

الجزء الثاني

الفرق بين وحدة مناولة الهواء (AHU) و (FCU)



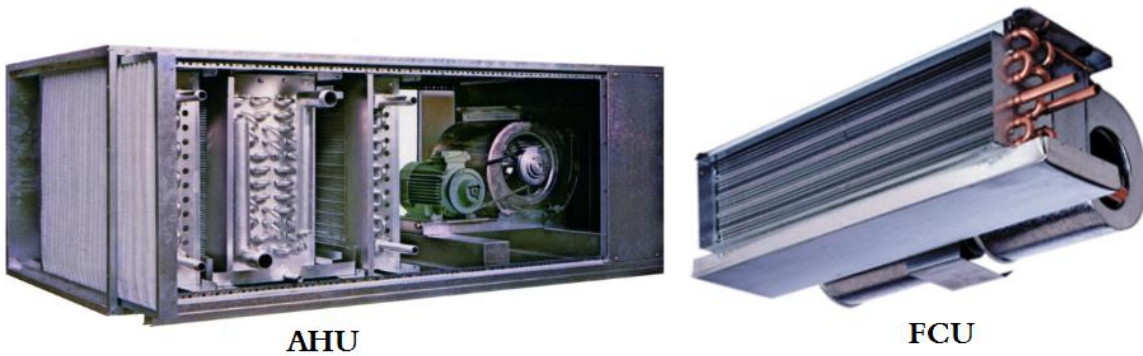
مهندس

محمد فكية الرماح

الجزء الثاني

مقدمة

لعل أحد أكثر الأسئلة شيوعاً في مجال التكييف هو تحديد الفرق بين ما يسمى وحدة معالجة الهواء (AHU) والفانكويل (FCU) ، وغالباً ما تكون الإجابات على أساس تصنيف (الحجم أو سعة التبريد والتدفئة أو التدفق أو مصدر التبريد ... الخ) ، وهذا النوع من التصنيف على الأغلب غير دقيق ويحتاج لتفصيل .



فما هو إذاً الفرق الجوهرى بين الـوحدتين ؟

بداية يمكن القول بأن الـ (FCU) عبارة عن حالة خاصة من وحدة معالجة الهواء، فكلاهما يقومان بتزويد الهواء إلى المكان المكيف ، وكلاهما يتم تزويدهما بفلاتر هواء وملفات تبريد أو تدفئة ، لكن تتميز وحدة معالجة الهواء عن الفانكويل بإمكانية تخصيصها بمكونات إضافية غير متوفرة في النشرات الفنية للفانكويل أي يمكن خلالها إضافة عنصر أو أكثر أو التقليل للتغير في خصائص الهواء .

مثلاً لو أراد المصمم إضافة نوع خاص من الفلاتر مثل (فلتر Bag أو فلتر HEPA) فإنه لن يجد ضالته في أي نشرة فنية عائدة للفانكويل لأنه لا يوجد أي شركة مصنعة تجازف بفتح خط إنتاج فانكويلات يحوي سعة معينة ومجال تدفق معين بوجود فلاتر خاصة ربما لا تستطيع بيع إلا وحدة أو اثنتين في السنة!

أو لو أراد المصمم إضافة وحدة استرجاع حراري فيجب أن يستخدم وحدة معالجة الهواء لنفس السبب، وكذلك لو أراد استخدام وحدة خاصة بالهواء الخارجي 100 % فإنه مجبر على التوجه إلى وحدة معالجة الهواء (AHU) بسبب عدم قيام أي شركة مصنعة بتصنيع فانكويل تعمل على تزويد هواء خارجي 100 % لأنه على الأغلب تحتاج مكونات خاصة .

بناءً على ما سبق ، إذا احتاج المصمم وحدة قدرتها (1 TON) لكنها مخصصة لتأمين هواء خارجي 100 % فعليه التوجه لاختيار وحدة معالجة هواء، وإذا أراد المصمم وحدة تدفقها ٨٠٠ قدم/دقيقة لكنها تحوي جهاز استرجاع حراري فعليه التوجه أيضا إلى اختيار وحدة معالجة هواء، ويلاحظ أن في الحالتين السابقتين، وبالرغم من أن قدرة الجهاز في الحالة الأولى هي ١ طن، وتدفق الجهاز في الحالة الثانية هي ٨٠٠ قدم/دقيقة وهذه الأرقام عادة ما توفرها المنشآت الفنية للفانكويلات، إلا أنه لا يتم اختيارها على أساس فانكويلات بسبب عدم توفر المكونات الخاصة المذكورة ضمن خط الإنتاج الاستاندرد للفانكويلات.

لذلك نلخص ما سبق بما يلي :

- ١- لا علاقة لقدرة الجهاز في تحديد نوع الوحدة ، حيث أن البعض يفترض أنه يمكن اختيار فانكويل حتى (6 Ton) ، وأعلى من ذلك نختار وحدة معالجة هواء ، وبعض الشركات المصنعة تؤمن فانكويلات بقدرة (15 Ton) وربما أكثر.
- ٢- أيضا لا علاقة لتدفق الجهاز في تحديد نوع الجهاز لنفس السبب السابق.
- ٣- يمكن تركيب وحدة معالجة الهواء داخل المبنى أو حتى داخل الحيز المكيف إن لزم الأمر ولا مشكلة في ذلك ، وليس كما يشاع أن وحدة معالجة الهواء يتم تركيبها خارج المبنى .
- ٤- يمكن أن تغذي وحدة معالجة الهواء غرفة واحدة ، ويمكن أن تغذي الفانكويل أكثر من غرفة وليس كما يشاع بأن وحدة المعالجة تغذي أكثر من غرفة حصراً ، والفانكويل تغذي غرفة واحدة حصراً .
- ٥- ممكن أن تعمل كلا الوحدتين بماء مبرد أو فريون .
- ٦- نتيجة أن الفانكويل لها مواصفات محدودة فإن الضغط الستاتيكي للمروحة عادة يكون صغير نسبيا بالمقارنة مع وحدة معالجة الهواء التي لا يوجد للضغط الستاتيكي للمروحة حد أقصى له .
- ٧- الفرق الجوهرى بين الوحدتين أن الفانكويل تأتي بخط إنتاج معين ستاندرد لا يمكن تغييره أو تخصيصه من قبل المصمم ، أما وحدة المعالجة فيمكن تخصيصها من قبل المصمم بإضافة وإزالة وتعديل أي مواصفة من مواصفات مكوناتها حسب الحالة الموجودة بين يديه .

الخلاصة

- وحدة مناولة الهواء (AHU) عادة تتكون من (partition) من اجزاء للتبريد والتدفئة و لزيادة الرطوبة و لازالة الرطوبة و فلاتر لتنقية الهواء .
- لكن (FCU) تحتوى فقط على فلتر لتنقية الهواء و مروحه لدفعه.
- تتصنف (FCU) إنها تصدر ضجيج أعلى من (AHU) .
- وحدة مناولة الهواء (AHU) كنظام اكبر من (FCU) حيث انها قد تغذى اكثر من مكان و بعكس (FCU) تغذى مكان واحد فقط بالهواء البارد.
- وحدات مناولة الهواء (AHU) يستخدم معها (DUCTS) او مسارات للهواء لتوزيعه على عكس (FCU) عادة لا يوجد مسارات هواء لتوزيعه الا فى القدرات العالية والاماكن ذات مساحه كبيرة .
- وحدات مناولة الهواء (AHU) يمكن ان تتعامل مع الهواء النقى من خارج المكان اما (FCU) تقوم بتدوير الهواء مرة اخرى بعد تبريده داخلها .

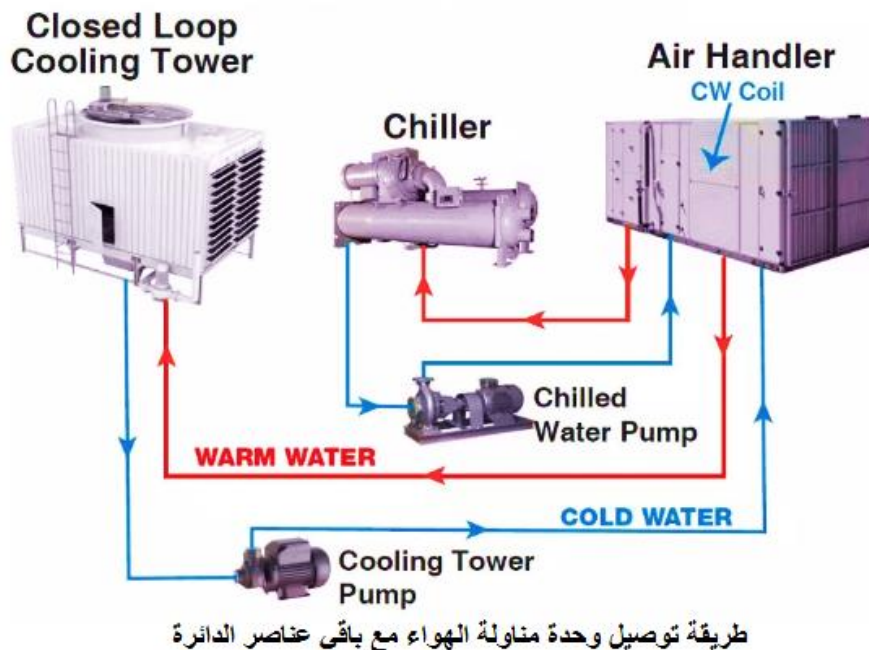
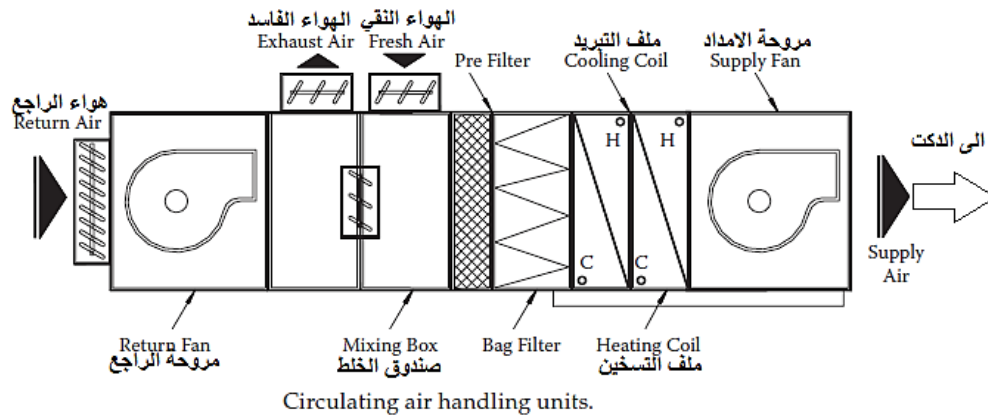
أولاً : AHU

فائدتها :

١- تقوم بخلط الهواء الراجع (Return Air) مع نسبة من الـ (Fresh Air) هذه النسبة من % (10 : 15) من الهواء الخارجي ، وكذلك يتم تنقية عن طريق الفلاتر الموجودة في الـ AHU مثل الـ BAG FILTER AND PREFILTER التي سنتعرف عليها ونشير لها اثناء الشرح .

