



قوانين ومعايير السلامة المعتمدة

نظم ٤٠٧

د/ تامر خلف

أستاذ مساعد بقسم الهندسة الصناعية

كلية الهندسة - جامعة الملك سعود



محتوى المحاضرة

• كود البناء السعودي (SBC 801)

- الباب السابع: أنظمة الإنذار الآلية



أنظمة الإنذار الآلية

Automatic Fire Detection Systems

- أنظمة الإنذار الآلي لتتبيه الأفراد وفرق الإخلاء بوجود طارئ أو حريق في المنشأ
- تُختبر جميع المواد والأنظمة المستخدمة في المختبرات المعتمدة بموجب شهادات اختبار تُقدم عند الطلب وعلامات تُوضع على الأجهزة وفي كتالوجات الصانع

المنشآت التي تتطلب أنظمة الإنذار

- الفنادق التي يزيد عدد نزلائها على (١٥) نزيلًا
- البيوت والمباني السكنية والشقق بشكل عام
- المستشفيات والمستوصفات والمشافي بشكل عام
- الصالات الداخلية للمباني التي ارتفاعها ثلاثة أدوار أو أكثر

المنشآت التي تتطلب أنظمة الإنذار

- مكاتب أصحاب الأعمال والدوائر الحكومية والشركات الخاصة والتي تتكون من أكثر من أدوارها عن دور واحد، ويوجد فيها أكثر من (٥٠) شخصاً
- المباني التعليمية والتي يزيد عدد مستخدميها على (٥٠) شخصاً

المنشآت التي تتطلب أنظمة الإنذار

- الأسواق المركزية بشكل عام
- المباني الصناعية
- المستودعات التي تزيد مساحتها عن (٩٥ م^٢)
- مباني التجمعات

سعة المصدر الكهربائي

- تُحسب سعة وقدرّة المصدر الكهربائي الأساسي أو الاحتياطي للتأكد من أنه كاف لتزويد جميع الكواشف والأجهزة ولوحات التحكم والمبينات السمعية والمرئية بالتيار الكهربائي ولمدة محددة

قدرة وسعة المصدر الاحتياطي

- إذا كان مكان وجود أجهزة المراقبة في نظام الإنذار بعيداً عن المنشأ وكانت الأجهزة المركزية متصلة بالعديد من المنشآت مثل نظام التحكم والمراقبة عن بعد فتكون طاقة المصدر الاحتياطي كافية لتشغيل دوائر الكشف عن الحريق مدة (٦٠) ساعة ومن ثم تشغيل دوائر الإبلاغ بشكل مستمر مدة (٥) دقائق إضافية

قدرة وسعة المصدر الاحتياطي

- إذا كان مكان وجود أجهزة المراقبة في نظام الإنذار قريباً من المنشأ كما هو الحال في الأنظمة المحلية فلا تقل طاقة المصدر الاحتياطي عن (٢٤) ساعة لتشغيل دوائر الكشف عن الحريق يضاف إليها مدة (٥) دقائق إضافية لتشغيل دوائر الإبلاغ بشكل مستمر

قدرة وسعة المصدر الاحتياطي

- إذا كان الاتصال بأجهزة المراقبة البعيدة بواسطة نظام لاسلكي (إذاعي) فتكون طاقة المصدر الاحتياطي كافية لتشغيل دوائر الكشف مدة (٢٤) ساعة ومن ثم تشغيل دوائر الإبلاغ بشكل مستمر مدة (١٥) دقيقة إضافية

وحدة البطاريات الاحتياطية

- توضع البطاريات في مكان منعزل عن مكان تركيب لوحة التحكم الخاصة بالإنداز
- تُزود البطاريات بجهازين للشحن الكهربائي تتناسب قدرة كل منهما مع عدد البطاريات وسعتها

وحدة البطاريات الاحتياطية

- يحتوي جهاز الشحن على أنظمة للحماية من التيار الكهربائي العالي وبمقياس لمقدار الشحنة الكهربائية في البطاريات وبمقياس لقياس فرق الجهد الكهربائي للبطارية

