الباب الأول

مقدمه

الباب الأول

مقدمه

1-1 مجال الأعمال

يشمل الكود العربى لتكييف الهواء والتبريد لأسس التصميم وشروط التنفيذ والتخطيط والتركيب والفحص لمنظومات تكييف الهواء والتهوية التى تعمل على دفع الهواء إلى المبانى أو سحبه منها مع تغيير الخواص الحرارية للهواء داخل الحيز المكيف.

ويهدف الكود إلى توفير الحد الأدنى على الأقل من شروط الراحة والصحة والسلامة العامة والأمان الناتجة عن تكييف أو تهوية المكان مع تحقيق سبل ووسائل خفض استهلاك الطاقة وذلك من خلال تنظيم ومراقبة التصميم والتخطيط والتركيب ونوعية المواد والتشغيل والفحص والصيانة والأمان لنظم تكييف الهواء والتهوية ونظم التبريد .

2-1 المبادئ الأساسية للكود

يهدف الكود إلى تحقيق أكبر قدر من التنسيق والتوافق والتحديد للأعمال المتعلقة بمجال أعمال تكييف الهواء والتهوية والتبريد فى المبانى من خلال الاعتبارات العامة الآتية :

1 – يهدف الكود إلى تنظيم أعمال تصميم وتنفيذ أعمال تكييف الهواء والتهوية والتبريد فى المبانى فى مصر ولتمكين السادة المهندسين والفنيين من القيام بأعمالهم على الوجه الأكمل دون اجتهاد أو تأويل .

2 – يقدم الكود أسس التصميم المناسب لنظم تكييف الهواء والتهوية للمبانى بمختلف أنواعها مع اعتبار النواحى الاقتصادية وترشيد الطاقة والمواد وسهولة الصيانة .

3 – يقدم الكود بنود تنفيذ الأعمال وأسس القيام بها والأسلوب الأمثل للتنفيذ مع تحديد الحد الأدنى المقبول للتنفيذ .

4 – يحدد الكود الدور الذى يقوم به المصمم وحدود مسئوليته وأعماله والمتطلبات الأساسية من المصمم والذى يحدد فى تصميم ما يلى :

أ – على المصمم تقديم فكرة توضيحية عامة على تصميم المشروع وترابطه .

ب – على المصمم اعداد المخططات التصميمية بمقياس رسم مناسب موضحاً بها مواقع الأجهزة ومسارات مجارى الهواء وشبكات الخدمات (مياه مثلجة – مياه ساخنة – وسيط تبريد ... الخ).

جـ – على المصمم ارفاق مواصفات شاملة لجميع التركيبات محدداً بها القدرات وشروط الأداء لجميع الأجهزة .

د – على المصمم اعداد بيان بالمعدات المطلوبة واعدادها واماكنها واعداد التكلفة التقديرية لها.

5 – يحدد الكود الدور الذى يقوم به المقاول المنفذ على النحوالتالى :

أ – اعداد المخططات التنفيذية والمخططات التحضيرية بمقياس رسم مناسب قبل البدء فى العمل .

ب – تقديم جميع المخططات التفصيلية المتعلقة بتصنيع مجارى الهواء والمواسير والتركيبات كما بالتعاقد .

جـ – اعداد برنامج تنفيذى خاص بالأعمال يتلائم مع البرنامج العام للمشروع وبالتنسيق مع الأعمال الأخرى .

د – اعداد اللوحات والمخططات للأعمال المنفذه (As Built) اثناء وبعد الإنتهاء من أعمال التركيب وبمستوى لا يقل عن جودة المخططات التصميمية تبين جميع التعديلات التى طرأت خلال التنفيذ .

هـ – تقديم مجموعة تعليمات التشغيل السليمة والصيانة بعده باللغة العربية وبشكل مناسب يسهل الرجوع إليه وطبقاً لتعليمات الشركات المنتجة .

و – تقديم قوائم قطع الغيار اللازمة .

ز – تقديم العدد اللازم للصيانة والمزود من قبل الشركة المنتجة للمعدات .

3-1 اشتراطات عامة

1/3-1 عام

1/1/3-1 المجال

يختص هذا الفصل بتأكيد التصميم الآمن ، والإنشاء ، والتركيب والإصلاح للمعدات المستخدمة في النظم المتعلقة بكل من : التدفئة ، والتهوية ، وتكييف الهواء.

2/1/3-1 الاعتماد

يجب تركيب جميع المعدات المسجلة طبقا لتعليمات تسجيلها ، وبناءاً عليه يجب ترتيب المعدات في بيانات التسجيل تشمل نوع الاختبار وتصديق الهيئة المعنية التى تم تسجيل المعدات بها. أما جميع المعدات غير المدرجة بالكشف (بالبيان) فإنه يتم تركيبها طبقاً لهذا الكود .

3/1/3-1 الأمان الإنشائى

1/3/1/3-1عام

أثناء عمليات التركيب والإصلاح لمعدات تكييف الهواء، والتدفئة والتهوية فأن أى جزء تم نهوه مثل الأرضيات والحوائط والأسقف أو أي أجزاء أخرى يستلزم العمل تغييرها أو استبدالها أثناء العمليات السابقة فأنه يجب أجراؤها طبقاً لمتطلبات كودات البناء والإنشاءات وأعادتها في حالة أمان إنشائي تام .

2/3/1/3-1 دعامة المواسير

يجب أن يكون المسافة بين نقاط الارتكاز للتحاميل والتعاليق لشبكة المواسير كافية بحيث لا تؤدى إلى حدوث إجهاد أو انفعال على المواسير أو الوصلات أو التركيبات أو الصمامات وبالتالي لا تؤدى إلى حدوث ترخيم للمواسير بين نقاط التعاليق وذلك تحت ظروف التشغيل العادية.

4/1/3-1 حماية المعدات الدوارة

يجب تزويد جميع المعدات الميكانيكية بواقيات تحتوى على شبكة لا تزيد أبعاد فتحاتها (13مم) وذلك حول الأجزاء الدوارة منها لتجنب وقوع الحوادث.

5/1/3-1 شبكات مواسير المياه المثلجة والساخنة والبخار وشبكة الغاز الطبيعى

يجب أن تصنع وتركب أنظمة شبكات المواسير والمستخدمة فى نقل المياه المثلجة والمياه الساخنة للتكييف والتدفئه أو التبريد طبقاً لما هو وارد بالباب الثالث. أما شبكات مواسير الغاز فيجب أن تتبع الكود الخاص بالغاز الطبيعى وتعليمات وزارة البترول.