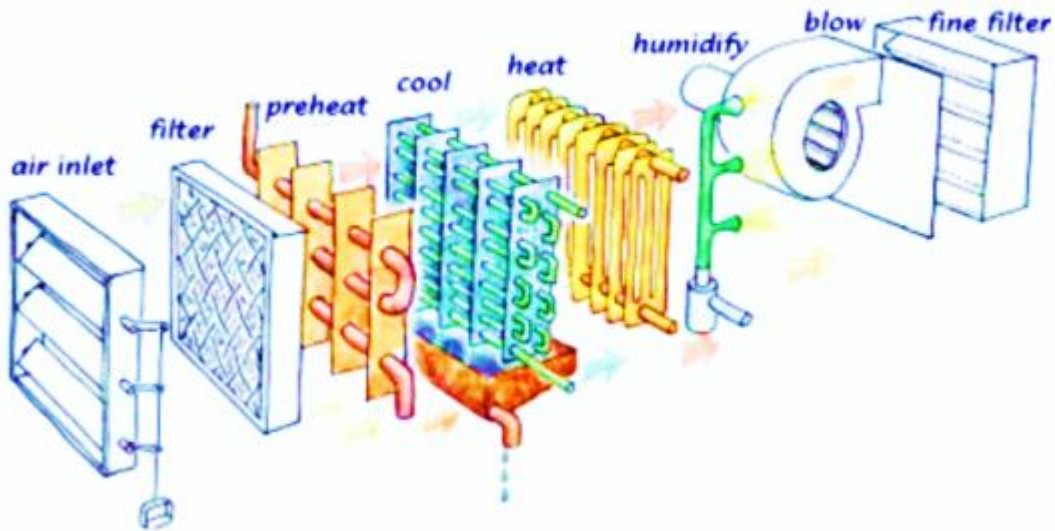
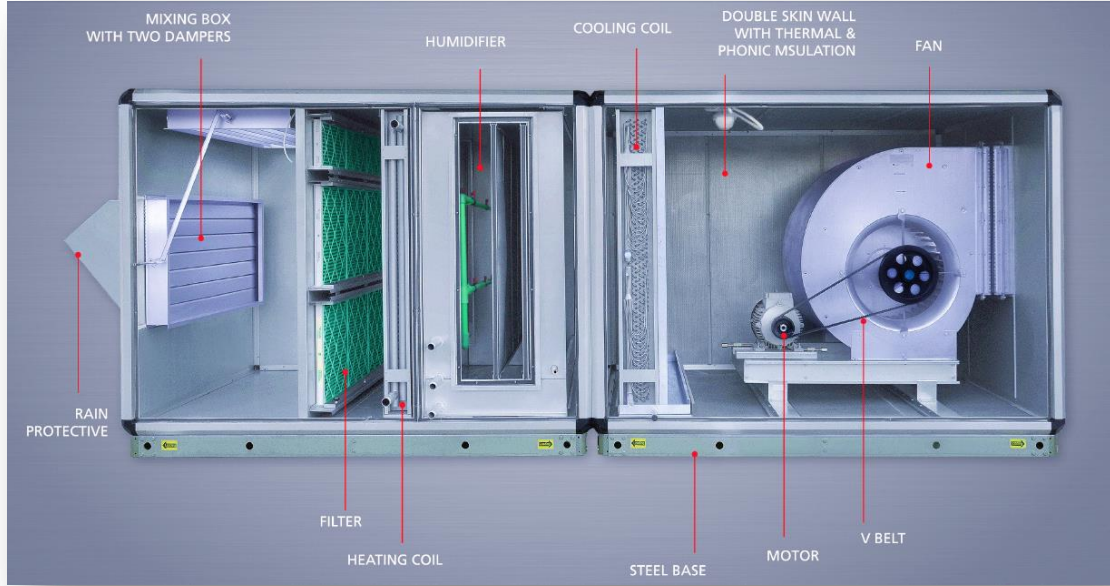
٢- تقوم ايضا بالتحكم في نقاء الهواء ومحتواة وكذلك درجة رطوبة .

الصورة التالية هي صورة الـ AHU كما توجد علي المخطط وساكتب لك الاختصارات الموجودة علي الرسم كاملة حتي تتعرف علي كل مكونات الـ AHU حتي تستطيع ان تفهمها بسهولة عندما تراها علي مخطط.



وحدات معالجة الهواء بكل تفاصيلها (Air handling units)

وحدة معالجة الهواء هي عبارة عن صندوق يدخل الهواء من إحدى طرفيها و يخرج من الطرف الآخر بعد أن يكون قد مر عبر مكونات وحدة المعالجة وخضع لتغيير في حالته (من حيث الحرارة - الرطوبة - الفلترية - وزيادة الضغط) .

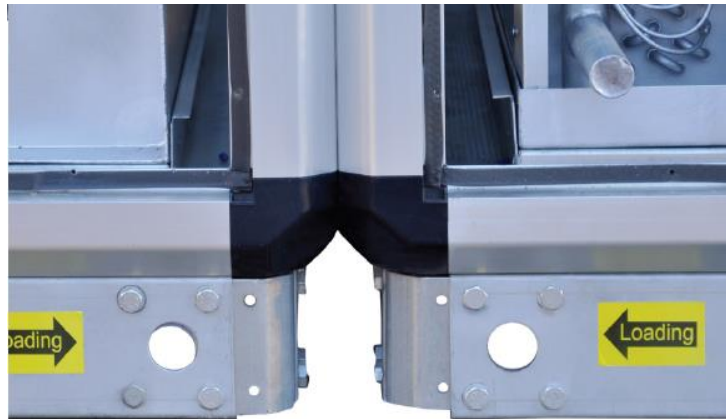


١- الهيكل الخارجي

يتم تجميع (AHU) بواسطة هيكل مكون من مقاطع من الألومنيوم المسحوب والمعالج ، وزوايا من الألومنيوم ، ويكون الغلاف عبارة عن اسطح من الصاج المجلفن (المطلي) المزدوج ، ويوضع بين طبقتي الصاج عازل حراري وصوتي من الفايبر جلاس بسماكة (25mm) للوحدات الداخلية ، و(50mm) للوحدات الخارجية ، وتثبت اسطح (AHU) بواسطة مسامير مع اغطية من البلاستيك وتزود بالجوانات المانعة للتسرب المصنوعة من المطاط ، وتزود الوحدة بأبواب للصيانة بمفصلات ومسكات واقفال تسهل عملية فتح الوحدة وتسهيل عملية الصيانة والمراقبة .



الهيكل الخارجي

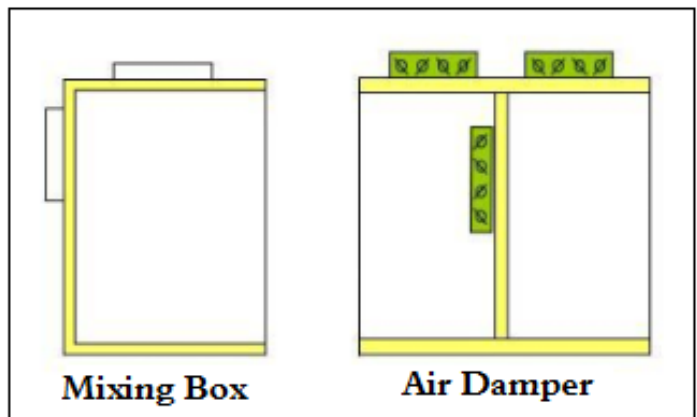


٢- صندوق الخلط (mixing box)

تبدأ وحدة (AHU) بصندوق مزود بدامبر عياري هذا الدامبر يتم التحكم به يدويا أو عن طريق محرك كهربائي ويكون عبارة عن صندوق لخلط الهواء حيث يحتوي على دامبرين عياريين من الألمنيوم يصل بينهما ذراع توصيل كما هو في الصورة للتحكم بمقدار و نسبة الهواء الجديد



صندوق الخلط Mixing Box



الشكل على المخطط

٣- الفلاتر (filters)

بعد صندوق الخلط مباشرة نلاحظ وجود الفلتر و يمكن أن يتألف هذا الجزء من فلتر واحد أو أكثر حسب الدراسة و التصميم للوحدة و مكان التخديم ،وغالبا يكون من مادة البولي (bag filter) من ألياف البوليستر و فلتر ثانوي هو فلتر كيسي (pre filter) حيث عادة تزود الوحدات بفلتر أولي بروبيلين .



انواع الفلاتر

١- الفلتر الابتدائي (Pre Filter) :

سميت الفلاتر الابتدائية بهذا الاسم لانها هي اول الفلاتر التي يمر بها الهواء الراجع لتنقيته من الشوائب وتتكون هذه الفلاتر من الاسفنج والالمونيوم ويمكن ازلتها بسهولة وتنظيفها.



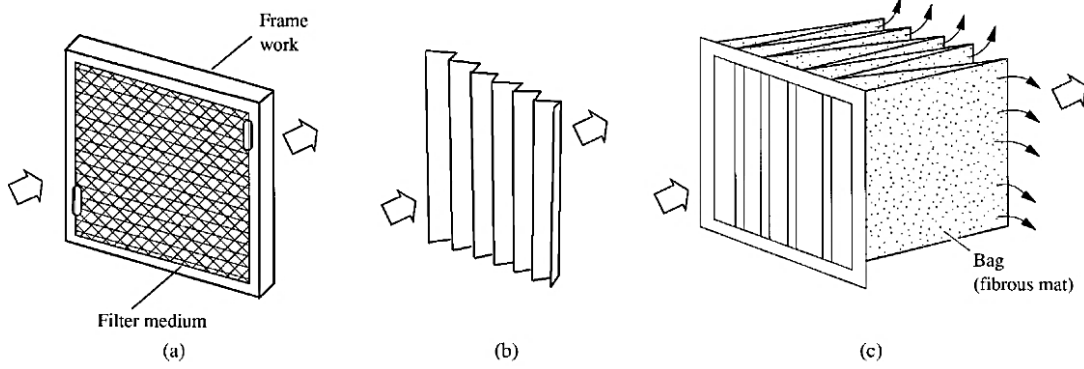
الفلتر الابتدائي Pre Filter

٤- الفلتر الحقائبي (Bag Filter) :

سميت الفلاتر الحقائبية بهذا الاسم لانها تشبه الحقيبية في الشكل وتستخدم لتنقية الهواء من الاتربة والرمال بنسبة 45 % .



الفلتر الحقائبي Bag Filter

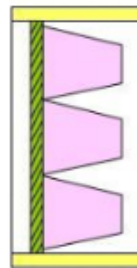


٥- فلتر الهيبا (Hepa Filter) :

هذا الاختصار يعني (HEPA= High Efficiency Particulate Filters) تستخدم فلاتر الهيبا فقط في الاماكن التي تحتاج الي درجة نقاء عالية مثل غرف العمليات ومصانع الادوية وتقوم بتنقية الهواء بنسبة (99.99 %) ، يتم وضع الـ Hepa filter قبل المروحة .



