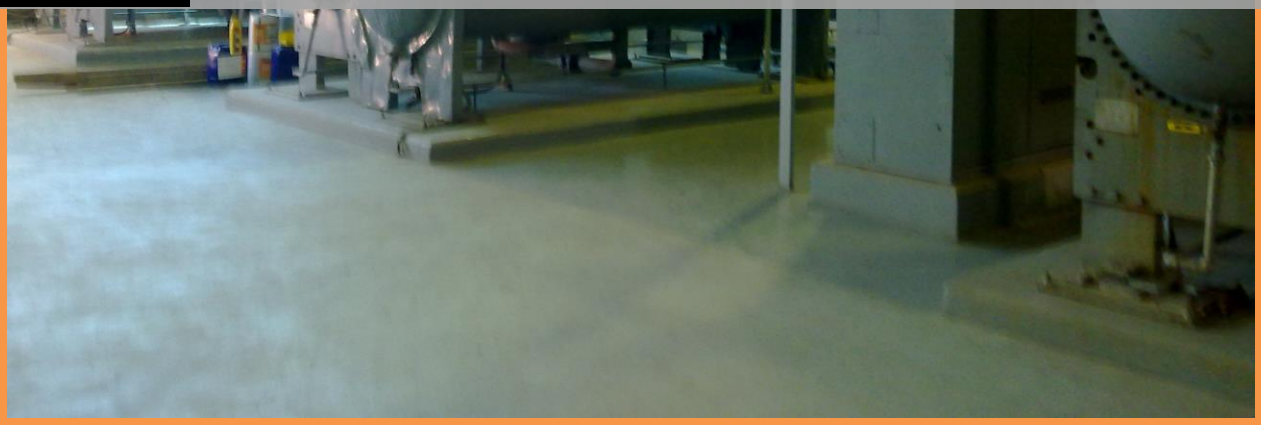
FUTURE WAY

الباب الخامس أنظمة التكييف بالتمدد المباشر او انظمة الهواء

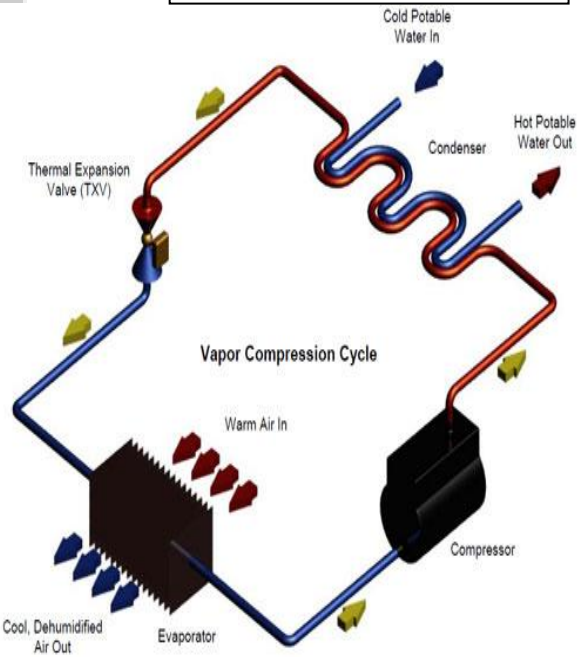


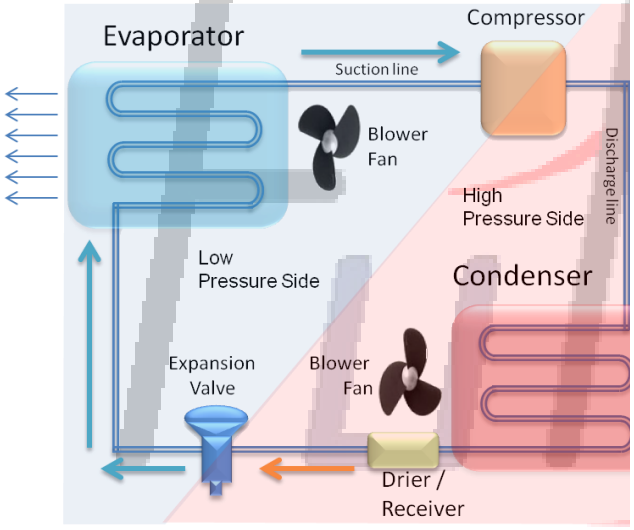
تكييف |اعداد م/ فاطمة ابراهيم

المحتويات

- دائرة التبريد والتكييف
- أنظمة التكييف مع التعرف على عيوب ومميزات وأستخدامات نظم التكييف المختلفة
- كيفية عمل SELECTION لأنظمة التكييف المختلفة من الكتالوجات

Water cooled





Air cooled

ملخص الدائرة:-

الضاغط يقوم بضغط الفريون ورفع درجة الحرارة وبعدها يذهب الى المكثف حيث يقوم المكثف بسحب الحرارة من الفريون بواسطة الهواء الخارجى وبعدها يقوم الصمام بتخفيض الضغط وتحويله الى سائل ورذاذ الى المبخر حيث يصل المبخر بدرجة حرارة منخفضة وضغط منخفض ومن ثم يعود الفريون الى الضاغط وهكذا

مكونات الدائرة:-

1- Compressor :- يتم شحنه الفريون من الأسطوانات إلى الكباس فى صورة غاز والضاغط هو بمثابة القلب النابض فى جسم الانسان فهو يقوم بعمليتين رئيسيتين وهما:-

- ضخ وسيط التبريد داخل الدائره بقوة الدفع الذى يحدسها بداخله الدافع
- العمليه الثانيه هى رفع ضغط وسيط التبريد وبالتالى رفع درجة حرارته وتمريره بعد ذلك الى المكثف

- الضاغط علشان يقوم بواجبه على اكمل وجه لازم يتحقق ثلاث اشياء هامه :-

- ان وسيط التبريد لازم يدخل للضاغط على هيئة بخار (غاز) قابل للانضغاط
- ان تكون قدرة الضاغط محسوبه جيدا من قبل مصمم الدائره بحيث تحقق الضغط المطلوب داخل جانب الضغط العالى من الدائره وايضا استطاعته على تمرير وسيط التبريد داخل الدائره
- ضرورة وجود زيت التبريد داخل الضاغط والذى يعمل على تبريد الاجزاء الميكانيكيه المتحركه باستمرار داخل الضاغط وهذا الزيت يكون بمواصفات وكميات معينه

