سلسلة أعمال مكافحة الحريق

الجزء الثامن

Sprinklers-first part

الرشاشات – الجزء الأول

ترجمة وجمع وترتيب

م/ رياض فاضل النجار

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله, أما بعد :

فهذا كتاب من سلسلة كتب أنرمعت العمل عليها في الفترة القادمة والتي تختص بالتكلم عن أنظمة مكافحة الحريق الأكثر انتشارا في المشاريع في منطقتنا .

المصدر الأساسي للمعلومات هي من المرجع NFPA . . وفي هذا الكتاب كانت المعلومات من NFPA 13 الاصدار 2013 .

والهدف من هذه السلسلة تقريب علم مكافحة الحريق من مهندسينا الذين لاحظت عليهم كثرة الاهتمام بالجانب العملي وإغفال كبير للجانب العلمي, الأمر الذي سيؤدي مع مرور الوقت إلى ضعف في المعلومات وعندها سيصبح المهندس عبارة عن مشرف من دون مميزات هندسية .

هذا ما نُصحت به من عدم ترك القراءة وهذا ما أحاول إيصاله عبر هذه السلسة, والمعلومات الموجودة في هذا الجزء هي عبارة عن ترجمة من اللغة الانكليزية, لذا ربما يجد القارئ بعض نقاط الخلل في العبارة وكيفية عرضها, وعليه فأنني أقدم دعوة لأصحاب الخبرة لتنقيح هذه المعلومات لتصبح أكثر وضوحاً ودقة .

هذا وما كان من خطأ فمني ومن الشيطان وما كان من صحة فمن الله وحده, والله الموفق الهادي لا إله إلا هو عليه توكلت وإليه أنيب .

كتبه م/ رياض فاضل النجار

1435/12/2 هـ

2014/09/26 م

الفصل الأول : معلومات عامة

أولا : تنبيهات :

التنبيه الأول هنا هو: لا تركب إلا رشاشات جديدة.

التشغيل الفوري للرشاش خلال المراحل الأولى من الحريق يعتبر عاملا حاسما في نجاح أداء كامل نظام المكافحة, فيجب الانتباه إلى عدم وجود تسريب أو انفجار في الرشاش أو أن يعمل لأي سبب غير الاستجابة للحرارة المنبعثة من الحريق.

الرشاشات الجديدة مختبرة على نطاق واسع لمدى قابليتها لمنع التسرب أو العمل الغير مقصود بالإضافة إلى قابليتها للعمل المخصصة له عند حدوث حريق.

التنبه الثاني: إذا تم إزالة الرشاش لأي سبب كان, فيمنع تركيبه مرة أخرى, وذلك بسب المخاوف بوجود أي ضرر عند عملة الفك والإزالة, وخصوصا في العنصر الزجاجي.

ثانيا : تعريف الرشاش (Sprinkler Identification) :

يجب وجود علامة دائمة على كل رشاش مع واحد أو اثنين من حروف اللغة الانكليزية (uppercase) وذلك لتعريف المنتج, متبوعة بشكل فوري بثلاثة أو أربعة أرقام لتحديد معامل الرشاش K قطر الفوهة أو شكل الفوهة, خصائص العاكس, حدود الضغط, والحساسية الحرارية.

من أربعة إلى ست أرقام لتعريف خصائص الرشاش, بدون وجود فراغات بينها, وذلك لتوضيح خصائص التشغيل, وتكون العلامة على عاكس الرشاش أو في مكان آخر بالنسبة للرشاشات التزينية.

ثالثا : خصائص إطلاق الرشاش (Sprinkler Discharge Characteristics):

معامل الرشاش K, الإطلاق النسبي, وختم التعريف للرشاشات التي تملك معامل K مختلف يجب أن تكون حسب الجدول 6.2.3.1:

Table 6.2.3.1 Sprinkler Discharge Characteristics Identification

Nominal K-Factor [gpm/(psi)$^{1/2}$]	Nominal K-Factor [L/min/(bar)$^{1/2}$]	K-Factor Range [gpm/(psi)$^{1/2}$]	K-Factor Range [L/min/(bar)$^{1/2}$]	Percent of Nominal K-5.6 Discharge	Thread Type
1.4	20	1.3–1.5	19–22	25	½ in. NPT
1.9	27	1.8–2.0	26–29	33.3	½ in. NPT
2.8	40	2.6–2.9	38–42	50	½ in. NPT
4.2	60	4.0–4.4	57–63	75	½ in. NPT
5.6	80	5.3–5.8	76–84	100	½ in. NPT
8.0	115	7.4–8.2	107–118	140	¾ in. NPT or ½ in. NPT
11.2	160	10.7–11.7	159–166	200	½ in. NPT or ¾ in. NPT
14.0	200	13.5–14.5	195–209	250	¾ in. NPT
16.8	240	16.0–17.6	231–254	300	¾ in. NPT
19.6	280	18.6–20.6	272–301	350	1 in. NPT
22.4	320	21.3–23.5	311–343	400	1 in. NPT
25.2	360	23.9–26.5	349–387	450	1 in. NPT
28.0	400	26.6–29.4	389–430	500	1 in. NPT

Note: The nominal K-factor for dry-type sprinklers are used for sprinkler selection. See 23.4.4.9.3 for use of adjusted dry-type sprinkler K-factors for hydraulic calculation purposes.

Table A.6.2.3.1 Nominal Sprinkler Orifice Sizes

Nominal K-Factor		Nominal Orifice Size	
U.S. [gpm/(psi)$^{1/2}$]	Metric [L/min/(bar)$^{1/2}$]	in.	mm
1.4	20	¼	6.4
1.9	27	5/16	8.0
2.8	40	⅜	9.5
4.2	57	7/16	11.0
5.6	80	½	12.7
8.0	115	17/32	13.5
11.2	160	⅝	15.9
14.0	200	¾	19.0
16.8	240	—	—
19.6	280	—	—
22.4	320	—	—
25.2	360	—	—
28.0	400	—	—

(**Sprinklers with K-factors of 5.6, 25.2, and 2.8.**)

تسنين المواسير: يجب أن يكون حسب NPT والقيم في الجدول 6.2.3.1, وفي حال استخدام نوع آخر من التسنين فإنه يعد مقبولا.

