائره .

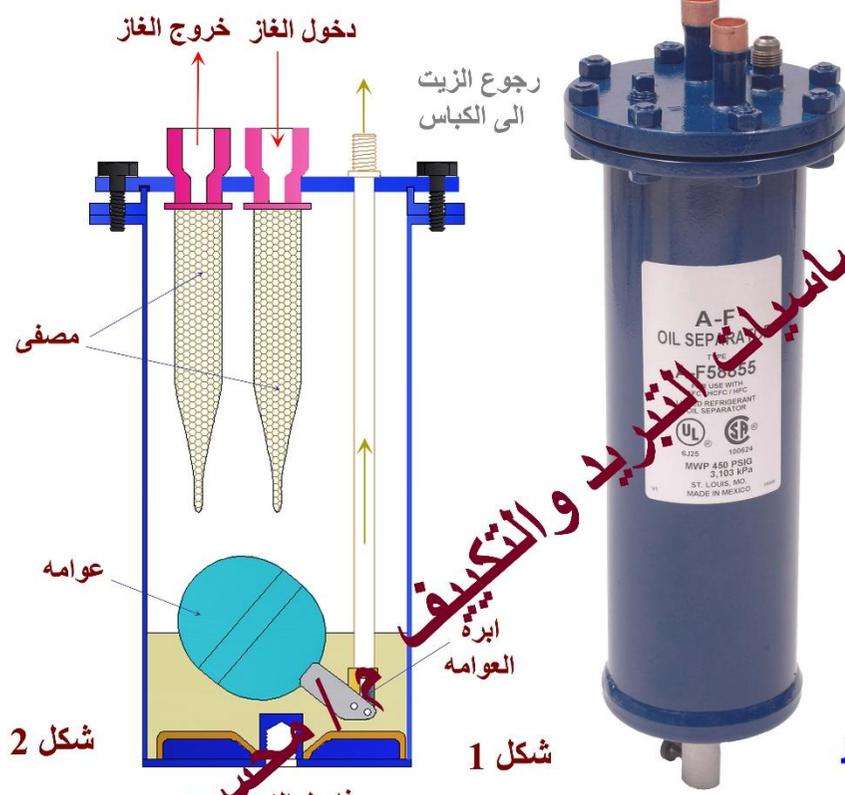
تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

بعد خروج سائل التبريد من الخزان فانه يمر على الفلتر 11 فيمتص الفلتر اى شوائب فى الدائره وتجفيف الفريون من اى بخار ماء محملا معه وبعد ذلك يمر على زجاجه البيان 10 وهذه الزجاجه اهميتها فى انها تعطينا اشاره واضحه على ان كميه الفريون الماره فى الدائره سليمه وكذلك عمليه التكتيف سليمه فعندما تكون هذه الزجاجه بها فقاعات فانها تدل على قصور فى عمليه التكتيف او نقص فى كميه الفريون فى الدائره . وسنجد فى منتصف هذه الزجاجه دائره من المعدن تحتوى على سيلكاجيل يختلف لونها حسب كميه بخار الماء المار فى الدائره فاذا كان لونها يميل الى اللون الاخضر فهذا معناه ان الدائره ليس بها بخار ماء واذابدا هذا اللون يميل الى الاصفرار فمعناها ان هناك نسبه من بخار الماء فى الدائره . بعد مرور سائل التبريد من زجاجه البيان فانه يمر من خلال صمام السلونويد 9 وتم شرحه من قبل وهذا الصمام له اهميه كبرى فى دوائر التبريد التجاريه لاننا نعلم على فصل الكباس فى دائره الكونترول عن طريقه ففى حاله الوصول بالثلاجه او الغرفه الى الدرجه المطلوبه فان اشاره فصل التبريد تقوم بقطع التيار عن ملف السلونويد فيقوم بغلق مرور الفريون ويظل الكباس يعمل حتى يقوم بعمل تفريغ للشحنه وتخزينها فى المكثف و خزان السائل ونتيجة لذلك ينخفض ضغط السحب ويقوم فاصل الضغط المنخفض بفصل دائره كونترول الكباس ويتوقف عن العمل . الميزه الاخرى لاستخدام السلونويد هي اننا ضمنا ان المبخر اصبح خال من الفريون عند القيام بعمل عمليه الديفروست عن طريق السخانات والميزه الاخرى للسلونويد هي ضمان عدم تواجد فريون فى منطقه الكباس وتجنب حدوث عمليه الرغاوى اثناء بدايه تشغيل الكباس وميزه اخرى للسلونويد هي عند بدايه تشغيل الكباس سيعمل الكباس وليس عليه حمل من ضغط الفريون فى حاله عدم استخدام السلونويد .