HEPA Filter



Filter

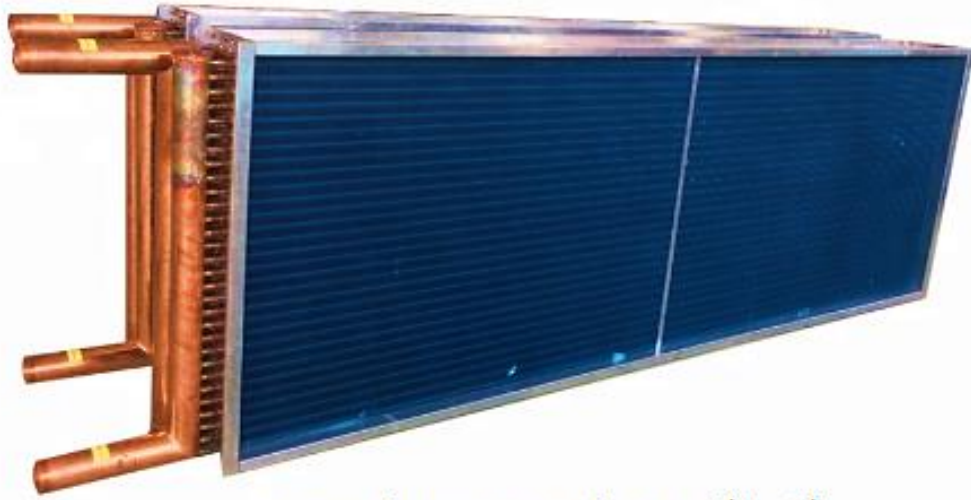
الشكل على المخطط

ملاحظة : يطلق علي فلاتر الهواء ايضا (Air Cleaning Devices)

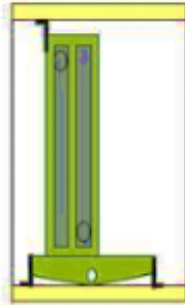
٦- ملف التبريد (Cooling Coil) :

حيث تزود الـ (AHU) بملف تسخين واحد على الأقل أو اثنتين و تزود بملف تبريد يمر بها الماء المثلج القادم من الشيلر Chiller او الفريون كوسيط للتبريد ، حيث تكون أنابيب الملفات من النحاس و مزودة بشفرات الومينيوم لزيادة فاعلية التبادل الحراري كما أن ملفات التبريد تزود بحوض للماء المتكاثف تجدر الملاحظة هنا إلى أن سرعة الهواء الوجهية على سطح الملف يجب أن تكون بحدود (2.3-2.8 m/s) وذلك لضمان حدوث تبادل حراري جيد بين الملف و الهواء المتدفق حيث في أغلب الأحيان يكون نظام درجات الحرارة الداخلة و الخارجة إلى الملف كما يلي :

في الماء الساخن (90 : 70) ، وفي الماء البارد (12:7) او (11:6)



ملف التبريد Cooling Coil

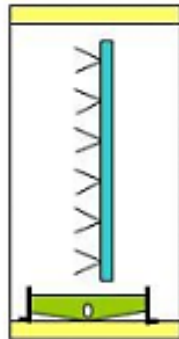


Cooling Coil
الشكل على المخطط

٧- وحدة الترطيب (Dehumidifier Unit) :

يتم الترطيب عادة في فصل الشتاء حيث تكون (الرطوبة النسبية) مرتفعة و لكن (نسبة الرطوبة) منخفضة و بالتالي عند إجراء عملية التسخين المحسوس للهواء تبقى نسبة الرطوبة ثابتة و لكن تنخفض الرطوبة النسبية بشكل كبير بسبب ازدياد درجة حرارة الهواء و هذا ما يدعونا للترطيب ، و يتم الترطيب بطريقتين :

- ١- الترطيب المائي : و ذلك عن طريق ضخ الماء عبر رذاذات وهي عبارة عن انبوبة من البولي ايثيلين او الـ (pvc) مما يسمح للهواء بحمل كمية كبيرة من الرطوبة و لكن هذا النوع من الترطيب يترافق بانخفاض درجة الحرارة بعد ملفات التسخين الأولي (ترطيب أديباتي) مما يستدعي أحيانا و ضع ملفات تسخين ثانوية .
- ٢- الترطيب البخاري : وهنا يتم الترطيب ببخار الماء القادم من مرجل بخار أو من مرطبة كهربائية في حال عدم وجود مرجل بخار ويمتاز الترطيب بالبخار ببقاء درجة الحرارة ثابتة بعد الترطيب و يتم التحكم بالترطيب بالبخار بواسطة سولونويد بخار.



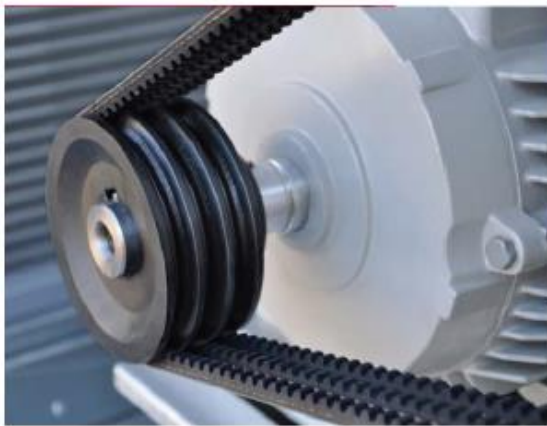
Humidification
الشكل على المخطط

٨- المروحة (Fan) :

ويتألف من المروحة و قاعدتها و المحرك الكهربائي المصمم لظروف شبه استوائية و تكون المروحة عادة من النوع (D-inlet) أي سحب من الطرفين و تكون مربوطة مع المحرك بواسطة سير بشكل حرف (V) و يمكن أن تكون ذات شفرات منحنية للأمام أو الخلف و تثبتت على مخمدات ضجيج و تكون غزارة تدفقها هو تدفق الهواء المطلوب ، أما انخفاض الضغط على المروحة فيجب أن يكون مجموع انخفاض الضغط الستاتيكي على عناصر الوحدة و انخفاض الضغط على مجاري الهواء .



شكل كامل للمروحة مثبتة على القاعدة مع المحرك ومربوط بين طارتيهما بسير



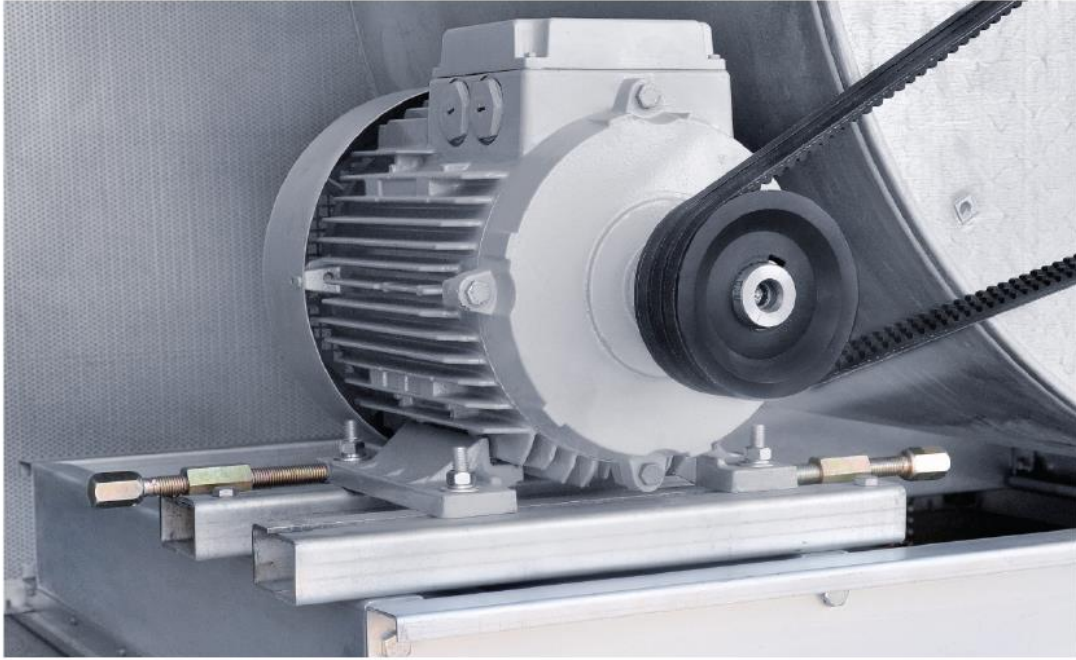
شكل تثبيت السير مع طارة المحرك



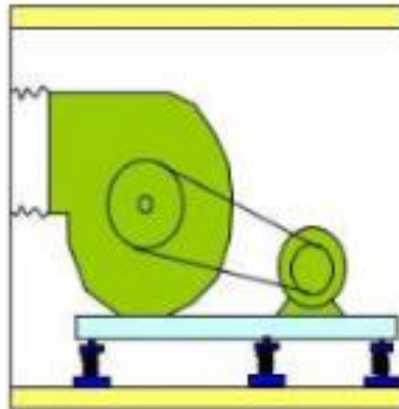
قواعد حديدية لمنع الاهتزاز

٩- المحرك الكهربى :

يكون المحرك الكهربى من النوع القفص سنجاب ، والجسم مصنوع من سبائك الالومنيوم والمحور من الفولاذ ويكون بأستطاعة مناسبة للمروحة مع زيادة (20%) ، ويمكن ان يعمل على جهد (380 – 220 v) ، والتردد (50Hz) ، ثنائي اورباعي الاقطاب او متعدد السرعات ، بدرجة حماية (IP55) ، وعازلية حرارية (CLASS F) ، ومن النوع المغلق بشكل كامل ، والمصمم للعمل بالشروط الاستوائية ، ويركب على قاعدة معدنية من الحديد المجلفن قابلة للحركة والمعايرة بأتجاهيين .



تثبيت المحرك الكهربى على القاعدة الحديدية

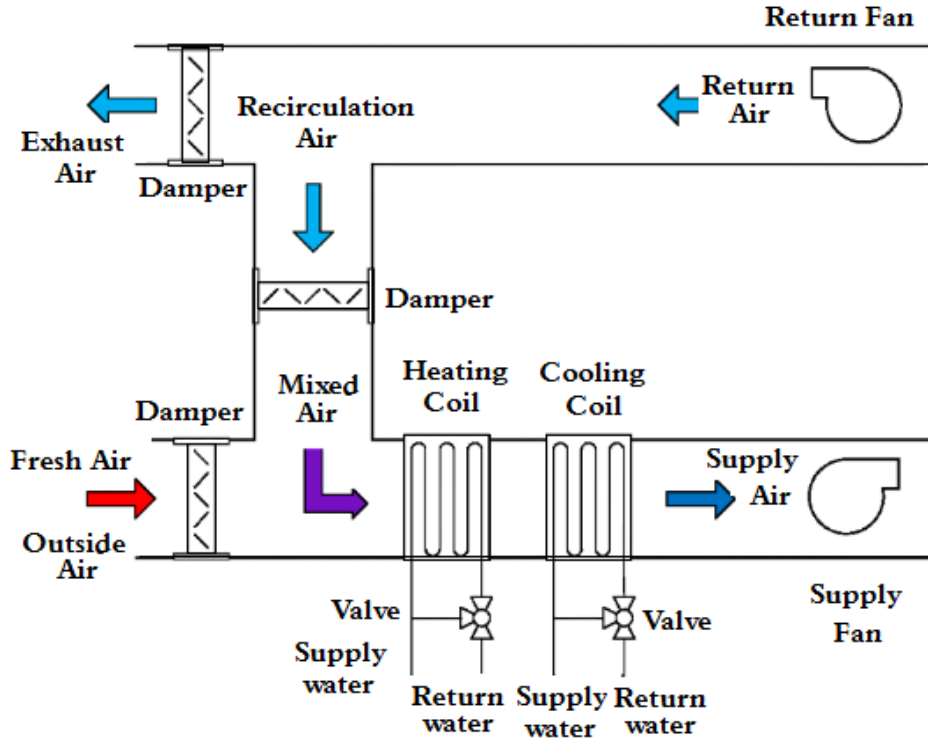
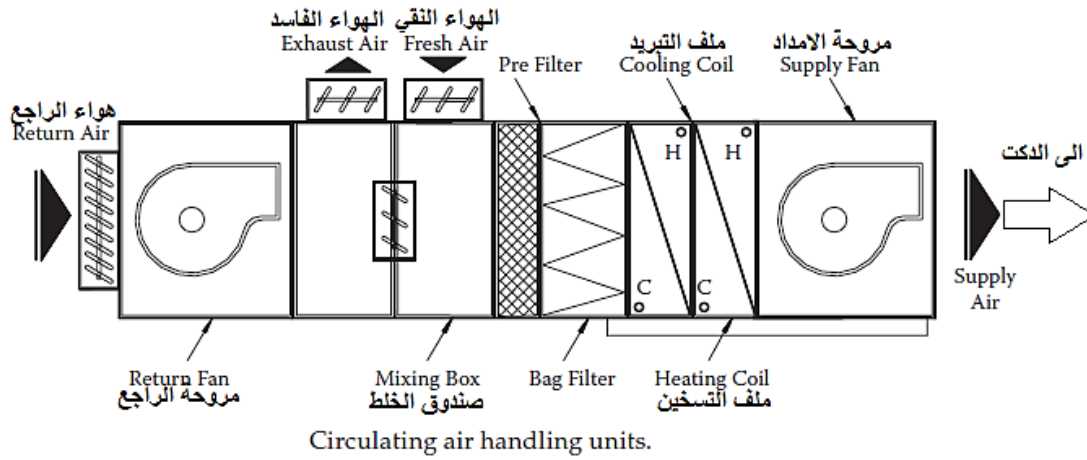


