

Chapter- 9

Initiating Devices: Flame Detectors and Other Devices

Flame detector များသည် မီးတောက်မှထွက်လာသည့်အလင်းဖြာထွက်မှ(light radiation) ကို တိုင်းတာပြီး မီးလောင်နေကြောင်းအာရုံခံ(detect)ပေးနိုင်သည်။ Flame detector များသည် IR wavelength + UV wavelength သို့မဟုတ် wavelength နှစ်မျိုးလုံးကို တိုင်းသည်။ အလွန်လျင်မြန်စွာ detect လုပ်နိုင်သည့် ကိရိယာများ ဖြစ်ကြသည်။ လျင်မြန်စွာ မီးတောက်လောင်နိုင်သည့် နေရာများနှင့် ပေါက်ကွဲနိုင်သည့် နေရာများတွင် အသုံးပြုကြသည်။ မီးလောင် မီးစလောင်သည့်နှင့် တစ်ပြိုင်နှင့် ချက်ချင်းသိနိုင်(detect)သည်။ အလွန် sensitive ဖြစ်သည်။

(က)အခြေခံအားဖြင့် flame detector (၃)မျိုး ရှိသည်။

- (က) Ultraviolet light (UV) flame detector များ
- (ခ) Infrared (IR) flame detector များ နှင့်
- (ဂ) နှစ်မျိုးလုံးကို အာရုံခံနိုင်သည့် flame detector များ (can detect both types of light) တို့ဖြစ်သည်။

၉.၁ Flame detector များ၏ ထူးခြားသည့် အချက်များ

- (၁) Flame detector သည် မီးတောက်ကို လူသားများ မြင်တွေ့သကဲ့သို့ တွေ့မြင်နိုင်သည်။ (flame detectors are like a human eye)
- (၂) စောင့်ကြည့်နေမည့်နေရာ(scanning the area)တွင် ကြည့်ထောင့်(vision angle) သတ်မှတ်ထားရသည်။
- (၃) Flame detector များကို စက်မှ လုပ်ငန်းများ(industrial applications)တွင် အသုံးပြုသည်။
- (၄) Infra-red flame detector များ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။
- (၅) Ultra-violet flame detector များ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။
- (၆) Ultra-violet flame နှင့် Ultra-violet နှစ်မျိုးလုံးကို အာရုံခံနိုင်သည့် detector များ ဝယ်ယူရရှိနိုင်သည်။
- (၇) ကာကွယ်မည့်နေရာ(protected area)ကို ကောင်းစွာပြင်တွေ(unobstructed view)နိုင်အောင် သို့မဟုတ် မပိတ်ဆိုအောင် flame detector ကို နေရာချ တပ်ဆင်ထားရမည်။
- (၈) Flame detector ကို ပိတ်ဆို ကာဆီးထားပါက activate ဖြစ်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေါ့ တစ်ခုခုဖြင့် ဖုံးကွယ်

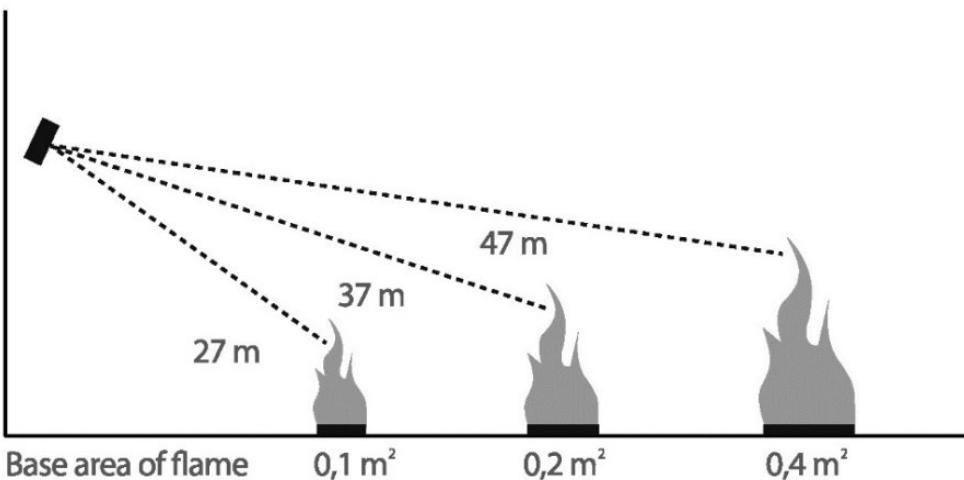
- ထားခြင်း ခံရလျှင်လည်း activate ဖြစ်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။
- (၉) IR detector များသည် လှုပ်ရှားနေသည့် ပိုးတောက်(flickering motion of a flame)များကို သိနိုင်အောင် ဖြစ်စေလုပ်ထားသည်။
- (၁၀)UV detector များသည် နေရာခေါင်(sunlight) ကို sensitive မဖြစ်သောကြောင့် IR detector များ အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်သည့်နေရာများတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် UV detector များကို နေရာခေါင်ထိုးသည့် နေရာများတွင် တပ်ဆင်ထားနိုင်သည်။ UV detector များသည် နေရာခေါင်ကြောင့် activate ဖြစ်နိုင်ကြပေ။ IR detector များအသုံးပြုရန် မသင့်လျဉ်သည့် နေရာများတွင် UV detector များကို အသုံးပြုကြသည်။

၉.၁.၁ Flame Detector ၏ အားသာရှက်များ(Advantages)

- (က) အလွန်လျင်မြန်စွာ အာရုံခံနိုင်သည်။ (extremely fast acting)

၉.၁.၂ Flame Detector ၏ အားနည်းချက်များ (Disadvantages)

- (က)ကျဉ်းမြောင်းသည့် မြင်ကွင်းနေရာကိုသာ အာရုံခံနိုင်သည်။ (narrow field of vision)
- (ခ) ဈေးကြီးသည်။ (expensive)
- (ဂ) ဝိတ်ဆို ဖုံးကာထားခြင်း မရှိစေရ။ (requires unobstructed field of view)
- (ဃ)ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု ပြုလုပ်ရန် ခက်ခဲသည်။ (difficult to maintain)



ပုံ ၉-၁ Flame detector typical response characteristics (centre line range against petrol flames)

၉.၂ Radiant Energy-Sensing Fire Detectors

Table 9-1 Spectrum wavelength ranges

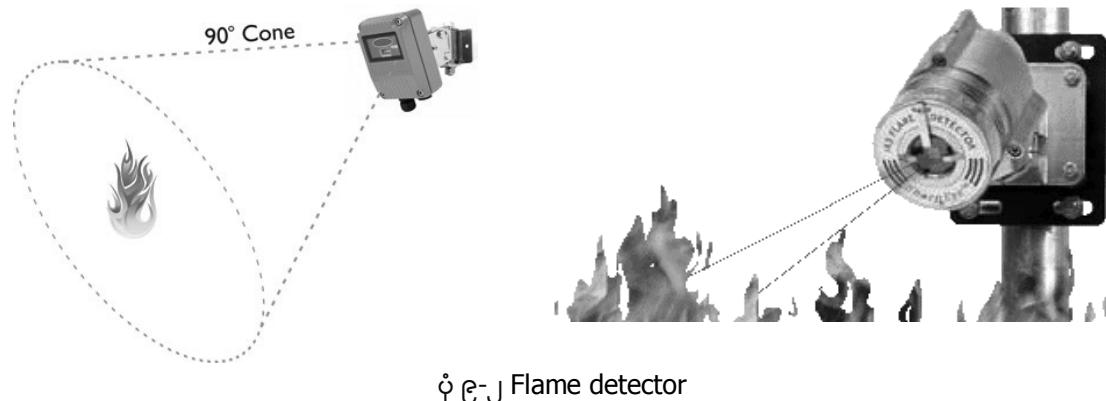
Radiant Energy	Wave length(m)
Ultraviolet	0.1–0.35
Visible	0.36–0.75
Infrared	0.76–220

Conversion factors: 1.0 im = 1000 nm = 10,000 Å.