وحدة البطاريات الاحتياطية

- يمكن استخدام مولد طاقة كهربائية إلى جانب البطاريات الاحتياطية وذلك كمصدر تغذية احتياطي آخر في حال انقطاع التيار الكهربائي أو في حالات الطوارئ الأخرى

وحدة البطاريات الاحتياطية

- ويكون موصلاً بشبكة التغذية الكهربائية لنظام الإنذار الموجودة عادة في لوحة التحكم وبالأنظمة الكهربائية والميكانيكية المهمة الأخرى في المنشأ عن طريق أجهزة تحويل آلية لتغير مسار التغذية من شبكة الكهرباء العامة إلى المولد

أماكن تركيب وحدات تشغيل نداء

- وحدة على الأقل في كل دور ووحدات إضافية بالممرات والأدراج وعند أبواب مسالك الخروج ووحدات إضافية في كل دور بحيث لا تزيد مسافة الوصول للوحدة على (٣١ م)
- وحدة على الأقل في الدور في حال وجود أنظمة كشف آلية

التمديدات والتوصيلات

- تكون الكوابل والأسلاك المستخدمة في أنظمة الإنذار إما موصلات نحاسية معزولة وإما ألياف بصرية
- تكون التمديدات معزولة بعدة طبقات من مادة الـ (PVC) أو المطاط أو بولي إيثيلين وتُمدد الكوابل في مجار خاصة بتمديدات أنظمة الحماية من الحريق ذات درجة مقاومة لا تقل عن (٢) ساعة

التمديدات والتوصيلات

- تكون الدوائر الكهربائية لجميع التمديدات محمية بقواطع كهربائية أو منصهرات (فيوزات) كما يكتب على التمديدات بأنها تخص أجهزة الحماية من الحريق

التمديدات والتوصيلات

- يحظر تمديد أو وضع كوابل نظام الإنذار بجوار كوابل أي نظام آخر للتغذية الكهربائية ويفصل بين النظامين من خلال تمديد كوابل نظام الإنذار في مجار خاصة

التمديدات والتوصيلات

- لا يقل مقطع سلك نظام الإنذار النحاسي عن واحد مليون متر مربع، وتُحمى التمديدات الأرضية من الرطوبة الجوية والأعطال بتركيبها في مجار بلاستيكية خاصة مصنوعة أو مغطاة بمادة الـ (PVC) كما تُحمى التمديدات من الصدمات الميكانيكية والاهتزازات بوضعها في مجار تتحمل هذه الاهتزازات



التمديدات والتوصيلات

- تكون جميع التمديدات والتوصيلات مراقبة من قبل نظام الإنذار

الكواشف الآلية

- يركب كاشف واحد على الأقل في الحيز المحمي وفي مكان مرتفع مثل السقف أو الطرف العلوي من الجدار
- يركب أكثر من كاشف في الصالات الواسعة والممرات وذلك حسب مساحة الحيز وارتفاعه وخطورته

الكواشف الآلية

- تُوصَل الكواشف بلوحة التحكم باستخدام أسلاك محمية في مجارٍ معدنية أو بلاستيكية ذات درجة مقاومة محددة وعلب خاصة مقاومة للحريق كما تُستخدم حوامل معدنية جيدة لتعليق مجاري الأسلاك والكواشف

كواشف الحرارة

- تُركب كواشف الحرارة في غرف الغلايات والمطابخ وغرف البطاريات وفي المصانع وقرب الآلات الصناعية الحارة وقرب الشبائيك الزجاجية المعرضة لأشعة الشمس المباشرة والمستودعات وغرف التبريد وأنفاق تمديد الكابلات الكهربائية وورش النجارة ومخازن الفحم والمصانع والأماكن المغلقة والصغيرة المساحة وفي الأماكن المشبعة بالبخار أو بخار الماء أو الدخان