Fan , Motor

الشكل على المخطط

فكرة عمل الـ AHU :

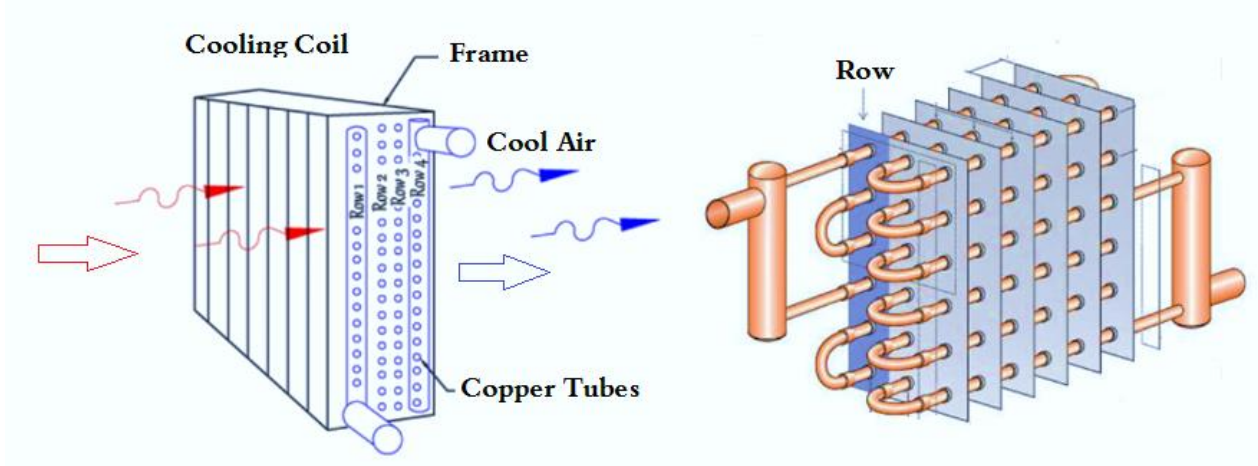
- ١- عند تشغيل الـ AHU اول المكونات يعمل هو الموتور .
- ٢- يقوم الموتور بعدها بتحريك المروحة عن طريق السيور .
- ٣- ثم تقوم المروحة بسحب الهواء من المكان المراد تكييفه اي الـ Return Air
- ٤- ثم يمر الـ Return Air علي الفلتر الابتدائي (pre filter) لتنقيته من الشوائب .
- ٥- ثم يمر الـ Return Air علي الفلتر الحقائبي Bag filter لتنقيته من الاتربة والرمال .
- ٦- ثم يمر الهواء الراجع علي ملفات التبريد (Cooling Coil) فيبرد .
- ٧- ثم يتم طرد الهواء البارد الي الحيز المراد تبريده من خلال (Supply Fan).



شكل مسارات هواء الارسال والراجع
والفريش اير والهواء القاسد

معامل التخطي (bypass factor) :

في وحدات مناولة الهواء يمر الهواء الراجع علي زعانف ومواسير ملف التبريد لكي يبرد ولكن ليس كل الكمية التي تمر تتاح لها التلامس مع السطح البارد فلذلك توجد كمية تتخطي وتدور من مكان اخر لذلك كلما نقص معامل التخطي كان ذلك افضل .



انواع وحدات مناولة الهواء :

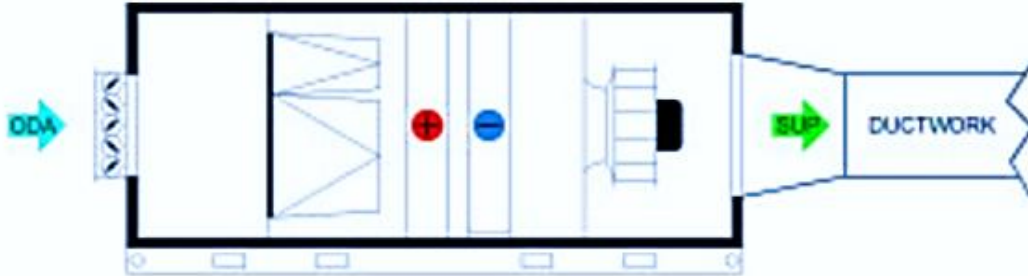
- ١- تصنف اما وحدات عمودية او وحدات افقية.
- ٢- تصنيف اخر حسب ملفات التبريد بها اي ان هناك وحدات الـ Cooling Coil يمر بها الماء المبرد (AHU - Chiller Water) ووحدات اخري تعمل بالفريون (DX- AHU).
- ٣- وحدات تعتمد علي السحب والدفع حسب موقع المروحة.
- ٤- وحدات تكون ملفات التسخين بها الـ Heating Coil تعمل بالماء او البخار او بالكهرباء .

ملحوظة :

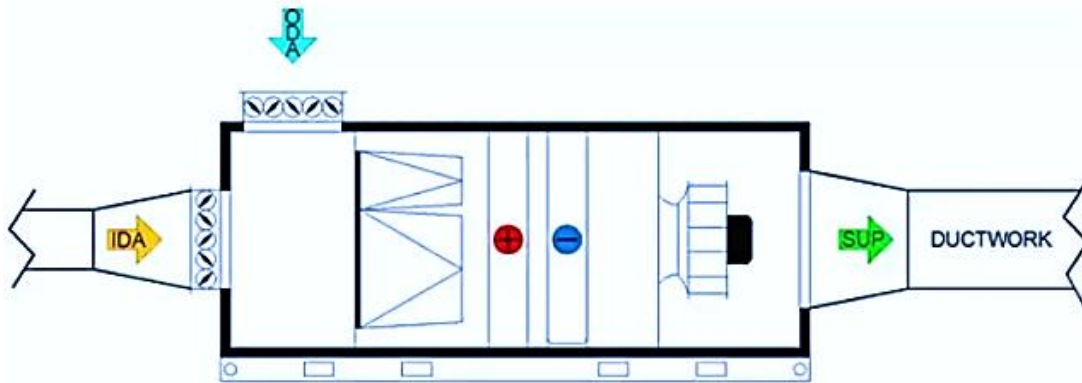
قطر الـ Blower في وحدة مناولة الهواء يتناسب طرديا مع كلا من CFM & KW اي بزيادة قطر الـ Blower تزداد الـ CFM التي تعطيها الـ AHU ويزداد ايضا استهلاك الكهرباء بالـ KW .

انواع الـ (AHU)