بعد المرور من السلونويد يدخل سائل الفريون الى صمام التمدد 6 الذى يقوم بخفض ضغط الطرد الى ضغط المبخر المصمم عليه حسب نوع المبخر تبريد او تجميد ويدخل سائل الفريون الى المبخر وسنلاحظ ان المبخر مركب عليه مراوح وذلك لزياده عمليه التبادل الحرارى بين حيز التبريد و المبخر وبعد ذلك يبدأ سائل الفريون فى التحول الى بخار حتى يصبح بخار مشبع ويتحول فى نهايه المبخر الى بخار محمص يسحب الكباس عن طريق الماسوره 2 الى مدخل الكباس عند الصمام 14 ويعاد ضغطه مره اخرى .

فاصل الزيت OIL SEPARATOR



هذا الفاصل الغرض منه هو فصل الزيت عن مركب التبريد فالمعروف ان الزيت يذوب مع الفريون في درجات الحرارة العاليه ويبدأ الزيت في الانخفاض في درجات الحرارة المنخفضه لذلك في وحدات التبريد والتجميد ينفصل الزيت ويتراكم داخل المبخر ونتيجة لذلك فان الزيت يقوم مقام العازل في الدائره ويظل متراكما في المبخر . وعلى هذا فاننا نقوم بتركيب هذا الفاصل بالذات في وحدات التجميد وعندما تتركب وحده التكثيف اعلى من المبخر .

شكل 1 يوضح احد انواع هذا الفاصل وشكل 2 يوضح التركيب الداخلي لهذا الفاصل وهو كما هو موضح في الشكل يتكون من انبوب دخول واخرى لخروج الغاز ومركب في نهايتهم مصفاة دقيقه يمر منها الغاز ونتيجة مروره وخروجه تتجمع قطرات الغاز وتبدأ في التساقط الى اسفل وتتجمع . ويلاحظ في اسفل الفاصل مركب عوامه متصله بابره موضوعة داخل ممر ماسوره وعندما تزداد كميته الزيت يقوم الزيت برفع العوامه فاتحاً ممر الى ماسوره مركب في نهايتها وصله الى منطقه سحب الكباس . الزيت يعود الى منطقه الكرنك في الكباس نتيجة ارتفاع العوامه ونتيجة الضغط العالي المتواجد في فاصل الزيت وفرث الضغط بينه وبين منطقه سحب الكباس . بعدما تمر كميته الزيت المتراكمه تهبط العوامه الى اسفل وتغلق هذا الممر مره اخرى .