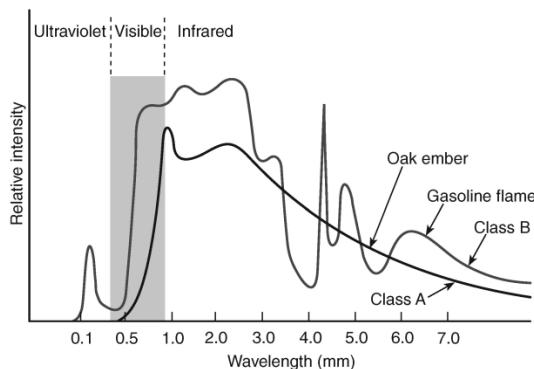
အောက်တွင် detector နှစ်မျိုးလုံး၏ အလုပ်လုပ်ပုံ(operating principles)ကို ဖော်ပြုထားသည်။

၉.၂.၁ Flame Detector များ

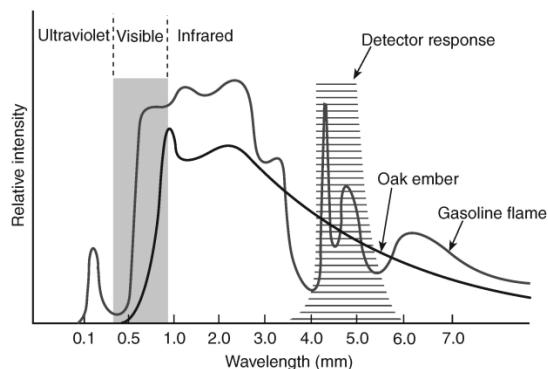
Ultraviolet flame detector များတွင် vacuum photodiode Geiger-Muller tube ကို အသုံးပြုထားသည်။ မီးတောက်(flame) မှတွက်လာသည့် ultraviolet radiation ကို အာရုံခိုန်အတွက် tube တစ်ခုပါရှိသည်။ Ultraviolet photon များ active ဖြစ်နေသည့်နေရာ(area)သို့ ဝင်ရောက် ထိနိုက်သည့်အခါ photodiode သည် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား စီးဆင်းခွင့်(burst of current to flow) ပြုလိုက်သည်။ လျှပ်စစ်ဓာတ်အားစီးဆင်းသည့် ပမာဏ (number of current bursts per unit time)သည် သတ်မှတ်ထားသည့်အဆင့်(prede-termined level)သို့ ရောက်လျှင် detector သည် alarm ထိတ်ပေး (initiate) လိမ့်မည်။



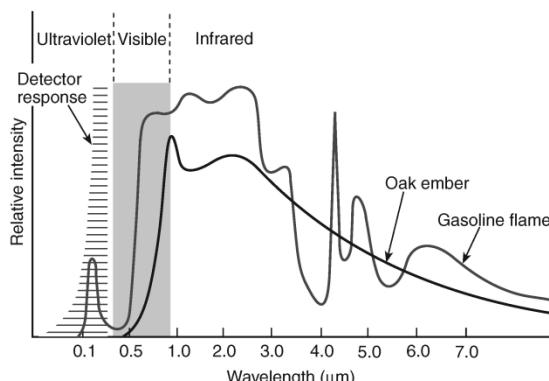
ဦ ၉-၁ Flame detector



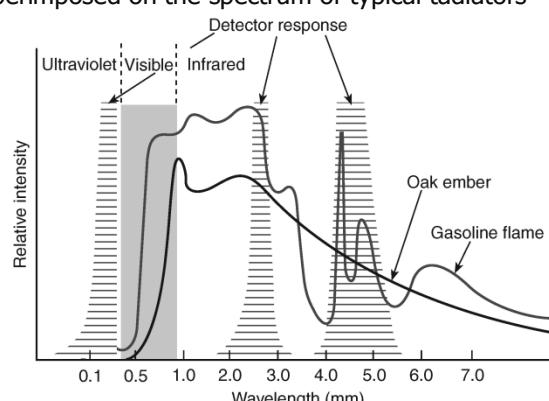
ဦ ၉-၃ Emission Spectral Response of Class A and Class B Combustibles



ဦ ၉-၄ Spectral response of a single wavelength infrared flame detector superimposed on the spectrum of typical radiators



ဦ ၉-၅ Spectral Response of an Ultraviolet (UV) Flame Detector Superimposed on the Spectrum of Typical Radiators



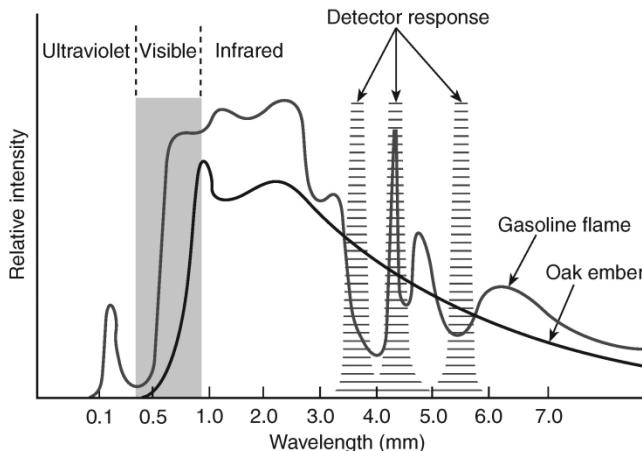
ဦ ၉-၆ Spectral Response of an Ultraviolet/Infrared (UV/IR) Flame Detector Superimposed on the Spectrum of Typical Radiators

လိုင်းအလျားတစ်မျိုးတည်းကိုသာ (single wavelength) တိုင်းနိုင်သည့် infrared flame detector များတွင် မီးတောက်မှ ထွက်လာသည့် single wavelength band မှ အင်အရက်ထွက်လွှင့်မှု(infrared emissions) ကို အာရုံခိုနိုင်ရန် အမျိုးမျိုးသော photocell (several different photocell types)များကို အသုံးပြုထားသည်။

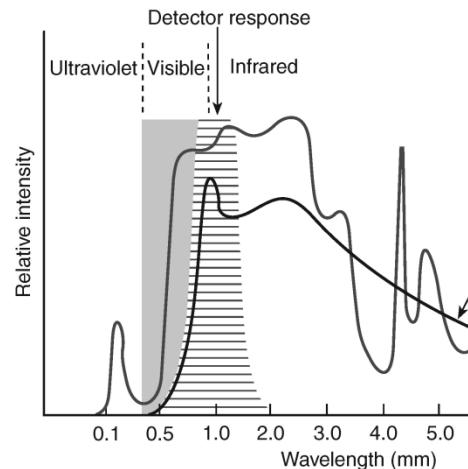
မီးလုံးမှအလင်းရောင်(incandescent lighting)နှင့် နေရာရောင်(sunlight) စသည်တို့မှ ထွက်လာသည့် IR များ ကြောင့် false alarm များ မဖြစ်ပေါ်စေရန် ထိ detector များကို ဒီဇိုင်းလုပ်ထားသည်။ Ultraviolet/ infrared (UV/IR) flame detector သည် ultraviolet radiation ကို တိုင်းယူသည်။ Vacuum photodiode tube ကို အသုံးပြု၍ infrared radiation ၏ ရွှေးချယ်သတ်မှတ်ထားသည့် လိုင်းအလျား(selected wavelength)ကိုသာ တိုင်းယူသည်။

ထိအမျိုးအစား flame detector များသည် radiation (ဗုံးလုံး ဖြစ်ပေါ်နေကြောင်း သေချာမှသာ alarm signal ထွက်ပေး(initiated)သည်။ လိုင်းအလျား အမျိုးမျိုးကို တိုင်းနိုင်သည့် multiple wavelength infrared (IR) flame detector များသည် radiation ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် infrared spectrum ၏ narrow bands of wavelengths (ဗုံးမျိုး သို့မဟုတ် ဓာတ်မျိုးကို တိုင်းယူသည်။ Detector များအတွင်းရှိ လျှပ်စစ်ကြောင်း မီးဆင်းသည့်ပမာဏ နှင့်ယုံ့ပြီး မီးလောင်နေကြောင်း signal ထွက်ပေးသည်။