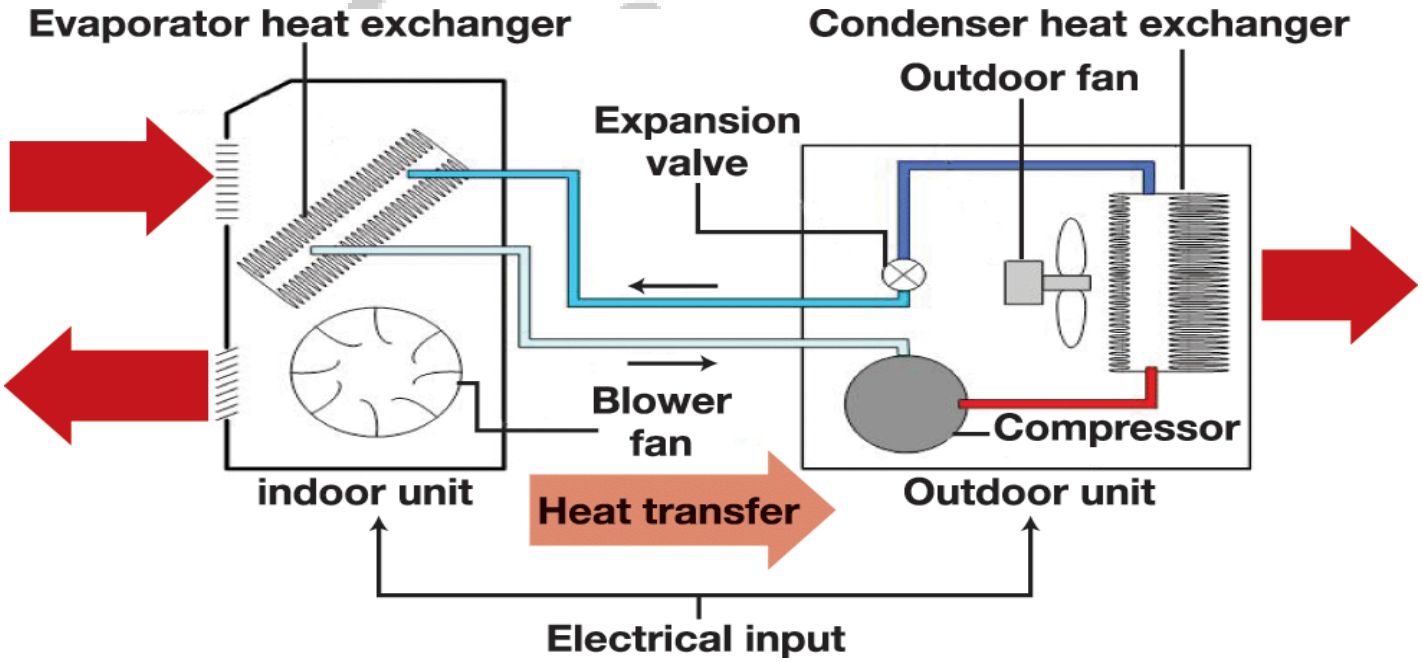
2- Condenser :- نوعان مكثف يبرد بالهواء كما سبق ذكره يتم أستخدام مروحة أو أكثر لسحب الهواء الخارجى ليمر على الملفات ليبرد مركب التبريد(الفريون)

- مكثف يبرد بالماء ويتم ذلك بدفع الماء بواسطة مضخات المكثف داخل أنابيب محاطة بغاز التبريد داخل مبادل حرارى وبأستخدام هذا النوع من المكثفات تحتاج لعملية دوران المياه (chiller) داخل برج التبريد لإعادة تبريد الماء المستخدم مرة أخرى .

3- صمام التمدد Expansion valve

4- المبخر (EVAPORATOR)

➢ ثم تم اللجوء إلى فصل دائرة التبريد إلى وحدتين لذا سميتبالنوع المنفصل SPLIT UNIT حيث هذا النوع يمتاز بسهولة التركيب حيث يتكون من وحدتين منفصلتين لذلك سميت بالوحدة المنفصلة أحدهما تركب داخل الغرفة و



الآخرى تركب بالخارج ودورة التبريد ثابتة لا تتغير

- **الجزءالخارجى** : يحتوى على الكباس والمكثف والخانق حيث تكون درجة الحرارة مرتفعة فى هذة المنطقة حيث انة منطقة خارج المبنى يوجد فى هذا الجزء مروحة محورية و هى تشبة المروحة الموجودة بالمنزل و هى تبرد الفريون الخارج من داخل المبنى و يكون درجة حرارة مرتفعة و يكون الهواء عمودى على مواسير النحاس وتكون معتمدة على الطرد أكثرمن السحب

- **الجزءالداخلى** : يحتوى على المبخر و هو يكون هو الجزء الموجود داخل المكان المراد تبريده و يوجد مروحة طاردة مركزية تسحب هذه المروحة الهواء موازى على المروحة وعمودى على المواسير الفريون لذلك تنخفض درجة الحرارة بسبب الفريون فى المواسير وهى المرحلة الرابعة التى سبق شرحها حيث تكون درجة حرارة الفريون منخفضة جدا جدا.

- ويتحول الفريون من سائل بارد جدا جدا الى سائل فى المبخر و ذلك نتيجة أكتساب الحرارة وعندما يصطدم الهواء الساخن بالمواسير الباردة ينتج عن ذلك تكثف ذرات المياة على المواسير و تتجمع هذة المياة فى حوض أسفل المبخر و من الحوض الى مواسير صرف الى خارج التكييف

- تقوم بعض الشركات بتزويد مساحة التبادل الحرارى الذى يحدث داخل المبخر وذلك بزيادة عدد مواسير الفريون النحاس إلى 15 صف من المواسير مما يعمل على زيادة مساحة التبادل الحرارى للهواء المكيف

بعدهذايمكن تقسيم دائرةالتبريدالى أربع دوائر:-

١ -دائرةتبريدالمكثف
٢ -دائرةالمبخر" دائرةهواءالمبخر"
٣ -دائرةوسيطالتبريد
٤ -دائرةالصرف

1-دائرة الوسيط التبريد (الفريون)

وهى الوصلة الخارجية الى المنطقة الداخلية مثل الماسورة بين الداخل (in door)والخارج (outdoor)

2-دائرةهواءالمبخر(الهواء المكيف)

الهواءالمسحوب من الغرفة مارا بملف التبريد والى الغرفة مرة اخرى و هى توزيع كمية الهواء البارد بأفضل طريقة ويتحكم فى التوزيع (راى العميل + التكلفة)حيث ان التوزيع المثالى قد يودى إلى زيادة فى التكلفة و كذلك حسب راى العميل قد يرفض العميل التوزيع المثالى بسبب التكلفة أو لأسبب أخر.