6/1/3-1 نظم مجارى الهواء

يجب أن تتبع طرق تصميم وإنشاء وتركيب مجارى الهواء طبقاً لما هو وارد في الباب الثانى.

يجب أن تكون جميع معدات التبريد والمستخدمة كجزء من معدات تكييف الهواء متوافقة مع ما هو وارد في الباب الثالث .

7/1/3-1 التوصيلات الكهربائية

يتم توصيل معدات الراحة الحرارية الكهربائية طبقاً لما هو وارد بالمجلد الثالث من هذا الكود.

2/3-1 – معدات التسخين والتهوية وتكييف الهواء ومعدات التبريد

1/2/3-1 البطاقة Labeling

يجب أن تثبت على المعدة بالمصنع لوحة اسميه دائما موضحاً عليها فى حروف واضحة: اسم الصانع أو الماركة المسجلة ، الطراز ، الرقم المسلسل للتصنيع ، الختم الدال على اعتماد الهيئة الذي تم بها الاختبارات على المعدة .

ويجب أن تشمل البطاقة أيضا على الآتى :

أ – المعدات الكهربائية Electrical equipements

التقنين الكهربائي للمعدات الكهربائية بالفولت والأمبير والطور ، وكذلك توصيف المكونات الكهربائية المفردة بالفولت والأمبير أو الوات وطور المحرك وقدرة المعدة، بالوات ويتم أيضاً تحديد مساحات الخدمة المطلوبة حول المعدة إذا كانت لازمة .

ب – وحدات الامتصاص Absorption Systems

السعة الحرارية لوحدات الإمتصاص بالوات، السعة الدنيا للوحدات ذات التحكم المتدرج أو المستمر ونوع الوقود ونوع غاز التبريد وسعة التبريد بالوات، ومساحات الخدمة المطلوبة حول المعدة إذا كانت لازمة .

ج – وحدات احتراق الوقود Fuel burning units

معدل حرق الوقود بالوات ونوع الوقود المعتمد بالإضافة إلى مساحات الخدمة المطلوبة حول المعدة إذا كانت لازمة .

د – معدات التدفئة والتبريد والتكييف المنزلية

Heating, cooling and Refrigeration Appliances

الاسم والماركة المسجلة للصانع ، رقم الطراز أو ما يشابه والتقنين الكهربائي بالفولت والأمبير والطور الناتج والسعة الناتجة بالوات. كمية ونوع وسيط التبريد والضغوط التصميميه المستخدمة والتوصيف الفردي لكل مكون كهربائي بالأمبير أو الوات أو الفولت أوالطور، ومساحات الخدمة المطلوبة حول المعدة ، وكذلك الشهادة التى تدل على أن الجهاز قد أجرى عليه الاختبارات المطلوبة في جهة معتمدة.

1-2/2/3 تعليمات الصانع Manufacture's instructions

يجب أن ترافق المعدة تعليمات دائمة من الصانع توضح طريقة أشعالها وتشغيلها وإيقافها. ويجب أن تبقى هذه التعليمات قريبة من المعدة حيث يمكن قراءتها بسهولة خلال فترة العمر الافتراضي للمعدة .

1-3/2/3 المواصفات القياسية العالمية International standards

إذ لم يذكر خلاف ذلك خلال هذا الباب ، فان وحدات تكييف الهواء يجب أن تطابق كتاب الجمعية الأمريكية لمهندسى التكييف والتبريد والتدفئة (كتاب الأنظمة والمعدات) .

1-4/2/3 التحكم الآمن للسخان الكهربائي بمجارى الهواء

Electric duct heater safety controls

يجب أن يسجل في بيان السخان الكهربائي المركب فمجارى الهواء يجب أن يتم تسجيلة وان يحمل ختم أو علامة الهيئة التى تم فيها اختبارة. وكذلك يجب ان يزود اختباره والموافقة على استخدامه ، وكذلك يجب أن يزود بتحكم حدى أتوماتيكى لدرجة حرارة هواء الخروج بحيث لا تتعدى (93 س^{O}).(حدا أقصى) كما يجب أن تزود عناصر السخان الكهربائي بمنصهرات أو بتحكم حدى يعاد يدوى تمنع درجة حرارة الهواء الخارج من السخان أن تزيد عن (121 س^{o}).

1-3/3 تركيب معدات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء والتبريد

Installation of HVAC and Refrigeration Equipments

1-3-3/1 سهولة الوصول للخدمة Accessibility for service

يجب أن يتوافق مكان كل معدة بالنسبة لهيكل للمبنى وكذلك بالنسبة إلى المعدات الأخرى بطريقة تسمح بالوصول إليها بسهولة ، كذلك يجب أن تتوافر مساحة خدمة كافية تسمح بالاعمال الآتيه:

أ – تنظيف أسطح التسخين ، استبدال من المرشحات والمراوح والمحركات و الحوارق ووصلات التحكم تنفيث الهواء. كما تسمح مساحة الخدمة أيضاً بتشحيم الأجزاء المتحركة إذا كان ذلك مطلوباً ، وكذلك ضبط وتنظيف الحوارق ، ولهب الاشعال .

ب – يمكن أن تركب الأجهزة المسجلة فى الخارج بدون حماية وذلك طبقا لما هو مذكور فى سجلها كما يجب الوصول اليها بسهولة للخدمه . كذلك لايجب تركيب الآجهزة المسجلة للتركيب، الخارجى فقط فى داخل المبنى.

جـ – حينما يوضع الجهاز داخل غرفة المعدات ، فيجب أن تزود هذه الغرفة بفتحه أو باب، وكذلك بممر للعبور واسعات بدرجة تكفى لاستبدال أو لتحريك أكبر جزء من الجهاز ويجب ألا يقل عرضه (600مم).

د – جميع المعدات الميكانيكية والتى تركب في الداخل على ارتفاع اكبر من (6م) من منسوب الأرضية المهنية(فأنه يجب الوصول إليها بسهولة.

استثناء :

حينما تكون المعدة على ارتفاع أقل من (6م) من منسوب الأرضية المشطبة، فانه يمكن استخدام وسيلة نقالي للوصول إليها.