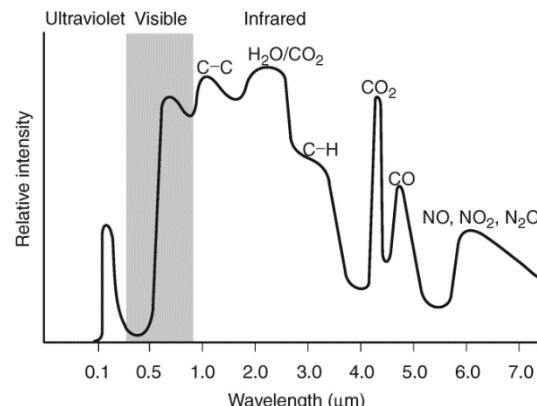
Band(ဗုံးလုံးတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် ပမာဏထက် ပိုများနေသည့်အခါ မီးလောင်နေကြောင်း signal ထွက်ပေးသည်။



ဤ ၉-၇ Spectral Response of a Multiple Wavelength Infrared (IR/IR) Flame Detector Superimposed on the Spectrum of Typical Radiators



ဤ ၉-၈ Spectral Response of an Infrared Spark/Ember Detector Superimposed on the Spectrum of Typical Radiators



ဤ ၉-၉ Spectrum of a typical flame (Free-burning gasoline)

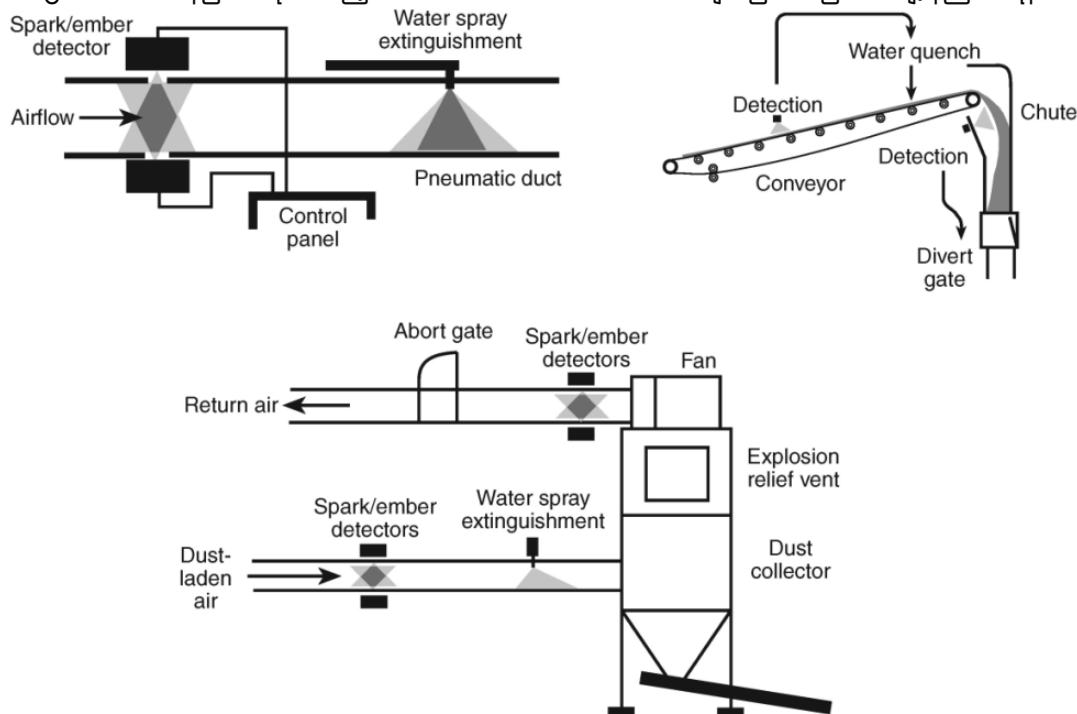
၉.၂.၂ Spark/Ember Detector များ

Spark/ember-sensing detector များတွင် ember မှ ထုတ်လွှတ်သည့် radiant energy ကို တိုင်းယူရန် solid state photodiode သို့မဟုတ် phototransistor များကို အသုံးပြုထားသည်။ Embers မှ ထုတ်လွှတ်သည့်လျှင်းအလျားသည် 0.5 microns နှင့် 2.0 microns အတွက် ရှိသည်။ မြောင်နေသည့်နေရာ(dark environments) များတွင် detector များကို အလွန် အာရုံခံအားကောင်း(extremely sensitive)အောင် ပြုလုပ် ထားသည်။ တုံ့ပြန်ချိန် အလွန်လျင်မြန်(response times can be made very short)သည်။ Microsecond အနည်းသာ ကြာသည်။ မီးလောင်လျှင် ချက်ချင်းသိနိုင်သည်။

Radiant energy-sensing detector များကို ရွှေးချယ်ရန်အတွက် အောက်ပါအချက်များကို အခြေခံ၍ ဆုံးဖြတ် လေ့ရှိသည်။

(၁)ဖြစ် ပေါ်လာမည့် မီးတောက်မှ spectral emissions နှင့် detector တိုင်းယူနိုင်သည် spectral response တို့ ကုတ်ပြုရန်

(၂) မီးလောင်နေခြင်းမဟုတ်သည့် nuisance alarm (false alarm)များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း လျော့နည်းစေရန်



ပုံ ၉-၁၀ Spark/Ember detector applications

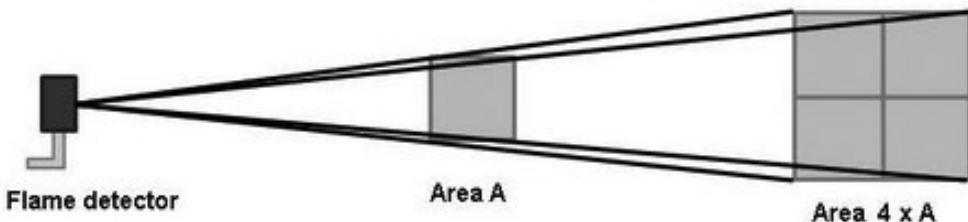
၉.၃ Flame Detector များ နေရာခြင်း

၉.၃.၁ Square Law - Flame detection

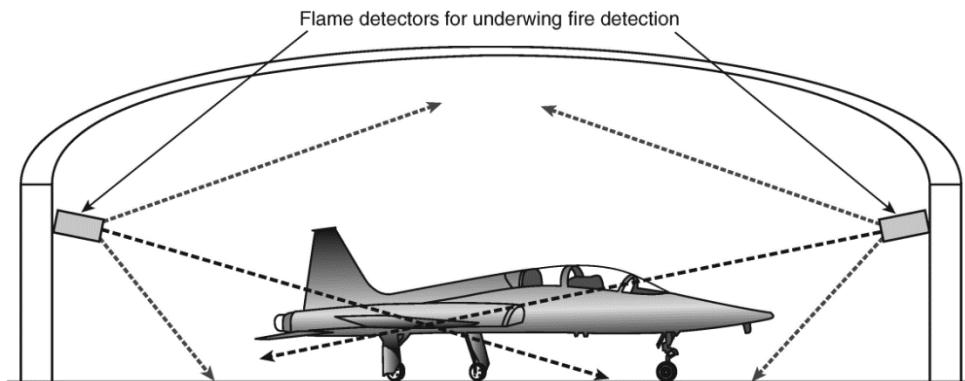
အကယ်၍ flame နှင့် flame detector တို့အကြား အကွာအဝေး(distance)နှင့် အာရုံခံ(detect) နိုင်သည့် မီးတောက် အရွယ်အစားတို့၏ စပ်ဆက်ချက်ကို The Square Law ဖြင့် ဖော်ပြနိုင်သည်။ အကယ်၍ flame and the flame detector တို့အကြား အကွာအဝေး(distance) နှစ်ဆိုများလာလျှင် အရွယ်အစား (d)၈ ပိုကြီးသည် မီးတောက်ကိုသာ အာရုံခံ(detect) နိုင်သည်။ flame နှင့် flame detector တို့အကြား အကွာအဝေး(distance)ပို များလေးလေ အာရုံခံနိုင်စွမ်းကျဆင်းလာလေဖြစ်ပြီး အာရုံခံနိုင်သည့် မီးတောက် အရွယ်အစား ပိုကြီးလေ ဖြစ်သည်။ အာရုံခံနိုင်သည့် မီးတောက် အရွယ်အစားသည် flame နှင့် flame detector တို့အကြား အကွာအဝေး(distance)၏ နှစ်ထပ်ကိုနဲ့ဖြစ်သည်။

Double distance = Square of flame area (fire).

