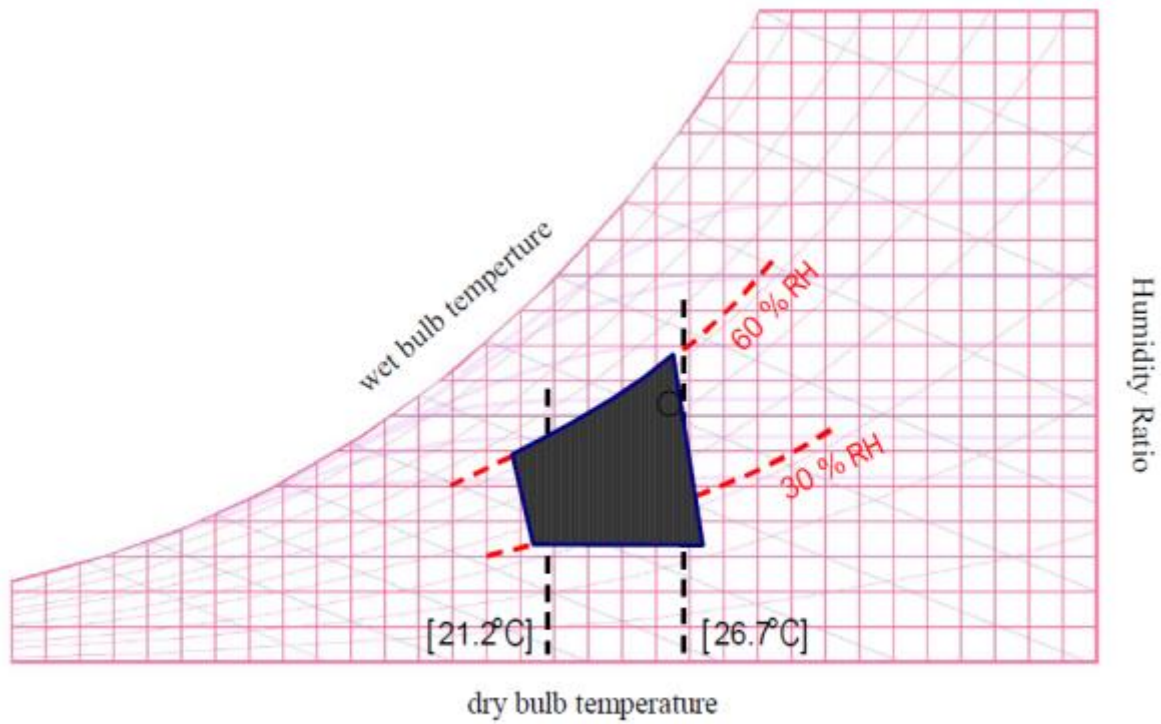


الباب الأول

خواص الهواء الجوي والخريطة السيكرومترية

1- أشرح مع الرسم ما المقصود بمنطقة الراحة ؟

هي المنطقة المحصورة بين الحد الأدنى والحد الأقصى لدرجة حرارة الهواء والرطوبة المسموح بها لتغير الهواء الداخل والخارج وهذه المنطقة تتغير تبعا لعدة عوامل منها السن، مدي نشاط الأفراد داخل المكان، نوعية الملابس وكذلك الناحية الاقتصادية للتكييف، ويمكن تحديد نسبة الراحة للفرد تبعا لتغير درجة الحرارة.



شكل (٢ - ٢٤) : منطقة الراحة

2- ما المقصود بدرجة الحرارة الفعالة وما هي العوامل التي تتوقف عليها ؟

عبارة عن درجة تعبر بقيمة عددية واحدة عن درجة الدفء والبرودة التي يشعر بها جسم الإنسان نتيجة تأثره بكل من درجة حرارة الهواء، رطوبته وحركته. ويلاحظ انه لنفس درجة الحرارة الفعالة تتناسب كل من الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة الرطبة تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة الجافة.