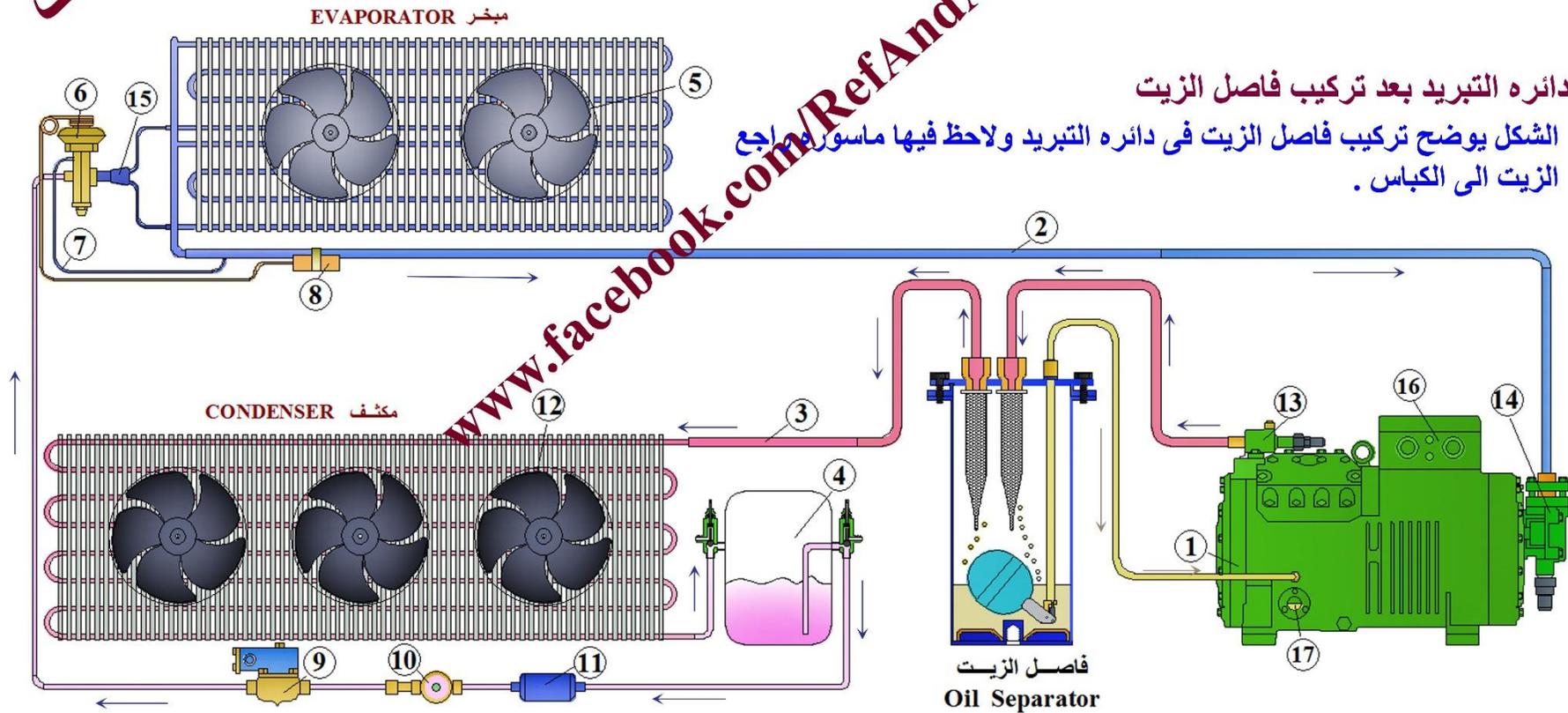
شكل 2

شكل 1

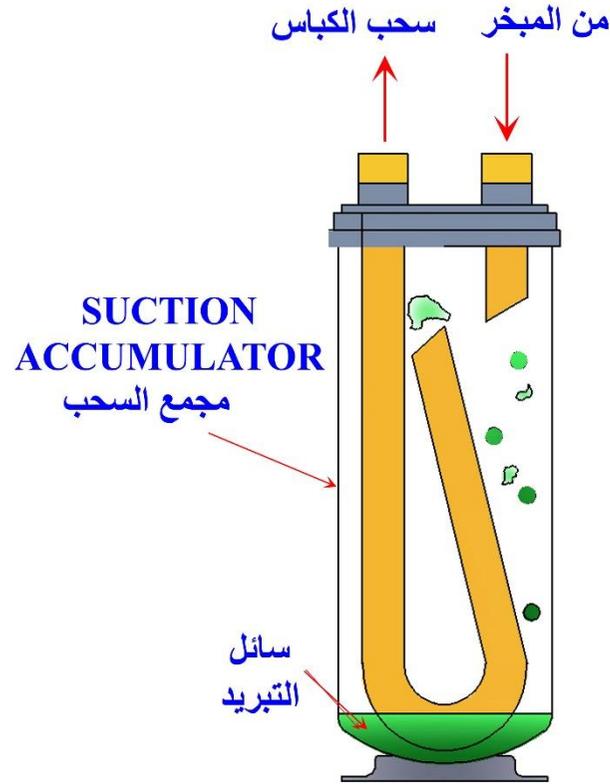
فاصل الزيت
Oil Separator
يوسف

دائره التبريد بعد تركيب فاصل الزيت

الشكل يوضح تركيب فاصل الزيت في دائره التبريد ولاحظ فيها ماسوره الرجوع الزيت الى الكباس .



مجمع السحب (Suction Accumulator)



عندما تحدثنا من قبل وذكرنا انه للمحافظة على اداء الكباس والمحافظة على اداؤه الميكانيكي ذكرنا ان من القواعد الاساسيه للكباس هو انه لا بد وان يعمل على سحب الغاز فقط وحدرننا من ان الكباس لا بد والا يدخل اليه سائل التبريد حتى لا يؤثر على كسح الزيت اثناء الانضغاط وكذلك حدوث تلف في بلوف الكباس والخطر الاكبر هو تكوين الرغاوى عند بدايه تشغيل الكباس والتي تجعل زيت الكباس يختلط بالفريون السائل الداخل الى الكباس .