Optical flame detector များနှင့် video based fire detection တို့အတွက် ဖြစ်သည်။



ပုံ ၉-၁၁ The Square Law for flame detection system



ပုံ ၉-၁၂ Typical application for flame detection

Detector များ နေရာ ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် တပ်ဆင်မည့် အကွာအဝေး ရွေးချယ်ခြင်း(location and spacing of detectors) တို့သည် engineering evaluation မှ ရလဒ်များကို အခြေခံသင့်သည်။

- (၁) Detect လုပ်မည့် မီးတောက်၏ အရွယ်အတား(size of the fire that is to be detected)
- (၂) မီးလောင်ခံရမည့် လောင်စာအမျိုးအတားများ (Fuel involved)
- (၃) Detector ၏ အရှင်ခံနိုင်စွမ်း (detector sensitivity)
- (၄) Detector ၏ မှ စောင့်ကြည့်နိုင်သည့် မြင်ကွင်း(field of view)
- (၅) မီးတောက်နှင့် detector အကွာအဝေး(distance between the fire and the detector)
- (၆) လေထာက စပ်ယူနိုင်သည့် radiant energy ပေါက် (radiant energy absorption of the atmosphere)
- (၇) Presence of extraneous sources of radiant emissions
- (၈) detection system တပ်ဆင်ထားရသည့် ရည်ရွယ်ချက်များ(purpose)
- (၉) လိုအပ်သည့် တုပြန်ချိန်(response time required)

Flame detector များ အသုံးပြုရန်သင့်လေ့သည့်(suitable) နေရာများ(types of applications)ကို ဖော်ပြထားသည်။

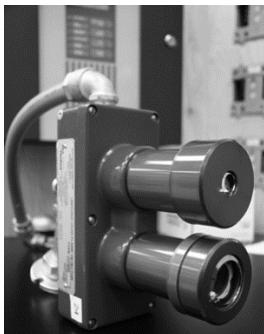
(၁) ရုက်နာကြောက်မြင့်သည့် (high-ceiling) ဟင်းလင်းပြင် ဖြစ်နေသည့်အတောက်အီ (open-spaced buildings) warehouses နှင့် aircraft hangars စသည့်နေရာများ

(၂) ပြင်ပ(outdoor) သို့မဟုတ် semi-outdoor area များ wind သို့မဟုတ် draft ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာများ၊ heat detector or smoke detector ဆီသို့ မီးမရောက်နိုင်အောင် လေတိုက်နေသည့်နေရာများ

(၃)ချက်ချင်းအလွန်လပ်မြန်စွာ မီးတောက်လောင်နိုင်သည့် နေရာများ(areas where rapidly developing flaming fires can occur)၊ လေယာဉ်ပုံပြင်ရုံ(aircraft hangars)၊ ဓာတ်ဆီချက်ရုံ(petro-chemical production areas) စသော်နေရာများ၊ လောင်စာဆီသို့လျှောင်သည့်နေရာများ၊ သယ်ဆောင်သည့်နေရာများ(storage and transfer areas)၊ သဘာဝဓာတ်ငွေ ထားရွာနေရာများ(natural gas installations) ဆေးသုတ် ဆေးမှုတ်သည့် နေရာများ(paint shops) သို့မဟုတ် solvent များ ထားရာ နေရာများ

(၄)အလွယ်တကူ မီးတောက်လောင်နိုင်သည့် စက်ရုံများ(areas needing high fire risk machinery or installations) များတွင် automatic gas extinguishing system နှင့် တွဲချော် တပ်ဆင်လေ့ရှိသည်။

(၅)တွေးသေ detector များကို အသုံးပြုရန် မဖြစ်နိုင်သည့် နေရာများ(environments that are unsuitable for other types of detectors) တို့တွင် flame detector များ အသုံးပြုရန် အလွန်သင့်လော်သည်။



ဗုဒ္ဓ-၁၃(က) The basic types of flame detectors
detect light in different spectrum

ဗုဒ္ဓ-၁၃(ခ) Typical Flame Detector

Radiant ထွက်လွှာ(emissions)ခြင်းကြောင့် interfering ဖြစ်ကာ flame detector များ လုပ်ငန်းများနှင့်
တည်နှုန်း(stability) ကို နောက်ယူက်နိုင်သည့် နေရာများ(extraneous sources)

- | | |
|-----------------|---|
| (၁) Sunlight | (၆) Ultraviolet radiation from arc welding |
| (၂) Lightning | (၇) Electromagnetic interference (EMI, RFI) |
| (၃) X-rays | (၈) Hot objects |
| (၄) Gamma rays | (၉) Artificial lighting |
| (၅) Cosmic rays | |

အာရုံခံနိုင်သည့် spectrum အပိုးအစားကို လိုက်၍ Flame detector (၃) ချိုးကွဲပြားသည်။

(၁) Ultraviolet wave spectrum (UV detectors)

(၂) Infrared wave spectrum (IR detectors)

(၃) Light in ultraviolet and infrared wave spectrums

Flame detector (fastest to respond)များသည် မီးမလောင်စင် အကြောင်းအရာများတွင်လည်း detect လုပ်နိုင်သည်။ (even in non-fire conditions) အမြန်ဆုံး တံ့ပြန်နိုင်သည်။

(၁)မီးမလောင်သည့် အကြောင်းအရာများတွင် false alarm ထုတ်ပေးသည်။(non-fire may cause false activation)

(၂)အလင်းရောင်ပြင်းပြင်း မရှိသည့်နေရာများတွင် တပ်ဆင်သင့်သည်။ (located where other light sources unlikely)

(၃)ဝိတ်ဆိုနေလျှင် activate ဖြစ်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေးသည်။(will not activate if blocked by opaque object)

(၄) နေရာင်ကြောင့် activate ဖစ်နိုင်သည်။ (may be sensitive to sunlight)

(၅) Ultraviolet ကျရောက်နေသည့်နေရာများတွင် မတပ်ဆင်သင့်ပါ။



ပုံ ၉-၁၄ Flame detectors



ပုံ ၉-၁၅ Multi-Spectrum fire and flame detector

အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် လောင်စာဆီကြောင့် (O.၁)စတုရန်မီးဒရိယာ(0.1 square meter area) အတွက် တောက်လောင်သည့်မီး(fuel fire)မှ ထွက်ပေါ်လာသည့် infrared flame ကို မိတ္တ(၃၀) အကွာအဝေး မှ အာရုံခံ(detect)နိုင်သည်။

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| (၁) Petrol (gasoline) | (၂) Kerosene |
| (၃) N-heptane | (၄) Diesel oil |
| (၅) Alcohol (I.M.S) | (၆) Ethylene glycol |

အရောင်း(alcohol)၊ သတ်ဆေး(paint)၊ သင်နာ(thinner)၊ ရေနံဆီ(gasoline) စသည့် မီးလောင်နိုင်သည့် အရည်များ(combustible liquids)ကြောင့် စတင် လောင်ကျမ်းသည့် မီးများတွင် မီးတောက်များ(flames) ပထာမျိုးစွာ စတင်(first indication) ဖြစ်ပေါ် လာလေ့ရှိသည်။ ထိကဲ့သို့ မီးအမျိုးအစား လောင်ကျမ်းနိုင်သည့် အခန်းများအတွက် flame detector ကို အသုံးပြုသင့်သည်။ Fire alarm system အများစုံ အတွက် heat detector နှင့် smoke detector သင့်လော်သည်။ လိုအပ်လျှင် flame detector များကို အရန်အဖြစ်(supplemental detection) အသုံးပြုသင့်သည်။

