

شرح كامل ومفصل لجميع أنظمة وأنواع وأشكال وأهداف وإستخدامات نظام

HI-FOG System



المهندس / محمود حاتم عزيز القدومي

<https://www.Facebook.com/M.Aziz017>



تعريف النظام

هو نظام إطفاء للحريق بطريقة الرذاذ المائي، يعتمد بالإطفاء بشكل كبير على التبريد، النظام يحتاج إلى ضغط عالي، لتوليد قطرات صغيرة جداً من المياه.

يُعد HI-FOG حلاً ناجحاً للحماية من الحرائق، يعمل على حماية مباني المستشفيات بكفاءة وفاعلية، في حين لا يشكل أي خطر على المرضى أو الموظفين. كما أن إكتناز النظام ومرونته تجعله مناسباً بشكل إستثنائي للصناعة الطبيّة.

مع أنابيبها الضيقة، تعتبر HI-FOG مثالية عند إعادة تأهيل مستشفى قائم أو تجديده؛ كما أن HI-FOG يتّسم بدرجة عالية من المرونة، مما يجعلها سهلة التنفيذ في مساحات المستشفيات الجديدة والحديثة. وعلاوة على ذلك، فإن النظام مرن، حيث يمكن توصيله بإمدادات مياه البلدية أو الإستفادة من خزانات المياه الخاصة به.

فوائد النظام

فوائده العديدة تشمل:

- ✓ كفاءة عالية في قمع أنواع الحريق المختلفة
- ✓ فعال بشكل سريع
- ✓ تأثير تبريد أفضل
- ✓ حماية أفضل ضد الحرارة المشعة
- ✓ صديق للبيئة
- ✓ لا توجد آثار خطيرة على البشر والحيوانات
- ✓ لا توجد منتجات ثانوية خطيرة من عوامل الإطفاء
- ✓ أقل من ضرر المياه (الرش العادي أو التقليدي)
- ✓ قليل الأعطال
- ✓ مواد خفيفة الوزن

حيث يتمتع بنظام ضغط هيدروليكي فعال يمكن أن يغطي إرتفاعاً ومسافات أكبر.



إن نظام HI-FOG هو نظام رشاش مائي عالي الضغط، ولا يتطلب سوى كمية قليلة من الماء العادي لتوليد أمان جيد عند حصول حريق بشكل إستثنائي.

<u>Tested</u> for a variety of spaces, HI-FOG® can protect: • Patient rooms. • Operating theatres, imaging centres, ICU. • Offices. • Staff facilities. • Lobbies and corridors. • Canteens. • Kitchen, ducts. • Technical spaces, storage rooms, laundry facilities, IT rooms. • Car parks.	تم إختباره لمجموعة متنوعة من المساحات ، يمكن لـ HI-FOG حماية: • غرف المرضى. • أماكن العمليات، مراكز تصوير الأشعة، ICU. • المكاتب. • مرافق الموظفين. • الردهات والممرات. • المقاصف. • المطبخ، قنوات التكييف. • المساحات الفنية وغرف التخزين ومرافق غسيل الملابس وغرف تكنولوجيا المعلومات. • مواقف السيارات.
---	---