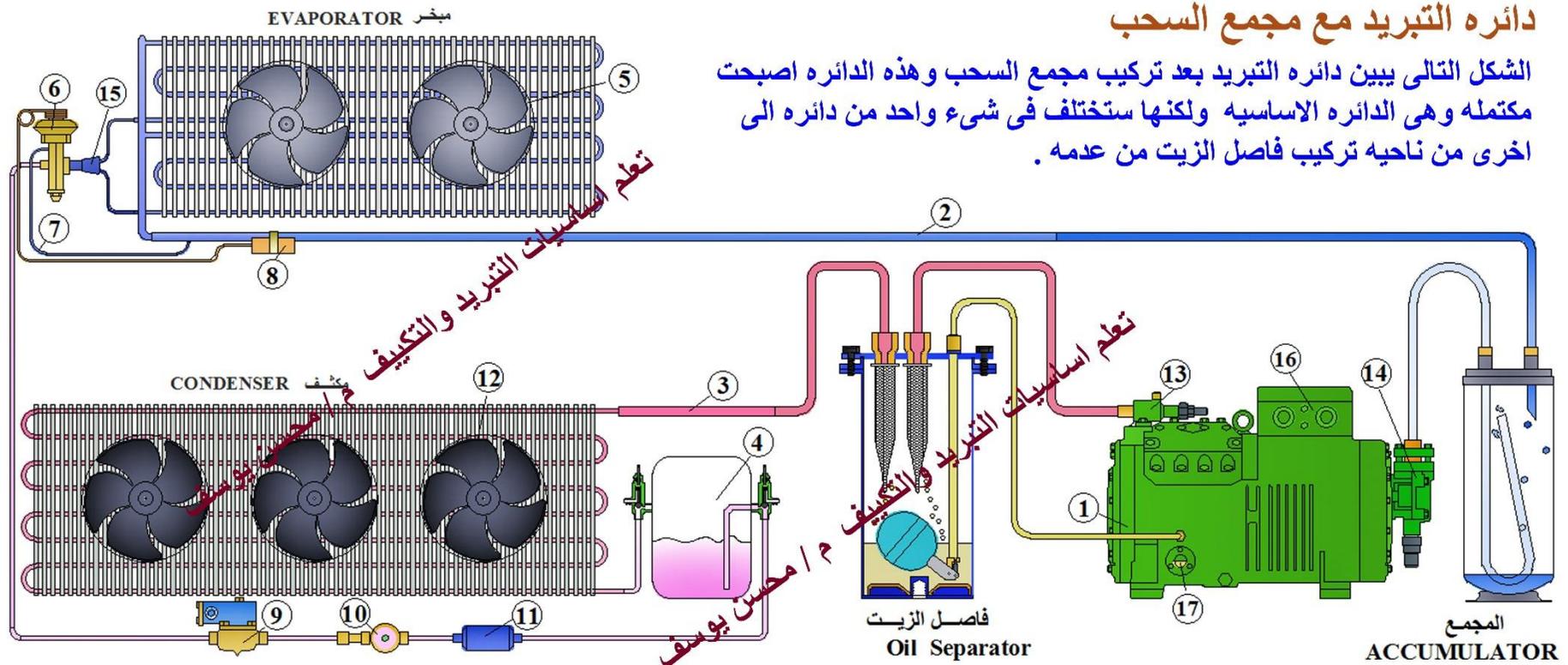
لذلك فانه يتم تركيب مجمع قبل سحب الكباس وهذا المجمع يتكون من اسطوانه من المعدن بها انبوبتين احدهما قصيره والاخرى طويله كما هو في الشكل المقابل فالماسوره القصيره تتصل بنهايه المبخر ومنها يتساقط سائل التبريد الى قاع هذا المجمع الذي ياخذ فرصته في التبخير والتحول الى بخار يتصاعد الى اعلى المجمع ويقوم هذا البخار في الدخول من اعلى الى الماسوره المتصله بسحب الكباس وبهذا نضمن ان الكباس يقوم بسحب البخار .

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

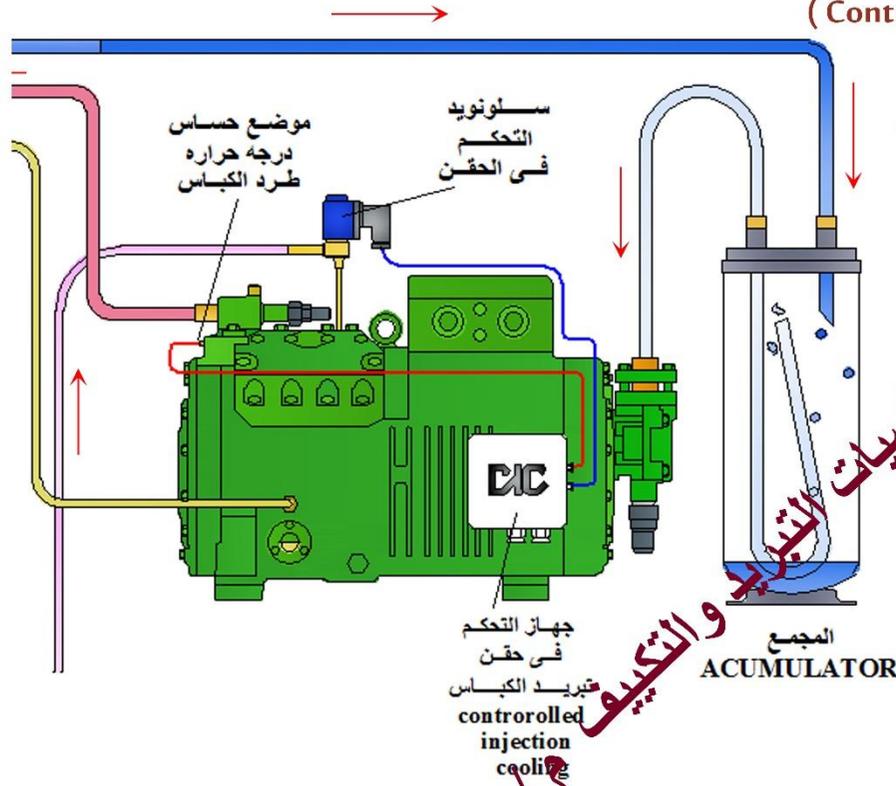
www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

دائره التبريد مع مجمع السحب

الشكل التالي يبين دائره التبريد بعد تركيب مجمع السحب وهذه الدائره اصبحت مكتمله وهي الدائره الاساسيه ولكنها ستختلف في شيء واحد من دائره الى اخرى من ناحيه تركيب فاصل الزيت من عدمه .