၉.၄ Fire-Gas Detectors

Fire-gas detector များ၏ အချက်များ

- (၁) ကာဓာန်ဒိုင်အောက်ဆိုဒ်(Carbon Dioxide)နှင့် ကာဓာန်မိန္ဒာဆိုဒ်(Carbon Monoxide)တို့သည် မီးလောင်သည့် အခါ အစိက ထွက်ပေါ်လာသည့် စာတ်ငွေ နှစ်မျိုး ဖြစ်သည်။
- (၂) ထူးမြားသည့် စာတ်ငွေများ ထွက်ပေါ်လာသည့် မီးလောင်မှုပျိုးအတွက် fire-gas detector ကို အသုံးပြုသည်။
- (၃) Fire-gas detector များကို ထူးမြားသည့် လုပ်ငန်းများ၊ နေရာများ(specialized applications) တွင်သာ အသုံးပြုသည်။



မီးလောင်သည့်အခါတိုင်း ဓာတုမီးကျွမ်းများ၊ ဓာတ်ငွေ့များ ထွက်ပေါ် (chemicals from all fires)လာသည်။

ထွက်ပေါ်လာသည့် မီးကျွမ်းများ၊ ဓာတ်ငွေ့များသည် လောင်ကျွမ်းသည့် လောင်စာ အပေါ်တွင် မူတည်(chemicals depending on fuel)သည်။

Fire-gas detector များသည် သတ်မှတ်ထားသည့် ဓာတ်ငွေ့ တစ်မျိုးမျိုး အတွက်သာ အာရုံးအားကောင်း(sensitive to specific gas)သည်။

ပုံ ၉-၁၆ Fire-gas detectors operate by detecting gases that may be released

၉.၄.၁ Fire-gas detector

- (က) မီးလောင်သည့်အခါ ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဖို့နှင့် ကာဗွန်မိန္ဒာဆိုဖို့ ထွက်ပေါ်လာသည်။ Carbon dioxide နှင့် carbon monoxide ပါဝင်မှုကို တိုင်း၍ မီးလောင်နောက်ပြုလုပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။
- (ခ) တဗြားသော detector များ အာရုံးမှုခနိုင်သည့် ဓာတ်ငွေ့များကို သိနိုင်သည်။
- (ဂ) အလွန်အသုံးနည်းသည်။ အလွန်ထူးမြှားသည့် နေရာတွင်သာ အသုံးပြုသည်။ (not many in use – very specialized applications)

မီးလောင်မှု(combustion process)မှ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အမျိုးမျိုးသော ဓာတ်ငွေ့များကို သိနိုင်(detect)သည်။

- | | |
|--|---|
| (၁) ကာဗွန်မိန္ဒာဆိုဖို့(Carbon Monoxide) | (၂) ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဖို့(Carbon Dioxide) |
| (၃) ရေနွေးငွေ(Steam) | (၄) တဗြားသောအရာများ(other elements) |

Fire-gas detector (၂)မျိုးရှိသည်။ Semiconductor material ကို အသုံးပြုသည့် fire-gas detector detector အမျိုးအစား နှင့် catalytic element ကို အသုံးပြုသည် fire-gas detector အမျိုးအစား တို့ ဖြစ်သည်။

၉.၄.၂ Fire-Gas Detection ၏ အားသာရှုက်များ(Advantages)

- (က) မီးလောင်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် အရာများ(products of combustion) ကို detect လုပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။
- (ခ) ဓာတ်ငွေ့များ ပါဝင်မှု(levels of gases)ကို ကောင်းစွာ detect လုပ်နိုင်သည်။ (sensitive enough to detect)
- (ဂ) အသက်အန္တရာယ် ဖြစ်နိုင်သည့်အဆင့်(lethal level) မရောက်ခင်ကြိုတင်သိနိုင်(detect)သည်။

၉.၄.၃ Fire-Gas Detection အားနည်းရှုက်များ(Disadvantages)

- (က) False alarm များ ထွက်ပေါ်လာနိုင်သည်။
- (ခ) ကြမ်းပြင်အနီးတွင် တပ်ဆင်ထားရသောကြောင့် ထိနိုက်ပျက်စီးနိုင်သည်။ must be mounted at a low level, leaving it susceptible to damage)
- (ဂ) အဆိပ်သုံးနိုင်သည့် အမျိုးအစား(can be poisoned) ဖြစ်သည်။ ကာဗွန်မိန္ဒာဆိုဖို့(Carbon Monoxide) နှင့် ကာဗွန်ဒိုင်အောက်ဆိုဖို့(Carbon Dioxide) များ ထွက်နိုင်သည့် နေရာများတွင် အသုံးပြုရန် ခက်ခဲသည်။
- (ဃ) Smoke and/or thermal detector များတွင် အစားတိုးအသုံးပြုနိုင်ခြင်း မရှိပေါ် (cannot be considered as a universal replacement for smoke and/or thermal detectors)
- (င) ဈေးကြီးသည်။ (high cost)

၉.၅ Combined Detectors (နှစ်မျိုးလုံးပေါင်းထားသည့် Detector များ)

- (က) Detector နှစ်မျိုးပေါင်းထားသည့် ကိရိယာဖြစ်သည်။ လုပ်ဆောင်ရုံ၊ (၂)မျိုး ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ ဥပမာ- heat detector နှင့် smoke detector တွဲထားသည့် အချိုးအစား ဖြစ်သည်။(Single device can be designed to have more than 1 function eg. heat/smoke, smoke/carbon monoxide detectors)
- (ခ) မီးလောင်နေသည့် အခြေအနေကို လျှပ်မြှန်စွာ ကောင်းစွာသိနိုင်သည်။ (Different combos make the detectors more versatile and more responsive to fire conditions)

Detector များကို ဆေးမသုတ်သင့်ပါ။ တဗြားသော ပစ္စည်းများဖြင့် မကာဘုံးမြတ်စွာ သတိပြုသင့်သည်။

၉.၆ Spark/Ember detectors တပ်ဆင်ရန် နေရာနှင့် အကွာအဝေးသတ်မှတ်ခြင်း

Detector များ၏ တပ်ဆင်ရမည့် နေရာနှင့် အကွာအဝေး(location and spacing) သတ်မှတ်ခြင်းသည် engineering evaluation ၏ ရလာဒ်အပေါ်တွင် မူတည်သည်။

အောက်ပါအချက်များ ပါဝင်သင့်သည်။

- (၁) Detect လုပ်မည့် မီးတောက်အရွယ်အစား(size of the fire that is to be detected)
- (၂) ပါဝင်မည့် လောင်စာ(fuel involved)
- (၃) Detector ၏ sensitivity ဖြစ်မှု (sensitivity of the detector)
- (၄) Detector ၏ ကြည်ရှုရမည့်၊ အာရုံခံရမည့်နေရာ(field of view of the detector)
- (၅) Detector နှင့် ဖြစ်ပေါ်မည့် မီးတောက်၏ အကွာအဝေး (distance between the fire and the detector)
- (၆) လေထု(atmosphere)မှ radiant energy စုပ်ယူလိုက်ခြင်း(absorption)
- (၇) Presence of extraneous sources of radiant emissions
- (၈) အာရုံခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်(purpose of the detection system)
- (၉) တို့ပြန်ရန် အချိန်(response time required)

Spark/ember detector များကို အားကိုးအားထားပြု၍ တပ်ဆင်ကြသည်။ မီးတောက်၊ မီးပွင့်တို့ကို detect လုပ်ရန်အတွက် spark/ember detectors များကို တပ်ဆင်လေ့ ရှိကြသည်။ Duct သို့မဟုတ် conveyor များတွင် လောင်စာဆို သယ်ပို့သည့်(fuel)နေရာများတွင် device များ တပ်ဆင်ထားသည့် နေရာသည် မောင်မိုက်နေသည့် နေရာမျိုး (dark environment)ဖြစ်သင့်သည်။

Spark/ember detector များ၏ အာရုံခိုင်မှုနှင့် တည်ပြုမှုကို အနေနှင့်အယုက်ပေးသည့် အရာများ (extraneous sources of radiant emissions)

- (၁) Ambient light
- (၂) Electromagnetic interference (EMI, RFI) နှင့်
- (၃) Electrostatic discharge in the fuel stream တို့ဖြစ်သည်။

Gas detector များ ရွေးချယ်ခြင်း၊ နေရာချခြင်း(selection and placement)ပြုလုပ်ရာတွင် engineering evaluation ကို အခြေခံသင့်သည်။