- تتوقف درجة الحرارة الفعالة على :

أ- الظروف المناخية

ج- الملابس

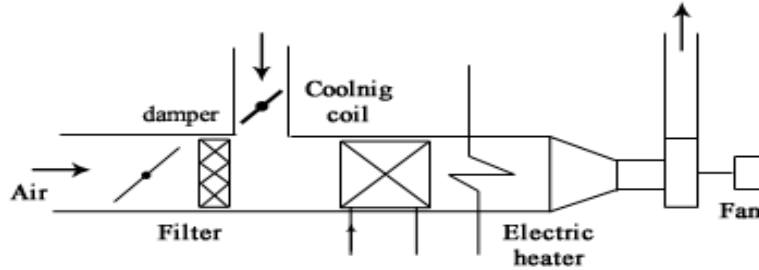
د- السن والجنس

3- ما المقصود بتكييف الهواء وما هي الأغراض التي يستخدم من أجلها ؟

الهواء الجوي يتكون من مجموعة من الغازات أهمها غازات الأكسجين، النيتروجين، ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، ويلاحظ أن زيادة أو نقص نسبة الأكسجين يؤدي إلى اختلال في التنفس وقد يؤدي إلى أضرار أكبر في حالة تغير النسبة بقيم كبيرة. كما أن نسبة بخار الماء الموجود بالهواء الجوي تؤثر على مستوى جودة الإنتاج ودقة التشغيل في كثير من الصناعات.

- أغراض تكييف الهواء :-

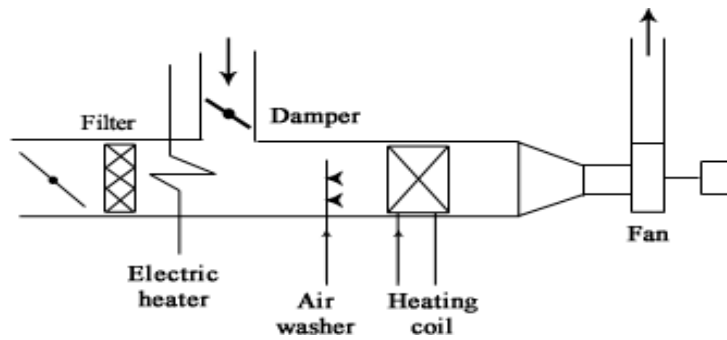
- 1- ضروري في الصناعات خاصة في التخزين وصناعات الغزل والصناعات الدقيقة.
- 2- يوفر الراحة لحياة الإنسان.
- 3- يستخدم في المصانع حيث يخفض نسبة تغييب العاملين ويوفر الراحة النفسية للفرد.
- 4- وضح مع الرسم نموذج لمكونات وحدة تكييف صيفية ؟



تتكون وحدة التكييف الصيفية من :-

- 1- مروحة (Fan): تعمل على سحب الهواء خلال جهاز التكييف ودفعه خلال المسالك الهوائية إلى الأماكن المطلوبة تكييفها .
- 2- دنابر (Dampers): تعمل على التحكم في معدلات سريان الهواء .
- 3- فلتر (Filter): يعمل على تنقية الهواء من الأتربة، المواد العالقة والروائح الكريهة .
- 4- ملف التبريد (Cooling coil): أو وحدة رش مياه مثلجة للعمل على تبريد الهواء، خفض نسبة رطوبته والتحكم في رطوبته النسبية.
- 5- ملف تسخين (Heating Coil): أو سخان كهربائي أو سخان كهربائي (Electric heater) للعمل على تسخين الهواء والتحكم في درجة حرارته.

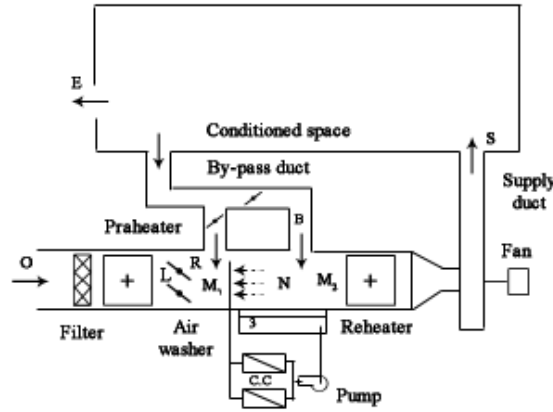
5- وضح مع الرسم نموذج لمكونات وحدة تكييف شتوية ؟