كواشف الحرارة

- يعتمد عدد الكواشف اللازمة على مساحة الغرفة بحيث لا تزيد المسافة بين كاشفي الحرارة على (٧,٥ م) وفي حال وجود جدار قرب مكان تركيب الكاشف فلا تزيد المسافة بين الكاشف وأية نقطة من الجدار على (٥م) طولاً كما لا تزيد مساحة الحماية للكاشف الواحد على (٥٠ م^٢)

كواشف الحرارة

- تكون المسافة بين كواشف الحرارة في المنازل (١٥ م) إذا كان السقف مسطحاً أما إذا كان في السقف كمرات خرسانية ساقطة أو أعصاب خرسانية فتُقلل هذه المسافة إلى النصف
- يكون البعد عن الجدار نصف المسافات المذكورة أعلاه

كواشف الحرارة

- تكون المسافة بين كواشف الحرارة في الممرات بين (١٠ م) إلى (١٤ م) تبعاً لعرض الممر
- يتم اختيار الكاشف الحراري المناسب للحيز تبعاً لدرجة حرارة جو الحيز القصوى من الجدول (٧/١-٧)

الجدول (٧-١/٧) تصنيف كواشف الحرارة الثابتة الدرجة

درجة الحرارة القصوى للحيز، س°	الحد الأعلى لدرجة الحرارة، س°	نوع الكاشف
١١	٣٩ إلى ٥٧	قليل
٣٨	٧٩ إلى ٥٨	عادي
٦٦	٨٠ إلى الإذار	وسط
١٠٧	١٢٢ إلى ١٦٢	عال
١٤٩	١٦٣ إلى ٢٠٤	عالي جداً
١٩١	٢٠٥ إلى ٢٥٩	عالي جداً جداً
٢٤٦	٢٦٠ إلى ٣٠٢	الحد الأعلى

كواشف الدخان

- تُستخدم كواشف الدخان بأنواعها المختلفة في جميع المنشآت وتشمل المباني السكنية ومكاتب أصحاب الأعمال وصالات التجمع والمصانع وأماكن الانتظار والاستقبال والممرات والمستودعات وغرف الكهرباء والمباني التجارية الأماكن الواسعة والعالية السقف وحتى ارتفاع (١٠ م)

كواشف الدخان

- تُستخدم كواشف الدخان الضوئية (الحزمية) لكشف الحرائق البطيئة الانتشار مثل حرائق الخشب والورق كما تُركب في الممرات ومخارج الطوارئ

كواشف الدخان

- تُستخدم كواشف الدخان الأيونية لكشف الحرائق السريعة الانتشار والتطور مثل حرائق المكاتب والمسكن وغرف المحولات المركزية وصلات المفاتيح الكهربائية الضخمة وغرف تخزين المحاليل السريعة الاشتعال

كواشف الدخان

- تُستخدم الكواشف الأيونية والضوئية في الحيز نفسه خاصة إذا احتوى الحيز على معدات عالية الثمن أو ضرورية مثل غرف التحكم وغرف الحاسبات الآلية

كواشف الدخان

- تُستخدم كواشف الدخان بأشعة الليزر في المناطق التي يصعب كشف الدخان فيها لوجود تيارات هواء سريعة فيها والخاصة بالتكييف والتهوية

كواشف الدخان

- أمثلة: غرف الحاسب الآلي المركزية والمستودعات الضخمة وورش صيانة الطائرات وغرف التبريد الضخمة والملاعب الداخلية وصالات الاجتماعات والاحتفالات الكبيرة والبهو الداخلي الزجاجي السقف والمباني الأثرية والتي لا يمكن تثبيت الكواشف على أسقفها أو جدرانها كما تُستخدم كواشف أشعة الليزر في الصالات التي يكون فيها الهواء ملوثاً بالغبار والدخان الناجم عن العمليات الصناعية وحركة السيارات وتُستخدم كواشف الليزر في لوحات القواطع الكهربائية الضخمة