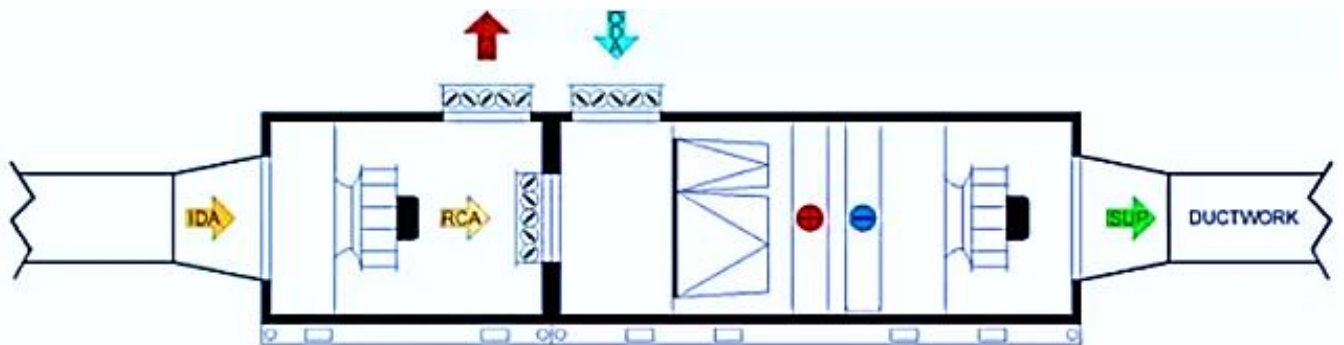
1- Inline – Supply (100%) Outdoor Air



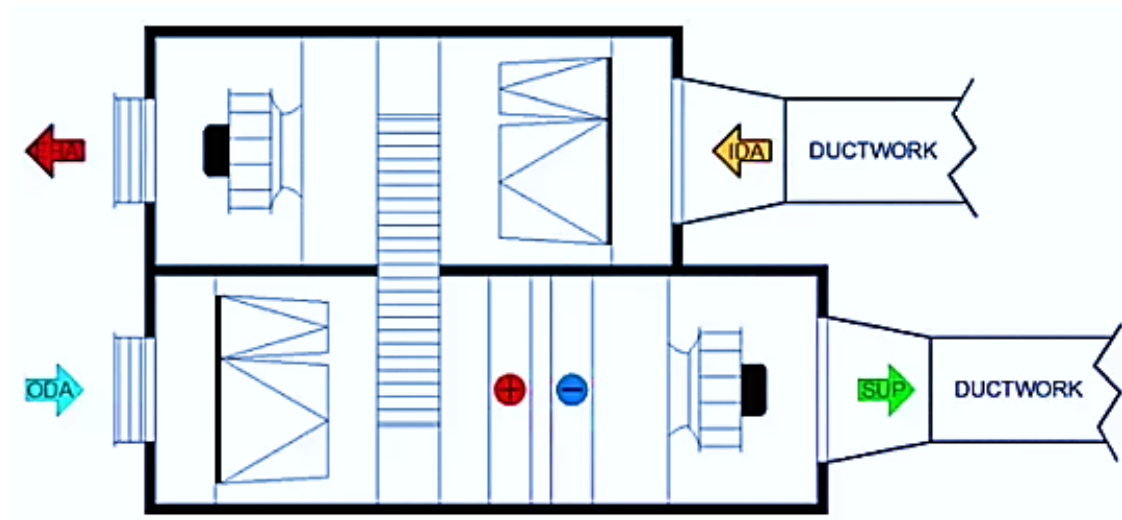
2- Inline – Supply Mixed Air



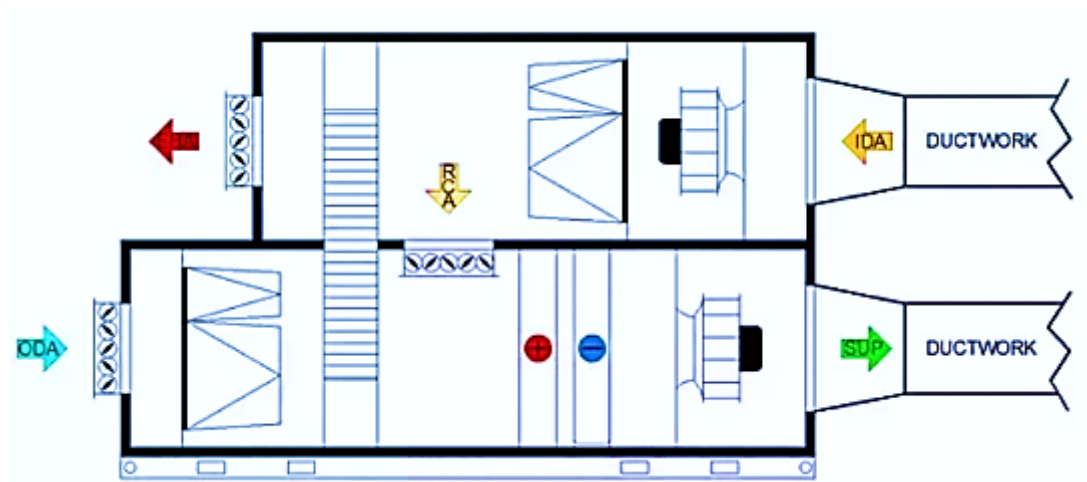
3- Inline – Double Flux with Mixed Air



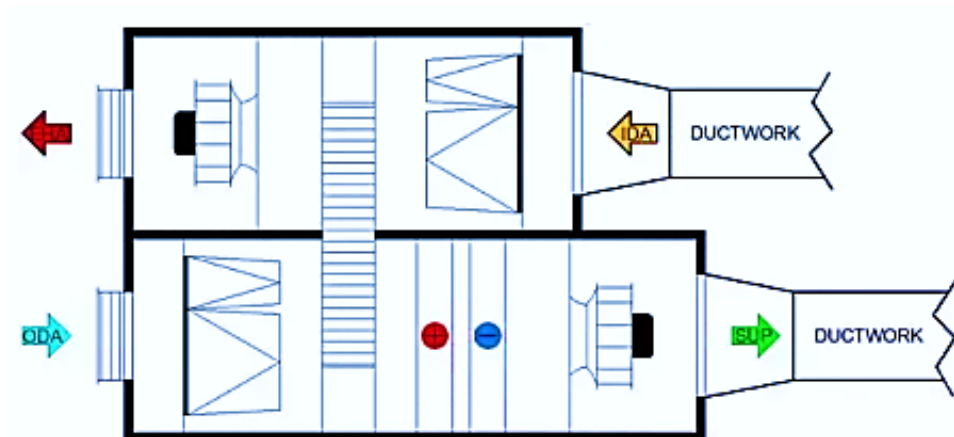
4- Double – Deck (100%) Outdoor Air



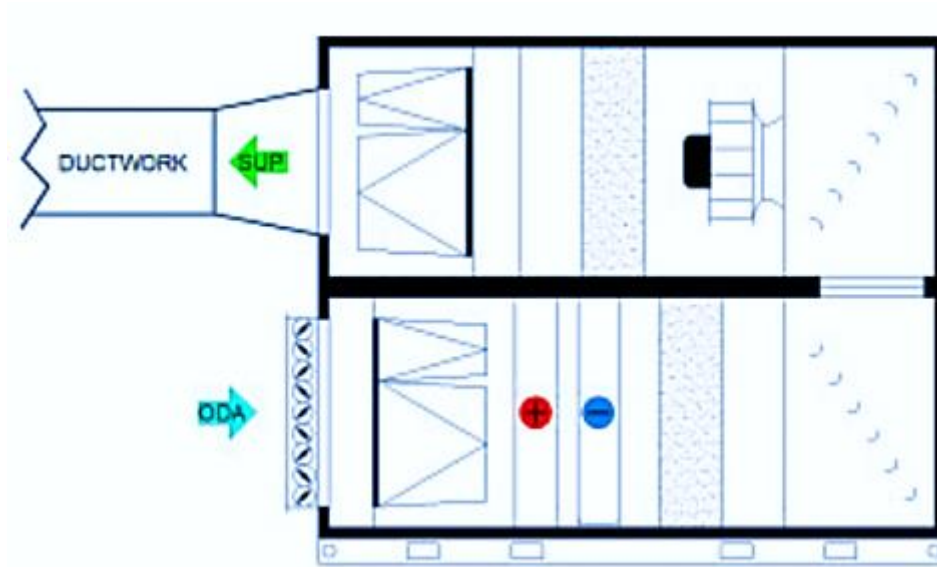
5- Double – Deck - Mixed Air



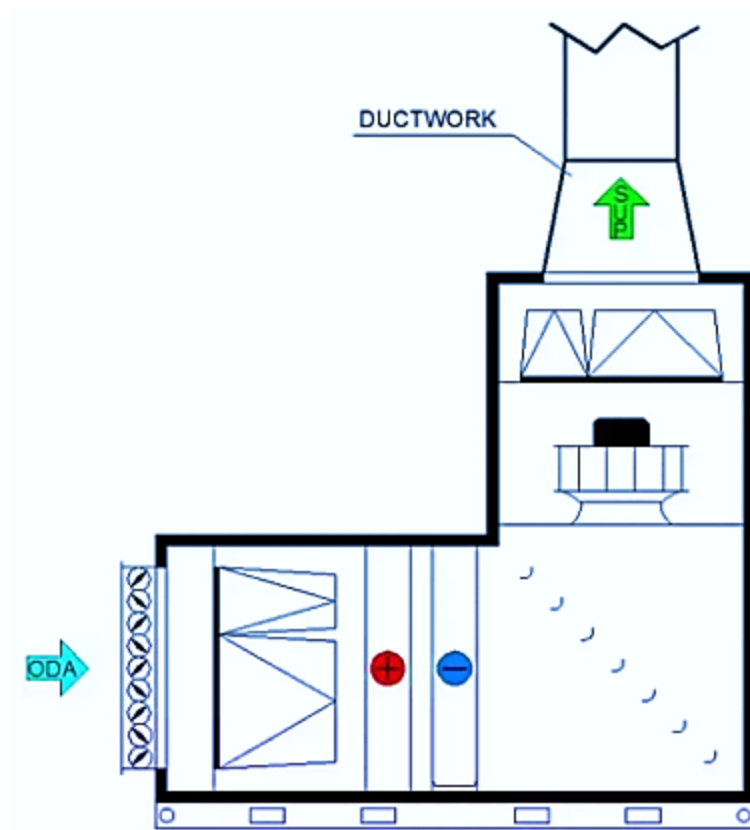
6- Syde by Side – (100%) Outdoor Air



7- U Shape – Supply (100%) Outdoor Air



8- L Shape – Supply (100%) Outdoor Air



جهاز الـ (DPS)

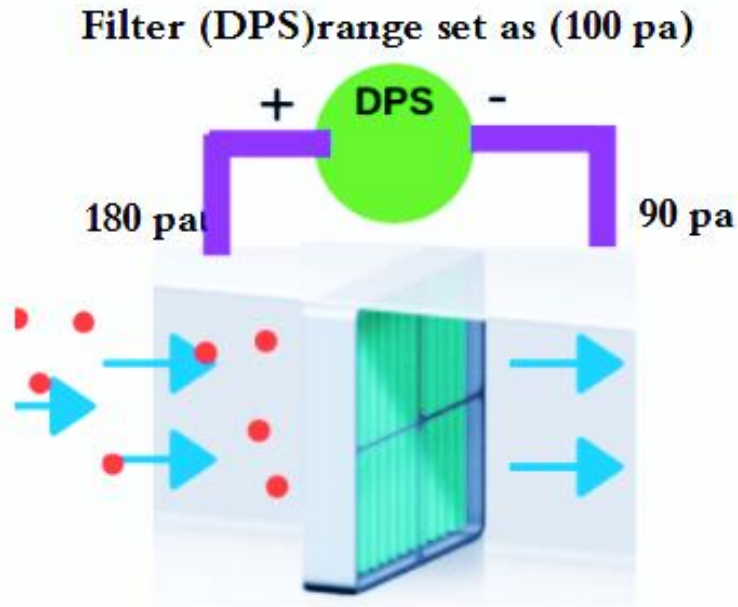
هو اختصار الى (Differential Pressure Sensor)