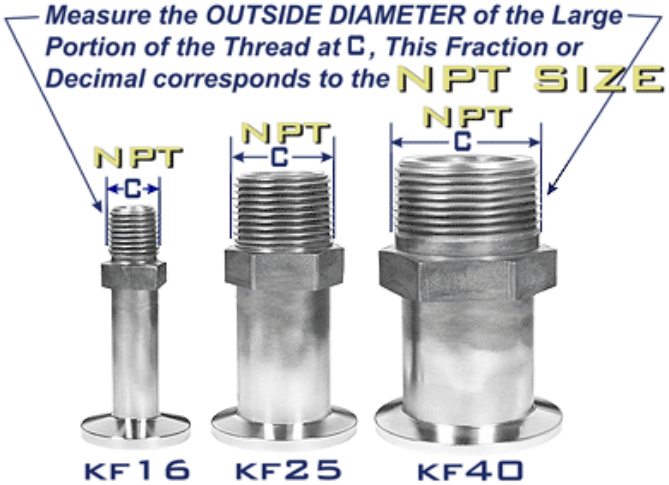
How to Measure NPT National Pipe Thread

KF TO NPT

National Pipe Thread NPT

NPT DIMENSIONS

C Fraction	C Decimal	NPT SIZE
5/16"	0.3125	1/16"
13/32"	0.4050	1/8"
35/64"	0.5400	1/4"
43/64"	0.6750	3/8"
27/32"	0.8400	1/2"
1 3/64"	1.0500	3/4"
1 5/16"	1.3150	1"
1 21/32"	1.6600	1 1/4"
1 29/32"	1.9000	1 1/2"



- الرشاشات التي لها معامل أكبر من (400) K-28, يجب زيادة التدفق لها بنسبة 100٪ عند مقارنتها برشاش K-5.6.
- يسمح للرشاشات المنزلية بان تملك معامل K مختلف عن الموجود في الجدول 6.2.3.1.
- المعامل K للرشاشات ESFR[1] و CMSA[2]: أقل معامل لهذا النوع من الرشاشات هو K-11.2, ويكون اختيار المعامل للرشاش من نوع ESFR حسب نوع الخطورة.

رابعا : تقييدات الإشغال (Occupancy Limitations) :

لا يسمح للرشاشات بحماية جزء من خطورة الإشغال, ما عدا الرشاشات السكنية, والرشاشات الخاصة التي تحمي مميزات معينة من البناء.

خامسا : خصائص درجات الحرارة (Temperature Characteristics) :

المعلومات الخاصة بدرجات الحرارة العالية التي يمكن مصادفتها في أي موقع يمكن الحصول عليها عن طريق ميزان حرارة يوضع لعدة أيام في هذا المكان.

حدود درجة الحرارة للرشاش تلعب دورا مهما في التحكم على انتشار الحريق, فمعايير اختيار حدود درجة الحرارة لرشاش ما هو وظيفة لتصنيف الإشغال و درجات الحرارة المتوقعة على مقربة من الرشاش.

عند تركيب عدة تصنيفات من الرشاشات في مكان واحد, فيمكن عندها عمل رشاش بعيد عن مكان الحريق بينما الرشاش الذي على مقربة من الحريق لا يعمل, وعليه يجب تركيب الرشاشات من تصنيف درجة حرارة واحد في مكان واحد.

- كل رشاش آلي يجب أن يملك إطار, وعاكس, ومادة طلاء, و لون سائل البصلة حسب الجدول 6.2.5.1 والبنود التالية:

Table 6.2.5.1 Temperature Ratings, Classifications, and Color Codings

Maximum Ceiling Temperature		Temperature Rating		Temperature Classification	Color Code	Glass Bulb Colors
°F	°C	°F	°C			
100	38	135–170	57–77	Ordinary	Uncolored or black	Orange or red
150	66	175–225	79–107	Intermediate	White	Yellow or green
225	107	250–300	121–149	High	Blue	Blue
300	149	325–375	163–191	Extra high	Red	Purple
375	191	400–475	204–246	Very extra high	Green	Black
475	246	500–575	260–302	Ultra high	Orange	Black
625	329	650	343	Ultra high	Orange	Black

[1]) early suppression fast-response
[2]) Control mode specific application

- نقطة في قمة العاكس أو لون مادة الطلاء أو لون إطار الحماية, كل ما سبق يسمح لتعريف اللون أو مقاومة الرشاش للتآكل.
- تعريف اللون لا يحتاج له للرشاشات التزيينية مثل: factory-plated أو factory-painted sprinklers أو recessed, flush, or concealed sprinklers.
- غطاء حماية بصلة الرشاش لا تحتاج إلى كود للون.
- لون السائل في بصلة الرشاش تكون حسب الجدول 6.2.5.1.

سادسا : طلاءات خاصة (Special Coatings):

1- مقاومة التآكل: المواقع التالية تعتبر مثالا لوجود التآكل:

(1) Paper mills (2) Packing houses (3) Tanneries (4) Alkali plants (5) Organic fertilizer plants
(6) Foundries (7) Forge shops (8) Fumigation, pickle, and vinegar works (9) Stables
(10) Storage battery rooms (11) Electroplating rooms (12) Galvanizing rooms
(13) Steam rooms of all descriptions, including moist vapor dry kilns (14) Salt storage rooms
(15) Locomotive sheds or houses (16) Driveways
(17) Areas exposed to outside weather, such as piers and wharves exposed to salt air
(18) Areas under sidewalks (19) Areas around bleaching equipment in flour mills
(20) All portions of cold storage buildings where a direct ammonia expansion system is used
(21) Portions of any plant where corrosive vapors prevail
(22) Area over and around swimming pools, chlorine storage rooms, and pool pump rooms

a- يجب تركيب رشاشات مسجلة مقاومة للتآكل في الأماكن التي فيها مواد كيميائية أو رطوبة أو غازات مسببة للتآكل.

b- الطلاء المقاوم يجب أن يتم بواسطة المصنع فقط ويجب أخذ الحيطة والانتباه جيدا عند تركيب مثل هذه الرشاشات.

c- عند حدوث أي ضرر على الطلاء الواقي يجب معالجته مباشرة بواسطة طلاء من المصنع وبطريقة صحيحة بحيث لا يوجد جزء مكشوف من الرشاش عند انتهاء التركيبات.

2- الدهانات: لا يسمح بدهان الرشاش إلا بدهان المصنع, وفي حال تعرض الرشاش لمصدر آخر من الدهانات يجب عندها استبدال الرشاش بآخر مماثل له في الخصائص.

الطلاء الذي يصيب الرشاش يمكن أن يعيق الاستجابة الحرارية لعنصر التحسس, ويمكن أن يعارض حرية الحركة للأجزاء, ويمكن أن تجعل الرشاش عديم الفائدة.

3- النهايات التزيينية: عند استعمال الرشاشات ذوات النهايات التزيينية يجب أن تكون مسجلة للعمل في أنظمة مكافحة الحريق, وهذه النهايات يجب أن توضع بواسطة المصنع فقط.

4- أغطية الحماية: الرشاشات التي تحمي مناطق رذاذ و غرف خلط في التطبيقات الراتنجية يجب أن تحمى ضد الرذاذ وذلك لجعل الرشاشات تعمل في حالة حدوث الحريق فقط, ولذلك العرض يتم استعمال أكياس سلوفان بسمك 0.076 مم أو أقل.

سابعا : (Escutcheons and Cover Plates):

Escutcheons

Cover Plates

يجب أن تكون معدنية ومسجلة للتركيب حول الرشاش, لأن الغطاء الغير معدني يمكن أن يتشوه أو يذوب مما يؤثر على أداء الرشاش.

وعند تركيب Escutcheons مع الرشاشات من نوع recessed, flush-type, or concealed, فإنها يجب أن تكون مسجلة للتركيب معهم, فالتركيب الخاطئ يمكن أن يؤدي إلى مشاكل في إطلاق الرشاش.

وعند تركيب Cover plates مع رشاش مخفي concealed فإنها أيضا يجب أن تكون مسجلة للتركيب معهم.