1-3-3/2 تقييد اختيار المكان للمعده

1-3-3/2/1 الأفران المركزية

يجب أن لا تركب الأفران المركزية والتي تستخدم الوقود الصلب والسائل أو الوقود ألغازي (باستثناء فتحات التنفيث المباشرة أو ملفات التسخين والموجودة في وحدات مناولة الهواء في الأماكن الآتية :

1 – تحت السلالم .

2 – في غرفة النوم أو في الحمام أو في دولاب أو حجرة صغيرة إذا كان يتم الوصول اليها لخدمتها فقط من غرف النوم أو من الحمام.

استثناء :

يمكن استخدام الدولاب أو الحجرة الصغيرة بشرط أن يكون بابها مصمم خصيصاً لهذا الغرض بحيث يكون مصمت ، ولا يتأثر بالجو، ومزود بوسيلة غلق معتمدة ، وبشرط أن هواء الاحتراق والتهوية من الخارج.

2/2/3/3-1 مكونات نظام التبريد

1/2/2/3/3-1 الصواعد Shafts

يجب أن لا يوضع أي جزء من نظام التبريد في بئر المصعد أو بئر مصعد الخدمه ، أو في بئر أى مكان يحتوى على أشياء متحركة بداخله .

2/2/2/3/3-1 منافذ الخروج Exit access

يجب ألا يتداخل أي جزء من نظام التبريد مع الممرات الحرة خلال منافذ الخروج، ويجب أن يحدد تركيب نظام التبريد في ممرات الخروج طبقاً للآتي :

أ – وحدات التبريد والتي لا يتعدى تبريدها القيم المذكورة في مجموعة A1 (أنظر المجلد الثانى والباب الرابع) .

ب – النظم ذات الامتصاص المحكم (أنظر المجلد الثانى) .

3/2/2/3/3-1 المنافذ Exits

لا يجب تركيب أي جزء من نظام التبريد في أو على مداخل ومخارج السلالم _ أو على مخرج تحميل وتفريغ البضائع .

3/3/3-1 التركيب فى الفراغات Attic installation

يجب أن يزود أي فراغ ، والذي تركب بداخله المعدة بفتحه وممر وتكون أبعاد الممر والفتحة بنفس أبعاد اكبر جزء من المعدة ، بحيث لا يقل أبعادهما في أي الحالات عنً (600مم×1000مم) ويكون هذا الممر مستمراً من الفتحة حتى مكان المعدة وجهاز التحكم الخاص بها . ولايزيد طول الممر عن 6000مم.

ويجب ألا توجد عوائق بالممر وأن تكون أرضيته صلبة مستمرة وبعرض لا يقل عنً (600مم) من مدخل الفتحة حتى مكان المعدة كما يجب أن يزود كل من الجانب الموجود به جهاز التحكم بالمعدة وكذلك الجوانب الأخرى والموجود بها الملحقات المهمة للمعدة بمنطقة خدمة للعمل عليها بمسافة لا تقل عن 750مم من حافة المعدة وبارتفاع صافى لا يقل عن (1000مم) . ويجب أن يكون هناك مساحة خدمة أعلى وأسفل المعدة تسمح باستبدال أي جزء من المعدة .

4/3/3-1 احتياجات التركيب تحت منسوب كل من أرضية المبنى والفراغات الخارجية

تركب جميع المعدات الميكانيكية تحت منسوب (الأرض) طبقاً للمتطلبات الآتية:

1 – أرتفاع وعرض أى من فتحة النفاذ والممر كافية بحيث تسمح بإدخال واستبدال المعدة الميكانيكية كما يجب أن يتوفر أمام المعدة الميكانيكية مساحة لخدمتها بأبعاد لا تقل عن (1000×600مم) وطبقا لتوصيات الصانع.
كمايجب أن يكون العبور إلى الممر أما من خلال فتحه النفاد في الجدار الخارجي للمبنى أو من خلال باب مسحور بالمبنى . ولإجراء أعمال الخدمة للمعدة يجب تزويدها بمنصه تمتد بمسافة لا تقل عن (800مم) من حافتها وبارتفاع صافى (1000مم).
كما يجب ألا تزيد المسافة بين فتحة النفاذ في أول الممر ومعدة التسخين عن (6000مم) .
2 – جميع المعدات الميكانيكية والتي ترتكز على الأرض أعلى من مستوى الارضية وطبقا لمتطلبات كود المنشآت الخرسانية المسلحة يجب أن توضع على بلاطة خرسانية ببروز لا يقل عن (75مم).
3 – يجب ألا يقل الخلوص لأسفل جزء في المعدة الميكانيكية والمعلقة من المبنى عن (150مم) عن سطح الأرض.
4 – إذا كان من الضروري الحفر لتركيب المعدة الميكانيكية فأن عمق الحفرة يجب أن يمتد بعمق (150مم) عن أسفل المعدة الميكانيكية ، وكذلك يجب أن تبعد جوانب الحفر بمقدار (300مم) من جميع الجهات أما في الجانب الموجود به وحدة التحكم فأن هذا البعد يساوى (750 مم).
5 – إذا زاد عمق الحفره عن (300مم) والمستخدمة لكل من المعدة الميكانيكية أو الممر فسيتم تبطين حوائط الحفرة بطبقة من الخرسانة مقاومة لنفاذ المياه خلالها بارتفاع (100مم) أعلى منسوب الأرضية . كما يمكن أيضاً استخدام جدار من الطوب بنفس المواصفات السابقة.
6 – في المساحات المحتمل تواجد للمياه بداخلها يتم الحد من سريان المياه بناء حافة بارتفاع (100مم) من منسوب الأرض أو يكون أرتفاع الخلوص من بين قاع المعدة الميكانيكية ومنسوب الأرض لا يقل عن (300مم).

جميع المعدات الميكانيكية والتي تركب خارج المبنى يجب أن تحقق المتطلبات الآتية :

1 – يجب أن تزود المعدة الميكانيكية مساحة للتشغيل والخدمة وتقع أمامها كما يجب ألا يقل مستوى ارتفاع عن (1000مم) وعرضها عن (750مم).

2 – يجب أن تثبت جميع المعدات الميكانيكية على بلاطة بسمك (75مم) تصب في نفس المكان وكذلك يمكن قبول بلاطة مسلحة ومصنعة سابقاً وبالسمك نفسه وذلك فوق المستوى المنهى (المشطب) للمكان الذى ستوضع به المعدات وطبقا لكود المنشآت الخرسانية المسلحة.