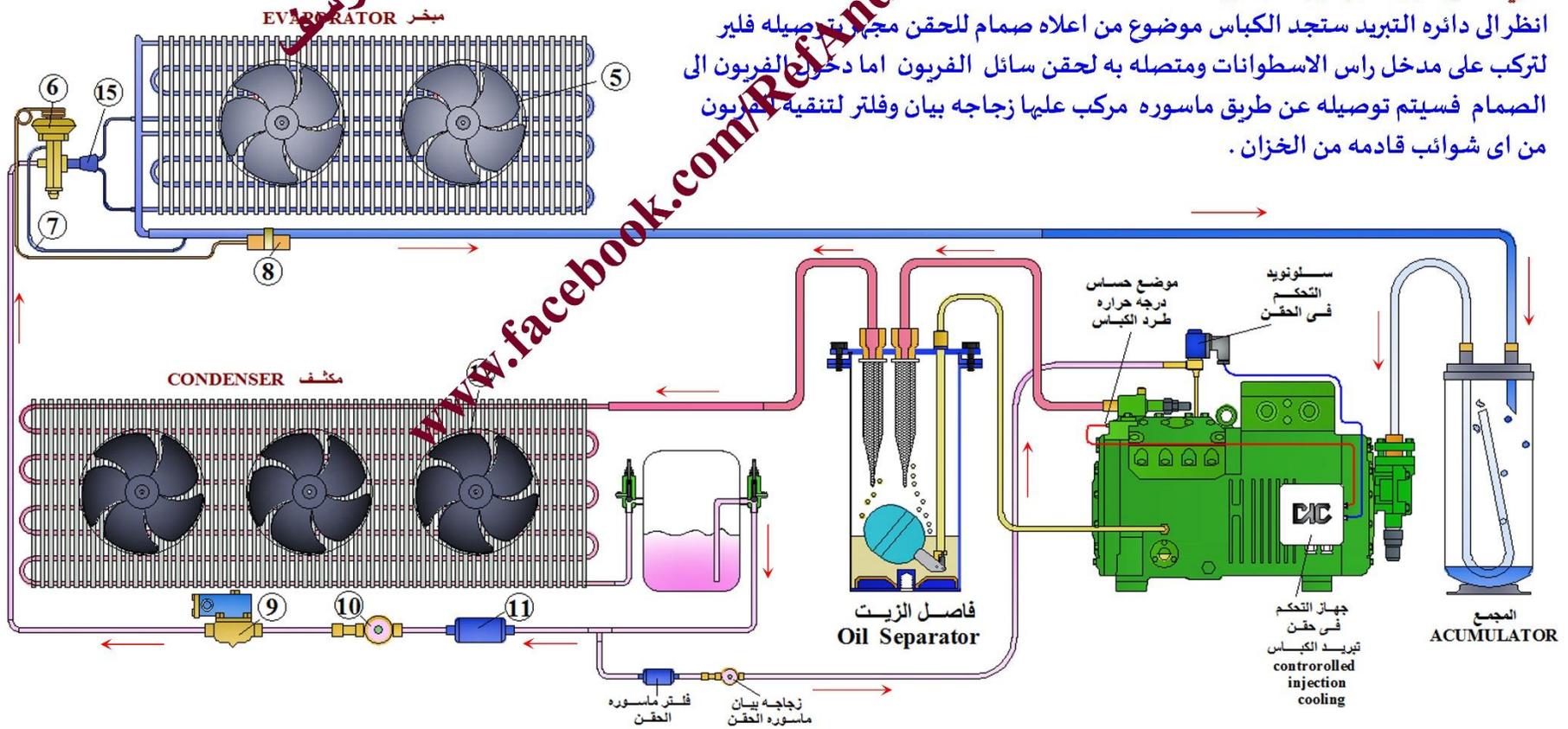
التحكم في سخونه الكباس بالحقن (CIC) (Controlled Injection Cooling)