لا يسمح باستعمال الغراء أو السليكون لإغلاق اختراق أو تثبيت مكونات الرشاشات المخفية.

ثامنا : شبكة حماية (Guards) :

عند احتمالية تعرض الرشاشات لاصطدامات ميكانيكية يتم تركيب شبكة حماية مسجلة للعمل مع الرشاشات.

تاسعا : تخزين رشاشات احتياطية :

- يجب تزويد ست رشاشات احتياطية على الأقل لتركيبها في حال حدوث ضرر أو عند عمل أي من الرشاشات المركبة.
- يجب تزويد رشاشين على الأقل من كل تصنيف درجة حرارة.
- الرشاشات الاحتياطية يجب أن تكون متماثلة مع الرشاشات المركبة من حيث خصائص التشغيل.
- يجب وضع الرشاشات الاحتياطية في خزانة في درجة حرارة لا تتجاوز 38 م°.
- عند تركيب رشاشات جافة بأطوال مختلفة, لا داعي عندها لوجود رشاشات احتياطية, بشرط توافر وسائل لإرجاع النظام للخدمة.
- العدد المطلوب للرشاشات الاحتياطية من كل الأنواع يجب أن يكون حسب ما يلي:

- أقل من 300 , يجب توفير ست رشاشات على الأقل.
- بين 300 و1000 رشاش, يجب توفير 12 رشاش على الأقل.
- أكثر من 1000 رشاش, يجب توفير 24 رشاش على الأقل.

- يجب توفير مفتاح تركيب وفك الرشاشات في نفس صندوق الرشاشات الاحتياطية.
- يجب تزويد قائمة بالرشاشات المركبة في المبنى, ويجب أن تشمل هذه القائمة كامل المعلومات الضرورية عن الرشاش, وعدد ونوع الرشاشات الاحتياطية, وتاريخ إعداد القائمة.

Sprinklers Contained in this Cabinet

Sprinkler Identification, SIN	General Description	Temperature Rating, °F	Sprinkler Quantity Maintained
TY9128	Extended Coverage, K-25, upright	155	6
VK425	Concealed pendent residential	145	6

Issued: 10/3/05 Revised:

FIGURE A.6.2.9.7.1 Sample List.

الفصل الثاني: استعمال الرشاشات

يجب أن يتم تركيب الرشاشات حسب مواصفاتهم, وعند الإمكان يجب تركيب الرشاشات بعد الانتهاء التام من توصيل المواسير وربطهم إلى الحوامل والدعامات.

عندما تتطلب خصائص المبنى أو وضعيات خاصة أخرى توزيعا غير اعتيادي للرشاشات, فيسمح بتركيب الرشاشات بطريقة تخالف مواصفاتهم وذلك لتحقيق غرض معين.

يتم تركيب الرشاشات المتجهة للأعلى (Upright) مع إطار حماية بشكل مواز لخط الفرع, إلا إذا وجدت مواصفات خاصة تسمح باتجاه آخر, والغرض من ذلك هو تخفيف وتقليل الإعاقة في نمط الإطلاق.

عند استعمال الغراء في توصيل المواسير, فلن يسمح بتركيب الرشاش في وصلة قبل الوصلة المستخدم بها الغراء.

غطاء حماية الرشاش:

يتم تزويد الرشاشات بغطاء حماية وذلك للمحافظة عليها في الشحن والتركيب, وعليه فلا بد من إزالة هذا الغطاء بعد الانتهاء من التركيبات وقبل وضع الرشاشات في الخدمة.

أولا : حدود درجات الحرارة (Temperature Ratings):

القاعدة العامة هي وجود تركيب رشاشات بتصنيف درجات حرارة عادية أو متوسطة في كافة أنحاء المبنى, ويستثنى من ذلك ما يلي:

1- عندما تزيد درجة حرارة السقف عن 38 م°, يتم استخدام رشاش بتصنيف درجة حرارة حسب القيمة العظمى لدرجات حرارة السقف في الجدول 6.2.5.1.
2- رشاشات بتصيف درجات حرارة عالية يسمح باستعمالها في كامل خطورة الإشغال العادية والمرتفعة, إشغالات التخزين, وحسب ما هو مسموح به تفصيليا في الكود NFPA 13.
3- يتم تركيب الرشاشات متوسطة وعالية درجة الحرارة في المكان المخصص حسب الفقرة التالية.

يجب مراعاة الخطوات العملية التالية لتزويد الرشاشات – ما عدا تصنيف درجات حرارة عادية – إلا في حالة تم تحديد درجات حرارة أخرى أو تم استعمال رشاشات عالية درجات الحرارة في كل مكان, ويجب أن يتم اختيار تصنيف درجات الحرارة حسب الجداول 8.3.2.5 a & b, وحسب الشكل 8.3.2.5.

1- الرشاشات في منطقة مرتفعة درجة الحرارة يجب أن تكون من تصنيف عالي درجة الحرارة, والرشاشات في منطقة متوسطة درجة الحرارة يجب أن تكون تصنيف متوسط درجة الحرارة.
2- الرشاشات الواقعة ضمن 12 in. لأحد الجوانب أو بارتفاع 30 in. فوق خط بخار غير مغطى أو مصدر حراري يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.
3- الرشاشات ضمن 2.1 م من محبس تنفيس منخفض الضغط والذي يطلق بشكل حر في غرفة كبيرة يجب أن يكون من تصنيف عالي درجة الحرارة.

4- الرشاشات تحت قبة سماوية من الزجاج أو البلاستيك ومعرضة لإشعاع مباشر يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.

5- الرشاشات في فراغ مخفي بدون تهوية, أو تحت سقف غير معزول, أو في غرفة علوية بدون تهوية, يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.

6- الرشاشات خلف نافذة عرض بدون تهوية وفيها إنارة high-powered electric بالقرب من السقف, يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.

7- الرشاشات التي تحمي أجهزة مطابخ تجارية و أنظمة التهوية يجب أن تكون من تصنيف عالي أو عالي جدا حسب ما سيتم تحديده بقياس درجات الحرارة في تلك الأجهزة.

8- الرشاشات السكنية بالقرب من مصدر حراري حسب الجدول 8.3.2.5 c يجب أن يركب حسب الجدول نفسه.

Table 8.3.2.5(c) Temperature Ratings of Sprinklers in Specified Residential Areas

Heat Source	Minimum Distance from Edge of Source to Ordinary-Temperature Sprinkler		Minimum Distance from Edge of Source to Intermediate-Temperature Sprinkler	
	in.	mm	in.	mm
Side of open or recessed fireplace	36	914	12	305
Front of recessed fireplace	60	1524	36	914
Coal- or wood-burning stove	42	1067	12	305
Kitchen range	18	457	9	229
Wall oven	18	457	9	229
Hot air flues	18	457	9	229
Uninsulated heat ducts	18	457	9	229
Uninsulated hot water pipes	12	305	6	152
Side of ceiling- or wall-mounted hot air diffusers	24	607	12	305
Front of wall-mounted hot air diffusers	36	914	18	457
Hot water heater or furnace	6	152	3	76
Light fixture:				
0 W–250 W	6	152	3	76
250 W–499 W	12	305	6	152

9- الرشاشات بتصنيف عادي درجة الحرارة والواقعة بجانب مجاري هواء ساخنة تعطي هواء بدرجة أقل من 38 م, مثل هذه الرشاشات لا تحتاج لتبقى منفصلة حسب الجدول 8.3.2.5 a.