وتتكون وحدة التكييف الشتوية من :-

- 1- مروحة (Fan)
- 2- دنابر (Dampers)
- 3- فلتر (Filter)
- 4- ملف تسخين (Feating Coil)
- 5- وحدة رش المياه (Air washer)
- 6- ملف إعادة تسخين (Reheated)

6- وضح مع الرسم نموذج لمكونات وحدة تكييف طوال العام؟



تتكون وحدة التكييف علي مدار العام من:-

- 1- مروحة (Fan)
- 2- دنابر (Dampers)
- 3- فلتر (Filter)
- 4- ملف التبريد (Cooling Coil)
- 5- ملف تسخين (Heating Coil)
- 6- وحدة رش المياه (Air Washer)
- 7- ملف إعادة تسخين (Reheater)

7- أذكر باختصار العوامل التي تؤثر علي الراحة الحرارية للإنسان ؟

- 1- فقدان الحرارة
- 2- عامل العزل
- 3- عامل الفسيولوجية
- 4- عوامل الراحة الحرارية

8- عرف كلاً من (الحرارة المكتسبة – الحرارة المحسوسة – الحرارة الكامنة)

* الحرارة المكتسبة :-

هي مجموع المصادر الحرارية الداخلية والمصادر الحرارية الخارجية .

* الحرارة محسوسة :-

وهي الحرارة التي تغير من درجة حرارة الهواء .

* الحرارة الكامنة :-

هي التي تعمل علي زيادة رطوبة الهواء داخل الأماكن المكيفة

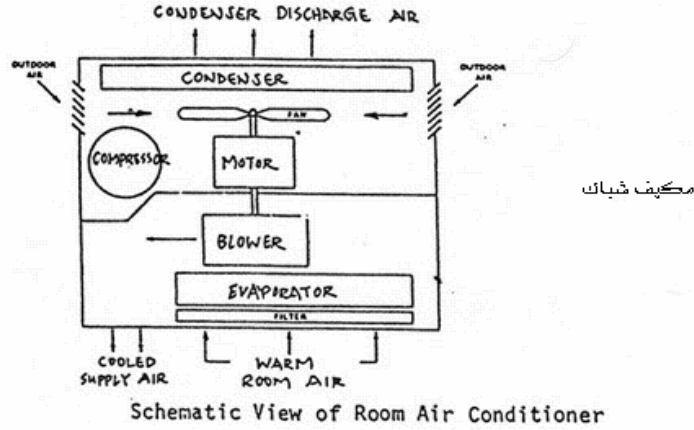
الباب الثاني

أنظمة تكييف الراحة المنزلية

1- قارن بين جهاز تكييف الشباك وجهاز تكييف الأسبليت .

1 - وحدة شباك (window unit)

هو جهاز مصمم للتركيب خلال الحائط أو الشباك كما هو موضح في الشكل التالي .



- وحدة الشباك عبارة عن صندوق يشتمل علي وحدة تبريد إنضغاطية متكونة من:-

2- مكثف

1- ملف تبريد وإزالة رطوبة

4- أنبوبة شعيرية وفلتر

3- ضاغط محكم القفل

ويشتمل الصندوق علي موتور يدير مروحة المكثف ومروحة المبخر وعلي فتحة تسمح بتوفير معدلات التهوية المطلوبة وتنتج وحدات الشباك علي هيئة موديلين:-

1- موديل تبريد ويعمل صيفاً.

2- موديل تبريد وتدفئة يعمل صيفاً وشتاءً.

تتراوح السعة التبريدية لوحدات الشباك بين (1:4) طن تبريد ومن عيوب وحدات الشباك ارتفاع مستوي الضوضاء للضاغط وصغر مدي دفع الهواء خلال الغرفة .