جهاز DPS

هو جهاز يستخدم لقياس فرق الضغط بين نقطتين

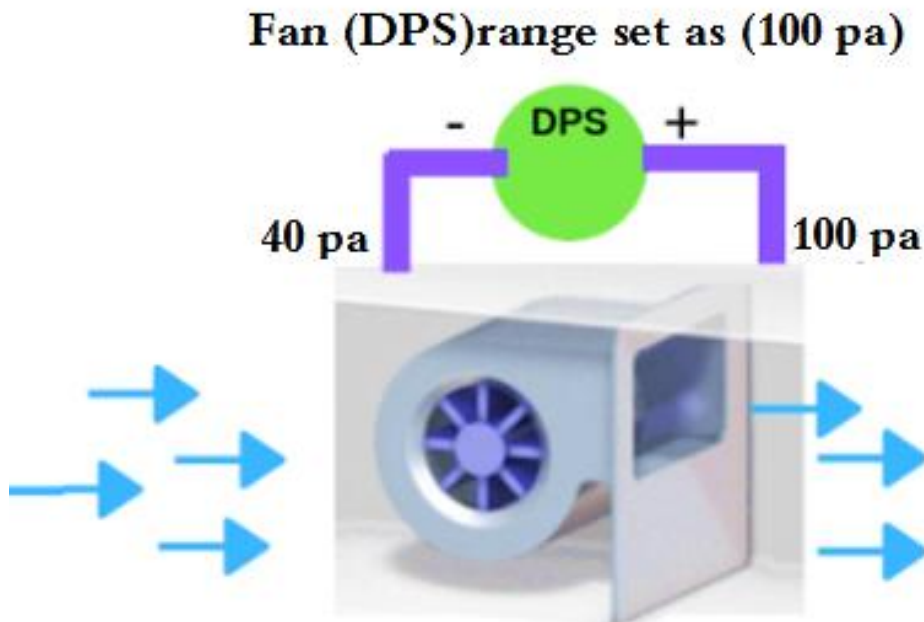
١- استخدام مع الفلاتر



طريقة تركيب جهاز (DPS) على الفلتر

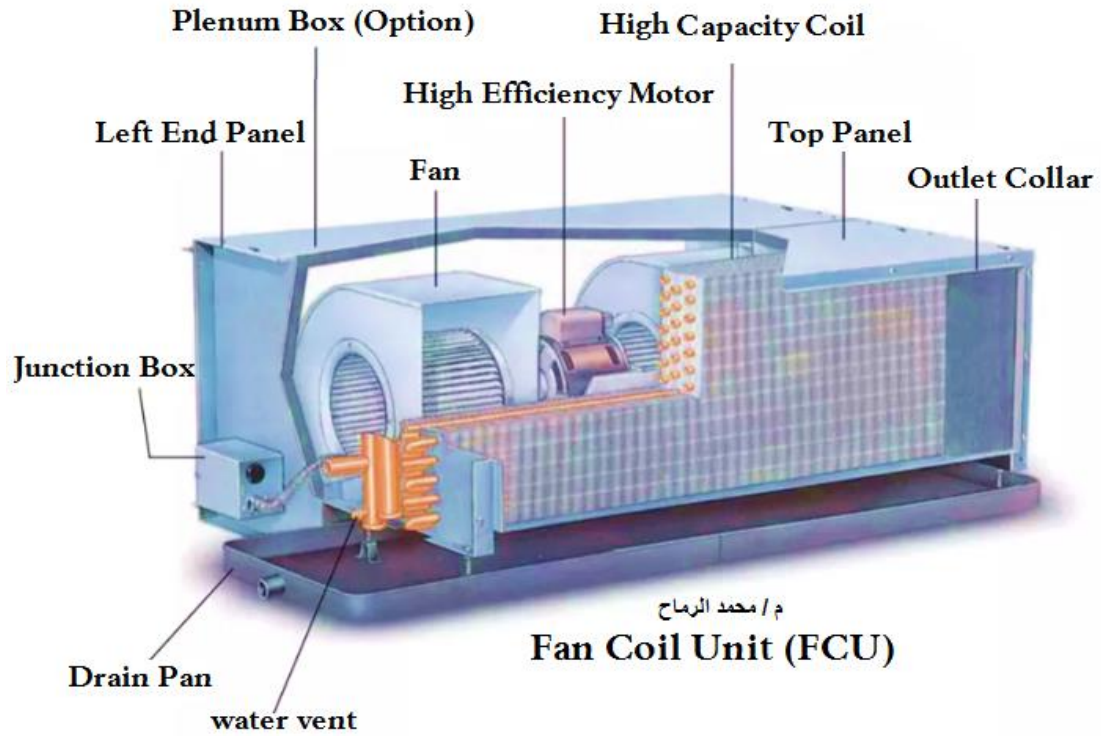
٢- استخدام مع المراوح

يجب تركيب جهاز الـ (DPS) على دخل وخرج المروحة وذلك لقياس الضغط قبل وبعد المروحة ومن خلال الفرق بينهم يتم اكتشاف العطل .



طريقة تركيب جهاز (DPS) على المروحة

ثانياً : FCU



وحدة الملف والمروحة

عبارة عن مروحة دفع في الغالب تركيب مخفية فوق السقف المستعار وبعيدة عن نقطة التوزيع ويتم توصيلها بنقاط التوزيع عن طريق مجاري الهواء (Air Duct) .



Fan Coil Unit

مكونات الـ (FCU)

١- بلاور الهواء (Air Blower)

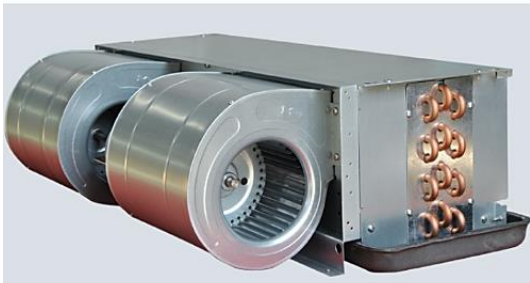
ان معظم أجهزة التكييف تستخدم (Air Blower) المركب بها ريش طرد مركزي والشكل التالي يبين نوعين منها ، فالنوع الاول (بلاور ذات الدوران المباشر Direct Drive) ، والذي يركب فيه المحرك مباشر مع الريشة وهذا النوع يستخدم مع المحركات الصغيرة القدرة والتي لا تتعدى قدرتها الـ (1/4 HP) ، وهذا النوع غير مستخدم كثيراً ، وذلك لصعوبة صيانتها كما انه لا يصلح للأستخدام في الوحدات ذات القدرات العالية ، واذا حدث عطل في المحرك فأنه يلزم فك البلاور بالكامل لإخراج الماتور ، ولكن من مميزاتة تجنب مشاكل السيور والتي تستلزم مراجعتها كل فترة لذلك تلجا الشركات الى النوع الاخر وهو النوع الثاني (بلاور ذات الدوران غير المباشر IN Direct Drive) ، وهذا النوع من البلاورات يستلزم تركيب طنبورة على عمود الادارة ، وتركيب الماتور في مكان اخر ويتم نقل الحركة عن طريق سير وهذا النوع من البلاورات من الممكن ان يكون مفرد او مزدوج ويستخدم عامود ادارة واحد لهما .



IN Direct Drive
بلاور ذات الادارة غير المباشرة



Direct Drive
بلاور ذات الادارة المباشرة



شكل تركيب اكثر من بلاور على عمود ادارة واحد

٢- ملف التبريد (Cooling Coil)

يسمى المبخر (Evaporator) أو السربنتينة ، حيث يتم تغذيتها بالماء البارد القادم من الكـ (Chillers) أو الماء الساخن القادم من الكـ (Boilers) ، أو الفريون القادم من الكـ (Compressors) على حسب الاستخدام ، وهو مصنوع من انابيب من النحاس عليها شفرات من الالومنيوم ، والاطار المعدني من الحديد المجلفن والمجمعات من الفولاذ أو النحاس ويتم اختيار اقطار المجمعات حسب المواصفات العالمية (Ashrae) .

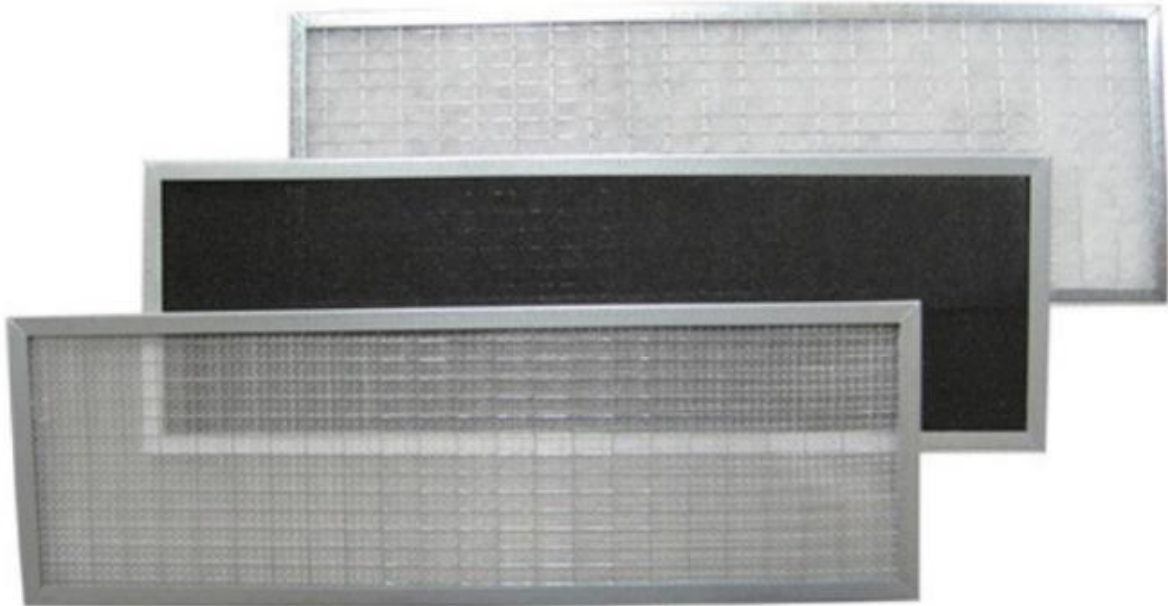


٣- الفلتر المعدني (Metallic Filter)

يتكون من إطار من الحديد المجلفن مركب عليه نسيج معدني بسماكة معينة على شكل مستطيل ، قابل للفك والتنظيف ويركب على مسار يؤمن له سهولة الفك والتركيب .

ملاحظة : عندما يتسخ الفلتر سيقبل الهواء العابر خلال الفلتر ، مما يؤدي الى قيام المروحة بسحب الماء المتكاثف من حوض الصرف وانتشاره في الدكت .

ولهذا السبب يتم تركيب مفتاح فرق ضغط الهواء عبر فلتر الهواء (DPS) ، بحيث تعطي إنذار بضرورة تنظيف الفلاتر قبل إنغلاقها تماماً وتكرر تنقيط مياه التكثيف .



Metallic Filter

٤- حوض الصرف (Drain Pan)

هو عبارة عن حوض لتجميع مياه التكثيف الناتجة من تكاثف بخار الماء الموجود في الهواء الداخل على الملف عند الملامسة للسطح الخارجي للمواسير التي يمر بها الفريون لانه يمر عند درجة حرارة اقل من نقطة الندى (Dew Point) اي اقل من 13 درجة ، ويصنع من الحديد المجلفن او من الاستانلستين ويتم توصيلة على البلاعة بأستخدام مواسير بلاستيك تختلف اقطارها بناءا على قدرة الماكينة مع مراعاة عمل الـ (U Trap) او ما يسمى كوع الروائح .



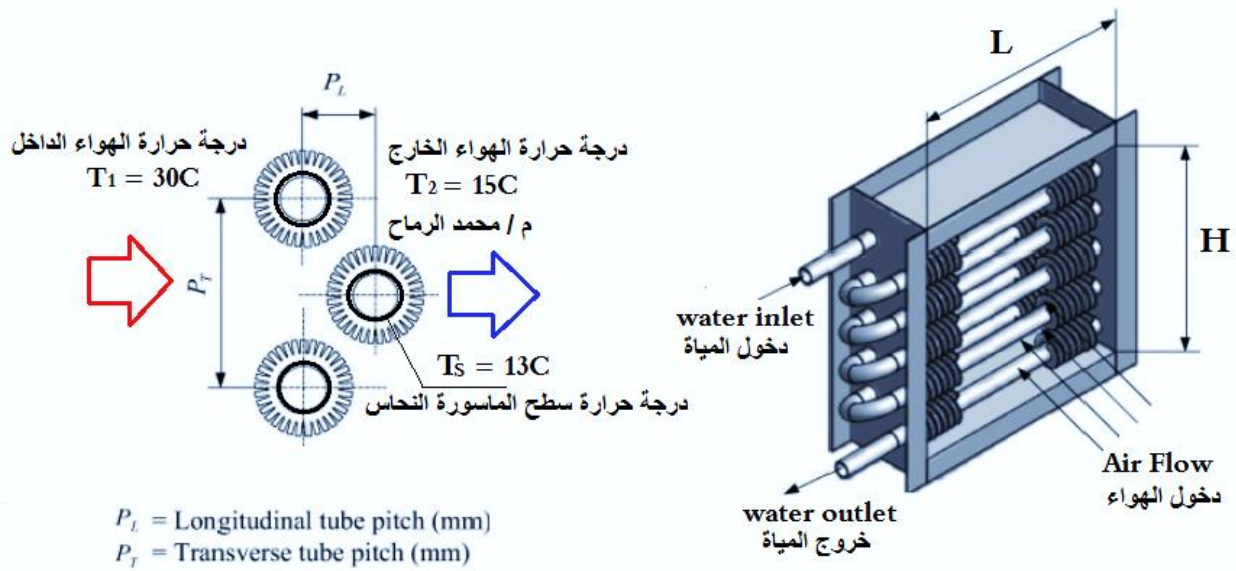
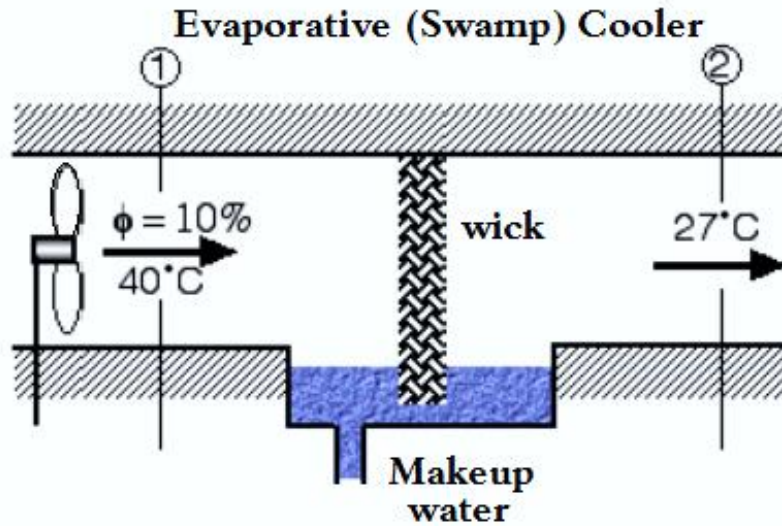
حوض التصريف Drain Pan



حوض الصرف للماكينة المخفي
خروج الماء المتكاثف

نقطة الندى للجهاز المستخدم

نقطة الندى هي درجة الحرارة التي يبدأ عندها بخار الماء الموجود في الهواء بالتكثف وهي التي يرمز لها بالرمز (Ts) .