10- الرشاشات في مجمدات تحتوي على مذيب صقيع يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.

11- الرشاشات القريبة من ناشر سقفي يوزع هواء بشكل أفقي, وتقع ضمن 0.8 م يجب أن تكون من تصنيف متوسط درجة الحرارة.

Table 8.3.2.5(a) Temperature Ratings of Sprinklers Based on Distance from Heat Sources

Type of Heat Condition	Ordinary-Temperature Rating	Intermediate-Temperature Rating	High-Temperature Rating
(1) Heating ducts			
(a) Above	More than 2 ft 6 in.	2 ft 6 in. or less	
(b) Side and below	More than 1 ft 0 in.	1 ft 0 in. or less	
(c) Diffuser	Any distance except as shown under Intermediate-Temperature Rating column	*Downward discharge:* Cylinder with 1 ft 0 in. radius from edge extending 1 ft 0 in. below and 2 ft 6 in. above *Horizontal discharge:* Semicylinder or cylinder with 2 ft 6 in. radius in direction of flow extending 1 ft 0 in. below and 2 ft 6 in. above	
(2) Unit heater			
(a) Horizontal discharge		*Discharge side:* 7 ft 0 in. to 20 ft 0 in. radius pie-shaped cylinder *(see Figure 8.3.2.5)* extending 7 ft 0 in. above and 2 ft 0 in. below heater; also 7 ft 0 in. radius cylinder more than 7 ft 0 in. above unit heater	7 ft 0 in. radius cylinder extending 7 ft 0 in. above and 2 ft 0 in. below unit heater
(b) Vertical downward discharge *(for sprinklers below unit heater, see Figure 8.3.2.5)*		7 ft 0 in. radius cylinder extending upward from an elevation 7 ft 0 in. above unit heater	7 ft 0 in. radius cylinder extending from the top of the unit heater to an elevation 7 ft 0 in. above unit heater
(3) Steam mains (uncovered)			
(a) Above	More than 2 ft 6 in.	2 ft 6 in. or less	
(b) Side and below	More than 1 ft 0 in.	1 ft 0 in. or less	
(c) Blowoff valve	More than 7 ft 0 in.		7 ft 0 in. or less

For SI units, 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.3048 m.

Table 8.3.2.5(b) Temperature Ratings of Sprinklers in Specified Locations

Location	Ordinary-Temperature Rating	Intermediate-Temperature Rating	High-Temperature Rating
Skylights		Glass or plastic	
Attics	Do not use	Ventilated or unventilated	
Peaked roof: metal or thin boards, concealed or not concealed, insulated or uninsulated	Ventilated	Unventilated	
Flat roof: metal, not concealed	Ventilated or unventilated	Note: For uninsulated roof, climate and insulated or uninsulated occupancy can necessitate intermediate sprinklers. Check on job.	
Flat roof: metal, concealed, insulated or uninsulated	Ventilated	Unventilated	
Show windows	Ventilated	Unventilated	

Note: A check of job condition by means of thermometers might be necessary.

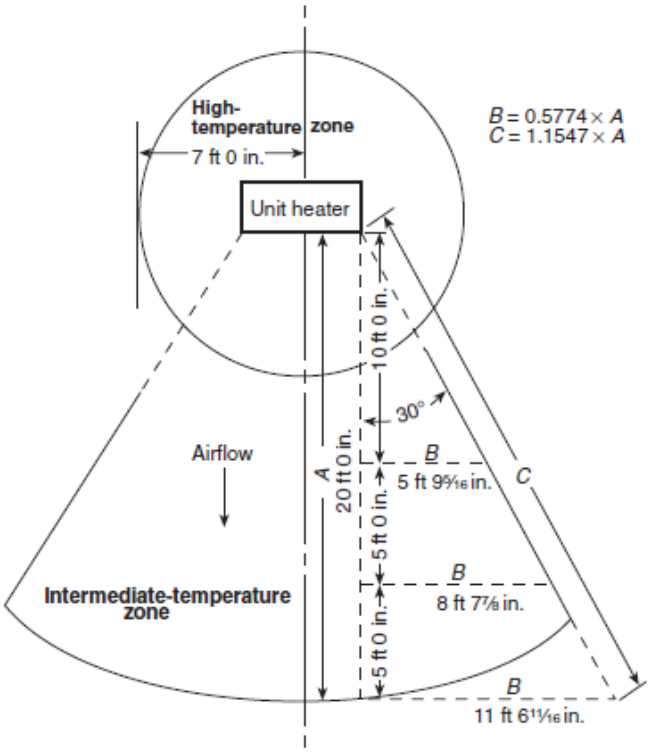
ملاحظة : في حال تغير درجة حرارة إشغال المكان, يجب تغيير الرشاشات لتتوافق مع الدرجات الجديدة.

أقل حدود درجات حرارة لرشاشات السقف في التخزين العام, تخزين الرفوف, تخزين الإطارات المطاطية, تخزين لفات الورق, تخزين القطن, يجب أن تكون 66 م°.

عند تركيب رشاشات بتصنيف عالي درجة الحرارة في السقف, عندها يجب أن تمتد هذه الرشاشات إلى ما بعد التخزين وذلك حسب الجدول A.8.3.2.7.

Table A.8.3.2.7 Distance Beyond Perimeter of Storage for High Hazard Occupancies Protected with High Temperature–Rated Sprinklers

Design Area		Distance	
ft^2	m^2	ft	m
2000	186.0	30	9.1
3000	278.7	40	12.0
4000	371.6	45	13.7
5000	464.5	50	15.2
6000	557.4	55	16.7



SI units; 1 in. = 25.4 mm; 1 ft = 0.31 m.

FIGURE 8.3.2.5 High-Temperature and Intermediate-Temperature Zones at Unit Heaters.

م/ رياض فاضل النجار

The picture shows two sprinklers installed in the vicinity of a unit heater. The sprinkler in front of the unit heater is required to be a high-temperature sprinkler because it is located within the 7 ft (2.1 m) high-temperature zone established in Table 8.3.2.5(a) and Figure 8.3.2.5. The sprinkler located behind the heating unit is outside the high-temperature zone so it is permitted to be an ordinary-temperature sprinkler.

ثانيا : الحساسية الحرارية (Thermal Sensitivity):

الرشاشات في خطورة الإشغال الخفيفة يجب أن تكون واحدا مما يلي:

1- من النوع سريع الاستجابة.
2- رشاشات سكنية.
3- رشاشات باستجابة قياسية المستعملة لتعديل أو إضافة إلى نظام بخطورة خفيفة موجود مسبقا ويستعمل رشاشات باستجابة قياسية.
4- رشاشات باستجابة قياسية عند استبدالها بأخرى مماثلة.