النظام

أنواع النظام وإشكاله وإستخداماته

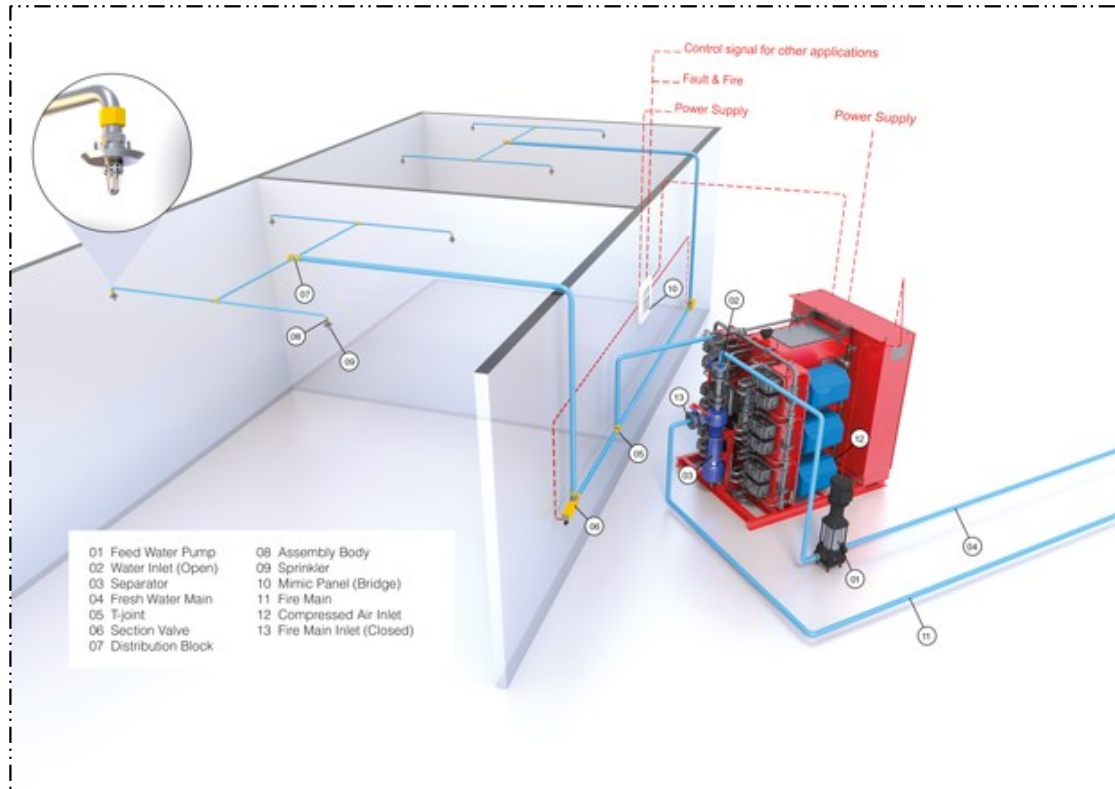
1) Wet Pipe Suppression System 2) Deluge Suppression System 3) Dry Pipe Suppression System 4) Pre-action Suppression System	1- نظام الأنابيب الرطبة 2- نظام الغمر المائي 3- نظام الأنابيب الجافة 4- نظام ما قبل العمل
--	--



1- نظام الأنابيب الرطبة (wet pipe system)

يستخدم نظام الأنابيب الرطبة المرشات الأوتوماتيكية المتصلة بنظام مواسير يحتوي على المياه ومتصلة بإمدادات المياه، بحيث يتم تصريف المياه مباشرة من المرششات التي تعمل بالحرارة عند حدوث حريق. تُستخدم أنظمة الأنابيب الرطبة عادة في أماكن الإقامة والمناطق المماثلة مع المواد القابلة للإحتراق الصلبة (class A).