لذلك يرى فى التصميم التوزيع المثالى و بعد ذلك أخذ راى العميل فى التصميم وتوضيح ميزة هذا التصميم وتوضيح التكلفة و محاولة أخذ موافقة المالك على التكلفة و على التصميم للحصول على أحسن كفاءة.

3-دائرةالصرف

يتم صرف دائرة التبريد عن طريق تركيب ماسور للصرف و أخذ هذه الماسورة إلى اقرب نقطة صرف رئيسى وهى بتتكون على المبخر من خلال بخار الماء اللى راجع مع الهواء من الغرفة الى المكيف .عبارة عن نقط من الماء تسقط فى حوض اسفل المبخر وناخذ هذا للصرف او الحدائق ومن ثم يعود البخار الى الجو.

4-دائرة تبريد المكثف

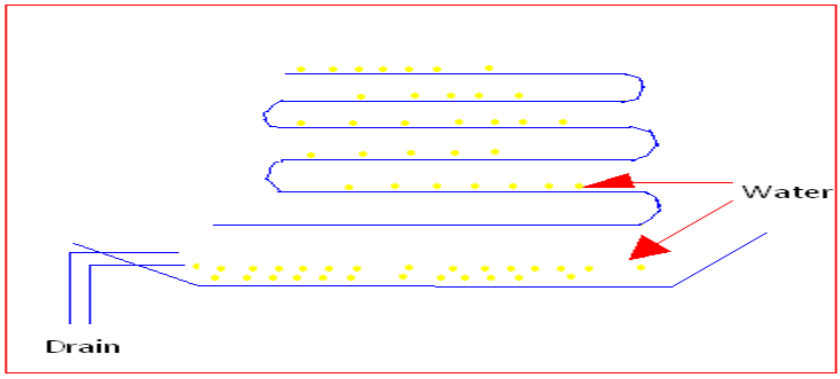
يتم أختيار مكان جيد للمكثف معرض جيدا للهواء و لايوجد عوامل أخرى توثر على أرتفاع درجة الحرارة حول المكثف وبعيد عن أماكن الغبار والامطار قدر المستطاع للحفاظ على المكثف وممكن يتم فى بعض الانواع التبريد بالماء عن طريق برج التبريد.

- بعد الانتهاء من شرح دائرة التبريد والتكييف وحساب الحمل الحراريللمكان المطلوب تكييفه يتم **اختيار نظام التكييف** المناسب لهذا المكان **وتنقسم نظم التكييف** الى الاتى:-

- **النوع الأول ذات التمدد المباشر (DX) وأنواعه :**

1-تكييف الشباك WINDOW 2- تكييف الوحدات المنفصلة split unit - 3 الباكج (PACKAGE)

2- الوحدات المنفصلة ينقسم ايضا الى عدة انواع



1- تكييف ال (HI-WALL OR WALL MOUNTED, FLOOR-CEILING)
decorative
2- الكاسيت

3- الكابينة (Floor stand OR Free stand)
4-الكونسيلد (ducted split OR concealed)
VRV-5
☒ **جميع الأجهزة السابق ذكرها بدون مجارى هواء عدا الكونسيلد (DUCTED SPLIT)**

3-الوحدات المنفصلة الكبيرة ومشهورة فى السوق باسمالدى اكس

اما الباكج انواع كثيرة ولكن اشهرهم
1- top roof
2- Floorpackage

- **النوع الثانى CHILLER وأنواعه :-**
1- AIR COOLED CHILLER
2- WATER COOLED CHILLER
3- ABSORPTION

- Window

- نظام قديم ومنتشر بشكل واسع ويأتى على شكل مستطيل ويوضع داخل فتحة فى الحائط يركب على الشبابيك وتكون مقاساته STANDARD لحيز الشباك وتفتح له فتحة فى الحائط تصل الى 50 سم * 80 سم ويركب داخل إطار خشبى.
- تعتبركل مكونات التكييف داحل المكان المرادتكييفه ممايؤدي إلى وجود صوت عالي ينشأعن صوت (الكباس- الموتور- المروحة(axial-centrifugal) وصمام التمدد.
- يلاحظ أن فتحة رجوع الهواء أكبرمن فتحة الخروج , حيث أن فتحة الرجوع بها فيلتر لتنقية الهواء الراجع مما يؤدي إلى بطئ الهواء الراجع و المفروض أن يكون ال CFMout=CFMinولذلك فتحة الهواء الراجع أكبر لتعويض البطئ بزيادة كمية الهواء (تكبير مساحة الفتحة).
- أقصى حمل معتاد له 1.5 T.R = 180000 BTU\HR ولكن بعض الشركات تنتج أجهزة 2 T.R

- **<u>أماكن أستخدامه:-</u>**

- نستخدم هذا النوع فى الاماكن عموما التى ليست لها اهمية**اماكن الخدمات - مساكن العمال - غرفة الخادمة - غرفة الحارس- بعض المخازن التى تحتاج الى تكييف- الكرافانات**

- **<u>الصرف.</u>**

- إذاكانت الوجه غيرذات أهمية (الصرف يكون ظاهرعلى الحائطالخارجي ويكون التصريف إلى أقرب منطقةخضراء.
- إذاكانت الوجه ذات أهمية (تدفن ماسورةالصرف داخل الحائط).
- ممكن يكون الصرف في أقربFLOOR TRAP (FT)

➢ **مميزات جهاز الشباك :-**

- أرخص أنواع التكييفات
- سهولة التركيب وأعادة التركيب حيث بعض مستخدمين هذا النوع يقومون بفكه بعد أنتهاء الصيف ويعيد تركيبه بعد فصل الشتاء

➢ **عيوب جهاز الشباك:-**

- يغلق المكان المحدد للشباك تماما.
- وله صوت عالى جدا لان تقريبا كل مكوناته تعتبر داخل المكانحيث انه باكج صغير به كل المكونات فى هيكل واحد.
- الشكل الديكورى سئ داخل وخارج المكان وغير جذاب
- الكفاءه قليلة نسبيا حيث توزيع الهواء داخل المكان سيء للغاية والهواء الخارج منه سرعته عاليه.لأن فتحةخروج الهواءصغيرة (مصدرالخروج مصدرواحد)

- يوجد vibrationينشأعن الكباس مما يؤثرعلى الحائط.

- يوجد اجبار على مكان تركيبه حيث لا يركب الا على الحوائط الخارجية او على منور.