عند تركيب رشاشات باستجابة سريعة, يجب أن تكون جميع الرشاشات الأخرى في نفس المكان باستجابة سريعة, إلا إذا لم يوجد رشاش باستجابة سريعة ضمن مدى درجات الحرارة المطلوبة, عندها يسمح بتركيب رشاش باستجابة قياسية.

عندما يتم تحويل رشاشات خطورة خفيفة إلى رشاشات باستجابة سريعة أو رشاشات منزلية, عندها كل الرشاشات في نفس المكان يجب أن تتغير.

[3]) Atype of spray sprinkler that has a thermal element with an RTI of 50 (meter seconds) 1/2 or less and is listed as a quick-response sprinkler for its intended use.

رشاشات بمعامل K أقل من 5.6:

1- يجب أن تكون الرشاشات بمعامل K لا يقل عن 5.6 , باستثناء ما يسمح به لاحقا.

2- في خطورة إشغال خفيفة التي لا تحتاج كمية من الماء كالكمية المطلقة من رشاشات K-5.6 عند ضغط 7 بار, يسمح باستخدام رشاشات بمعامل أقل ولكن مع الخضوع للشروط التالية:

- يجب أن يتم حساب النظام هيدروليكيا.
- يجب تركيب مصفاة على خط إمداد الرشاشات بمعامل K-2.8 أو أقل.
- يتم تركيب الرشاشات بمعامل أقل من K-5.6 في النظام الرطب فقط أو حسب التقييدات التالية:

- يسمح بتركيب رشاشات بمعامل أقل من k-5.6 للحماية من الحرائق المكشوفة – في الفصل 11 من NFPA 13 – ونظام مكافحة الحرائق المكشوفة يكون بتركيب الرشاشات في خارج المبنى على جدار أو سقف.
- يسمح بتركيب الرشاشات بمعامل K-4.8 في النظام الجاف أو النظام مسبق التشغيل في خطورة الإشغال الخفيفة عندما تكون المواسير مقاومة للتآكل أو مجلفنة من الداخل.

ملاحظة: الرشاشات التي لها معامل أكبر من K-5.6 والتي لها قطر تسنين (NPT) in. ½ لا يسمح بتركيبها في الأنظمة الجديدة.

الفصل الثالث : تطبيقات أنواع الرشاشات

أولا : الرشاشات القياسية لفوق و لتحت (Standard Upright and Pendent Spray Sprinklers) :

1- يسمح بتركيبها في كل أنواع الخطورة وكل أنواع الهياكل.

2- لا يسمح بتركيب رشاشات باستجابة سريعة في خطورة إشغال مرتفعة عند الحساب بطريقة (كثافة/مساحة).

Upright

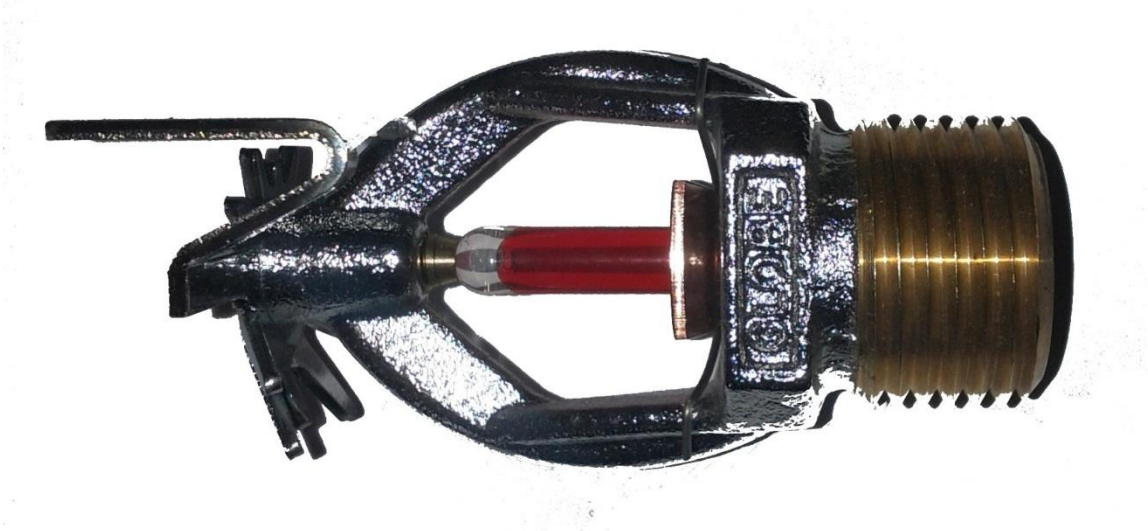
Pendent

ثانيا : الرشاشات الجانبية (Sidewall Spray Sprinklers) :

1- يتم تركيبها في خطورة إشغال خفيفة مع سقف ناعم, أفقي أو بميول, من دون عوائق.

2- يتم تركيبها في الخطورة العادية مع سقف ناعم من دون عوائق, عندما يكون مخصصا لمثل هذا الاستعمال.

3- لحماية المنطقة تحت overhead doors – مثل أبواب السحاب للمحلات –.



ثالثا : الرشاشات بتغطية موسعة (Extended Coverage Sprinklers) :

يجب استخدام الرشاشات بتغطية موسعة في الحالات التالية فقط:

1- في الهياكل بدون عوائق مع سقف ناعم بميول لا يزيد عن (1 من 6, بمعدل ميول 16.7 ٪).

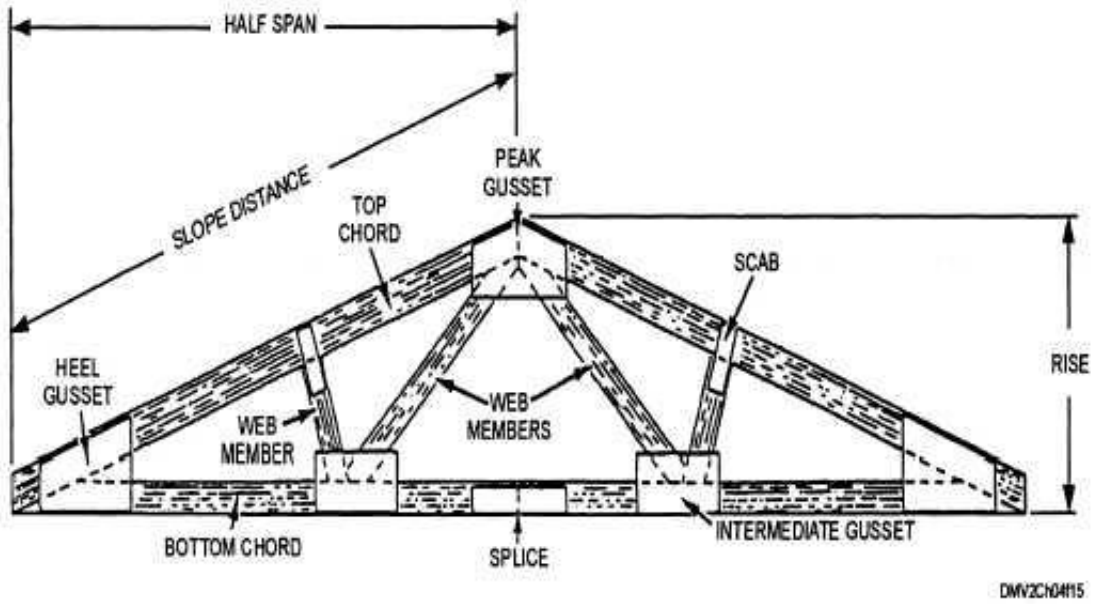
2- في الهياكل بدون عوائق أو مع عوائق غير قابلة للاشتعال, عندما تكون مخصصة لهذا الاستعمال.