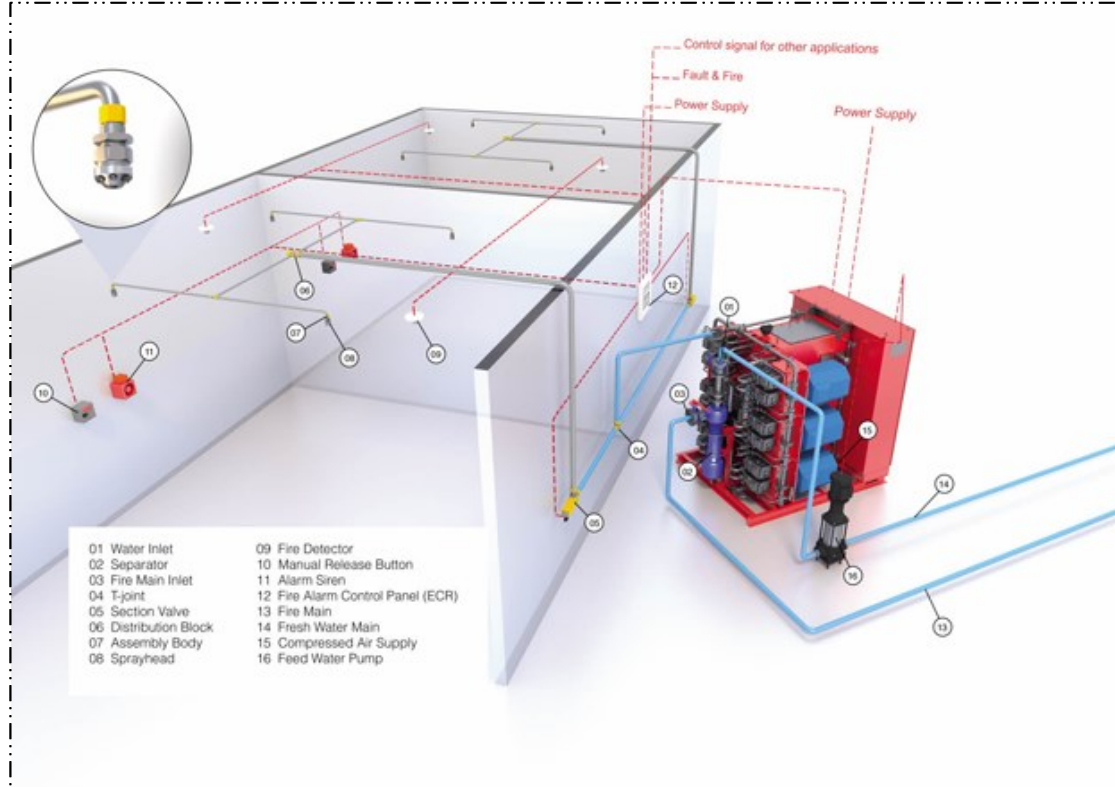
المصدر: NFPA 750 Standard on Mist Fire Protection Systems



-2 نظام الغمر المائي (deluge system)

نظام الطوفان (الغمر) هو نظام ضباب مائي يستخدم رؤوس مرش مفتوحة، موصولة إلى نظام مواسير متصل بإمدادات المياه، من خلال صمام يتم فتحه عن طريق نظام الكشف (الإنذار) المثبت في نفس منطقة رؤوس المرشات. عندما يفتح الصمام، يتدفق الماء إلى نظام الأنابيب ويتدفق من خلال جميع رؤوس الرذاذ المتصلة بالنظام. عادة ما تستخدم أنظمة الغمر المائي لحماية الآلات، وخطر حريق السوائل القابلة للإشتعال.

المصدر: NFPA 750 Standard on Mist Fire Protection Systems



3- نظام الأنابيب الجافة (dry pipe system)

يستخدم نظام الضباب المائي للأنابيب الجافة المرشات الأوتوماتيكية المتصلة بنظام أنابيب يحتوي على هواء مضغوط. تنكسر لمبة المرش (glass bulb) عندما تصل درجة الحرارة المحيطة إلى درجة الحرارة الخاصة به. إنخفاض الضغط في شبكة الأنابيب المليئة بالهواء المضغوط. يفتح صمام الأنابيب الجافة، ويطلق الماء للمرشات. حيث تستخدم أنظمة الأنابيب الجافة عادة في الأماكن المعرضة للتجميد.

المصدر: NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems



4- نظام ما قبل العمل (pre-action system)

يستخدم نظام رذاذ الماء ما قبل العمل المرشات الآلية الملحقة بنظام الأنابيب الذي يحتوي على الهواء، مع نظام الكشف (الإنذار) المثبت في نفس المناطق المثبتة فيها المرشات. يتطلب تنشيط النظام كلاً من؛ إشارة من نظام الإنذار والتنشيط الحراري للمرش. تستخدم أنظمة ما قبل العمل لحماية المناطق، ولا يعمل النظام إلا بوجود حريق فعلي، ويستبعد في هذا النظام التصريف أو التسريب الزائف إلى أدنى حد ممكن.