5/3/3-1 التركيب على الأسطح أو الحوائط الخارجية

أ – يجب أن يراعى عند تركيب المعدات الميكانيكية على الأسطح أو الحوائط الخارجية للمباني المتطلبات الإنشائية للأسطح أو الحوائط وذلك طبقاً لكود أعمال المباني المستخدم.

ب – يجب أن توضع كل معدة تركب على أسطح المبنى على قاعدة مستوية. إذا كان ميل السطح المبنى اكبر من أو يساوى 1 : 3 فيجب أن تتوافر منصة بمساحة للتشغيل لا يقل عرضها عن (750 مم) ، وحيث يكون موقعها أمام الجانب الموجود به وحدة التحكم وصندوق الحريق ويجب تزويد جميع جوانب اى منصة تشغيل بدرابزين بارتفاع متر والمسافة بين القضبان الرأسية لا تزيد عن 500مم ويمكن استعمال دروة بارتفاع 600مم بدلا من القضبان عندما يمكن الوصول للمعدة بفتحه محميه من السقف ويتم تحقيق الاحتياطات التاليه :

1– ان تكون الفتحة قريبة من جلنب المعدة التى بها أجهزة التحكم

2– جميع اجهزة التحكم والمرشحات والحوارق والمراوح والمحركات الكهربائيه تكون سهله الخدمة والاصلاح فى حدود 600مم من حرف منصه المعدة من جانب الفتحة.

3– ألا يزيد ارتفاع منصه المعدة عن 500 مم فوق أعلى جنب للمنصة.

4– توافر منصه متينة بأبعاد لا تقل عن 750مم × 750 مم اسفل الفتحة بمسافة تتراوح بين 750 – 800 مم .

5– الفتحات فى اسقف غير مائلة سوف تزود بباب مفصلى فى الجزء الأسفل من الفتحة.

جـ – كل معدة تركب داخل أو خارج الحائط الخارجي للمبنى والمصممة بحيث يمكن خدمة مكوناتها من الخارج يجب الوصول إليها بسهولة . كما يجب أيضاً الوصول بسهولة لكل معدة تركب فوق سطح المبنى.

استثناء :

في حالة المعدة المركبة على سطح أو حائط خارجي بأرتفاع اقل من (6000مم) أعلى من المستوى (الدرجة) فانه يمكن استخدام وسائل حمالي للوصول إليها.

6/3/3-1 وحدة المكثف والكباس

أ – يجب أن تصمم وتنشأ القاعدة والركائز لأي من وحدتي المكثف أو الكباس بحيث تتحمل الحمل الواقع عليها. في حالة استخدام أنواع من الخشب مثل الخشب المعرض للتقلبات الجوية والذي يجب معالجته بالضغط ، أو الخشب ذو المقاومة الطبيعية للعفن، فيجب أن تكون خصائص أي منهما طبقاً لما هو مذكور في كود أعمال المباني.

ب – يجب أن تزود وحدتي الكباس والمكثف بمساحة كافية للخدمة والتفتيش بحيث لا يقل بعدها عن جانب أي من الوحدتين بمقدار (750مم) ، وفي حالة وجود الكباس أو المكثف داخل حيز فأنه يجب الوصول إليه بسهولة لإجراء عمليات الخدمة والتفتيش.

جـ – في النظم التي تستخدم وسائط التبريد B3, B2 , A2, A3 (أنظر المجلد الثانى) يتم وضع كباس التبريد بمسافة لا يقل (3000مم) من منفذ الخروج فى أى أماكن مشغوله طالما لم يفصل بحاجز لا يقل مقاومته للحريق عن ساعة.

د – كل غرفة أو حيز تحتوى على وسيط تبريد كجزء من وحده التكثيف يجب أن تطابق المتطلبات المذكورة فى المجلد الثانى من هذا الكود، كما يجب أن تزود الغرفة وذلك بخلاف غرفة الماكينات بأي من الأتي :

1 – فتحات تهوية دائمة تعمل (بالجاذبيه) لا تقل مساحتها الكلية عن (2, م^2) ، تفتح مباشرة إلى خارج المبنى أو من خلال مسار مستمر .

2 – نظام ميكانيكي للتهوية لسحب العادم ويزود بطرق بحيث يتم التنفيذ الكامل (طرد – وسحب) هواء الغرفة أو الفراغ بمعدل 3 مرات فى الساعه على الأقل.

7/3/3-1 المبخرات وملفات التبريد

1/7/3/3-1 عام

يجب أن تزود المعدات المحتوية على المبخرات أو ملفات التبريد بنظم صرف للمياه المتكاثفه والتي يجب أن تصمم وتنشأ وتركب طبقاً لما هو وارد في هذا الفصل .

2/7/3/3-1 مانع تسرب

يجب أن يزود نظام صرف المياه المتكاثفه بمانع تسرب والذي يمنع بدورة ارتداد الهواء أو أي غازات أخرى من خلال نقطة صرف قطرات المياه االمتكاثفه وتوصيلات الفائظ وذلك من جميع المصادر الخارجية بما في ذلك مكان تصرف المياه المتكاثفه

1-3/3/7/3 مكان تصرف المياه المتكاثفة

يجب أن تصرف المياه المتكاثفة والناتجة في جميع ملفات التبريد أو المبخرات من مكان تجميعها في وعاء القطر إلى مكان تصرف مناسب كالأتي :

1 – وحدات التبريد ذات السعة الاسمية اكبر من (11 كيلو وات) يجب أن تصرف بالوعة الصرف الصحي من خلال مجرى تصريف للمخلفات غير المباشرة أو من خلال صرف المطر أو من خلال بالوعة معتمدة.

2 – وحدات التبريد ذات السعة الاسمية (11 ك وات) أو أقل يمكن أن تصرف من خلال مزراب أو مصفاه على السطح بحيث يوضع أي منهما على وسادة خرسانية أو أي مكان أخر مقبول من جهة التفتيش المسؤولة.

3 – يختار مكان بالوعات التصرف للوحدات الموجودة فوق الأسطح بحيث لا تصرف المياه المتكاثفة على الشارع ، أو الممر أو أي مساحات أخرى بحيث لا تؤدى إلى نوع من الإزعاج.