- Engineering evaluation တွင် အောက်ပါအချက်များပါဝင်သင့်သည်။
- (၁) အခန်း၊ နေရာတို့၏ အရွယ်အစား၊ တည်ဆောက်ထားပုံ (structural features, size, and shape of the rooms and bays)
 - (၂) အခန်းအတွင်းရှိလှများ(occupancy and uses of areas)
 - (၃) မျက်နှာကြက် အမြင် (ceiling heights)
 - (၄) မျက်နှာကြက်ပုံသဏ္ဌာန်၊ မျက်နှာပြင်၊ ပိတ်ဆိုထားမှုများ(ceiling shape, surface, and obstructions)
 - (၅) လေဝင်လေထွက်(ventilation)

- (၆) ပတ်ဝန်းကျင် လေထု (ambient environment)
- (၇) ဓရတွေများ၏ သဘောသဘာဝနှင့် ရှိနေမှု (gas characteristics of the gases present)
- (၈) ကာကွယ်ရမည့်နေရာ (configuration of the contents in the area to be protected)
- (၉) တံ့ပြန်ရန် ကြာချိန်(response time)

၉.၇ တဗြားသော Fire Detector များ:

Detector များ တပ်ဆင်ထားရာနေရာ(location)နှင့် sensitivity တို့သည် engineering evaluation များ အပေါ်တွင် အခြေခံသင့်သည်။ ထုတ်လုပ်သူများ၏ တပ်ဆင်ရန်အတွက် ညွှန်တေားချက်များ (manufacturer's installation instructions) ကို လိုက်နာရမည်။

- (၁) အခန်း နေရာတို့၏ အရွယ်အစား၊ တည်ဆောက်ထားပုံ (structural features, size, and shape of the rooms and bays)
- (၂) အခန်းအတွင်းရှုလုပ်များ (occupancy and uses of areas)
- (၃) မျက်နှာကြက် အမြင်(ceiling heights)
- (၄) မျက်နှာကြက်ပုံသဏ္ဌာန်၊ မျက်နှာပြင်၊ ပိတ်ဆိုထားမှုများ(ceiling shape, surface, and obstructions)
- (၅) လေဝင်လေထွက်(ventilation)
- (၆) ပတ်ဝန်းကျင် လေထု (ambient environment)
- (၇) အခန်းအတွင်း ရှိနေမည့် အရာထွေများ၏ ပီးလောင်တတ်သည့် သဘော(burning characteristics of the combustible materials present)
- (၈) ကာကွယ်ရမည့်နေရာ(configuration of the contents in the area to be protected)

၉.၇.၁ Sprinkler Water flow Alarm-Initiating Devices

Water flow device တပ်ဆင်ပြီးမှ ချိန်ညိုသင့်သည်။ Alarm ထုတ်ပေးရမည် (initiated) more than 90 seconds after a sustained flow of at least 10 gpm (40 L/min) ပီးနှင့်ပြင့် ပီးနေပြီးနောက် စတုနှုန်း (၉၀) မတိုင်စီ

Alarm ကို တံ့ပြန်ရန်အတွက် ကြာချိန် လျော့နည်းစေရန် စစ်ဆေးသင့်သည်။ အောက်တွင် false alarm ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည့် အချက်များကို ဖော်ပြထားသည်။

- (၁) Sprinkler system piping အတွင်း၌ ပိတ်မိနေသည့်လေများ(trapped air)ကို ဖယ်ထွက်ခြင်း(elimination)
- (၂) ပန့်ဖိအား မြင့်လွန်းခြင်း(use of an excess pressure pump)
- (၃) ပိအားကျေဆင်းစေသည့် alarm-initiating device များကို အသုံးပြုထားခြင်း (Use of pressure drop alarm-initiating devices)
- (၄) အထက်ပါအကြောင်းနှစ်မျိုး စလုံးကြောင့် (combination thereof)လည်း false alarm ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

ရေများ ရွှေလျားခြင်း(movement of water)၊ ပိအားကြောင်းလဲခြင်း(variable pressure) တို့ကြောင့် ရေများ ရွှေလျားကာ alarm signal ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ False alarm ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ကို သတိပြုသင့်သည်။

၉.၇.၂ Detection of the Operation of Other Automatic Extinguishing Systems

အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် အချက်များအနက်မှ တစ်ခုရာကြောင့် alarm initiation ဖြစ်နိုင်သည်။

- (၁) System တွင် ရေများစီးဆင်းသည့်အခါ(flow of water in foam systems)
- (၂) ပန့်စမောင်းခြင်း(pump activation)
- (၃) ပိအားကွာခြားမှ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း(differential pressure)
- (၄) Pressure (e.g., clean agent systems, carbon dioxide systems, and wet/dry chemical systems)
- (၅) Mechanical operation of a release mechanism

ဒီဇိုင်နာများသည် alarm ထွက်ပေါ်ခြင်းနှင့် သက်ဆိုင်သည့် လိုအပ်ချက်များ(alarm initiation requirements) အသေးစိတ် အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်ရန် အောက်ပါ standard များကို လေ့လာသင့်သည်။ မီးပြိုမ်းသတ်နိုင်သည့် အရာအမျိုးမျိုး(extinguishing agents) တို့၏ standard များမှ

NFPA 12, Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems

NFPA 12A, Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems

NFPA 16, Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems

NFPA 17, Standard for Dry Chemical Extinguishing Systems

NFPA 2001, Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems

၉.၇.၃ Fire Extinguisher Electronic Monitoring Device

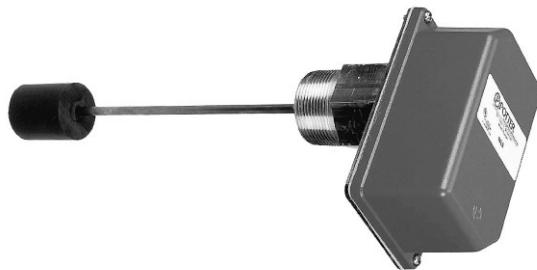
Portable Fire Extinguisher တွင် ဖော်ပြထားသည့် အခြေအနေများ ဖြစ်ပေါ်ပါက fire alarm control unit သို့မဟုတ် တဗြားသော control unit များသို့ signal ပေးပို့၍ ဖော်ပြပေးမည့် ကိရိယာသည် Fire extinguisher electronic monitoring device ဖြစ်သည်။

၉.၈ Supervisory Signal-Initiating Devices

၉.၈.၁ Control Valve Supervisory Signal-Initiating Device



ပုံ ၉-၁၇ Pressure supervisory switch



ပုံ ၉-၁၈ Tank water level supervisory switch

၉.၈.၂ Pressure Tank များအတွက်

- (o) Pressure supervisory signal initiating device သည် dry-pipe sprinkler system ၏ ဖိအား များခြင်းနှင့် ဖိအားနည်းခြင်း အခြေအနေ(high- and low-pressure conditions) (၂)မျိုးလုံးကို ဖော်ပြ ပေးရမည်။
- (j) ဖိအားသည် 10 psi သို့မဟုတ် 70 kPa ထက် (၃)လက်မ ပိုမြင့်လျှင် သို့မဟုတ် ပိုနိမ့်လျှင် off-normal signal ထုတ်ပေးရမည်။ (The off-normal signal shall be initiated when the required pressure increases or decreases by 10 psi (70 kPa))

၉.၈.၃ Dry-Type Sprinkler

- (o) Pressure supervisory signal initiating device သည် dry-pipe sprinkler system ၏ ဖိအား များခြင်းနှင့် ဖိအားနည်းခြင်း အခြေအနေ(high- and low-pressure conditions) (၂)မျိုးလုံးကို ဖော်ပြ ပေးရမည်။
- (j) ပုံမှန်ဖိအားထက် 10 psi ပိုမားခြင်း သို့မဟုတ် ပိုနိည်းခြင်း ဖြစ်ပေါ်ပါက off normal signal ထုတ်ပေး ရမည်။ (The off-normal signal shall be initiated when the pressure increases or decreases by 10 psi (70 kPa))