كواشف الدخان

- تُستخدم الكواشف المتعددة المجسات للكشف عن جميع نواتج الاحتراق والتي تشمل الدخان بأنواعه والحرارة
- يستخدم الجدول (٧-٨ / ١) لتوزيع كواشف الدخان الموضعية الأيونية المركبة على الأسقف المسطحة

كواشف الدخان

- تُحدد المسافة بين أماكن أو نقاط تركيب كواشف الدخان باستخدام الجدول (٧-٨ / ٢) وفي حال وجود كمرات أو جسور ساقطة أو أعصاب خرسانية في السقف تُقلل هذه المسافة إلى ثلثي المذكور في الجدول

الجدول (٧-١/٨) مساحة الحماية (م^٢) لكواشف الدخان الموضعية الأيونية

مساحة الحماية للكاشف (م ^٢) تبعاً لتصنيف المكان			ارتفاع المكان (م)
عالي الخطورة	متوسط الخطورة	قليل الخطورة	
٤٠ - ١٠	٦٠ - ٤٠	٨٥ - ٦٠	أقل من ٢,٥
٤٠ - ١٠	٧٠ - ٤٥	٩٥ - ٧٠	٣,٥ - ٢,٥
٤٥ - ٢٠	٩٠ - ٦٥	١٠٥ - ٨٥	٥ - ٣,٥
٩٠ - ٦٠	١١٠ - ٨٥	١٢٠ - ١٠٠	٧,٥ - ٥
-	١٢٠ - ١١٠	١٣٠ - ١٢٠	١٠ - ٧,٥
-	١٣٠	١٤٠	١٥ - ١٠
-	١٤٠	١٥٠	٢٠ - ١٥

الجدول (٧-٢/٨) البعد بين كواشف الدخان الموضوعية تبعاً لمساحة الحماية

البعد بين كواشف الدخان الموضوعية الأيونية (م)	مساحة الحماية (م ^٢)
٩	٦٠
١١	٨٠
١٢,٥	١١٠
١٤	١٤٠

كواشف الدخان الضوئية والحزمية

- تُستخدم الكواشف الضوئية الموضعية في مخارج الطوارئ والممرات وغرف التحكم الإلكترونية وغرف الحاسبات الآلية.

كواشف الدخان الضوئية والحزمية

- تُستخدم الكواشف الحزمية في الأماكن المصنفة عالية الخطورة، مثل محطات ضخ الوقود الضخمة والمصانع الإنتاجية الكبيرة والصالات الواسعة ذات الأسقف العالية والمساجد والأماكن المحتوية على مواد قابلة للانفجار أو سريعة الاحتراق أو المحتوية على أبخرة مواد قابلة للاحتراق

كواشف الدخان الضوئية والحزمية

- لا تزيد المسافة بين المرسل والمستقبل في الكاشف الحزمي على (١٠٠ م) ولا تقل عن متر واحد ويركب عند ارتفاع يزيد على (٢,٥ م) وعلى بعد من السقف لا يقل عن (٠,٣ م)

كواشف الدخان الضوئية والحزمية

- لا يزيد ارتفاع الكاشف عن مستوى سطح الأرض على (٤٠ م) ولا تزيد المسافة الأفقية بين كاشفين على (١٤ م) وذلك في حال تركيب أكثر من كاشف في الحيز نفسه

كواشف الذهب

- يركب كاشف الذهب بطريقة تسمح للكاشف برؤية المنطقة المحمية بدون معوقات وتكون زاوية الرؤية منفرجة وحوالي (١٢٠ درجة)

كواشف الدخان لأنفاق (مجاري) الهواء

- يركب كاشف الدخان في مجرى هواء التغذية المتصل مباشرة بجهاز التكييف وبعد المرشح (الفلتر) وذلك في الأجهزة التي يزيد فيها معدل تدفق الهواء على (٩٤٠) لتراً بالثانية وتُضاف كواشف دخان أخرى وفي عدة أماكن من مجاري الهواء الراجع وذلك في أجهزة التكييف التي يزيد فيها معدل تدفق الهواء على (٧١٠٠) لتراً بالثانية