1-3/3/7/4 مواد مواسير الصرف وحجمها

يجب أن تكون مكونات نظام صرف المياه المتكاثفه من الصلب المجلفن أو تكون المواسير المستقيمة والأنابيب من مادة البولي ببوتيلين ، البولي ثيلين ، ABC أو PVC .أو أى مادة معتمدة أخرى كما يجب أن تنتقى المكونات بحيث تفي بالضغط المبين ودرجة الحرارة المقننة للتركيب و يجب أن تكون مواسير التصريف من مواسير أو أنابيب مستقيمة ، ويستثنى من ذلك وصلات المحابس . ويجب أن لا تقل أحجام مواسير تصريف المخلفات المكثفة عن مثيلاتها في المعدة الميكانيكية ، وفى أي الحالات يجب أن لا يقل قطرها عن (20مم) للمواسير وعن (25مم) للأنابيب وعند صرف المتكاثف لأكثر من وحدة يجب تجميع المتكاثف خلال مجمع ومنه الى مكان تصريف المتكاثف ويكون قطر الماسورة طبقا لكود التركيبات الصحية فى المبانى.

1-3/3/8 وضع مواسير الفريون

أ – مواسير الفريون العابره لحيز مفتوح مثل الممر فى أى مبنى تكون على منسوب (2300مم) من مستوى الأرضية على الأقل.

ب – الممرات الحرة لايجب إعاقتها بمواسير الفريون لايجب وضع مواسير الفريون فى ابار المصاعد أو أى أبار بها أشياء متحركة أو فى أبار لها أى فتحات أو مخارج ممرات الصالات

العامة أو جناح المعيشة أو البهو أو السلالم فيما عدا ذلك يمكن السماح بمرور هذه المواسير فى الصالات العامه إذا لم يكن هناك أى وصلات داخل الصالة وتم إمدادها بأنابيب غير حديديه قطرها الأسمى 25.4 مم والخارجى (28.6 مم) أو اصغر وتوضع داخل ماسورة معدنية جاسئة .

جـ – يتم وضع مواسير الفريون فى مجرى وذلك خلال مرورها فى أرضيات خرسانيه وعند مرورها فى الحوائط المبنية أو الأسقف أو الأرضيات أو الكمرات سواء كانت خرسانية أو من الطوب تتم تزويدها بجرابات قطرها أكبر بمقدار 10 مم من القطر الخارجى للماسورة مضافاً اليها العزل وجميع الفراغات بين المواسير والجراب يتم غلقها بمواد معتمدة.

4/3-1 الخلوصات للمواد القابلة للاحتراق

1/4/3-1 معدات حرق الوقود الخاصة

أنظر جدول **(1-1)** بشأن الخلوص للمواد القابلة للاحتراق وذلك للمعدات الخاصة بحرق الوقود .

جدول (1-1) خلوصات التركيبات القياسية لمعدات توليد الحرارة

التطبيق		الخلوصات				
معدات تركب فى المبانى السكنية		اعلى قمة الغلاف أو المعدة	من قمة وجوانب الغلاف	من الأمام	من الخلف	من الجوانب
الغلايات وسخانات المياه	زيت أو زيت – غاز	152.4	–	609.6	152.4	152.4
غلايات البخار 1.07 بار	غاز	152.4	–	457.2	152.4	152.4
غلايات المياه 121س^{o}	صلب	152.4	–	1219.2	152.4	152.4
سخانات المياه 121س^{o}						
حوائط دثار						
مجففات الملابس	كهرباء	152.4	–	457.2	152.4	152.4
الطرازات المذكورة	غاز	152.4	–	609.2	152.4	152.4
	كهرباء	–	–	–	–	–

مركز الأفران	زيت أو زيت — غاز	197510.4	197510.4	609.6	152.4	152.4	
جاذبية–لأعلى–لأسفل	غاز	197510.4	197510.4	457.2	457.2	457.2	
أفقى–أقصى درجة حرارة	صلب	$8.64 * 10^8$	$8.64 * 10^8$	1219.2	457.2	457.2	
للهواء الساخن بالمجارى 121س^{o}	كهرباء	197510.4	197510.4	457.2	152.4	152.4	
أرضية الأفران	زيت أو زيت — غاز	914.4	–	304.8	304.8	304.8	
لتركيبها فى أرضيات قابلة للاحتراق	غاز	914.4	–	304.8	304.8	304.8	
مبادل حرارى بخار 1.07 بار ماء ساخن 121س^{o}		25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	
مكان حرق الوقود		–	–	1219.2	914.4	914.4	
مشععات بخار أو ماء ساخن	غاز	–	–	152.4	152.4	152.4	
مواقد طهى						جانب الحريق	الجانب العكسى
منفثه أو غير منفثه	زيت	762	–	–	228.6	609.6	457.2
	غاز	762	–	–	152.4	152.4	152.4
	صلب	762	–	–	609.6	609.6	457.2
	صلب – مبطن	762	–	–	914.4	914.4	457.2
	كهرباء – غير مبطن	762	–	–	152.4	152.4	_

تابع جدول (1-1) خلوصات التركيبات القياسية لمعدات توليد الحرارة

التطبيق		الخلوصات				
معدات تركب فى المبانى السكنية		اعلى قمة الغلاف أو المعدة	من قمة وجوانب الغلاف	من الأمام	من الخلف	من الجوانب
سخانات حجرة	زيت أو صلب	914.4	–	609.6	304.8	304.8
نوع متداول منفث أو غير منفث –	غاز	914.4	–	609.6	304.8	304.8
مشعع منفث أو غير منفث	زيت أو صلب	914.4	–	914.4	914.4	914.4
	غاز	914.4	–	914.4	457.2	457.2
	غاز مع خلفية سيراميك	914.4	–	914.4	304.8	457.2
التطبيق		الخلوص				
طراز يركب فى المبانى التجارية والصناعية ذات حرارة منخفضة		اعلى قمة الغلاف أو المعدة	من قمة وجوانب الغلاف	من الأمام	من الخلف	من الجوانب
غلايات وسخانات مياه						
2.8م^3 أو أقل مع أى ضغط بخار	كل أنواع الوقود	457.2	–	1219.2	457.2	457.2
ضغط 1.07 بار مع أى حجم	كل أنواع الوقود	457.2	–	1219.2	457.2	457.2
سخانات تحت الحمراء		457.2	–	1524	457.2	457.2
أى معدات صناعية ذات حرارة منخفضة	كل أنواع الوقود	457.2	457.2	1219.2	457.2	457.2
مركب على الأرض أو معلق						
طراز يركب بالكافيتريا	كل أنواع الوقود	1219.2	–	1219.2	457.2	457.2
مركب على الأرض						
سخانات مركبة على الأرض أو معلقة	بخار أو ماء ساخن	25.4	–	25.4	25.4	–
بأى حجم	زيت أو زيت – غاز	152.4	–	609.6	457.2	457.2
معلق بحجم حتى 2.8م^3	غاز	152.4	–	457.2	457.2	457.2
معلق بحجم أقل من 2.8م^3	كل أنواع الوقود	457.2	–	1219.2	457.2	457.2
مركب على الأرض بأى حجم						