3- في الجملونات (trusses) أو عوارض الوصلات (bar joists) التي لها أعضاء هيكل (web members) ببعد لا يزيد عن 1 in., أو حيث يكون البعد بين الجملونات أكبر من 2.3 ممن المركز ويكون السقف بميول لا يزيد عن (1 من 6, بمعدل ميول 16.7 ٪).

4- الرشاشات لفوق و لتحت بتغطية موسعة والتي تركب في سقف من دون عوائق بميول (1 من 3, بمعدل ميول 33.3 ٪), عندما تكون مخصصة لهذا الاستعمال.

5- الرشاشات الجانبية بتغطية موسعة التي تركب مع سقف بميول يتجاوز (1 من 6, بمعدل ميول 16.7 ٪).

6- في كل منطقة من الهيكل مع عوائق والمؤلف من أعضاء هيكلية صلبة (Solid Structural members) تمتد تحت عاكس الرشاش.



[4]) Sidewall sprinklers, where installed under a sloped ceiling with a slope exceeding 2 in 12, shall be located at the high point of the slope and positioned to discharge downward along the slope.

رابعا : الرشاشات المفتوحة (Open Sprinklers) :

يتم استعمالها في أنظمة الغمر المائي لحماية خطورة خاصة أو خطورة مكشوفة أو في مكان خاص آخر, ويجب أن يتم تركيبهم حسب المتطلبات التطبيقية في NFPA 13.

خامسا : الرشاشات السكنية (Residential Sprinklers) :

يتم تركيبها في المنازل والممرات المجاورة, بشرط أن يتم التركيب وفقا لمواصفاتهم, وتستخدم فقط في الأنظمة الرطبة إلا إذا توافرت موصفات خاصة تسمح باستعمالهم في النظام الجاف والنظام المسبق التشغيل.

عند تركيب الرشاشات السكنية في مقصورة[5], فكل الرشاشات ضمنها ستكون من النوع رشاشات سكنية.

[5]) A space completely enclosed by walls and a ceiling. Each wall in the compartment is permitted to have openings to an adjoining space if the openings have a minimum lintel depth of 8 in. (200 mm) from the ceiling and the total width of the openings in each wall does not exceed 8 ft (2.4 m). A single opening of 36 in. (900 mm) or less in width without a lintel is permitted when there are no other openings to adjoining spaces.

سادسا : الرشاشات استجابة سريعة وإنماد مبكر (ESFR) :

1- يتم استعمالها في النظام الرطب فقط, إلا إذا كانت هناك مواصفات خاصة تسمح باستعمالهم في النظام الجاف.

2- يمنع استعمالها في حماية التخزين بالرفوف الصلبة (storage on solid shelf racks), إلا إذا تمت حماية الرفوف الصلبة (solid shelves) حسب NFPA 13 الفصل 16 و17 حسب نوع التخزين.

3- يمنع استعمالها في التخزين مع كونترات مفتوحة من الأعلى.

4- يسمح بتركيبها فقط في الأبنية التي سقف بميول لا يزيد عن (1 من 6, بمعدل ميول 16.7 ٪).

5- يسمح بتركيبها في الأبنية بدون أو عوائق أو مع عوائق غير قابلة للاحتراق.

6- عندما يزيد عمق الأعضاء الهيكلية الصلبة عن .12 in, يجب تركيب رشاشات ESFR عند كل قناة متشكلة من هذه الأعضاء.

7- الستائر (Draft Curtains):

- عند تركيب رشاشات ESFR بجوار رشاشات باستجابة قياسية, يجب تركيب ستارة فاصلة من مواد غير قابلة للاحتراق بعمق لا يقل عن 0.6 م وذلك للفصل بين المنطقتين.
- يجب إبقاء ممر لا يقل عن 1.2 م تحت الستارة وذلك بغرض الفصل بين المنطقتين.

8- يجب أن تكون رشاشات ESFR من تصنيف درجات حرارة عادية, إلا ما تم تقريره في فقرة حدود درجات الحرارة سابقا.

9- الرشاشات المصممة لمعايير الحماية في الفصول من 12 إلى 20, يسمح بها لحماية خطورة إشغال خفيفة وعادية فقط.

سابعا : رشاشات تحكم بنمط معين (Control Mode Specific Application-CMSA):

1- يتم تركيبها حسب مواصفاتها للأنظمة الرطبة والجافة والمسبقة التشغيل.

2- المواسير المجلفنة, عند استعمالها مع رشاشات CMSA:

- عند استعمال مواسير الحديد في الأنظمة الجافة أو مسبقة التشغيل, يجب أن تكون المواسير مجلفنة من الداخل.
- يسمح بتركيب مواسير الحديد الأسود عند وقوع النظام في مجمدات بدرجة حرارة هواء أقل من (0°C) وهواء الإمداد إما نتروجين أو هواء مُجَفِّف مجدد.
- يسمح باستعمال وصلات خاصة غير مجلفنة.

3- حدود درجة الحرارة:

- يجب أن تكون حسب ما تم تقريره في الجداول 8.3.2.5 a & b, أو تللك التي تستعمل في اختبارات الحرائق كبيرة الحجم لتحديد متطلبات الحماية للخطورة الموجودة, ويستثنى من ذلك ما يلي:

- يجب تركيب رشاشات متوسطة وعالية درجات الحرارة في الأماكن الخاصة حسب ما تم تقريره في فقرة حدود درجات الحرارة سابقا.
- في إشغالات التخزين, يسمح باستعمال رشاشات عادية أو متوسطة أو عالية درجات الحرارة, في النظام الرطب فقط.
- في إشغالات التخزين, يسمح باستعمال رشاشات عالية درجات الحرارة, في النظام الجاف فقط.

4- رشاشات CMSA باستجابة سريعة والمصممة لمعايير الحماية في الفصول من 12 إلى 20, يسمح بها لحماية خطورة إشغال خفيفة وعادية فقط.

5- رشاشات CMSA باستجابة قياسية والمصممة لمعايير الحماية في الفصول من 12 إلى 20, يسمح بها لحماية خطورة إشغال عادية فقط.

ثامنا : الرشاشات الخاصة (Special Sprinklers):

يسمح باستعمال رشاشات خاصة لمكافحة أخطار خاصة عندما يتم تقييم هذه الرشاشات للعمل والأداء وفقا للشروط التالية:

1- يتم عمل اختبارات متعلقة بالخطورة المعينة.

2- توزيع الرذاذ وفق نمط يسمح بتبليل الجدران والأرضية.

3- توزيع الرذاذ وفق نمط يراعي وجود العوائق.

4- تقييم الحساسية الحرارية للرشاش.

5- الأداء تحت سقف أفقي أو مائل.

6- مساحة التصميم.