- احماله التبريدية منخفضة لاتزيد عن 2 طن تبريد واحيانا 2 ونصف طن وشكله الديكورى سيء جدا سواء داخل المكان او خارجه حيث احيانا بيكون مقرر ان المكان هيتركب فيه تكييف شباك ولكن الحمل التبريدى للمكان اعلى من 2 طن وليكن 3 طن تبريدفى هذه الحالة استخدم تكييف الديكوريتف افضل لان حمله 3 طن وهيكون اوفر لى من ان استخدم عدد 2 تكييف شباك فى المكان.

- لا يستخدم هذا النوع فى المحلات القيمة اقصد مثلا محلات الذهب
لان فتحته فى الحائط 50*80 سم تقريبا ودى قادرة على تمرير شخص وحدث بالفعل سرقات لبعض المحلات من خلال هذا التكييف.

3-1 Small Split unit.

➢ نظرا لعيوب **جهاز تكييف الشباك والذى يصدر عنه ضوضاء عالية** بسبب قرب الكباس COMPRESSOR من الحجرة المكيفة لذلك تم اللجوء إلى النوع المنفصل SPLIT UNITوفى هذا النوع لا نحتاج ان نستغنى عن شباك الحجرة كما يحدث فى ال WINDOW حيث هذا النوع يمتاز بسهولة التركيب حيث يتكون من وحدتين منفصلتين لذلك سميت بالوحدة المنفصلة أحدهما تركب داخل الغرفة و الآخرى تركب بالخارج ودورة التبريد ثابتة لا تتغير

- نستخدم تكييف الاسبليت فى الاماكن الاكثر أهمية من الامان المستخدم فيها تكييف الشباك ولكن ايضا هى اماكن ذو تكلفة بسيطة وغالبا المكان المستخدمة فيها بدون سقف مستعار

- **مميزات الوحدات المنفصلة:-**
  - قلة الضوضاء حيث بعد الكباس (COMPRESSOR) عن الحجرة المكيفة
  - تعمل بالتحكم عن بعد REMOTE CONTROL
- **عيوب الوحدات المنفصلة.**

توزيع الهواء فيه افضل من الشباك ولكنه فى عموم الامر سيء فى توزيع الهواء حيث خروج الهواء من اتجاه واحد من الجدار اللى موجود عليه وسرعة الهواء عالية ، اى انسان الهواء يكون مركز عليه من التكييف يتعب صحيا ولا يشعربالراحة واساس التكييف الراحة

- تكييف الهواء باستخدام وحدات منفصلة صغيرة (Small Split unit) وحدات تكييف من النوع المنفصل سوف يتم عرض بعض انوعها الان:-

Unit decorative

- مشهور فى السوق وبيننا كمهندسين باسم تكيف سبليت وطبعا ده مسمى خاطىء لانه احد انواع الاسبليت وليس هو الاسبليت اسمه العلمى decorative وهذا النوع أفضل فى توزيع الهواء من النوع الشباك نظرا لكبر مساحة خروج الهواء مما يؤدى إلى صوت أقل من صوت الهواء

- أفضل من الشباك فى توزيع الهواء لكنه من أسوأ الأنواع ,صوته بوجه عام أقل بكثير من صوت التكييف الشباك وذلك لأن الكباس والموتور والمروحة كل ذلك خارج الغرفة المكيفة و شكله الديكورى أفضل من النوع الشباك ولكنه أسوء الأنواع فى الديكور

- ينقسم إلى ثلاث أنواع (حائطى– سقفى– الأرضى)
- احماله التبريدية بالنسبة للحائطى فى حدود 3 طن تبريد
  اما النوع السقفى والارضى حتى 4.5 طن تبريد

- نستخدم تكييف الدكوريتف (decorative) الشهير بتكييف الاسبليت
  اولا فى الشقق السكنية صاحبة التكاليف البسيطة وكذلك الفلل صاحبة التكاليف البسيطة والتى لا تحتوى غالبا على سقف مستعار
  وطبعا فى غرف الخادمة والحارس وخلافة فى الفلل وذلك ليس لترفيه اصحاب هذه الغرف ولكن لان لو استخدمنا النوع الشباك هنسيء لمظهر الفيلا من الخارج وفى حالة الحفاظ على المظهر الخارجى فى هذه الحالة نضع الوحدة الخارجية فوق السطح وليس على الجدار الخارجى

- الأساسى فى الاستخدام هو الحائطى ولكن هناك بعض العوامل تجعلنى استخدم السقفى او الارضى
  اولا اذا زاد الحمل عن 3 طن
  ثانيا اذا كانت الحائط كلها مستغلة ولا يوجد عليها مكان

- فى حالة الأختيار بين السقفى والأرضى نختارالسقفى لان الهواء البارد الخارج من التكييف كثافته عالية فينزل لاسفل يكتسب حرارة ويكمل دورة عمله ويرتفع لان كثافته قلت وبفعل شفط مروحة التكييف ويعود للتكيف مرة اخرى وهكذا ،عكس الارضى الهواء البارد خارج من اسفل وهو بالفعل يفضل فى الاسفل لان كثافته عالية فدورته غير جيدة مثل السقفى او الحائطى ولكن شغال ونحتاجه اذا كان السقف ايضا مشغول او هيسىء للديكور فنلجأ له

- **Ceiling- Floor**

- **High wall**

- **Free Stand**

➢ يسمى هذا التكييف (free stand- الكابينة- دولاب) اسمه العلمي floor stand

➢ يصل حمله إلى 5 RT و ممكن يصل إلى 6 RT

- يتميز هذا النوع بمروحة قوية و يصل ارتفاع هذا التكييف إلى ارتفاع الطول البشري."يستحدم في الأماكن التي توجد بها تجمعات بشرية كبيرة و أسقف عالية" مثل المساجد
- مخصص لكي يعطي هواء مباشر على الأشخاص
- يستخدم في الأماكن متوسطة التكلفة و ايضاً يعتمد على السيمترية
- لاتستخدم فى المنازل لكبر حجمها فهى تشغل حيز من المكان مثل الثلاجة المنزلية مثل او كما نتدفق الهواء عالى فتكون غير مريحة فى الاماكن الضيقة ولها صوت اعلى صوت المروحة الداخلية والهواء المتدفق ممكن تستخدم فى الصالات الكبيرة مثل المساجد .
- هذه الوحدة ارضية طيب ليه تصنع و هناك نوع ارضى تم ذكره فى اول الشرح الا وهو الديكور يتف الارضى floor mountedويرجع ذلك إلى أن معدل تدفق الهواء اعلى من المكيف الأرضى و للفهم أكثرمثال المسجد.