تابع جدول (1-1) خلوصات التركيبات القياسية لمعدات توليد الحرارة

التطبيق		الخلوصات				
طراز يركب فى المبانى التجارية والصناعية ذات حرارة متوسطة		اعلى قمة الغلاف أو المعدة	من قمة وجوانب الغلاف	من الأمام	من الخلف	من الجوانب
غلايات وسخانات مياه أعلى من 3.6 بار أعلى من 2.8 م3	كل أنواع الوقود	1219.2	-	2438.4	914.4	914.4
أماكن حرق الوقود كل الأحجام		1219.2	-	2438.4	914.4	914.4
أى معدات صناعية ذات حرارة متوسطة أخرى كل الأحجام	كل الوقود	1219.2	914.4	2438.4	914.4	914.4
طراز صناعى ذات حرارة عالية						
معدات صناعية ذات حرارة عاليه كل الأحجام	كل أنواع الوقود	457.2	-	9144	3048	3048

ملاحظات جدول (1-1)

1 – ستخفض الخلوصات القياسية بإمداد حماية للمواد القابلة للاحتراق جدول (1-2) .

2 – ستركب المعدات على أرضيات قابلة للاحتراق عندما تكون متوافقة مع ما ورد فى**1-3/4/2**.

3 – حجم الحجرات التى تحتوى على معدات أكبر بمقدار 12 مرة حجم المعدات بها وأكبر بمقدار 16 مرة إذا كانت غلايات ، وإذا كان ارتفاع الحجرة أكبر من 2.4 م فإن حجم الحجرة يتم حسابه على أساس أن الارتفاع 2.4 م .

4 – أقل بعد مطلوب لخدمة المعدة يشمل الوصول إليها لتنظيفها وصيانتها .

5 – عند استخدام الزيت أو الزيت والغاز أو الغاز أقل بعد مطلوب هو 50 مم إذا تم التحكم فى درجة حرارة الفرن حتى 121 س^{o} ويصبح هذا البعد (الخلوص) 25 مم إذا لم تتعدى درجة حرارة الفرن 93 س^{o}

6 – يصبح الخلوص 150 مم إذا كان الحرق أتوماتيكياً والهواء الداخل للإحتراق درجة حرارته 121 س^{o} والضغط البار ومترى 3.3مم .

7 – إذا تم حماية المواد القابلة للاحتراق بالاسبستوس ثم تم تغطيتها بلوح معدنى فإن الخلوص لا يجب أن يقل عن 610 م .

8 – إذا كانت المعدة داخل حيز مبنى من الطوب فإن الخلوص المطلوب

يقل من 460 مم إلى 305 مم

ومن 920 مم إلى 460مم

9 – الخلوص أعلى باب الشحن لا يقل عن 1220 مم

2/4/3-1 الأرضيات القابلة للاحتراق

أجهزة إنتاج الحرارة والمسجلة للوضع على أرضيات قابلة للاحتراق يجب تركيبها بحذر متناهى طبقا لتعليمات التسجيل وذلك طبقا لاعتماد المسئول الميكانيكى المختص

3 /4/3-1 الحوائط والأسقف

أ – حينما يكون الخلوصات لأجهزة إنتاج الحرارة وملحقاتها أكبر أو أقل من الخلوصات المذكورة فى هذا الكود ، فأنه يجب أن تتوافق هذه الخلوصات مع تعليمات التسجيل وموافقة المسئول الميكانيكى المختص .

ب – الخلوصات غير المذكور فى هذا الكود يجب أن تخضع لاعتماد المسئول الميكانيكى المختص

جـ – يجب أن تتوافق الخلوصات المذكورة فى هذا الكود مع القيم المذكورة جدول (1-1) وتؤخذ قيم الخلوصات المذكورة فى الفصول المختلفة لهذا الكود أولوية عن القيم المذكورة فى جدول (1-1) وطبقا لاعتماد المسئول الميكانيكى المختص .

5/3-1 الخلوصات المصحوبة بحماية

1 /5/3-1 أماكن الخلوص المخفض

المعدات التى يمكن تركيبها فى الغرف – وليس دولاب أو سندره– بخلوص يقل عن القيم المذكورة فى جدول (1-1) وبشرط أن يكون المواد القابلة للاحتراق أو المعدات التى يمكن حمايتها طبقا لما هو مذكور فى جدول (1-2) ويستثنى من ذلك الخلوصات المذكورة بمعرفة هيئات التسجيل .

2 /5/3-1 تدوير الهواء Air circulation

أ – يمكن الحصول على تدوير الهواء بسهولة وذلك بفتح جميع حواف الواقى الحائطي بفتحه لاتقل عن (25 مم).

ب – اذا كان وضع الواقى الحائطى على حائط فردى مستوى وبعيد عن الركن ، يمكن الحصول على امرار الهواء بسهولة بفتح الجانب والقمة بفتحة لاتقل عن (25مم).

جـ – اذا كانت الأوقية الحائطية تغطى حائطين ركبتين ، فأنه يجب فتح حواف القاع والقمة بفتحه لاتقل عن (25 مم).