2- وحدة منفصلة (split unit)

وحدة التكييف المجزأة لها نفس مكونات وحدة الشباك, موديل تبريد وتدفئة, تصنع هذه الوحدة علي هيئة وحدتين:

أ- وحدة تبخير: Evaporating unit

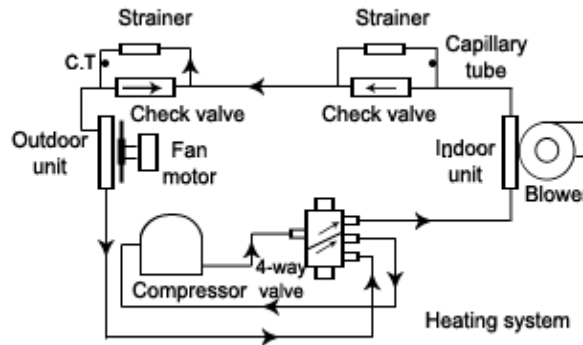
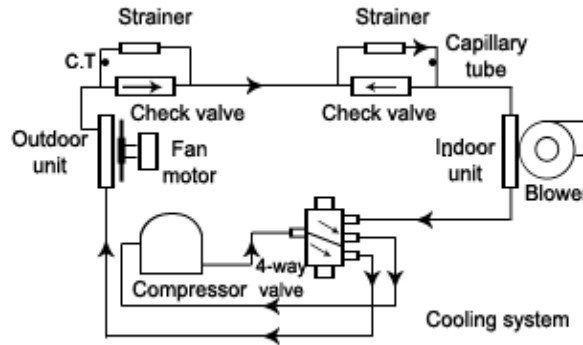
تعرف هذه الوحدة بالوحدة الداخلية (Indoor unit) وتشمل علي ملف تبريد وإزالة رطوبة, مروحة طرد مركزي وسخان كهربائي.

ب- وحدة تكثيف: condensing unit

تعرف بالوحدة الخارجية (Outdoor unit) وتشتمل علي ضاغط , مكثف هوائي ومروحة رفاصية , وتعتبر هذه الوحدة أهدأ من وحدة الشباك لان عنصر الضاغط يتواجد خارج المكان المراد تكييفه , وتثبت الوحدة الداخلية علي الأرض أو السقف أو الحائط بينما تتركب الوحدة الخارجية علي السقف أو الأرضية أو الحائط الخارجي , ومن عيوب الوحدة المجزأة صغر المسافة بين الوحدة الداخلية والخارجية والتي لأتزيد عن ثلاث أمتار وعدم وجود وسيلة لتجديد الهواء غير فتح وقفل باب الحيز المكيف.

2-وضح بالشرح والرسم المبسط ما المقصود بالظلمبة الحرارية مع ذكر أهم استخداماتها .

هي عبارة عن وحدة تبريد تستخدم لنقل الحرارة إلى المكان المراد تدفئته شتاءً، يمكن استخدام المضخة لتبريد نفس المكان صيفاً عند إضافة ملف عكسي وأربع مسارات.



3- ما المقصود بكلاً من أجهزة التكييف الأتية : (وحدة دولاب ، مبرد أديباتي)

1- وحدة دولاب :- هي عبارة عن وحدة تكييف قائمة بذاتها وتتكون من وحدة داخلية ووحدة خارجية .

2- مبرد أديباتي :- هو عبارة عن وحدة تكييف تعمل علي تبريد الهواء وزيادة رطوبته، يعرف بال مكيف الصحراوي لاستخدامه في الأماكن الصحراوية بكثرة .

4- تكلم باختصار عن ستة من المكونات الأساسية لأي جهاز تكييف .

1- المبخّر: هو المسئول عن امتصاص الحرارة من الهواء والوسط المحيط به بواسطة مركب التبريد .

2- الضاغط: هو الذي يسحب غاز مركب التبريد من المبخرويضغفه إلي المكثف وهو جهاز ميكانيكي يدور بواسطة ماتور كهربائي .

3- المكثف: يتم سحب كمية من الحرارة من مركب التبريد وطرده هذه الكمية من الحرارة للوسط المحيط، حتى يتحول وسيط التبريد إلي سائل.

4- أداة الأنشطار (صمام التمدد) : هي أداة تعمل علي التحكم في معدل سريان مركب التبريد التي تدخل المبخروخفف ضغطه وتحويل مركب التبريد إلي خليط من السائل والغاز.

5- المجففات: تستخدم للتقليل من تأثير وجود الرطوبة داخل الوحدة لتجنب حدوث مشاكل عديدة مثل التجمد في بلوف التجمد .

6- وسيط التبريد: هو المائع الشغال في الدورة ويتبخر بامتصاص الحرارة ويتكثف عند تخلصه منها .