Apparatus Dew Point(surface Temp ..)

اقطار المواسير البلاستيك المستخدمة في صرف المكيفات



مواسير من النوع PVC

Sizing Exemple:

2 tons = $\frac{3}{4}$ "

5 tons = 1"

30 tons = $1 \frac{1}{4}$ "

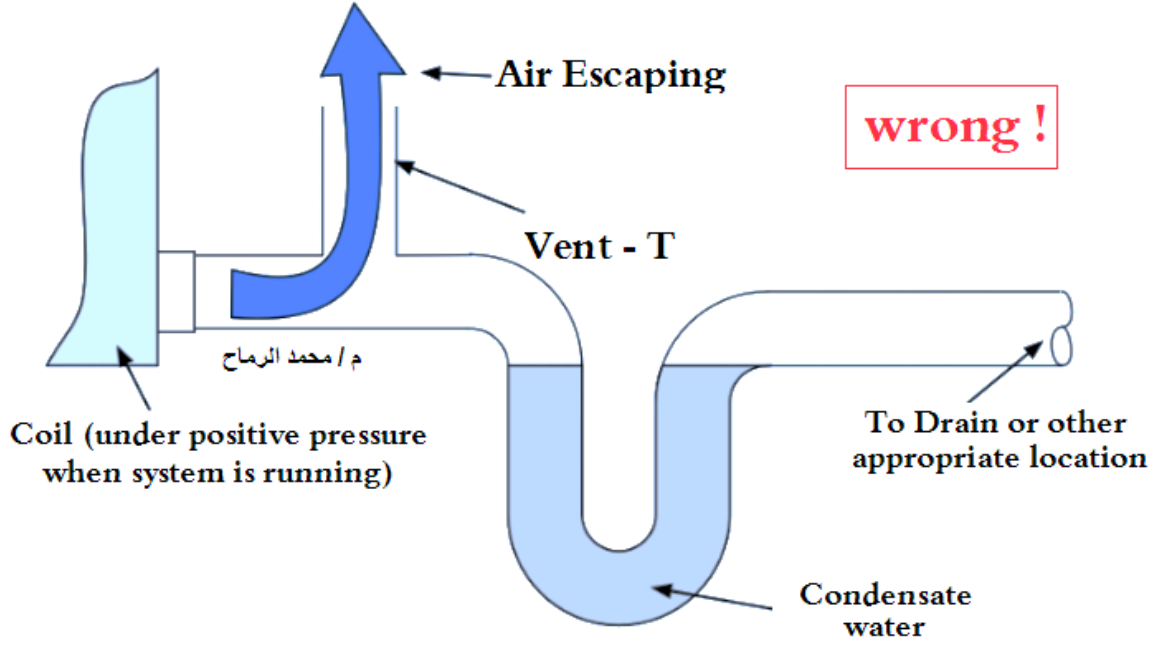
50 tons = $1 \frac{1}{2}$ "

175 tons = 2" etc

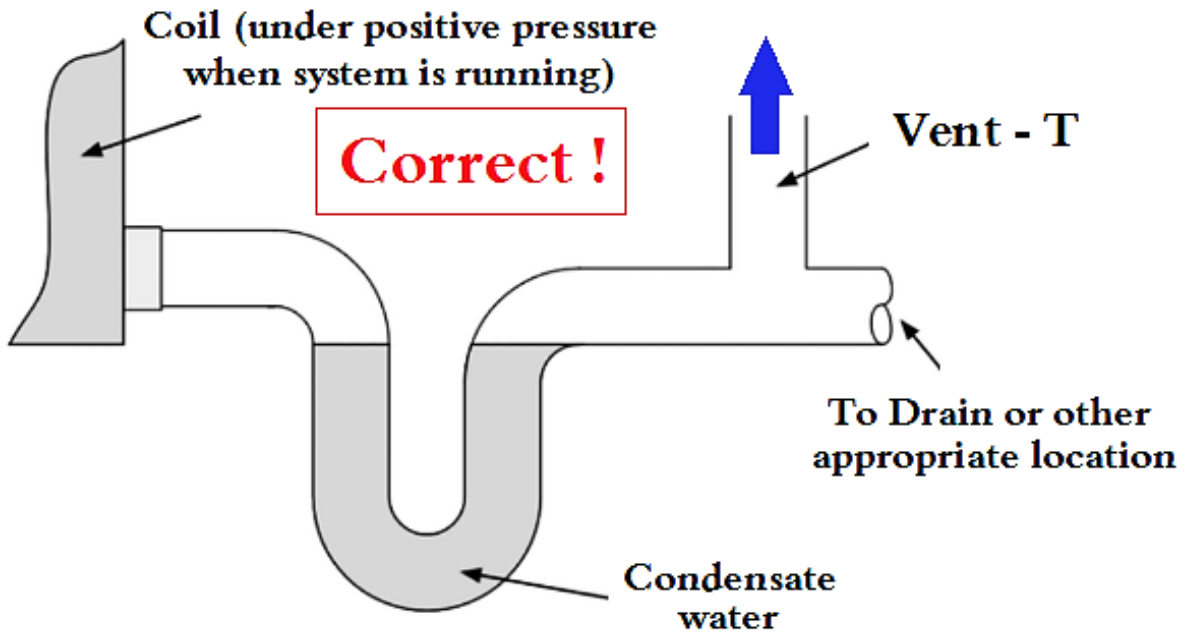
الطرق الصحيحة لعمل مصيدة المياه المتكاثف

١- الطريقة الاولى : (U - Trap)

من الاخطاء الجسيمة في عمل صرف المكيف هي عمل تنفيس الهواء قبل المصيدة .



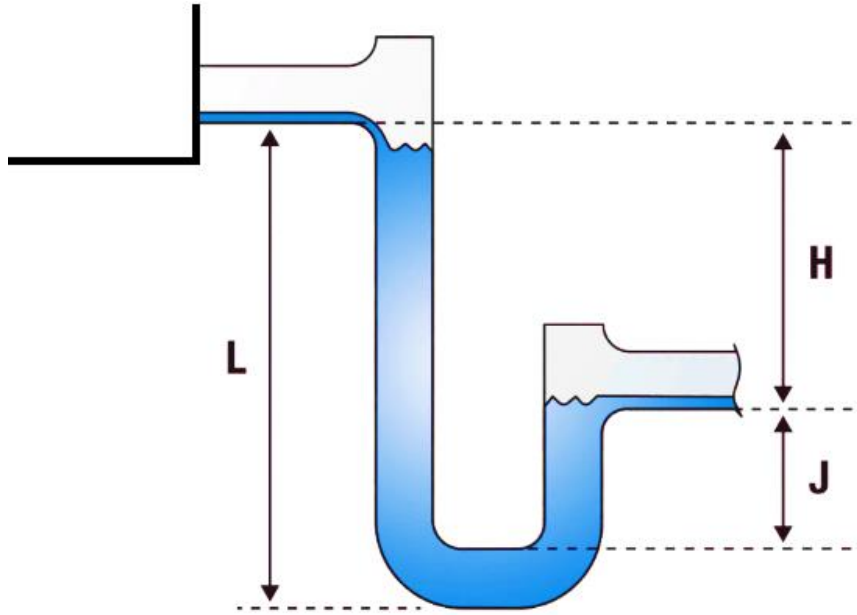
الحالة الخاطئة



الطريقة الصحيحة

٢- الطريقة الثانية : (J - Trap)

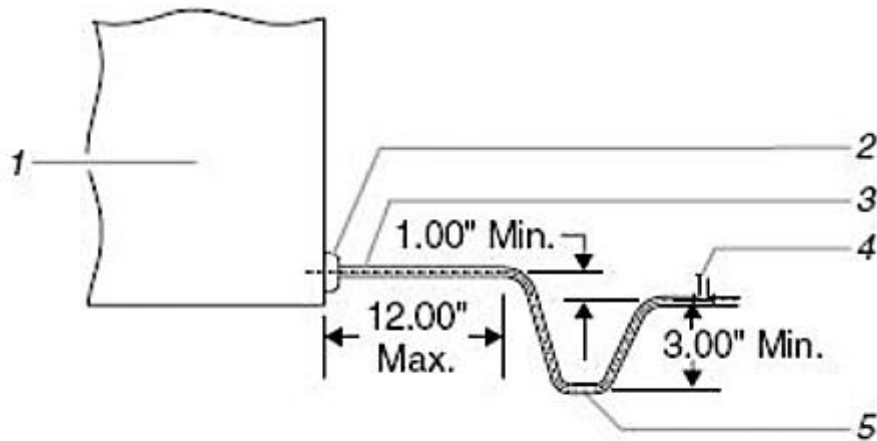
وهي الطريقة الافضل في عمل مصيدة المياه المتكاثف



$H = 1"$ for each inch of maximum negative static pressure plus 1'

$J = \frac{1}{2}$ of H

$L = H + J + \text{Pipe Diameter} + \text{Insulation}$



1. Evaporator coil
2. Drain connection
3. Drain line

4. Anti-siphon air vent (for horizontal runs of 15 ft or longer)
5. Drain trap

المضخات المستخدمة في أحواض الصرف

١ - مضخات تركيب داخلياً (inside fixing)



٢ - مضخات تركيب خارجياً (Outside fixing)