၉.၈.၄ Steam Pressure

- (၁) steam pressure supervisory signal-initiating device သည် ဖိအားနည်းသည့် အခြေအနေဖြစ် (low pressure condition) ပေါ်နေလျှင် ဖော်ပြပေးရမည်။
- (၂) off-normal signal ထုတ်ပေးရမည်။ လက်ခံနိုင်သည့် အနိမ့်ဆုံးဖိအား၏ ၁၁၀% သို့ကျဆင်းသွားလျှင် (pressure falling below 110 percent of the minimum operating pressure of the steam-operated equipment supplied)

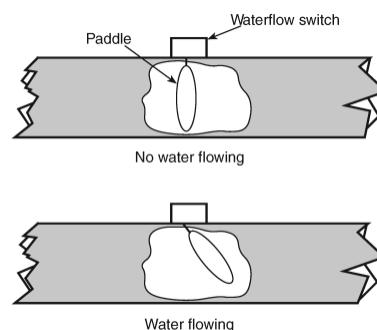
၉.၈.၅ Water Level Supervisory Signal-Initiating Device

Pressure tank signal-initiating device သည် ရေအမြင့် များလွန်းခြင်းနှင့် နည်းလွန်းခြင်း (high and low water level conditions) အခြေအနေ(၂)မျိုးလုံးကို ဖော်ပြပေးရမည်။

Off-normal signal ထုတ်ပေးရမည်။ ရေအမြင့်သည် ပုံမှန်ထက် (၃)လက်မ ပိုမြင့်လျှင် သို့မဟုတ် လျှင် water level falls 3 in (70 mm) or rises 3 in (70 mm)



ပုံ ၉-၁၉ Tank water temperature supervisory switch ပုံ ၉-၂၀ Room temperature supervisory switch



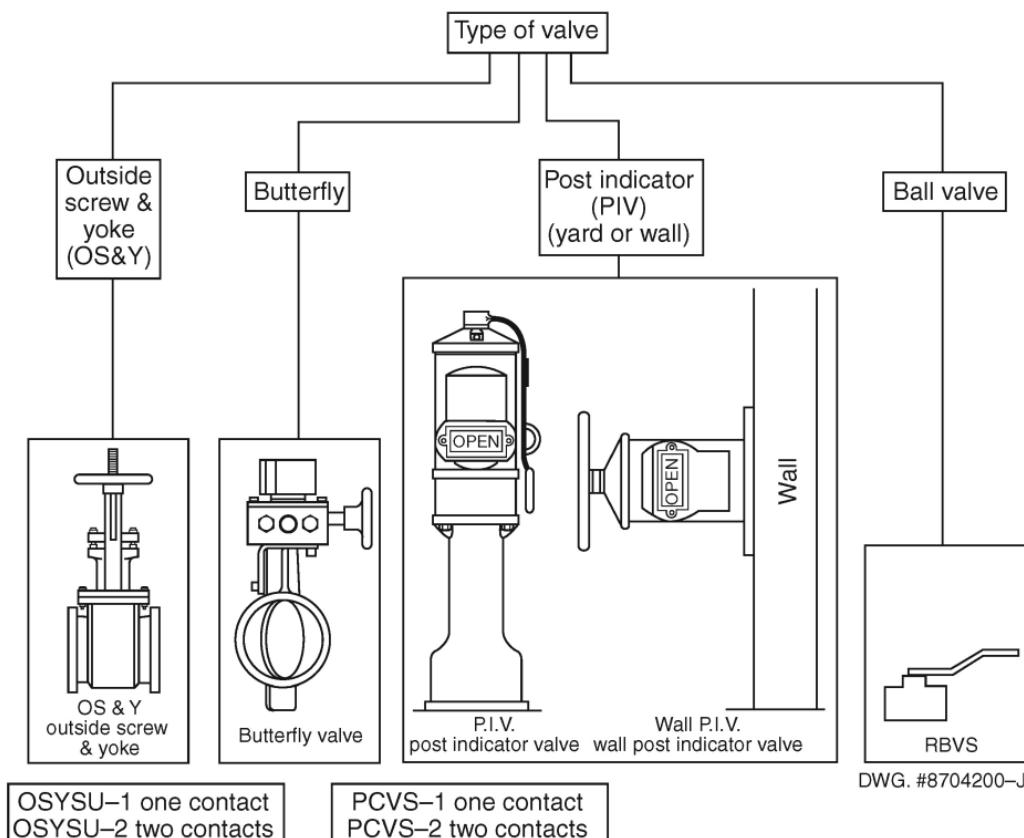
ပုံ ၉-၂၁ Vane-type water flow switch

ပုံ ၉-၂၂ Water flow switch operation

- အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် တော်ကြည့်ရမည့် အခြေအနေ(supervised condition)များ ပါဝင်ရမည်။
- (၁) ဘားများ၏ အခြေအနေတို့ supervise လုပ်ရမည်။ (control valves 11/2 in (38.1 mm) or larger)
- (၂) ဖိအားများ (pressure, including dry-pipe system air, pressure tank air, pre-action system supervisory air, steam for flooding systems, and public water) စသည်တို့ကို ဖော်ပြပေးရမည်။
- (၃) ရေလောင်ကန်၏ ရေအမြင့်နှင့် အပူရဲ့နှင့်(water tanks, including water level and temperature) စသည်တို့ကို ဖော်ပြပေးရမည်။
- (၄) ပန်များ တပ် ဆင်ထားသည့် အခန်း၊ ဘားများ ရှိသည့်နေရာ၏ အပူရဲ့နှင့်(building temperature, including areas such as valve closet and fire pump house) စသည်တို့ကို ဖော်ပြပေးရမည်။
- (၅) လျှပ်စပ်ဖြင့်မောင်းသည့် မီးသတ်ပန်များ မောင်းနေသည့်အခြေအနေ၊ alarm အခြေအနေ၊ ပါဝါမန္ဂုဒ်ခြင်း၊ ဖွစ်

ပြောင်းပို့ ဖြစ်ခိုးအခြေအနေ(electric fire pumps, including running (alarm or supervisory), power failure, and phase reversal)

- (၆) အင်ဂါင်ဖြင့် မောင်းသည့် မီးသတ်ပန့်များ စက်မန်းနိုင်ခြင်း၊ ဆီနည်းခြင်း၊ အပူခိုင်ဖြင့်ခြင်း၊ မြန်နှုန်း မြင့်လွန်းခြင်း စသည့် အခြေအနေများကို(engine-driven fire pumps including running (alarm or supervisory), failure to start, controller off "automatic," and trouble (e.g., low oil, high temperature, overspeed) ဖော်ပြပေးရမည်။
- (၇) ရေနွေးငွေဖြင့်မောင်းသည့် မီးသတ်ပန့်များ၊ ရေနွေးငွေးဖိအား၊ ရေနွေးငွေထိန်းချုပ် သည့် ဘားအခြေအနေ (steam turbine fire pumps, including running (alarm or supervisory), steam pressure, and steam control valves)စသည်တို့ကို ဖော်ပြပေးရမည်။