- لمابندخل المسجد يوم الجمعة مثلا فى السعودية اوالبلاد الحارة بلاد الخليج مثلا بيكون العدد كبير جدا عن الحمل الاساسى المحسوب للتكييف فالارتفاع المعروف لتكييف الكابينة يكون تقريبا فى طول البشر الانسان العادى مما يتيح الفرصة باني كون توزيع الهواء مباشر على الاشخاص فى هذا الزحام في عوض فرق الحسابات نوعا ما.

- للتوضيح أكثر يكون توزيع الهواء جيد فى المكان يجب ألايكون الهواء موجه مباشرة من التكييف على الاشخاص وإلايصيبهم بالتعب ويجب ان يكون الحمل كافى حسب المكان و الاشخاص و خلافه
فى هذا النوع الامر مختلف حيث هذا النوع يستخدم فى المساجد و بعض الاماكن و لكن ذات التكلفة البسيطة ويكون الحمل محسوب على عدد معين و لكن الواقع ان العدد يفوق بكثير العدد المحسوب فى الحمل فنعوض هنا الموضوع بهذا النوع الذى يعطى هواء مباشر على الاشخاص.

- لذلك فى المسجد أستخدام تكييف الكابينة أفضل علشان السعر والهواء يخرج فى منسوب وجه المصلين ولكن الأسبليت جيد ولكن الرطوبة هتكون عالية فى الصيف.

- **Cassette**

- التكييف الكاسيت يستخدم فىالقدرات الكبيره منه تصل 48000 او 60000 btu/hr و بيصلح لاغراض التجاريه والفنادق والاماكن الواسعه مثل المعارض والمكتبات والمطاعم والمحلات الكبيره.

- وتحتوى **الوحده الداخليه** منه (المبخر) على مروحه طرد مركزيه تقوم بسحب الهواء من المنتصف وتقوم بتمريره على الكويل ثم تقوم بتوزيعه فى اربع اتجاهات مختلفه مما يعطى توزيع جيد فى الاماكن الواسعه

- الديكوريتف والكاسيت هم احد انواع الوحدات المنفصلة و التى تقع تحت الدى اكس وطبعا الوحدة الخارجية للاثنين متشابهه تقريبا الاختلاف هنا فى شكل الوحدة الداخلية ومكانها حيث الديكوريتف وحدته الداخلية اما على الحائط اوالسقف اوعلى الارض اما الكاسيت يجب وجود سقف ساقط وطبعا الكاسيت افضل فى توزيع الهواء والحمل اكبر و طبعا الكاسيت اغلى فى السعرعن الديكوريتف.

- **مميزات وحدة تكييف الكاسيت.**

- افضل في توزيع الهواءمن الشباك والاسبليت حيث ان Q=AxVوفي حالة الكاسيت المساحةاكبر من الشباك والاسبليت
- صوته اقل منالصوت المسموع من الشباك الاسبليت
- الهواء يخرج من الوحدة الداخلية في صورة CURVE OR ROUND FLOW
- هذا النوع يعتمد على السيمترية في التوزيع بالنسبة للمكان ال AIR THROW لهذا النوع تصل الي 3متر
- يركب داخل المكان المكيف "غالبا في منتصف المكان " وهذا يؤدي لحدوث مشاكل عند عمل الصيانة
- ***لايصلح إلا في الاماكن التي يوجد بها اسقف معلقة " سقف ساقط "***
- يركب في اسفل نقطة في السقف الساقط ما يؤدي الي انه يلزم وجود PUMP لتخرج المياه من حوض ال DRAIN لدفع المياه الي اقرب نقطة صرف وهذه الطلمبة عادة ماتحتاج الي اعمال الصيانة المتكررة وذلك لصغر حجمها في الفترة الاخيرة تم استخدام طلمبة الموجودة في الغسالة على سبيل انها اكبر قدرة منها وأوقات بيكون لها اعطال وممكن يحدث تسريب للماء فى السقف
- أرتفاع الوحدة داخل السقف الساقط من (30-40 سم)
- **له صوت بالمقارنة مع الكونسيلد** صحيح هو افضل من الاسبليت الديكوريتف ولكن فى ما هو افضل منه
- ***جرى عليه العرف أن لا يستخدم في المناطق السكنية لا يستخدم فى الفيلل رغم شكلها المقبول و سقفها الساقط عمقه 40 سم واحيانا 60سم وهذا ما يسمح باستخدامه ولكن هناك اسباب اخرى تجعلنا لا نستخدمهلانه له صوت مثل الوحدة الاسبليت لانه فانه وكويل وموجودة فى المكان نفسه وهناك نوع اخر من المكيفات هو اللى اخذ السبق من النوع الكاسيت الا وهو الكونسيلد والذى يسمى CCD وسبب آخر أن الذوق المتعارف عليه فى المهنة فى عرف المهنة الوحدة الكاسيت شكلها مش مقبول او مش متعارف عليه فى الفلل***