5- أذكر المتطلبات الواجد توافرها في الفلاتر المستخدمة في أجهزة التكييف والمزايا الناتجة عن

استخدامه .

- المتطلبات الواجب توافرها في الفلاتر:-

1- مرشحات اقتصادية

2- طويلة المدى

3- ذات سعة حجز كبيرة

4- ذات مقاومة بسيطة وكفاءة عالية.

- المزايا الناتجة عن استخدامه :

1- توفير جو صحي نقي للمعيشة والعمل.

2- تقليل نسبة مرض وغياب العاملين وزيادة كفاءتهم .

3- زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته.

4- خفض تكاليف التشغيل والصيانة وزيادة العمر الافتراضي للمعدات.

5- حماية الأسطح الداخلية للمباني من تنقيع الجسيمات.

6- أذكر باختصار وظيفة مرشح الهواء المستخدم في أجهزة التكييف مع ذكر أسس اختيار المرشح

المطلوب .

- تعمل المرشحات علي تنقية الهواء من بعض الأتربة العالقة التي تؤثر علي الإنسان كما تنقي الهواء من البكتريا التي

تنقل الأمراض وتسبب الحساسية, تحجز أكفاً المرشحات حوالي 75% إلي 95% من الجسيمات العالقة بالهواء.

أسس اختيار المرشح المطلوب :-

أ- حجم الأتربة, نوعيتها وكثافتها.

ب- نوعية عملية الهواء, درجة النقاوة ونسبة تركيز الأتربة .

ج- طريقة تنظيف المرشحات .

د- كفاءة المرشح المطلوبة .

هـ- تكلفة العمالة, الطاقة, فترة التشغيل المرشح .

7- تكلم باختصار عن الأنواع المختلفة لمرشحات الهواء المستخدمة في أجهزة تكييف الهواء .

1- مرشحات جافة :-

عبارة عن طيات من السليولوز, الورق المسامي المعالج, القماش, الصوف الزجاجي.

2- المرشحات الدقيقة :-

هونوع من المرشحات الجافة التي لها المسافة بين الألياف دقيقة جداً .

3- المرشحات اللزجة :-

يتم استعمال مادة لزجة تعمل علي حجز الأتربة والميكروبات, تقوم باستخلاص الأتربة من الهواء المار.

4- مرشحات إلكترونية :

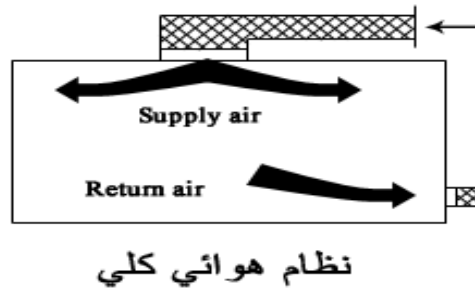
تعرف المرشحات الإلكترونية بالمترسبات .

الباب الثالث

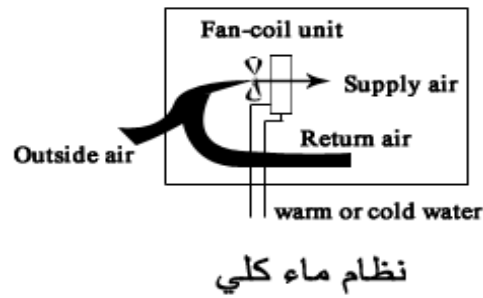
وحدات تكييف الهواء المركزي

1- أذكر مع الرسم المبسط الأنظمة المختلفة لتكييف الهواء المركزي.