جدول (1-2) الخلوصات مع أشكال محددة من الحماية

نوع الحماية المطبقة للمواد القابلـــة للاحتـــراق إذا لـــم يوصف ويغطى بالأسطح مع مســافة محــددة كــالخلوص المطلــوب مــع عــدم وجــود حماية. السمك أقل ما يمكن	أقصى تخفيض فى الخلوص		الخلوص المطلوب مع عدم وجود حماية							
	حائط	سقف	حائط	سقف	حائط	سقف	حائط	سقف	حائط	سقف
89 مم سمك الحائط الصلب مع عدم وجود حيز هواء	% 33	–	609.6	–	304.8	–	203.2	–	101.6	–
13مم إطار عازل غير قابل للإحتـراق أعلـى 25.4 مـم صـــوف معـــدنى أو فيبـــر زجاجى مع عدم وجود حيز هواء	% 50	% 33	457.2	609.6	228.6	304.8	152.4	203.2	76.2	101.6
لـوح معـدنى 0.6 مـم أعلـى 25.4 مـم صوف معدنى أو فيبر زجاجى مقوى بسلك أو سطح خلفى مع وجود حيز به هواء	% 66	% 50	304.8	457.2	152.4	228.6	101.6	152.4	50.8	76.2
89 مم حائط صلب مع حيز به هواء	% 66	–	304.8	–	152.4	–	101.6	–	50.8	–
0.6 مم لوح معدنى مع حيز تم تهويته	% 66	% 50	304.8	457.2	152.4	228.6	101.6	152.4	50.8	76.2
13 مـم سـمك إطـار العـزل الحرارى مع حيز تم تهويته	% 66	% 50	304.8	457.2	152.4	228.6	101.6	152.4	50.8	76.2
25.4 مـم فيبـر زجـاجى أو صوف معدنى تم وضعه بين لـوحين معـدنين بسـمك 0.6 مم مع حيز مهوى	% 66	% 50	304.8	457.2	152.4	228.6	101.6	152.4	50.8	76.2

ملاحظات جدول (1-2)

1 – المواد التى يتم تثبيت المعدة بها لا يجب أن تكون قابلة للإحتراق .

2 – نظم الخلوص المخفض بإستخدام حيز هواء أو تمرير هواء يجب الرجوع إليه فى**1-3 /5/ 1**

4 /5/ 3-1

3 – أقل كثافة للصوف المعدنى المستخدم 288 كجم/م3 بأقل درجة انصهار 816 س^{o}

4 – الموصلية الحرارية لمواد العزل أقل من أو يساوى 0.14 وات /م.س^{o} .

5 – وجود 13 مم حيز هواء بين الموصلات والحائط الصلب عند مرور الموصلات بالحائط .

6 – وجود 13 مم بين المعدة وأداة حمايتها .

7 – كل الخلوصات والتخانات أقل ما يمكن .

8 – لحساب أقل خلوص يتبع الآتى :

أقل خلوص مسموح به = الخلوص المطلوب × (1 – أقصى خلوص مخفض)

100

3/5/3-1 قياس الخلوص

يجب أن يقاس الخلوص من السطح الخارجى للمواد القابلة للاحتراق الى أقرب نقطة على سطح وحدة حرق الوقود الصلب .

4/5/3-1 موصلات المدخنة

يجب أن يكون جميع الخلوصات الواقعة بين المعدات المستخدمه لحرق الوقود الصلب والمواد القابلة للاحتراق كبيره بدرجة كافية ليسمح بخلوص كاف فيه المواد القابلة للاحتراق وموصلات المدخنة .

3-1/ 6 الفحص والاختبار

أنظر الباب الرابع

3-1/ 7 عزل المواسير

3-1/ 1/7 عام

يجب أن تكون جميع مواد العزل والتغليف والمستخدمة فى نظم التبريد والتسخين مناسبة لدرجة حرارة التشغيل للنظام ومطابقه للكود العربى للعزل الحرارى.

3-1/ 8 التوصيلات الكهربائية

3-1/ 8 /1 عام

جميع التوصيلات الكهربائية بين معدات حرق الوقود والمعدات الميكانيكية ... الخ وبين التوصيلات الكهربائية فى المبنى يجب أن تطابق ماهو مذكور فى NFPA70 وكود التوصيلات الكهربائية فى المبانى

3-1/ 8 /2 الفواصل والمقابس الكهربائية

يجب تركب المقابس الكهربائية أحاديه الطور(بجهد أحادى 220 فولت وتيار مقنن 10 أمبير) فى مكان مناسب حيث يسهل عمليات الصيانه لمعدات التبريد وتكييف الهواء والتدفئة أما وسائل الفصل الكهربائية والخاصة بمعدات تكييف الهواء والتبريد فيجب الاتركب فى أى حالة بعيده عن جانب المعدات والذى تجرى به عملية الصيانة بمسافة لاتزيد عن (1800 مم).

3-1/ 8 /3 الإشعال وأجهزة التحكم

يجب ألا تستخدم الأجهزة والتى تعمل على التيار الكهربائى فى تشغيلها للتحكم أو لأشعال مصدر الوقود لأنه فى هذه الحالة اذا حدث خلل أو عطل للتيار الكهربائى فأنه يؤدى بدورة الى هروب للوقود غير المحترق أو يؤدى الى نقص فى مصدر الوقود ، إلا فى حالة تزويد هذه الوسائل الكهربائية بطرق أخرى تمنع حدوث درجات الحرارة الخطرة والضغوط الخطرة أو هروب الوقود .

1-3/ 8 /4 التأريض الكهربائي

يجب ألا يستخدم نظام مواسير الوقود كالكترود تأريض لاى من لوحة المصهرات الكهربائية ودوائر التليفون ومانعه الصواعق كما يجب الا يستفيد الدوائر الكهربائية بأى من : مواسير الوقود وعلبه أجهزة التحكم واللوحات أو أى أجزاء معدنية للموصلات الكهربائية .

هذه الاشتراطات يمكن أن لا تطبق على دوائر الاشتعال والتحكم ذات الفلطيه المنخفض أو على دوائر اكتشاف اللهب الإلكتروني والداخلية كجزء من الجهاز .

1-3/ 8 /5 الدوائر الكهربائية

الدوائر الكهربائية المستخدمه لتشغيل الصمام الرئيسى الالوماتيكى المتحكم فى الوقود ووسائل الامان للغلق وترموستات درجة حرارة الغرفه والتحكم أو أى معدات كهربائية أخرى تستخدم مع معدات حرق الوقود ، يجب أن تطابق الرسومات الكهربائية والموردة مع الاجهزة .

1-3/ 8 /6 القدرة المستمرة

يجب توصيل جميع أجهزة حرق الوقود والتى تستخدم دوائر تحكم كهربائيه بمصدر كهرباء دائم منفصل عن دوائر الإنارة .