كواشف الدخان لأنفاق (مجاري) الهواء

- في حال تزويد المنشأ بنظام متكامل من الكواشف متصل بنظام إنذار آلي، فلا حاجة في مثل هذه الحالة لتركيب كواشف في أنفاق الهواء

أماكن تركيب الكواشف

- في حال تركيب كواشف في أماكن محدودة من المنشأ، وعدم تركيبها في باقي أجزاء المنشأ تُفصل المناطق المحمية في المنشأ عما سواها بجدران مقاومة للحريق
- في حال وجود قواطع جدارية في الحيز غير واصله للسقف وكان ارتفاع القاطع أقل من ارتفاع السقف بأقل من (٣٠٠) مم يعتبر القاطع فاصلاً وليس جداراً وتُركب كواشف على جانبيه

أماكن تركيب الكواشف

- في مناور المصاعد وبئر الأدرج العادية والكهربائية تُركب كواشف في أعلى المنور أو البئر وعند مستوى كل دور
- في حال وجود عوائق عديدة في السقف المستخدم لتركيب الكواشف يزداد عدد الكواشف في السقف

أماكن تركيب الكواشف

- عند تركيب الكواشف في المناطق غير المأهولة مثل السقف المستعار أو تحت الأرضيات المرفوعة يركب مصباح صغير في المكان المأهول ومتصل بالكاشف المخفي للدلالة على عمل الكاشف
- يمنع تركيب الكواشف على الأسطح المعرضة للاهتزازات والصدمات

أماكن تركيب الكواشف

- تُحدد أماكن تركيب الكواشف والمسافات بينها وبعدها عن عناصر المبنى من خلال دراسة هندسية تأخذ بعين الاعتبار ما يلي:
 - مساحة المكان المراد حمايته
 - تصنيف خطورة المكان
 - نوعية الكاشف المستخدم وحساسيته

أماكن تركيب الكواشف

- مجال الرؤية المتاحة للكاشف
- العوامل الخارجية المؤثرة في المنطقة المحمية
- الغرض من نظام الكشف
- الزمن المطلوب لاستجابة النظام

أماكن تركيب أنظمة الإبلاغ

- مبيّنات مسموعة في جميع أنحاء المنشأ المأهولة حيث يتم تركيب مبيّنين صوتيين على الأقل في كل طوق وظيفي وطوق تقسيم مساحي
- مبيّنات صوتية في أنفاق ومناور الخدمات التي تستخدم في بعض الأحيان لأعمال الصيانة

أماكن تركيب أنظمة الإبلاغ

- مبينات صوتية خارج المناطق غير المأهولة ومبينات صوتية في الحيز المأهول للتنبيه على وجود حريق في المنطقة غير المأهولة
- مبينات صوتية وضوئية في لوحات التحكم الخاصة بأنظمة الإنذار

أماكن تركيب أنظمة الإبلاغ

- مبيّنات مرئية بالإضافة إلى المبيّنات المسموعة في المناطق ذات الضوضاء العالية وفي المنشآت المستخدمة من قبل المعوقين بحاسة السمع

المبينات الصوتية

- يتم اختيار شدة صوت المبينات تبعاً لأبعاد الحيز ونوعية القواطع الداخلية الموجودة في الحيز وطبيعة وكمية المفروشات وعدد المستخدمين وبعد مكانهم عن موقع تركيب المبينات ويكون الاختيار وفق التالي:

المبيّنات الصوتية

- لا تقل شدة الصوت عن (٦٥) دسيبل ولا عن (٥) دسيبل فوق المعدل الوسطي لشدة الصوت في الحيز المحدد في الجدول (٧-١٤ / ١)
- تختار المبيّنات الصوتية بشدة صوت أعلى كلما ابتعدت المبيّنات عن الحيز وذلك بمقدار (٥) دسيبل كلما تضاعف البعد من المنبه الصوتي