ان اكثر انواع الفريونات استخداما في عمليات التبريد والتجميد هما فريون 22 وفريون 404A وهذين النوعين من الفريونات يعتبر افضل انواع الفريونات من ناحيه حرارتهم الكامنه المتفوقه على انواع اخرى كثيره من الفريونات ولكن هذين النوعين يتطلبا ضغوطا عاليه للتخلص من الحراره المكتسبه في المبخر ونتيجه لارتفاع الضغط يتبعه مباشره ارتفاع في درجة حراره طرد الكباس ولذلك عند تصميم الكباس تقوم الشركات بمحاولات لتخفيض درجة حراره طرد الكباس والحد من ارتفاعها ففي بعض الاحيان تركيب مراوح على الكباس من اعلى لتبريده وهناك طريقه اخرى وهى طريقه الحقن وذلك عن طريق استخدام سائل الفريون لضغطه عن طريق صمام يتم التحكم في تشغيله عن طريق بورده اليكترونيه يعمل عن طريق حساس يركب عند راس الاسطوانات ويشعر بدرجة حراره الطرد وعندما ترتفع هذ الدرجة يعطى الحساس اشاره الى الجهاز الذى عن طريقه يتم فتح صمام الحقن الكهربائى (السلونويد) الذى يقوم بامرار سائل الفريون الى جدران الاسطوانات ورشه عليها فتتخفض معها درجة حراره غاز الفريون المسحوب وتنخفض ايضا درجة حراره تحميص الغاز مما ينتج عنه انخفاض في ضغط الطرد ودرجة حراره الطرد . وعندما تنخفض الدرجة الى الحد المطلوب يتم قطع التيار عن صمام السلونويد وبهذا يتم ايقاف عمليه تبريد الكباس . اى ان هذا الجهاز يركب لحماية الكباس من ارتفاع درجة حرارته

طريقه توصيل الجهاز بالكباس :

انظر الى دائره التبريد ستجد الكباس موضوع من اعلاه صمام للحقن موجه بتوصيله فليز لتركب على مدخل راس الاسطوانات ومتصله به لحقن سائل الفريون اما دخول الفريون الى الصمام فسيتم توصيله عن طريق ماسوره مركب عليها زجاجه بيان وفلتر لتنقيه الفريون من اى شوائب قادمه من الخزان .



التحكم في قدره الكباس الترددى

Capacity Control in Reciprocating Compressor

ان عمل اجهزه التكييف ذات القدرات الكبيره يحتاج الى المقدره على التحكم فى الحمل على مدار العام وكذلك التحكم فى هذا الحمل على مدار اليوم الواحد فمثلا فى خلال فصل الصيف فان اجهزه التكييف تعمل بكامل طاقتها فى الاوقات التى نحتاج فيها الى تخفيض درجات الحراره فى المكان وهى اوقات العمل المتواجد فى المكان اكبر عدد من العاملين اما الاوقات الغير متواجد فيها الا عدد قليل من العاملين اى الاوقات التى انخفض فيها الحمل الحرارى فاننا نحتاج الى التحكم فى قدره هذه الاجهزه حتى لا تكون مكلفه فى عملها ويتم الحفاظ عليها وهناك عدده طرق للتحكم فى قدره الجهاز للعمل خلال فتره تناقص حمل التبريد فى المكان اكثرها استعمالا هى التحكم عن طريق ثرموستات تشغيل او إيقاف وحده التكييف عن العمل فى حاله الوصول الى درجه الحراره المطلوبه فى المكان وهذه الطريقه تستخدم فى الاماكن المركب بها وحدات متوسطه القدره اما فى الوحدات الكبيره والتى تركيب لمبنى كامل ونستخدم تبريد المياه للمبنى بالكامل فاننا نتحكم فى قدره هذا الجهاز عن طريق التحكم فى قدره الكباس .