المضخة الخارجية

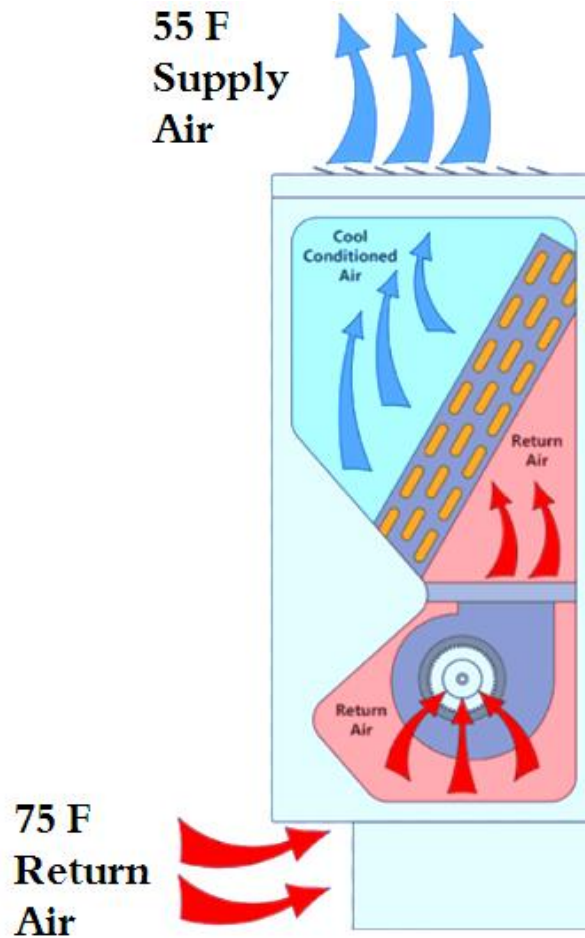
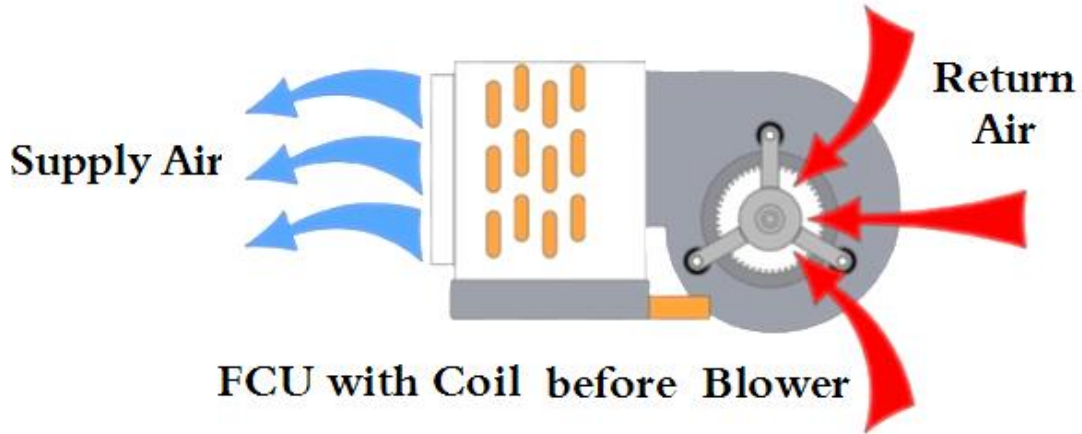


شكل توصيل المضخة خارجياً

انواع الـ (FCU) من حيث وضع البلاور

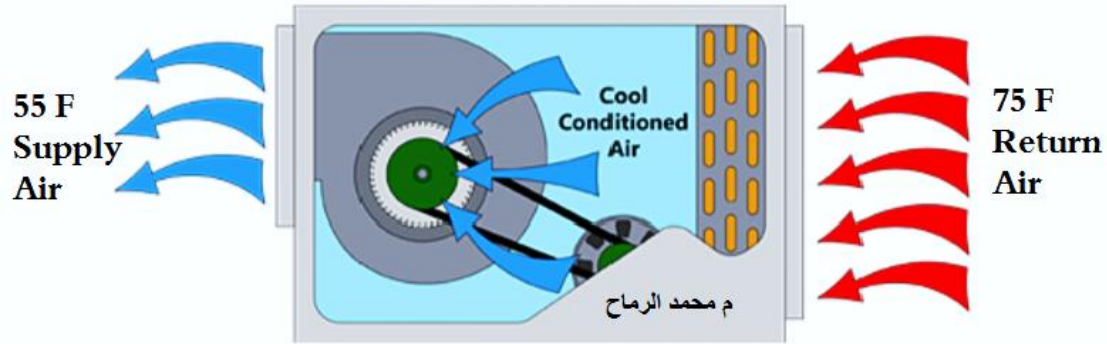
1- FCU with Blower **befor** Coil

في هذا النوع تكون المروحة **قبل** ملف التبريد فتدفع الهواء على ملف التبريد

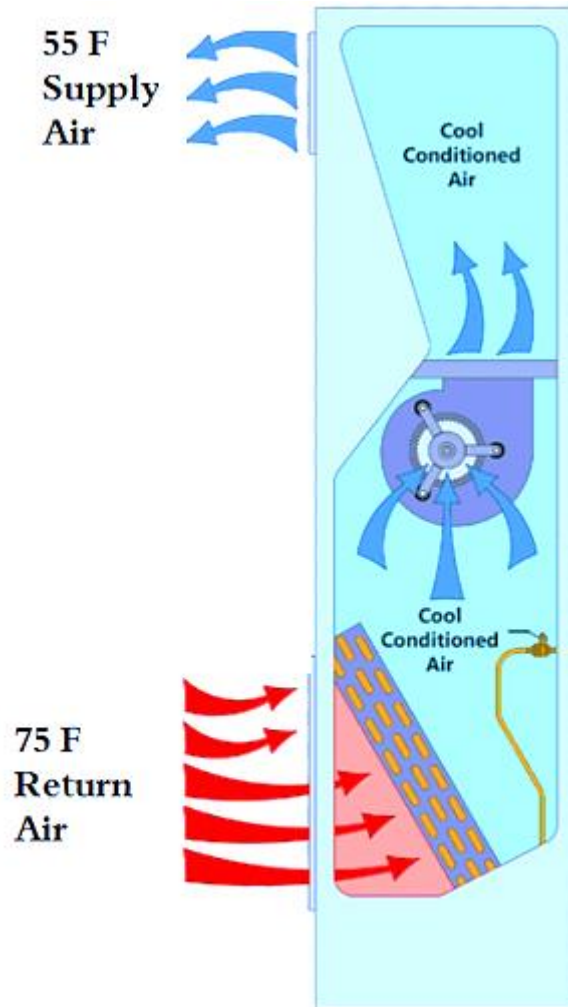


2- FCU with Blower **after** Coil

في هذا النوع تكون المروحة **بعد** ملف التبريد فتسحب الهواء البارد من ملف التبريد



FCU with Coil after Blower



عند تركيب (FCU) يراعى الاتى :

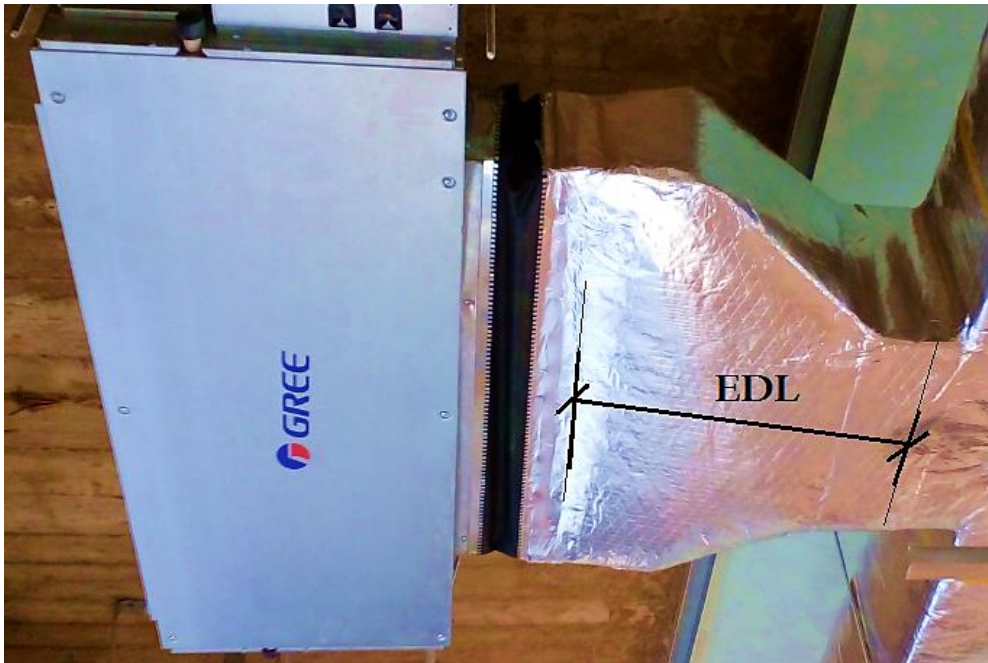
- ١- يجب ان تكون الـ (FCU) في مكانها المحدد على اللوحات الشوب درونيج مع جعل فيها ميل بسيط اتجاه الصرف الخاص بالكويل .
- ٢- يجب تركيب (Canvas) بين مخرج الوكيل وخط الصاج وذلك لامتصاص الاهتزاز .
- ٣- يجب تركيب (EDL) بين الداكت الصاج والكانفس هو عبارة عن علبه من الصاج لها أبعاد الفان كويل من ناحيه وابعاد الداكت الرئيسي من الناحية الأخرى ولكن نحتاج لحساب الطول طبقا للقانون

$$EDL = \frac{(V \times \sqrt{(W \times H)})}{10600} = \dots\dots Ft$$

حيث ان :

V سرعة الهواء الخارج من الفان كويل بوحدة (FPM).

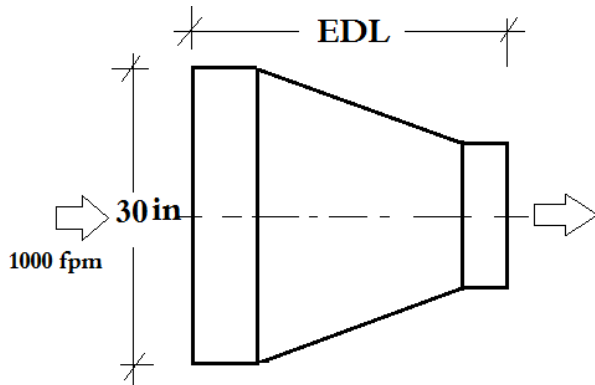
W*H أبعاد مخرج الـ (FCU) بوحدة (in).



- ٤- لابد من تحديد اتجاه الكويل والـ (Drain) هل هو يمين ام يسار وذلك لتأسيس خط صرف التكييف وتراعي ان يكون خط التصريف أسفل من الجهاز بمسافه تسمح بعمل ميل (1%) لتسهيل صرف التكييف ويفضل صرف كل تكييف على حدي لسهولة الصيانه مع تركيب U Trap عند نقط الصرف .
- ٥- لا تنسى عمل مخرج للكنترول (الثرموستات) توضع على الجدار على ارتفاع (: 1,25 1,5) متر ومقاس العلبة (7x7cm) .
- ٦- عزل الصاج من الداخل لتقليل الضوضاء بـ (Arm flex) ، وعزل من الخارج لتقليل الكسب الحراري بـ (Fiber glass) .
- ٧- التأكيد على عدم وجود تسريب في الصاج عن (2:5%) وتقفيلها بالسيكون .
- ٨- اختبار شبكة مياه الشيلر.
- ٩- مراجعه الـ (Hook up) الراكب على خط البلاي والراجع .
- ١٠- يتم وضع (FCU) في الحمامات لو كانت تخدم على غرف نوم وذلك لتجنب الصوت ولسهولة صيانتها وتنظيف الـ Strainer كل فترة مع مراعاة التحكم في مسار الراجع .
- ١١- يجب ترك مسافة بين الجدار وراجع الـ (FCU) اقل شي (40cm) .

مثال (١)

لو عندي فأن كويل أبعاد المخرج بتاعها (30in x 8in) ، وسرعه الهواء (1000 fpm) ، احسب طول الـ (Effective Duct Length) ؟



$$EDL = \frac{(1000 \times \sqrt{(30 \times 8)})}{10600} = 1.46 \text{ Ft}$$

$$EDL = 44 \text{ Cm} \sim 50 \text{ Cm}$$