المصدر: NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems



عناصر النظام (مكونات النظام)

يشتمل نظام HI-FOG النموذجي على ما يلي:

• Sprinkler Heads	• رأس المرش
• Spray Heads	• رأس الرذاذ
• Tubing	• أنابيب
• Valves	• الصمامات
• Pump Units	• المضخات
• Accumulator Units	• وحدات التجميع
• Water Supply	• إمدادات المياه
• Hose Reels	• بكرات خراطيم المياه



1- رأس المرش (sprinkler heads)

تستخدم مرشات HI-FOG عادة في الأنظمة التي ينشط فيها التنشيط الحراري لمرش التفريغ. تتفجر لمبة الزجاج (المادة الكحولية) الحساسة للحرارة عند درجة الحرارة المعطاة (خمس خيارات قياسية تتراوح من 57 إلى 141 درجة مئوية)، وهذا يعطي إشارة إلى صمام التخزين المؤقت، والذي يسمح للماء عالي الضغط بالتدفق من خلال الفوهات الصغيرة.

تتكون مرشات HI-FOG من جسم المرش وصمام التخزين المؤقت وفوهات صغيرة ومصباح زجاجي حساس للحرارة. كل مرش مجهز بمصفاة 300 ميكرومتر للحماية ضد الانسداد من الغبار والشوائب. معظم مرشات HI-FOG مصنوعة من النحاس الأصفر ومطلية بالكروم أو النيكل. التنشيطات الأخرى، مثل الذهب، وتتنوفر أيضا.



2- رأس الرذاذ (spray heads)

رؤوس المرشات هي الجزء الأكثر وضوحاً في نظام HI-FOG، مما يعني أنها يجب أن تكون نقية في المفهوم والمظهر. يتكون كل رأس رذاذ HI-FOG من جسم وفوهات صغيرة ومصفاة بحجم 300 ميكرومتر تم تصميمها لمنع انسدادها من الشوائب والغبار. علاوة على ذلك، كل رأس رذاذ HI-FOG مصنوع من الفولاذ المقاوم للصدأ. تتوفر مجموعة متنوعة من رؤوس المرش لتلبية مجموعة واسعة من متطلبات الحماية من الحريق، بما في ذلك المتطلبات الخاصة مثل المنشآت المضادة للعبث، والتي تعتبر شيئاً مألوفاً وضرورياً عند الأشخاص.

يكون رأس كل رشاش مفتوحاً دائماً ولا توجد أية مصابيح زجاجية ثابتة على الإطلاق (شبيه بنظام الغمر المائي). وعادة ما يتم استخدامها في وحدات يتم فيها تنشيط التفريغ يدوياً أو تلقائياً من خلال نظام مستقل للكشف عن الحريق.



3- الأنابيب (tubing)

كل أنبوب يستخدم في الأجزاء عالية الضغط من نظام HI-FOG مصنوع من الفولاذ المقاوم للصدأ حسب المواصفة العالمية (AISI 316L)، مع تركيبات الضغوط العالية اللازمة لإكمال شبكة الأنابيب، وتركيب رؤوس المرشات أو رؤوس رذاذ المرشات التي يتم توفيرها أيضاً من شركة (Marioff) المعتمدة عالمياً في هذا المجال.

أنابيب HI-FOG صغيرة للغاية بالمقارنة مع أنابيب نظام الرش التقليدية، مما يسمح بالتنقيب المنفصل في المساحات الضيقة، وهي ميزة خاصة لكل من المواقع التراثية والمواقع القائمة. علاوة على ذلك، يكون التنقيب سريع، لأن الأنابيب يمكن أن تكون جاهزة، ولا تحتاج إلى تركيبات ميكانيكية معقدة. يتم تصنيف جميع الأنابيب والتجهيزات للضغط العالي.



4- المحابس (valves)

يمكن لنظام HI-FOG أن يحتوي على عدد من الأنواع المختلفة من الصمامات، حيث يلعب كل منها دوراً وظيفياً مختلفاً داخل النظام. تم تصميم جميع أنواع صمامات HI-FOG وتصنيعها من قبل Marioff لضمان الأداء العالي.

صمامات القسم للمرشات

تستخدم صمامات القسم لتقسيم نظام رش HI-FOG إلى أقسام، وعادة ما تكون مفتوحة ومراقبة. عندما يكون هناك تدفق للمياه عبر الصمام، فهذا يشير إلى أنه تم تنشيط جهاز الرش ويتم تنشيط نظام HI-FOG تلقائياً.