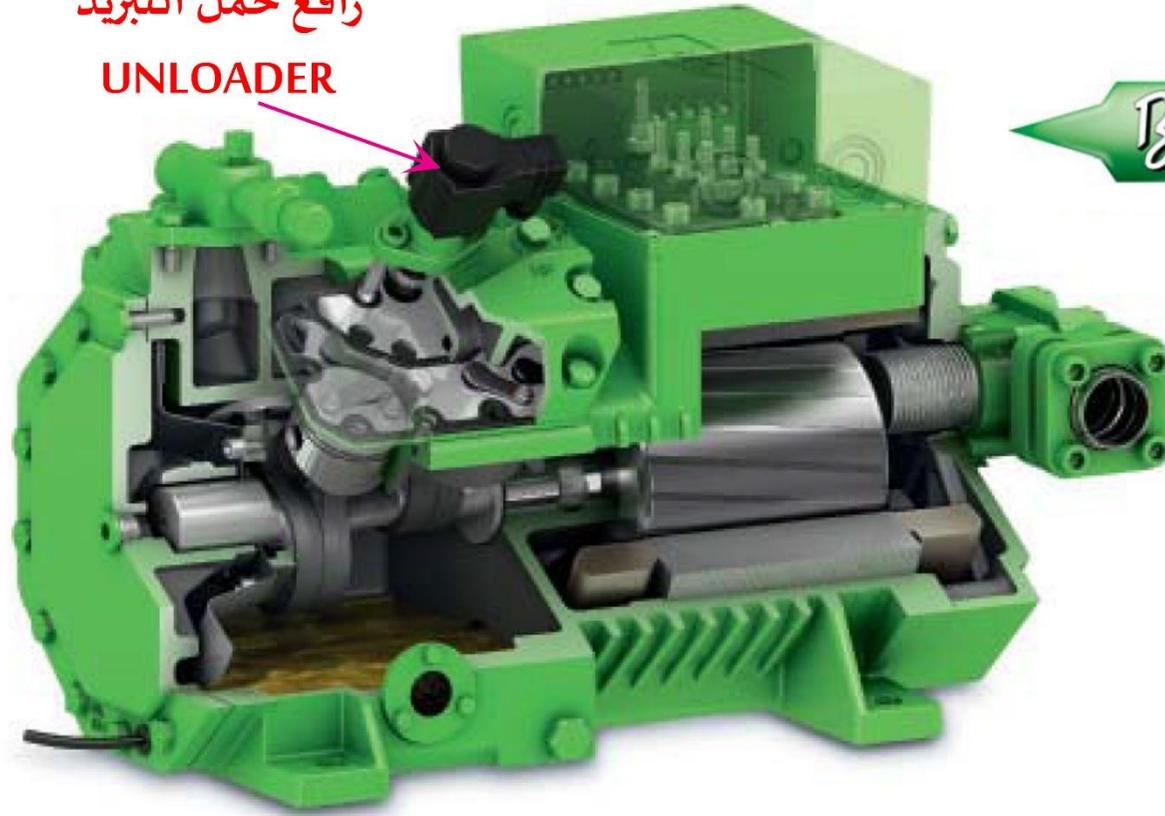
وكما ذكرنا من قبل فى شرح تكوين الكباس الترددى من انه يتكون من اسطوانه وصمامات سحب وصمامات طرد كما ان هذا الكباس من الممكن ان يكون ذو اسطوانتين او ثلاثه او اربعه او اكثر فاننا نستغل هذه الخاصيه فى انه من الممكن ان نتحكم مثلا فى الكباس ذو الاربعة اسطوانات فى اننا نجعله يعمل بعدد من الاسطوانات حسب الرغبه فى حاله ما اذا تناقص حمل التبريد فى المكان اى ان درجه الحراره انخفضت فى المكان . لذلك فان معظم هذه الكباسات تركيب عليها اجهزه لتنظيم سعه الكباس (Compressor Capacity Control) وهذه الاجهزه هى الشائع تسميتها برافع الحمل (UNLOADER) . الانلودر .