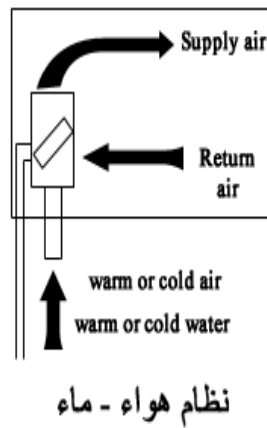
1-نظام هوائي كلي



2-نظام مائي كلي

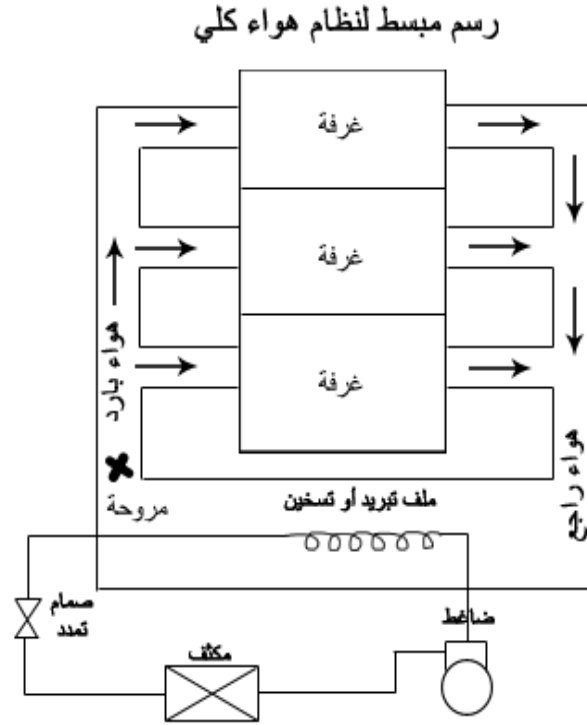


3-نظام مائي - هوائي



2- وضح مع الرسم المبسط ما المقصود بنظام هواء كلي لأجهزة التكييف المركزي مع ذكر مميزات وعيوب هذا النظام.

هو نظام تتم فيه معالجة الهواء في محطة مركزية، حيث يتم استخدام الهواء فقط كوسيط لنقل طاقة التكييف من المحطة المركزية إلى الأماكن المراد تكييف هوائها، ويستخدمك نظام الهواء الكلي في جميع تطبيقات تكييف الهواء .



مميزات أنظمة الهواء الكلي :-

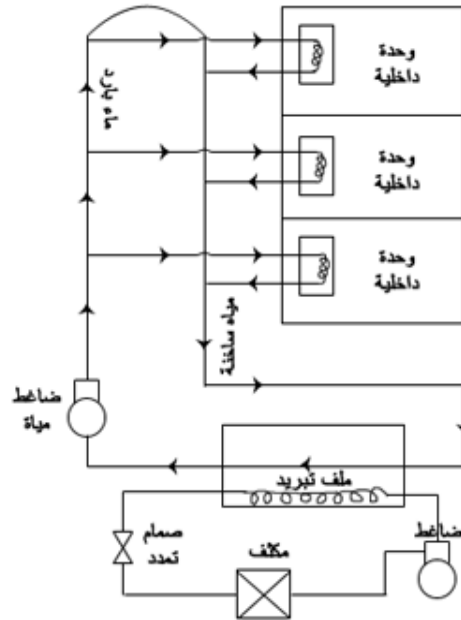
- 1- بساطة التصميم والتشغيل .
- 2- انخفاض التكلفة الأولية .
- 3- هدوء التشغيل .
- 4- مركزية الصيانة والتشغيل .

عيوب أنظمة الهواء الكلي :-

- 1- نقل الروائح بين الأماكن المكيفة المختلفة .
- 2- صعوبة استخدامه في الأماكن التي لم تعد أساساً للتكييف المركزي .
- 3- يحتاج إلى طاقة كهربائية كبيرة .

3- وضح مع الرسم المبسط ما المقصود بنظام الماء الكلي لأجهزة التكييف المركزي مع ذكر مميزات وعيوب هذا النظام.

هو نظام يتم فيه استخدام الماء لسحب كل من الحرارة الكامنة والحرارة المحسوسة للحمل الحراري للمكان المراد تكييفه, حيث يتم تبريد الماء في محطة مركزية ثم يتم توزيعه إلى الأماكن المطلوب تكييفها.



مميزات أنظمة الماء الكلي :-

- 1- انخفاض الحيز المستغل من المبنى بمعدات التكييف .
- 2- إمكانية التحكم في كل غرفة علي حدا (بمفردها).
- 3- انخفاض تكاليف التشغيل وتوفير الطاقة .
- 4- عدم نقل أي روائح بين الأماكن المكيفة .
- 5- سهولة استخدامه في الأماكن التي يراد تكييفها ولم تعد أساساً لذلك .