يمكن أيضاً استخدام صمام القسم لإغلاق مصدر المياه يدوياً في حالة الصيانة. بالنسبة لإختبار الصيانة الروتينية، تم تجهيز صمامات القسم بإتصال إختبار لمحاكاة تفعيل المرش.

تتوفر صمامات القسم في عدة أحجام ويمكن تركيبها مع أنواع مختلفة من مؤشرات التدفق وغيرها من الملحقات حسب الحاجة.



صمامات المنطقة الآلية (شبيهة بالـ zone control valve)

تستخدم صمامات المنطقة الآلية بشكل رئيسي في أنظمة HI-FOG التي تحتوي على رؤوس مرشات مفتوحة. عادةً ما يتم إغلاق الصمامات، عند حدوث حريق في قسم معين يعطي نظام الإنذار إشارة إلى الصمام، فيتم فتح الصمام المخصص لذلك القسم للسماح بالتفريغ. يمكن فتح الصمام تلقائياً أو يدوياً من خلال التحكم عن بعد.



صمامات التدفق والتحكم

تتوفر مجموعة واسعة من صمامات التدفق والتحكم لتفعيل الأنظمة التي تعمل بالغاز. تفتح صمامات فتح مصدر الغاز للتصريفات المفردة أو المتعددة، بينما يمكن تفريغ أسطوانات الغاز إما من خلال صمام واحد مشترك أو صمام منفرد. يمكن أن تكون طريقة التدفق كهربائية أو هوائية أو هيدروليكية أو يدوية.



صمامات أخرى

كما توفر Marioff صمامات أخرى ، مثل الصمامات عدم الرجوع (non-return valve)، والصمامات الكروية (ball valve)، وصمامات التثبيت (stabilization valve)، كجزء من تركيب النظام. غالبية هذه الصمامات تم تصميمها وتصنيعها من قبل Marioff.

5- المضخات (pumps units)

تعتبر وحدة المضخات HI-FOG جزءاً أساسياً من أداء النظام. حيث يتم إختيار نوع المضخة وحجمها وفقاً لنوع الخطر والمناطق التي يجب تغطيتها.

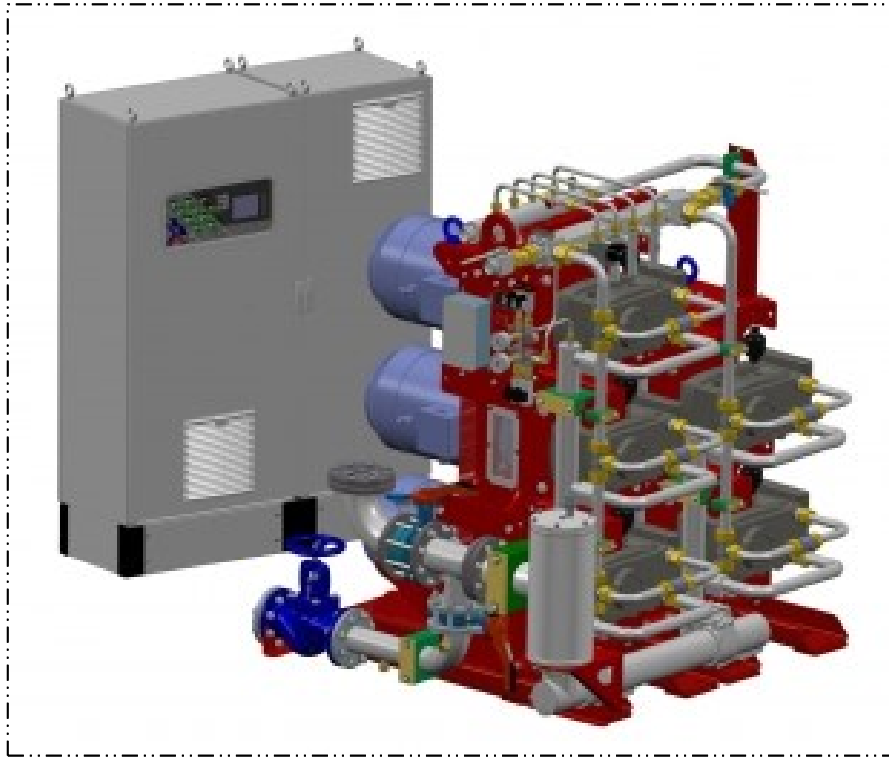
تقدم Marioff ستة أنواع أساسية من وحدات المضخة HI-FOG، لكل منها مجموعة متنوعة من التشكيلات:

1. وحدة المضخة الكهربائية (HI-FOG (EPU
2. وحدة ضخ الرش (HI-FOG (SPU
3. وحدة ضخ وحدات الرش (HI-FOG (MSPU
4. وحدة المضخة المحلية للتطبيقات (HI-FOG (MLPU
5. وحدة ضخ الديزل (HI-FOG (DPU
6. وحدة ضخ الغاز (HI-FOG (GPU



1. وحدة المضخة الكهربائية HI-FOG (EPU)

تتكون وحدة المضخة الكهربائية HI-FOG من مضخة ميكانيكية ولوحة تحكم منفصلة. يضمن نظام التحكم المتقدم أن وحدة المضخة توفر فقط الضغط المطلوب والتدفق. يتحقق تحسين الضغط من خلال التحكم في البرنامج ومحول التردد. ليست هناك حاجة لتفريغ المياه الزائد، مما يسهل التصميم الميكانيكي. توفر واجهة المستخدم سهلة الاستخدام، معلومات وحدة المضخة ونظام HI-FOG، ومعلومات الإنذار والمساعدة، ووقت الصيانة وتاريخه، مما يضمن أنشطة صيانة محسنة.



2. وحدة ضخ الرش (HI-FOG (SPU

إن وحدة ضخ الرش عبارة عن وحدة مضخة كهربائية مناسبة للعديد من التطبيقات المختلفة. يمكن أن تكون وحدات المعالجة المركزية HI-FOG مصممة خصيصاً في مجموعة من الأحجام والأشكال المختلفة، ويمكن تصميم كل وحدة لتوصيلها بكل من إمدادات الطاقة الرئيسية والطارئة. يمكن أن توفر أجهزة HI-FOG (SPU) التشغيل المستمر بإستخدام خزانات المياه أو إمدادات المياه الخارجية لتوفير الحماية الممتدة (لأطول وقت ممكن).



3. معيار ضخ وحدات الرش (MSPU) HI-FOG

هو نسخة معيارية من HI-FOG SPU، والتي يتم إستخدامها عادة عندما يكون حيز التثبيت محدود الوصول أو المساحة. يمكن حملها من خلال مساحات ضيقة على شكل أجزاء، ثم يتم تجميعها في الموقع النهائي.



4. وحدة مضخة التطبيقات المحلية (MLPU) HI-FOG

وحدة المعالجة المركزية (HI-FOG MLPU) هي عبارة عن وحدة ضخ كهربائية مخصصة أساساً لتطبيقات الحماية المحلية. وهو يتألف من محرك كهربائي واحد، الذي يشغل المضخة ولوحة التحكم.



5. وحدة ضخ تعمل بالديزل (HI-FOG DPU)

إن HI-FOG DPU هو بديل يعمل بالبنزين لـ HI-FOG SPU. إذا لم تكن الطاقة الكهربائية متوفرة، يتم توفير وحدة ضخ تعمل بالديزل كبديل. ويمكن تخصيصها حسب الحاجة لأنها لا تحتاج إلى توصيلات كهربائية. ومع ذلك، يمكن توصيلها بأنظمة التحكم والإنذار الخارجية إذا لزم الأمر.



6. وحدة ضخ الغاز (GPU) HI-FOG

إن وحدة ضخ الغاز عبارة عن وحدة ضخ مستقلة بذاتها لا تحتاج إلى مصدر طاقة خارجي للتشغيل، وهي تستخدم بشكل رئيسي في المناطق ذات المخاطر المنخفضة. في بعض التطبيقات، يتم إدخال الغاز إلى النظام باستخدام إمدادات المياه، مما يعزز من تذبذب قطرات الماء.