الجدول (٧-١/١٤) المعدل الوسطي لشدة الصوت في بعض الأماكن

المعدل الوسطي لشدة الصوت (دسيبل)	فئة الإشغال
٥٥	مكاتب أصحاب الأعمال
٤٥	المباني التعليمية
٨٠	المباني الصناعية
٥٠	المؤسسات الإصلاحية والسجون
٤٠	المباني التجارية
٥٥	مباني التجمعات
٣٥	المباني السكنية
٣٠	المستودعات
٣٥	المباني العالية
٤٠	قبو ومباني بدون شيلينج
٥٠	مواقف سيارات

المبيّنات الصوتية

- تختار المبيّنات الصوتية بشدة صوت أعلى في حال وجود جدار بين المبين الصوتي والحيز وذلك بمقدار (٢٠) دسيبل إذا وجد جدار عادي أو باب عادي مغلق وبمقدار (٣٠) دسيبل إذا وجد باب مقاوم للحريق

المبيّنات الصوتية

- تختار المبيّنات الصوتية بشدة صوت أعلى في حال وجود مفروشات بشكل مكثف في الحيز أو كان في الحيز عدد كبير من الأشخاص
- لا تقل شدة صوت المبيّنات في الأماكن العامة عن (٧٥) دسيبل على مسافة (٣م) من المبيّن ولا تزيد على (١٣٠) دسيبل

المبيّنات الصوتية

- لا تقل شدة صوت المبيّنات عن (١٥) دسيبل فوق المعدل الوسطي لصوت الموجودين في المكان ولا عن (٥) دسيبل فوق الحد الأعلى لشدة الصوت المتعارف عليها في المكان



المبيّنات الصوتية

- يركب مبيّن صوتي واحد على الأقل في المكان المحمي بدرجة مقاومة لا تقل عن ساعتين

المبيّنات الصوتية

- لا تقل شدة صوت المبيّنات في الأماكن المستخدمة من قبل الأشخاص المسؤولين عن مراقبة عمل أنظمة الحماية من الحريق عن (٤٥) دسيبل على بعد (٣م) من المبيّن ولا تزيد على (١٣٠) دسيبل

المبيّنات الصوتية

- لا تقل شدة صوت المبيّنات في غرف النوم عن (٧٥) دسيبل ولا تقل عن (١٥) دسيبل فوق المعدل الوسطي لشدة الصوت المتعارف عليها في غرفة النوم
- لا تقل شدة صوت المبيّنات في غرف الآلات عن (١٥) دسيبل

المبينات الضوئية

- شدة إنارة المصباح كافية لتمييزها عن الإضاءة العادية من قبل الموجودين
- الإنارة وميضة لشد انتباه الموجودين
- الإنارة مركبة على ارتفاع بين (٢ و ٢,٥ م) من مستوى سطح الأرض

المبيّنات الضوئية

- لا يزيد البعد بين المصابيح عن مسافة محددة، تُحدد هذه المسافات من جداول خاصة بذلك ومتوفرة من قبل الصانع

المبيّنات الضوئية

- لا يزيد البعد بين المصابيح في الغرف العادية على (٣٠ م) ولا تقل شدة ضوء المبين في الممرات عن (١٥) شمعة ولا تزيد المسافة بينها على (٣٠ م) وفي غرف النوم تكون شدة ضوء المبين بين (١١٠ إلى ١٨٠) شمعة

أماكن تركيب مفاتيح إيقاف عمل المبيّنات

- تُزود دوائر الإبلاغ بمفاتيح أو أزرار إيقاف عن العمل عند لوحات التحكم يتم من خلالها إسكات المبيّنات الصوتية أو إغلاق المبيّنات الضوئية
- يحظر مسح المعلومات التي تم جمعها وتخزينها في لوحة التحكم عند تشغيل مفتاح الإيقاف