7- المسافة المسموحة للسقف.

يجب أن تحقق الرشاشات الخاصة المعايير التالية:

1- قيمة المعامل K ستكون حسب ما تم تقريره سابقا.

2- حدود درجة الحرارة ستكون حسب الجدول 6.2.5.1.

3- مساحة الحماية يجب أن لا تتجاوز 36 م2 لخطورة الإشغال الخفيفة والعادية.

4- مساحة الحماية يجب أن لا تتجاوز 17 م2 لخطورة الإشغال المرتفعة.

تاسعا : الرشاشات أكافت :

1- عند تركيب الرشاشات الجافة في نظام رطب في منطقة معرضة للصقيع, فإن أقل طول للرشاش سيكون حسب الجداول 8.4.9.1 a & b.

2- يتم قياس طول الرشاش من وجه الوصلة التي تم تركيب الرشاش الجاف عليها إلى السطح الداخلي للعزل أو الجدار أو السقف الأقرب للمكان البارد, أيهم أقرب.

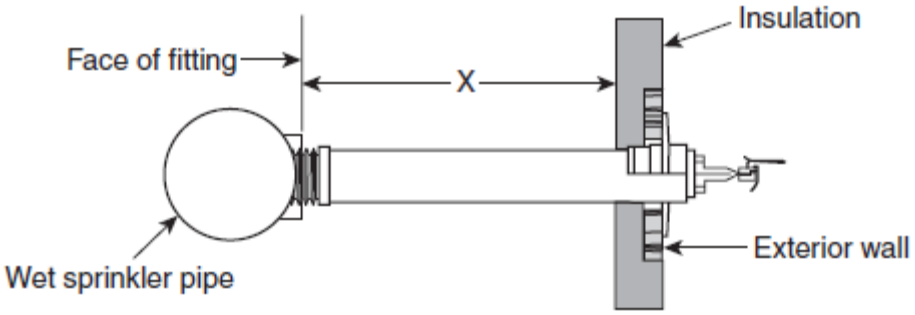
3- عند تركيب الرشاشات الجافة في نظام رطب يحمي هياكل معزولة ضد الصقيع, عندها يجب إغلاق الفراغ حول الرشاش الجاف.

Table 8.4.9.1(a) Exposed Barrel Lengths for Dry Sprinklers (U.S. Customary Units)

Ambient Temperature Exposed to Discharge End of Sprinkler (°F)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 40°F (in.)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 50°F (in.)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 60°F (in.)
40	0	0	0
30	0	0	0
20	4	0	0
10	8	1	0
0	12	3	0
–10	14	4	1
–20	14	6	3
–30	16	8	4
–40	18	8	4
–50	20	10	6
–60	20	10	6

Table 8.4.9.1(b) Exposed Barrel Lengths for Dry Sprinklers (Metric Units)

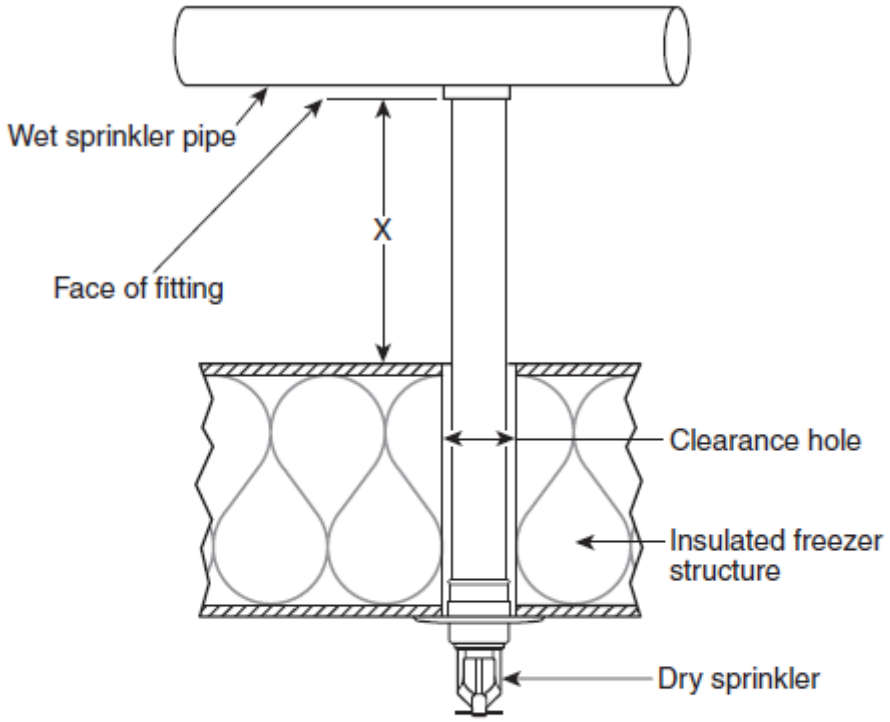
Ambient Temperature Exposed to Discharge End of Sprinkler (°C)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 4°C (mm)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 10°C (mm)	Minimum Exposed Barrel Length when Exposed to 16°C (mm)
4	0	0	0
–1	0	0	0
–7	100	0	0
–12	200	25	0
–18	300	80	0
–23	360	100	25
–29	360	150	80
–34	400	200	100
–40	460	200	100
–46	510	250	150
–51	510	250	150



X = Minimum exposed barrel length

X is measured from the face of the sprinkler fitting to the inside surface of the exterior wall or insulation–whichever is closer to the fitting.

FIGURE A.8.4.9.1(a) Dry Sidewall Sprinkler Through Wall.



X = Minimum exposed barrel length

X is measured from the face of the sprinkler fitting to the inside surface of the exterior wall or insulation–whichever is closer to the fitting.

FIGURE A.8.4.9.1(b) Dry Pendent Sprinkler Through Ceiling or Top of Freezer.