تتكون وحدة ضخ الغاز من مضخة ميكانيكية من نوع المكبس (piston-type pump) تعمل بالغاز، والتي يمكنها استخدام نظام مياه خارجي أو خزان مياه أو أسطوانات مياه. يمكن أن يكون الغاز إما مضغوطاً بالهواء أو النيتروجين، اعتماداً على التطبيق والأفضلية، بينما يعتمد حجم الوحدة (عدد الأسطوانات) على حجم المساحة المحمية ووقت الحماية المطلوب.



6- وحدات التجميع (Accumulator Units)

تستخدم وحدات تجميع HI-FOG في المساحات الأصغر أو كتعويض لأنظمة HI-FOG الأخرى. حيث يستخدم الهواء المضغوط أو النيتروجين الذي يتم تفريغه من خلال أسطوانات المياه، ويتم تفريغ الماء من خلال رؤوس الرذاذ HI-FOG إلى الأماكن المحمية.

تقدم Marioff ثلاثة أنواع أساسية من وحدات تجميع HI-FOG:

- وحدة تجميع مساحة الماكينة HI-FOG (MAU)
- وحدة تجميع أجهزة المطبخ HI-FOG (KAU)
- وحدة تجميع الأسطوانات المزدوجة HI-FOG (DAU)



• وحدة تجميع مساحة الماكينة HI-FOG (MAU)

يستخدم بالتزامن مع تطبيقات مساحة الماكينات الصغيرة وحاويات التوربينات الغازية والمساحات المماثلة. وهي وحدات مكتفية ذاتياً مع عدم وجود أجزاء متحركة، مما يعني أنها يمكن أن تكون إما مثبتة على الحائط أو مركبة.

تتكون الوحدات من عدد من أسطوانات الماء، واحد أو أكثر من أسطوانات النيتروجين أو الهواء المضغوط، وصمام التفريغ. يختلف حجم الوحدة وفقاً للمتطلبات الخاصة بالتطبيق.



• وحدة تجميع أجهزة المطبخ (KAU) HI-FOG

يتشابه HI-FOG KAU مع HI-FOG MAU، ولكن تم تحسينه خصيصاً لتطبيقات المطبخ مثل مقالي الدهون العميقة.

• وحدة تجميع الأسطوانات المزدوجة (DAU) HI-FOG

يعمل جهاز HI-FOG DAU على نفس مبدأ وحدة HI-FOG MAU. ومع ذلك، فإن التفريغ مؤهل كضباب 'جاف'، لأنه يحتوي على كمية أقل من الماء، مما يجعل HI-FOG DAU مثالياً للمساحات الأرضية الفرعية ذات الجهد العالي أو المعدات الإلكترونية.

7- وحدات إمداد المياه (water supply)

تتميز HI-FOG بأنها مرنة للغاية من حيث إمدادات المياه، نظراً لإستخدامها كميات صغيرة من المياه.

يستخدم مصدر المياه لوحدة ضخ تعمل بالكهرباء أو تعمل بالغاز أو تعمل بالديزل، إما عن طريق خط تغذية رئيسي أو خزان مياه يمكن تخصيصه لنظام HI-FOG، أو مشاركته مع أنظمة أخرى. عادةً، يتم استخدام مضخة تغذية لإضافة الضغط إلى تدفق المياه الداخل، والذي يوفر الضغط المطلوب لوحدة التنقية (الفلتر) على وحدة المضخة.

يتألف إمداد المياه لأنظمة تجميع HI-FOG من أسطوانات مياه مملوءة مسبقاً بمياه الشرب.



8- نظام خراطيم المياه (hose reel)

تتوفر بكرات خرطوم HI-FOG لمكافحة الحرائق اليدوية كجزء لا يتجزأ من النظام.



مصدر ما تم ذكره بالكامل "CODE NFPA-750 & Site MARRIOF"

مرفق ملف يشرح النظام كامل باللغة الإنجليزية من شركا (Marioff)

مرفق ملف يشرح كيفية التصميم لنظام الرذاذ العائى ومثال على كيفية

توزيع مرشات الرذاذ لخزانات PG. باللغة الإنجليزية

أسأل الله قد أكون وفقت بما قدمت

ونسأل الله أن يكون في ميزان حسنات والدآي

والسلام عليكم ورحمة الله تعالى وبركاته

MAHMOUD AZIZ محمود عزيز

<https://www.facebook.com/M.Aziz017>