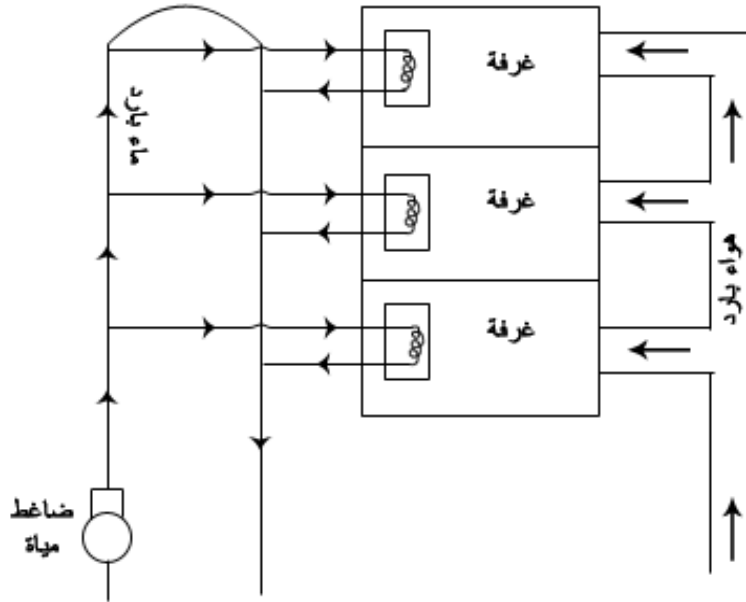
عيوب أنظمة الماء الكلي :-

- 1- يتطلب هذا النظام صيانة اكبر من المطلوب عادة لنظام الهواء الشامل.
- 2- معظم هذه الصيانة تتطلب أن تتم في الأماكن المراد تكييفها.
- 3- يتطلب هذا النظام تنظيف دوري لمجمعات التكييف وصرفة بالوحدات الموجودة بالغرفة المختلفة.

4- وضح مع الرسم المبسط ما المقصود بنظام هواء – ماء لأجهزة التكييف المركزي مع ذكر مميزات

وعيوب هذا النظام.

هو نظام يعمل علي تبريد الهواء أو تسخينه داخل المكان المراد تكييفه حيث تجري المعالجة الأولية للهواء خلال وحدة مركزية، ويستخدم كل من الماء والهواء كوسيط لنقل طاقة التكييف من الوحدة (المحطة) المركزية إلي الأماكن المطلوب تكييفها .



مميزات نظام ماء – هواء :-

- 1- التحكم المنفصل لدرجة الحرارة .
- 2- التحكم المنفصل في رطوبة الهواء .
- 3- الحاجة إلي حيز صغير للمعدات والمالك الهوائية .

عيوب نظام ماء – هواء :-

- 1- الحاجة إلي شبكات مواسير معزولة للمياه الساخنة , الباردة ومياه الراجع .
- 2- الحاجة إلي شبكة مواسير لصرف المياه المكثفة علي ملفات وحدات الحث .
- 3- الحاجة إلي تركيب دنا بر حريق (Fire dampers) خلال مسلك تغذية الهواء الأولي ذو الضغط العالي .

5- تكلم باختصار عن كلاً من :-

أ- وحدات تثلج الماء :- يوجد نوعان أساسيان من وحدات تثلج الماء التي تستعمل في عمليات تكييف الهواء المركزي النوع الأول يشمل علي ضاغط أو ضواغط تردديه والنوع الثاني يشمل علي ضواغط طاردة مركزية .

ب - وحدة مناولة الهواء :- توجد أنواع مختلفة من وحدات مناولة الهواء وهما وحدات مناولة الهواء التي تركيب في المحطات المركزية ووحدات مناولة الهواء التي تركيب بالغرف.

ج- وحدة الملف والمروحة :-

تركب هذه الوحدات من ملف ماء وحوض اتجميع وتصريف الرطوبة المتكاثفة على الملف ومجموعة مروحة ومحرك ومرشح هواء وكابينة ومنظمات .

د - المضخة (الطلمبة) :- جهاز لتحويل الطاقة الميكانيكية إلي طاقة هيدروليكية تعطي للمائع تسبب ارتفاع مفاجئ في خط الطاقة الكلية ويستخدم هذه الارتفاع لرفع السائل من مستوي منخفض إلي مستوي أعلي منه .