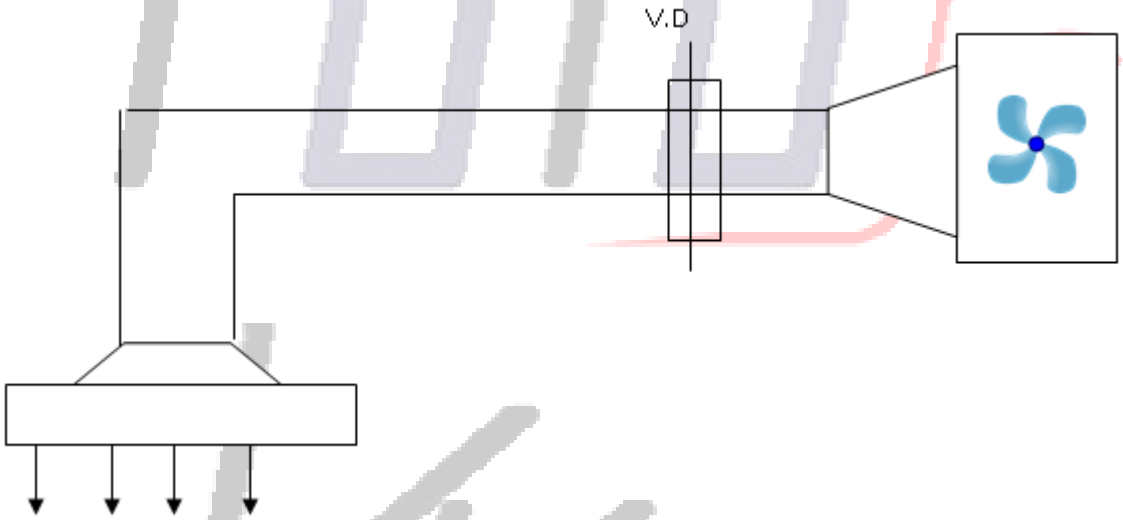
- **Ducted**

- من وحدات المنفصلة وطبعا المشتقة منDX احمال هذه الوحدة فى حدود ال 5 طن تبريدى 60000 btu\hr
- وهى كعادة الوحدات المنفصلة تتكون من وحدة داخلية واخرى خارجية الوحدة الداخلية تسمى FCUوحدة بها ملف تبريد ومروحة طاردة مركزية وهى وحدة مخفيه فى السقف الساقط او المستعار ويفضل وضعها في مكان خدمة بجوار المكان المراد تكييفه إلا إذا اضطرت الظروف في وضع التكييف في نفس المكان ويخرج منها دكت صاج وطبع االدكت عبارة عن علبة من الصاج مربعة او مستطيلة او دائرية تمتد من الوحدة يمر بها الهواء الى مخرج الهواء اللى يسمى ديفيوسر او جريل بانواعهم المختلفة فى الوظيفة والشكل وده اللى هنوضحه فيمابعد
- طبعا الوحدة الكونسيلد احدث تتطور هائل فى عالم التكييف لانطبعا الوحدة مخفية فى السقف وغالبا ماتوضع تحت السقف المستعار الخاص بالحمام للغرفة ويخرج الدكت الى الغرفة تحت سقفها المستعار
- صوت الوحدة الداخلية اختفى من المكان المكيف لانى خرجتها من الغرفة اصل او وضعتها فى الحمام و كما نشكلها الديكورى افضل حيث الذى يظهر لى فقط مخرج الهواء سواء كان جريل او دفيوسر
- فى هذا النوع توزيع الهواء افضل بكثير جدا حيث انا المهندس المتحكم فى توزيع الهواء واضع مخرج الهواء فى المكان الذى اريد عكس الانواع الاخرى الذى سبق شرحها مثل تكييف الشباك او تكييف الديكوريتف او الكاسيت
- افضل اماكن ممكن تستخدم فيها هذا النوع الفلل و المحلات السوبر ماركت المتوسطة فى المساحة المنازل ذات التكلفة العالية لان فى التكلفة العادية هنركب ديكوري
- تركب هذه الوحدة فى اى مكان له سقف ساقط و ذات تكلفة عالية نظراً لأن هذا النوع يحتاج إلى الكثير من الـ accessories مثل (Duct - Damper - مخارج هواء "Diffuser – Grill")
- طبعا الوحدة الخارجية ممكن توضع على الجدار الخارجى او على السطح او على الارض بجانب المبنى اذا سمح الامر طبعا يحكمنى فى هذا الامر اولا الشكل الديكورى لان افضل وضع ان نضع الوحدة الخارجية على السطح و كن ايضا يحكمنى هنا طول مواسير الفريون يعنى الفلل تسمح ان يضع الوحدة الخارجية على السطح لان الفلل بتكون

دورين او ثلاثة على الحد الاكبر وهنا طول ماسورة الفريون هتكون تقريبا 9 متراواكثر قليل او ده فى الحد المسموح به

- عندما يخرج الهواء الى الغرفة قادما من وحدة التكييف مرورا فى الدكت الصاج او مايسمى بالعلبة الصاج يخرج الهواء من دفيوسر فى السقف او اى مخرج هواء مناسب حسب التصميم و هناك دفيوسر اخر يكون فى السقف المستعار لسحب الهواء الراجع و اما اني وصلب دكت اخر عائدا الى وحدة التكييف و اما ان يكون مفتوح على السقف الساقط مباشرة وسيصل الهواء الى الوحده و طبعا المروحة المركزية الموجودة فى الوحدة الداخلية هى التى تسحب هذا الهواء الراجع و هى نفسها التى تدفعه مرور اعلى ملف التبيرد ليبرد و يمر فى الدكت الى الغرفة

- بالنسبة للفيلات والفنادق وما شابه جرى العرف أن يستخدم الـ Square Diffuser في المطابخ والحمامات والممرات وخصوصاً التي تحتوى على بلاطات 60 x 60 cm أما غرف النوم فسيستخدم فيها غالباً SS/W Grill(Supply Side Wall Grill)
وذلك نظراً لأن غرف النوم غالباً لا يكون بها سقف ساقط "يفضل عدم وضع الـ Grill Supply أمام السرير حتى لا يسبب ضرر بالشاغلين.



ليس دايما يستخدم مجارى هواء مع هذا النوع ولكن

- فى حالة عدم أستخدام مجارى هواء يتم عمل selection للماكينة حسب الحمل التبريدى
- ولكن فى حالة أستخدام مجارى هواء يتم حساب مايعرف بال static pressure وهو يعبر عن المقاومة التى

ستواجها مروحة الوحدة الداخلية ولذا يجب حساب st.p اولا ومن ثم يتم أختيار الماكينة المناسبة حسب السعة التبريدية المطلوبة وال st.p

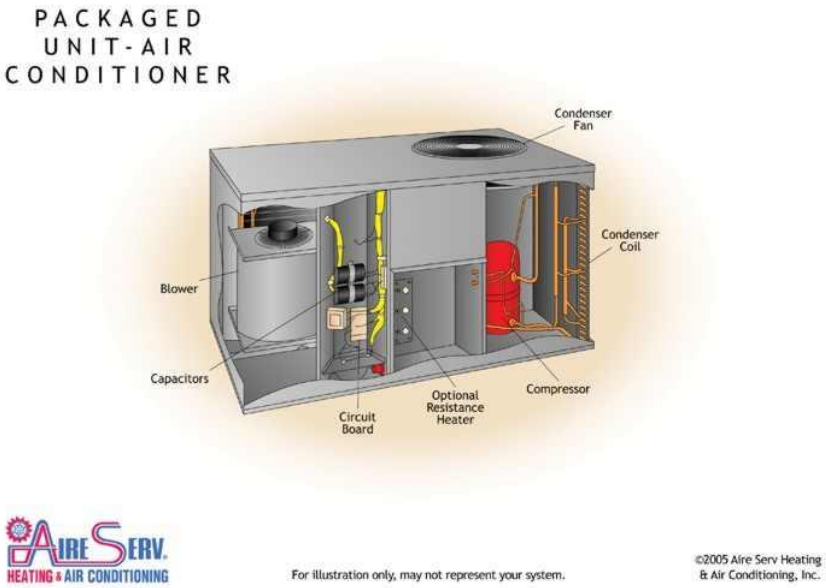
معنى السقف الساقط يطلق عليه السقف المستعار ايضا

وهو سقف يصنع من خامات عديده يكون تحت السقف الاصلى بمسافة غالبا ما تكون فى الفيلل بين 40 الى 60 سم وفى المشاريع العملاقة يصل احيانا الى 1.5 M

ويوضع السقف الساقط او المستعار ليغطى الدكت الخاص بالتكييف واى مواسير اخرى للكهرباء او الصرف وخلافهويضع ايضا للديكور واضافة لمسات جمالية

3-1 DX packages unit.