1-4 نظم تكييف الهواء المختلفة

عند تصميم نظم تكييف الهواء المركزى هناك العديد من البدائل المطروحة أمام المصمم لتحقيق المتطلبات الحرارية والمناخية والبيئية والطاقة والتحكم للمبنى ويأخذ المصمم عند اختيار النظم عدة اعتبارات نلخص منها :

1 – تلبية احتياجات المشروع الحرارية الأساسية وتوفير قدرات احتياطية مع الالتزام بالمواصفات العالمية والكود المصرى لتكييف الهواء والتبريد.

2 – سهولة التشغيل والتحكم ومعامل التباين والاستجابة للأحمال .

3 – ترشيد الطاقة والمواد المستخدمة .

4 – التنسيق الكامل مع التخصصات المعمارية والإنشائية والكهربائية .
5 – ترشيد استخدام الأماكن الميكانيكية وخاصة فى الأماكن التجارية بالمدن.
6 – التكلفة الإقتصادية ودرجة العول .
7 – المحافظة على البيئة ومستويات الصوت والراحة البصرية .

1/4-1 نظام المياه المثلجة

ويعتمد هذا النظام على إنتاج المياه المثلجة فى وحدات مستقلة تعمل بنظام الدورة الحرارية المعكوسة. ويتم آمرار المياه على أسطح تبادل حرارى حيث يتم تبريدها بطرد الحرارة منها إلى مبخر يعمل بوسيط تبريد يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ويضغط وسيط التبريد فى الضاغط إلى المكثف لطرد الحرارة إلى الهواء الخارجى وإعادة وسيط التبريد إلى الحالة الغازية من خلال صمام التمدد وخفض الضغط إلى ضغط تشغيل المبخر .

ويتم دفع المياه المثلجة (المنتجة عادة عند درجات حرارة تتراوح بين 6 و 8 درجات مئوية) خلال شبكة مواسير مياه لتغذية الوحدات الطرفية ووحدات مناولة الهواء فى الأماكن المطلوب تكييف هوائها حيث يتم دفع المياه المثلجة خلال وحدات الملف والمروحة فى الغرف والصالات والقاعات الصغيرة وتحتوى وحدات الملف والمروحة Fan Coil Units على مبادلات حرارية ومروحة لدفع الهواء وتقليبه داخل الغرف بما يحقق درجات الحرارة والرطوبة النسبية المطلوبة .

أما بالنسبة للأماكن العامة والقاعات الكبيرة والمطاعم والكافتيريات فيتم استخدام وحدات مناولة هواء وهى تشبهه وحدات الملف والمروحة ولكن ذات سعات تبريدية أكبر.

ويحقق النظام المقترح المزايا التالية :

1 – لا يستقطع مساحات من الغرف لمجارى هواء وتركب الوحدات عادة فى الفراغ أعلى السقف الاصطناعى فى مدخل الغرف .
2 – يمتاز بإمكانية التحكم التام فى درجات الحرارة وكميات الهواء لكل غرفة بالمبنى ويتم غلق الوحدة فى حالة عدم استخدام الغرفة .
3 – العمر الإفتراضى للوحدات المركزية لا يقل عن 25 عام فى المتوسط بالمقارنة بالوحدات المنفصلة والمجمعة فى ظروف التشغيل المتشابهة.
4 – أقل معدل لاستهلاك الطاقة الكهربائية مقارنة مع الأنظمة المختلفة من حيث الطاقة الكهربائية المطلوبة .
5 – يتميز هذا النظام بإمكانية تلبية أى أحمال جزئية دون تشغيل كامل لوحدات التبريد وذلك بنسب تصل إلى 12% من القيمة الاسمية لقدرة المبرد الواحد. ويتم تحميل الكباسات تباعاً

الواحد تلو الآخر مع زيادة تحميل المبنى وذلك يؤدى حتماً إلى ترشيد الطاقة وتخفيض التكلفة المباشرة للتشغيل .

6 – نظام التبريد بالمياه المثلجة يتطلب قدرة كهربائية مركبة أقل وبالتالى تكون الكابلات المغذية ذات تكلفة أقل .

7 – فى الأماكن العامة يحقق النظام المقترح كفاءة التشغيل والاستجابة السريعة لتغيير الأحمال مع الربط مع نظم التحكم فى أدارة الطاقة للمبانى .

4-1 / 2 نظام التمدد المباشر

ويعتمد هذا النظام على وحدات مستقلة تعمل بنظام الدورة الحرارية المعكوسة. ويتم امرار الهواء المراد تكييفه على أسطح تبادل حرارى حيث يتم تبريدها بطرد الحرارة منها إلى مبخر يعمل بوسيط تبريد يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية ويضغط وسيط التبريد فى الضاغط إلى المكثف لطرد الحرارة إلى الهواء الخارجى وإعادة وسيط التبريد إلى الحالة الغازية من خلال صمام التمدد وخفض الضغط إلى ضغط تشغيل المبخر .

ويتم دفع الهواء المبرد (المنتج عادة عند درجات حرارة تتراوح بين 13 و 16 درجة مئوية) خلال شبكة مجارى الهواء السقفية أو الجداريه إلى مخارج الهواء المختلفة. وتحتوى وحدات مناولة الهواء بجانب أسطح التبادل الحرارى على مروحة لدفع الهواء ومرشحات وخوانق للحريق وقد تحتوى على وحدات للترطيب أو أخرى لإزالة الرطوبة ... الخ طبقاً للإحتياج .

وخصائص هذا النظام تتلخص فيما يلى :

1 – يكون التحكم فى درجات الحرارة من نقطة واحدة عادة وكميات الهواء لكل مخرج ثابتة سواء تم استخدام الغرفة أم لا .

2 – العمر الإفتراضى للوحدات لا يقل عن 10 أعوام فى المتوسط بالمقارنة بالوحدات الأخرى فى ظروف التشغيل المتشابهة .

3 – معدل إستهلاك الطاقة الكهربائية مرتفع مقانة مع الأنظمة المختلفة من حيث الطاقة الكهربائية المطلوبة.

4 – يعيب هذا النظام عدم إمكانية تلبية أى أحمال جزئية لاماكن المكيفة مع التشغيل الكامل لوحدات التبريد .

5 – نظام التبريد بالتمدد المباشر يتطلب قدرة كهربائية مركبة أكبر من نظام المياه المثلجة وبالتالى تكون الكابلات المغذية ذات تكلفة أكبر .