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef

رافع حمل التبريد

UNLOADER

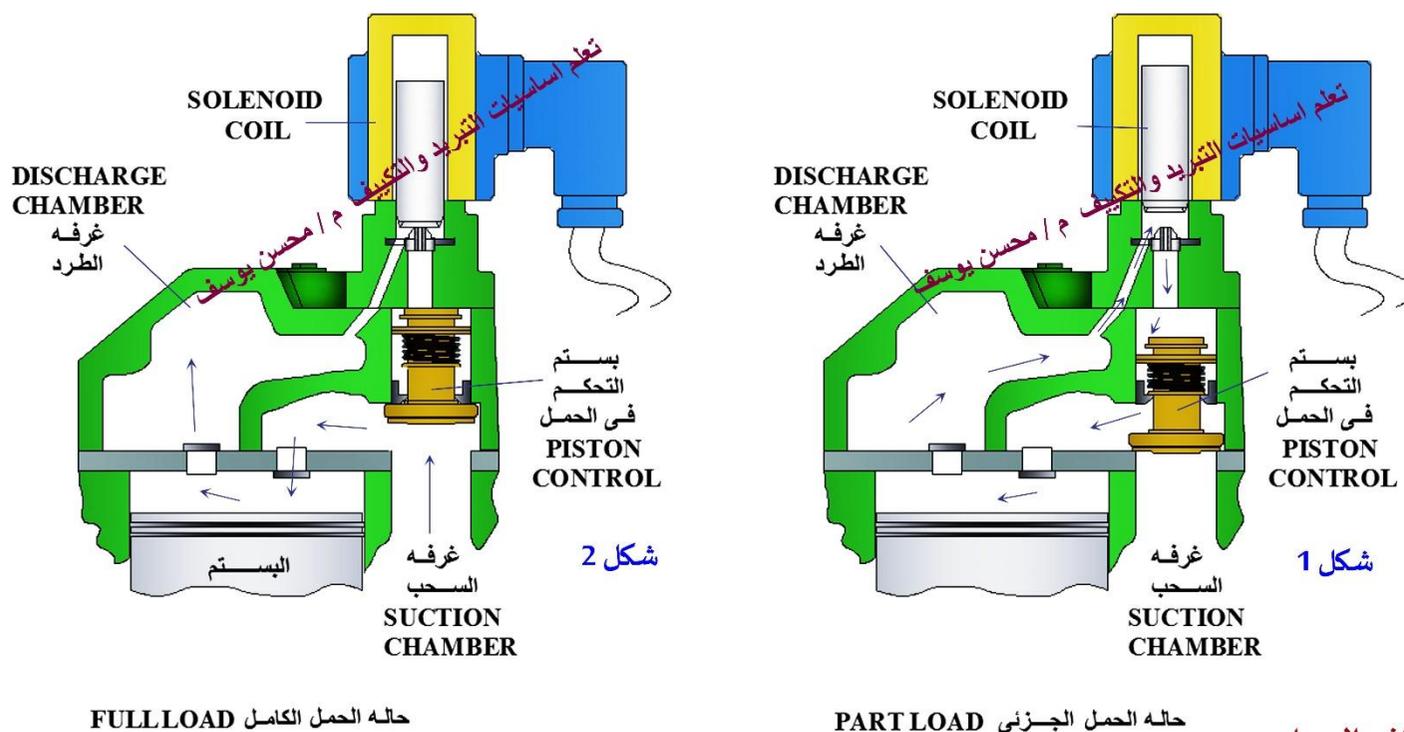


قبل البدايه في شرح طريقه عمل رافع الحمل تعالوا نتصور كيف نجعل الكباس يعمل بدون ان يضغط الغاز وكما ذكرنا من قبل في شرح الكباس الترددي فانه عندما يسحب الغاز فان بلف السحب يفتح لمروكميه من الغاز الى داخل الاسطوانه ثم يرتد الى عمليه ضغط الغاز وفي لحظه بدايه الانضغاط فان بلف السحب يغلق نتيجة ازدياد ضغط الغاز عليه . فماذا يحدث عندما نجعل هذا البلف مفتوحا سنلاحظ ان الغاز الذي تم سحبه لن يرتفع ضغطه وبالتالي لن يكون هناك اي انضغاط للغاز اي بمعنى اننا قمنا بعمل تفويت لهذه الاسطوانه وهذه الطريقه هي التي يقوم بها رافع الحمل اي ان وظيفته هي جعل صمام السحب مفتوح باستمرار في حاله ما اذا انخفض الحمل الواقع على المبخر . فمن سيقوم بهذه العمليه داخل الكباس .

الشكل التالي يبين لنا رسما تخطيطيا للاسطوانه والبستم والبلف وفي شكل 2 يبين الكباس في حاله الطبيعيه اي ان الاسطوانه تعمل على حمل كامل وهذا النوع من رافع الحمل يركب على الكباس من الخارج وفي هذا النوع من رافع الحمل تعتمد طريقه عمله على عمل ممر (by pass) للغاز الخارج من الاسطوانه الغير محمله الى ممر السحب الخاص بها وفي هذا النوع من الكباسات فانه يعزل هذه الاسطوانه ويركب عليها هذا الصمام ويجعل الاسطوانتين يعملان على الحمل الكامل اما الاسطوانه الثالثه فيكون عدم تحميلها او تحميلها تبعاً للحمل

تعلم اساسيات التبريد والتكييف م / محسن يوسف

www.facebook.com/RefAndAirCond.Mohsen.Yousef



حاله الحمل الكامل FULLLOAD

حاله الحمل الجزئي PART LOAD

طريقه عمل رافع الحمل

انظر الى شكل 2 ستلاحظ وجود سلونويد مركب خارج الكباس وباقي اجزائه داخل الكباس وهو يعمل بطريقه كهربيه ففي حاله عدم توصيل التيار ستلاحظ ان ذراع السلونويد الداخليه في وضعها الطبيعي اي انها غير ممغنطه ففي هذه الحاله تقوم بغلق ممر واقع بين غرفه طرد الكباس وغرفه السحب الموضوع اعلاها بستم يتحرك الى اعلى واسفل وعندما يكون هذا الممر مغلق فان ضغط السحب يقوم بدفع بستم التحكم في الحمل فاتحاً ممر السحب الى اسطوانه الكباس فيقوم الكباس بضغطه الى غرفه الطرد ومنها الى ماسوره الطرد .

في حاله الحمل الجزئي في شكل 1 وعند توصيل التيار الى ملف السلونويد يقوم السلونويد برفع ذراع السلونويد الى اعلى فاتحاً ممر التسريب ويسقط بستم التحكم في الحمل الى اسفل ويغلق ممر غرفه السحب ونتيجه لذلك فان الغاز المضغوط سيمر من خلال ممر التسريب وسيعود الى بلف سحب الكباس اي ان عمليه السحب والطرد اصبح الضغطين فيها متساويين .