- تكييف الهواء باستخدام وحدات تكييف هواء مدمجة وهذه الوحدة عبارة عن جهاز تكييف هواء يجمع الاربعة اجزاء الرئيسية لوحدة التكييف (المكثف-الكباس-المبخر-صمام الانتشار) مجمع داخل جهاز واحد الى ان سعة هذا الجهاز كبيرة ويمكن استخدامه فى تكييف مساحات كبيرة من الغرف والاماكن المطلوبة تكيفها وهذه الوحدة تسمى (DX) والمقصود بكلمة (DX packages unit) اى بنظام التمدد المباشر اى ان تبريد الهواء يتم مباشرة عن طريق الفريون.



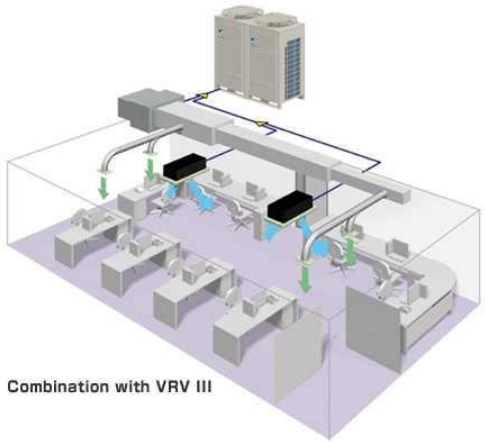
- وهذا النظام يختلف عن نظام التبريد باستخدام مبردات المياه المركزية والتى يتم فيها تبريد الهواء عن طريق المياة وليس الفريون وهذه المياه يتم تبريدها عن طريق الفريون كما سياتى شرحه ويراعى فى هذا النظام ان تكون الاماكن المطلوب تكييفها بجهاز واحد معرضة لنفس الظروف من حيث الاتجاه والاستخدام لضمان حسن التحكم فى درجات الحراة والايستخدم جهازين او اكثر.

3-2 DX Split unit.

- نظام التكييف المركزى باستخدام وحدة تكييف هواء مركزية منفصلة وهذه الوحدة تنقسم قسمين القسم الاول وهوهيتكون من المكثف والكباس ويتم تركيبهما فى مكان به هواء طلق لتبريد المكثف وذللك اذا كان المكثف من النوع الذى يبرد بالهواء والقسم الثانى يتكون من المبخر وصمام الانتشار ويتم تركيبة فى اى مكان مغلق او مفتوح وهذا النظام مماثل تماما للنظام السابق.
- وحدات تكييف هواء مركزية DX لها المواصفات التالية :-
- المكثف مصنع من مواسير من النحاس و مزود بزعانف من الألومنيوم .
- الوحدات مزودة بنظام التحكم الذى يضمن التشغيل الامن عند درجات الحرارة المختلفة و الوحدة تعمل على النظام الكهربى 380V- 50H2-3PH
- مزوده ببلوف شحن خارج وحدة التكثيف لتسهيل اعمال الصيانة .
- الوحدات الخارجية ذات مراوح من النوع الطارد المركزى .
- الجسم الخارجي مصنوع من ألواح الصلب الثقيل المعالج كيميائيا لمقاومة التأثيرات الجوية.
- دائرتي التبريد تعمل الوحدة بدائرتي تبريد منفصلتين وتعمل إحداهما احتياطية للأخرى أو تعملاً معا حسب الحمل التبريدى المطلوب بواسطة دوائر تحكم أتوماتيكية وتحتوى كل دائرة على الآتي:
- المكثف الهوائي ذو السطح الواسع المكون والمصنع من مواسير النحاس والزعانف من الألومنيوم المدهونة ببلوهيدروفليك المقاوم للعوامل الجوية بأقل قدر ممكن من وصلات اللحام وذو كفاءة تبريدية إضافية لضمان أقصي كفاءة لوحدة التكثيف.
- مجفف فلتر لتنقية غاز التبريد.
- شحنة غاز التبريد.
- مراوح تبريد المكثف من النوع الطارد المركزي المتزن ديناميكيا وتدار بواسطة محرك كهربائي عن طريق سيور حرف (V) مما يساعد على الوفاء بالمتطلبات المتعددة.
- الوحدات مزودة بنظام التحكم الذى يضمن التشغيل الآمن عند درجات الحرارة المختلفة و الوحدة تعمل على النظام الكهربى 380V- 50H2-3PH.
- الوحدة مزوده بابواب للتفتيش والصيانة.
- من النوع TROPICAL الذي يعمل بكفاءة في الطقس الأستوائي الحار والرطب والترابي بدون أعطال.
- انخفاض الاستهلاك الكهربائي لأن الوحدات مزودة OVERSIZED Condenser.
- ذات حجم مقبول COMPACT.
- ذات أداء اقتصادي سواء كان الاستخدام لأغراض سكنية آو صناعية أو تجارية.
- عمر طويل بدون أعطال لوجود أجهزة حماية ضد.

- تقوم الوحدة الداخلية بضبط الحرارة داخل المكان المكيف مع التخلص من الهواء الفاسد والأتربة ودخان السجائر وأية روائح غير مستحبة مع دفع كميات من الهواء النقى المكيف المنعش داخل المكان المكيف مما يشيع البهجة والحيوية داخل المكان المكيف.
- يتم التحكم في كمية التبريد المطلوبة بواسطة أنظمة حس واستشعار مما يضمن التحكم المتوازن والدقيق في كمية تكييف الهواء طبقا للأحمال الداخلية داخل المكان المكيف، ففي حالة زيادة الأحمال داخل المكان المكيف أو أرتفاع درجة حرارة الهواء الخارجية فإن أجهزة الاستشعار والحس تزيد أو تخفض كمية التبريد المطلوبة أو تأمر أحد ضاغطي التبريد بالعمل أو كلاهما بالعمل لزيادة كمية التبريد المطلوبة للوصول للتكييف المثالي داخل المكان المكيف.

3-3 VRF or VRV System.