م/ رياض فاضل النجار

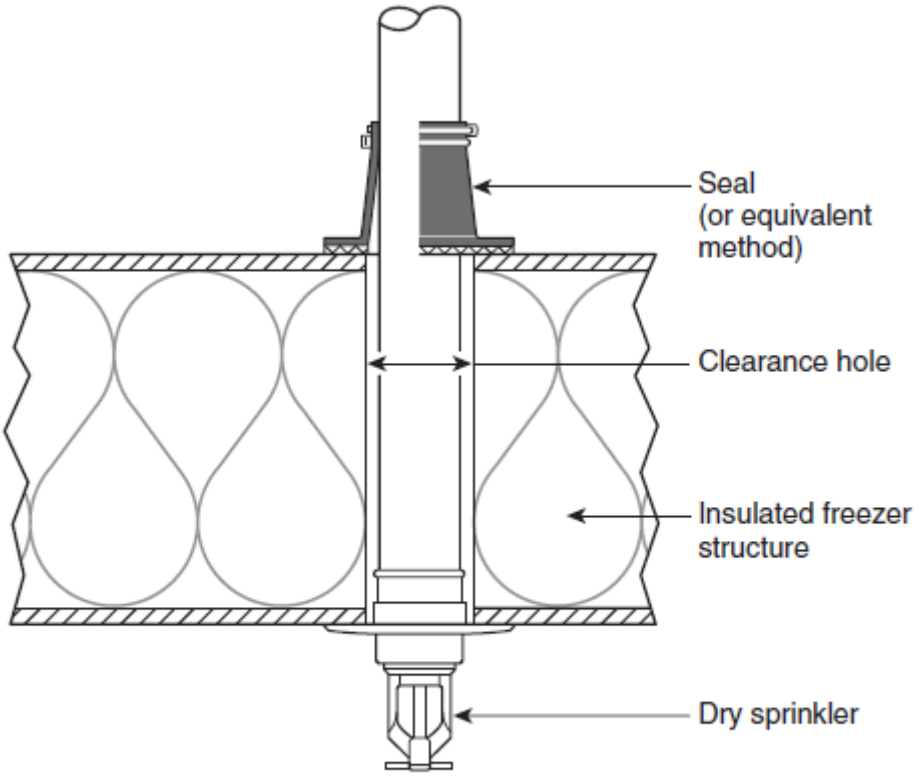


FIGURE A.8.4.9.3(a) Dry Sprinkler Seal Arrangement — Seal on Exterior of Freezer Structure.

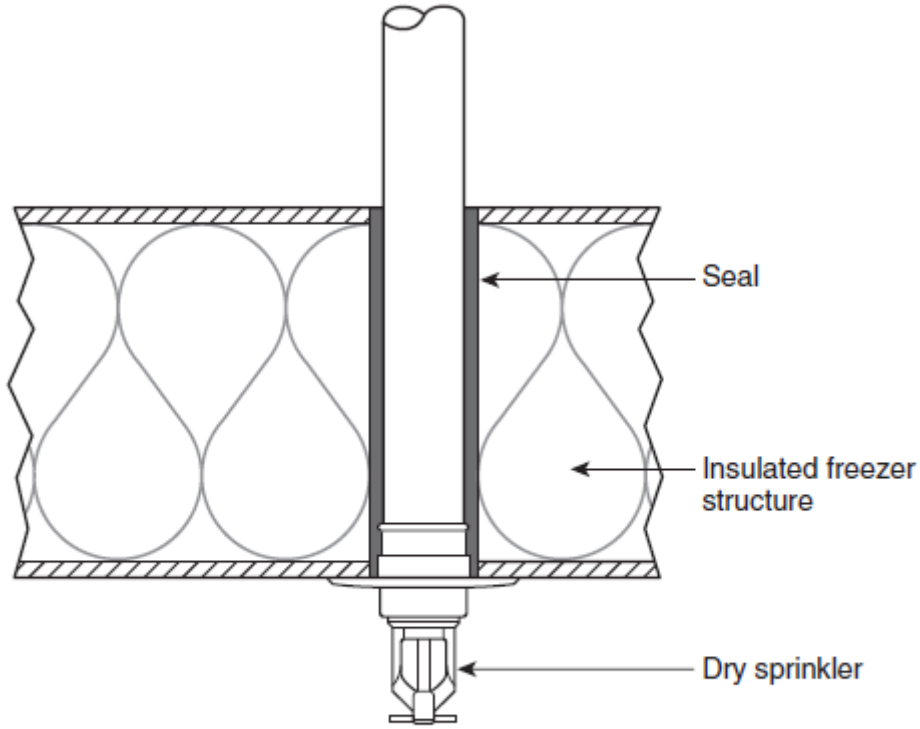


FIGURE A.8.4.9.3(b) Dry Sprinkler Seal Arrangement — Seal Within Freezer Structure.

م/ رياض فاضل النجار

الفصل الرابع: أنواع الرشاشات

أخصائص العامة للرشاشات:

- الحساسية الحرارية: هي قياس سرعة استجابة العنصر الحراري للعمل تحت شروط الخطورة, ويتم القياس بوحدة RTI, حيث تعتبر الرشاشات سريعة إذا كانت قيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل, وتعتبر قياسية إذا كانت 80 (م/ثا $^{0.5}$) أو أكثر.
- حدود درجات الحرارة.
- المعامل K.
- اتجاه التركيب.
- خصائص توزيع المياه.
- شروط الخدمة الخاصة.

اتجاه التركيب: يوجد لدينا الأنواع التالية:

1- الرشاشات المخفية.

2- رشاشات المتدفقة (Flush).

3- الرشاشات لتحت.

4- الرشاشات المثبتة (Recessed).

Recessed Sprinkler

5- الرشاشات الجانبية.

6- الرشاشات لفوق.

شروط الخدمة الخاصة:

1- رشاشات مقاومة للتآكل.

2- رشاشات جافة.

3- رشاشات مؤسساتية (***Institutional***).

4- رشاشات مستوي متوسط / رشاشات تخزين بالرفوف (***Intermediate Level Sprinkler/Rack Storage Sprinkler***).

5- الرشاشات التزيينية (***Ornamental/Decorative***).

6- ***Pilot Line Detector***[6].

الرشاشات حسب خصائص الأداء :

1- رشاشات تطبيقات تحمن بنمط معين CMSA : تتميز بقدرتها على إعطاء حجم قطرة كبير من الماء, وتزود تحكم عالي بالحرائق ذات الأخطار عالية التحدي.

2- رشاشات استجابة سريعة وإخماد مبكر ESFR : حساسيتها الحرارية بقيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل, وتزود تحكم عالي بالحرائق ذات الأخطار عالية التحدي.

3- رشاشات بتغطية موسعة : حيث لها مساحة حماية أكبر.

4- الفوهات : تستعمل عند الحاجة لنمط معين من اتجاه إطلاق الماء.

5- الرشاشات التقليدية القديمة : هذه الرشاشات تسمح بنسبة من 40٪ إلى 60٪ من الماء بالسقوط مباشرة للأسفل.

6- الرشاشات المفتوحة : لا تملك عنصر تشغيل حراري.

7- الرشاشات باستجابة سريعة (Quick-Response) : حساسيتها الحرارية بقيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل.

8- رشاشات استجابة سريعة وإخماد مبكر (Quick-Response Early Suppression) : حساسيتها الحرارية بقيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل, وتزود تحكم عالي بالحرائق ذات الأخطار الخاصة.

9- رشاشات استجابة سريعة بتغطية موسعة : حساسيتها الحرارية بقيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل, مع مساحة حماية موسعة.

10- الرشاشات السكنية : حساسيتها الحرارية بقيمة RTI 50 (م/ثا $^{0.5}$) أو أقل.

11- رشاشات خاصة.

12- رشاشات رذاذ (Spray) : تزود تحكم لنطاق واسع من أخطار الحرائق.

13- رشاشات رذاذ قياسية : تتميز بمساحة حماية موسعة.

هذا ما تيسر إيراده

[6]) A standard spray sprinkler or thermostatic fixed-temperature release device used as a detector to pneumatically or hydraulically release the main valve, controlling the flow of water into a fire protection system.

فهرس الموضوعات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
1	المقدمة	2
2	الفصل الأول : معلومات عامة	3
3	الفصل الثاني : استعمال الرشاشات	10
4	الفصل الثالث : تطبيقات أنواع الرشاشات	16
5	الفصل الرابع : أنواع الرشاشات	24