- هو نظام تكيف يجمع بين سهولة Split Unit وبين كفاءة ال HVAC فالفكره العامه لهذا النظام تعتمد علي عدة افكار للوصول الي نظام تكيف للاماكن الكبيره بستهلاك طاقه اقل وذات سعر اقتصادي ولا يشغل مساحة من الاماكن.
- يعتمد نظام ال VRV في الية عمله بنفس نظام التكيف الاسبليت ولكن بشكل اكبر وافكار اكثر تطورا ويتكون نظام ال VRV من وحدة حقن خارجيه كما هو موجود بالتكييف الاسبليت وعدد من الوحدات الداخليه المشابهه للوحدات الداخليه للتكيف الاسبليت يصل عددها الي اكثر من 30 وحده داخليه يتم التحكم بدرجة حرارتها جميعا بالاعتماد علي سرعة المروحه المركبه في كل وحده كما يمكن ايقاف عمل عدد من الوحدات او تشغليها جميعا وتعمل المواسير الموصله لهذه الوحدات كمكثف لوسيط التبريد الفريون لذا هو اكثر كفاءة في المناطق الحاره مميزات هذا النظام هي.
  - اقل استهلاك للطاقه.
  - ذات تكلفه اقل.
  - لا يشغل حيز من الاماكن ولا يحتاج الي مجاري هواء كما هو الحال في نظام ال .HVAC
  - لا يتاثر بالمناطق الحاره ويعمل في اي ظروف جويه حيث طول المواسير الموصله للوحدات الداخليه تقوم بتعويض التكثيف.
  - يتم التحكم في درجات الحرارة لكل وحده بدقه اكثر.
  - ذات كفاءة تبريد عاليه.
  - فهو نظام مثالي جدا للعمل في غرف الفنادق والمحلات التجاريه داخل اي مول تجاري.

- في بداية نظام ال VRV كان عدد الوحدات الداخليه المستخدمه لا تزيد عن 24 وحده ولكن تم تعديل الوحدات الخارجيه للتوافق مع العمل لا كثر من ذلك في بداية النظام كان طول المواسير الموصله للوحدات لا تزيد عن 100 متر ولا يزيد طول المواسير الواصله بين الوحدات عن 15 متر ولكن تم تعديل الوحدات للعمل بمسافات اكبر فقد تم تطوير الوحدات بنظام انظمة ضخ فرعيه تعمل علي رفع كفاءة الضخ الكلي لنظام ال .VRV
  - الوحدة الخارجيه ..هي نفس مكونات الوحدة الخارجيه العاديه مع فرق بسيط هنا حيث ان المكثف يكون بشكل مائل و ستلاحظ ذلك بالصور المرفقه
  - و طبعا هنا كالضاغط ايضا ويكون من النوع الروتري اوSCROW فقط (لايجوزضاغط من النوع العادي اطلاقا)..
  - والمروحه التي تطرد الحراره من الكنديسر كما في اي قطعه خارجيه.

- الجزء الثاني و المهم جدا وهو اساس فكره واعتماد هذا النظام و هو مايسمى.BC CONTROLER
- ماهوالBC CONTROLER .. هو عباره عن كنترول متكون من صمامات تعمل بسيطره DC تقوم بتقسيم الفريون والسيطره على توجيه التبريد او التدفئه HOT GAS الى الوحدات الداخليه من حيث ارسال الفريون البارد او الغار الحار الى الوحده الداخليه .. وهذا هو الفرق بين هذا النظام و الاجهزه القديمه حيث وجود ال BC

CONTROLERوفر الكثير من جهد الضاغط و الجميل انك عن طريق الكنترولر تستطيع ارسال الغاز الحار الى مكان و في نفس الوقت تستطيع ارسال التبريد الى غرفه اخرى دون الحاجه الى عكس دوره غاز كل المنظومه .. لنفترض ان شخص في الغرفه A يشعر بالحر .. هذا الشخص له الثرموستات الخاص به في غرفته تسيطر على حراره غرفته فقط.

- ولنفترض ان شخص اخر في الغرفه B يشعر بالبرد يستطيع هذا الشخص عكس دوره التبريد الى تدفئه لغرفته فقط عن طريق عكس دوره الغاز الى تبريد عن طريق الثرموستات الخاص بغرفته .. وذلك بعكس صمام السيطره الخاص بالغرفه B والموجود في الBC CONTROLER .. مع بقاء باقي النظام يعمل بالشكل الطبيعي و كل غرفه تتحكم بالحراره المرغوب بها حسب الحاجه من ناحيه تدفئها وتبريد وكما بينا و دون الحاجه الى تحويل كل النظام الى تدفئها وتبريد فقط.

variable refrigeration flow(VRV)

- نظام vrv هو النظام الاكثر سهولة في التركيب والاقل استخداما للمساحة بالنسبة للوحدات الخارجية في التكييف عند استخدام التكييف ذو الوحدتين حيث يمكن تشغيل غرفة مثلا على البارد والاخرى على الحار في نفس الوقت وهذا ما لا تحققه التشيلر والباكيج
التشيلر غالبا ما يستخدم في المباني التي تتطلب استطاعات تبريدية عالية مثل ما في المول فهو الاوفر والاقل زمنا في التركيب كما ان صيانته قليلة
اما بالنسبة للباكيج فتستخدم للحيز الذي يحتاج استطاعات بكمية تفوق 7 طن تقريبا حار وبارد وتعطي رونقا متناسبا مع الديكور افضل من السبليت كما انها تركب غالبا على السطح...
- **مميزات ال VRF**

- صغر حجم الوحدات , رخص الثمن , قلة مشاكل التشغيل , توفير الطاقه الكهربيه
- يمكن ان يتم تشغيل الكمبروسر بشكل جزئى

(10% , 20% ,30%,.....,100%)

عيوبه

فى الفنادق ذات الارتفاع العالي يكون ال frictionفى مواسير النحاس ف الادوار السفليه عالى وينتج عن هذا الاحتكاك ضعف معدل سريان الفريون فيكون التبريد ليس بالشكل المطلوب
نظام حديث الى حد ما ولم يتم التعرف علي أعطاله وكيفية صيانتها ويحتاج الى خبراء للتعامل مع الأعطال والصيانة
وسيط التبريد هو الفريون وهو غير امن
فكرة الاختلاف الرئيسيه بين الvrfو الchild water
هى توزيع الاحمال حيث يمكن عن طريق الدراسه الصحيحه جعل الوحده الخارجيه بنسبة 70% من الوحدات الداخليه
اعتمادا على مبدا انه لن يتم طلب الحمل الكامل للمبنى كله فى وقت واحد (تدريج الحمل(
وهذا لا يتوفر ف الchild water
حيث ان الـ child waterيعمل اما بنسبة 50% او 100%