ံ ၉-၂(၁) Sprinkler and water supply control valves that can be supervised

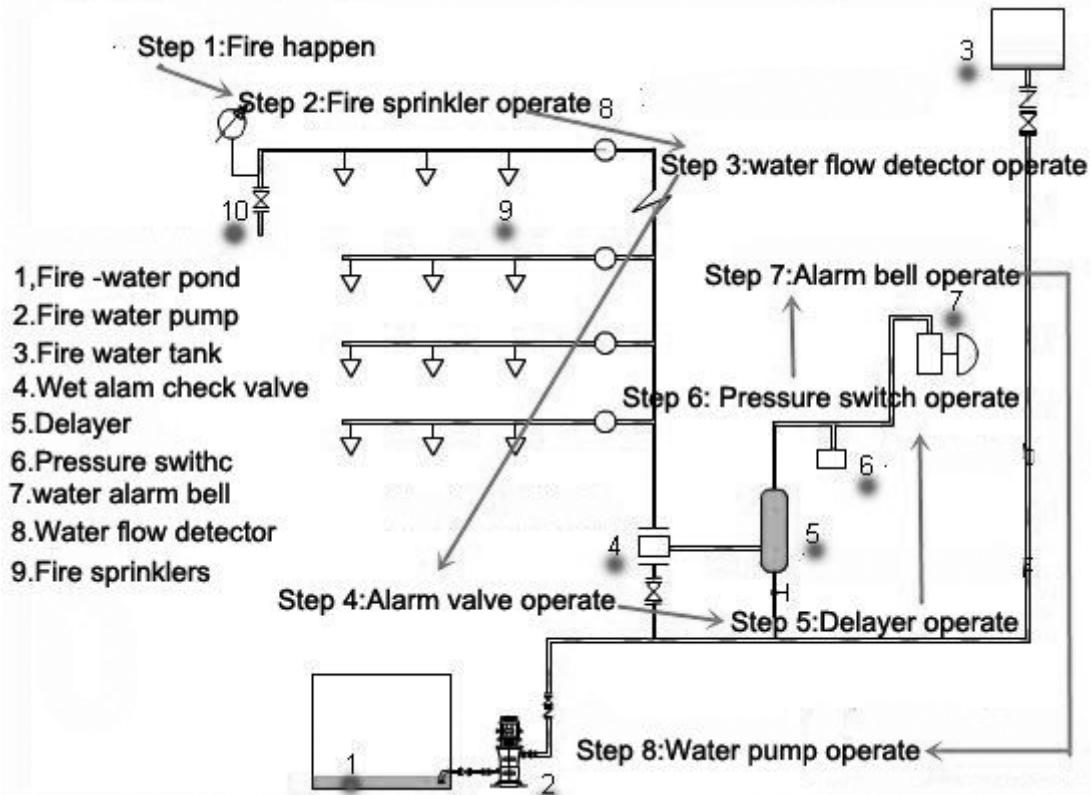
၉.၈ Fire Alarm Water flow Switch

Fire alarm water flow switchသည် conventionally wired fire alarm device တစ်ချိုးဖြစ်သည်။ မီးသတ်သမားများ (fire department)သည် water flow switch alarm ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ စစ်ဆေးရသည့် အချက်များသည် တော်းသော alarm များနှင့် မတူညီပေါ်။ Water flow switch သည် fire suppression system နှင့် fire alarm system တို့နှစ်ခုအကြေား ဆက်စပ်ပေးသည့် ကိစိယာဖြစ်သည်။ (water flowing) sprinkler system မှ ရေးနေလျှင် fire alarm system မှ အချက်ပေးသံ ထွက်ပေါ်လာလိမ့်မည်။

Sprinkler system တွင်တော်ဆင်ထားသည့် water flow switch မှ activates ဖြစ်သည့်အခါ အစိကကိစ္စ (၃)ချိုး (three main functions) ကိုဆောင်ရွက်သည်။

- (က) အဆောက်အအုံအတွင်းမှ လူများသေးကင်းရာသို့ ထွက်ခွာသွားရန် သတိပေးသည်။ (It notifies the occupants of the building to evacuate)
- (ခ) မီးသတ်ငှာနသို့ အကြောင်းကြားသည်။ (It alerts the fire department that help is needed)
- (ဂ) (It shows the firefighters on their arrival that water is being used, and, by sounding the outside horn, where to connect their hoses.)

မီးသတ်သမားများ ရောက်ရှိလာလျှင် ကန်(tank) အတွင်းမှ ရေများကို အသံပြောနေကြောင်း ဖော်ပြုပေးသည်။



ဗုဒ္ဓရ(ခ) Fire sprinkler system and water flow switch

Reaction to the Sprinkler System

မီးသတ်သမားများသည် fire sprinkler suppression system activate ဖြစ်ခြင်းကို fire alarm system activate ဖြစ်ခြင်းထက် ပို၍၍ယုံကြည်စိတ်ချရသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော fire alarm system မှ false alarm များ ဖြစ်ပေါ်တတ်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

Fire alarm system မှ smoke detector များနှင့် မတူညီသည်အချက်မှာ building sprinkler system activate ဖြစ်ခြင်းသည် အဖူ(heat)ကြောင့်သာ ဖြစ်သည်။ အဖူ(heat)ကြောင့်သာ sprinkler head များ ပေါက်လွှာနိုင်သည်။ ထိုကြောင့် ရေများစီးဆင်းခြင်း ဖြစ်သည်။ မီးလောင်နေကြောင်း သေချာရန် ရာရိနှင့် ပိုများသည်။

Water Flow Switch Description

Water flow Switch သည် mechanical-to-electrical fire alarm input device ဖြစ်သည်။ Fire alarm system (water is flowing) sprinkler system ၏ ရေများစီးဆင်းနေသည်ဟု အသိပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ Sprinkler ပေါက်လွှာသောကြောင့် ပိုက်အတွင်းရေများ မီးခြင်းကိုသိနိုင်ရန် flow switch ကို အသံပြောထားသည်။ Flow switch တွင် paddle ပြားတိုက်ချိရှိသည်။

ရေလီးသည်အပါ ရေအားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် မီးအအားသည် paddle ပြားကို တွန်းလိုက်သကဲ့သို့ ဖြစ်သွားသည်။ ထိုအပါ paddle ပြားနှင့် ဆက်နေသည့် မောင်းတံ(level) ရွှေ့သွားခြင်းကြောင့် flow switch activate

ဖြစ်သည်။ သေချာစေရန် အချိန်အနည်းငယ်ဆိုင်းထား(time delay) ပြီးမှ flow switch activate ဖြစ်ကြောင်း signal ထုတ်ပေးသည်။

Switches (J) ခုကြောင်း alarm (J) မျိုး ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

(o) Local fire alarm system

မီးသတ်သမားများကို အကြောင်းကြားသည်။ လူများကို ဘေးကင်းရာသို့ ထွက်ခွာစေသည်။(It evacuates the building and calls the fire department)

(J) Outside horn/strobe

မီးသတ်သမားများရောက်လာသည်အပါ SPK sys activate ဖြစ်နေကြောင်း အချက်ပေး ဖော်ပြသည်။ (It tells the fire department on their arrival that the sprinkler system has activated)

Delayed Signal from the Water flow Switch

Sprinkler system တွင် ရှည်လျားသည့် ပိုက်များနှင့် ကြီးမားသည့်ရေကန်(tank)တို့ ဝါဝင်သည့် စနစ် ဖြစ်သည်။ အမှုချိန်ပြောင်းလဲခြင်းကြောင်း ရေထုထည် ကျိုးခြင်း၊ ကြွောင်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိုအပါ ရေ့အား မြင့်တက်ခြင်း၊ ကျဆင်းခြင်းဖြစ် ပေါ်ကာ paddle ပြားကို တွန်းခြင်းဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိုကြောင်း false alarm ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

False alarm များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ဟန်တားရန်အတွက် water flow switch တွင် retarder ပါရှိရမည်။ Retarder သည် air damper တစ်ခုဖြစ်သည်။ Paddle ပြားကာ switches ချက်ချင်း activate မဖြစ်စေရန် အချိန် အနည်းငယ် စေနိုင်းထားနိုင်သည့် ကိရိယာ ဖြစ်သည်။ အချိန်ဆွဲထားသည့်ကာလ(time delay)သည် 0 to 90 (seconds) စတုရန်အတွင်း လိုသလိုချိန်ဆ(adjust) ယူနိုင်သည်။

Pressure type water flow switch များကို အသုံးပြုကြသည်။ (dry sprinkler systems, deluge, preaction, or chemical fire suppression system များတွင်) သတ်မှတ်ထားသည့် ဖိအားကွားချက် ဖြစ်ပေါ်ပါက ချက်ချင်း activate ဖြစ်ပေါ်သည့် ကိရိယာဖြစ်သည်။

Fire alarm system တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် water flow switch တွင် switch တစ်ခု ရှိသည်။ Class B သို့မဟုတ် Class A ပုံစံကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ရေးဆင်းခြင်း မဖြစ်သည့်အပါ switch contact သည် open position ဖြစ်သည်။ IDC တွင် ပုံမှန် အခြေအနေကို ဖော်ပြုနေလိမ့်မည်။

ရေးဆင်းသည့်အပါ contact သည် normally open မ closed ဖြစ်ကာ panel တွင် IDC (Initiating Device Circuit)ကို short ဖြစ်စော် alarm ဖြစ်ပေါ် လာသည်။ Panel မ alarm ဖြစ်ပေါ်ကြောင်း အချက်ပေးသည်။

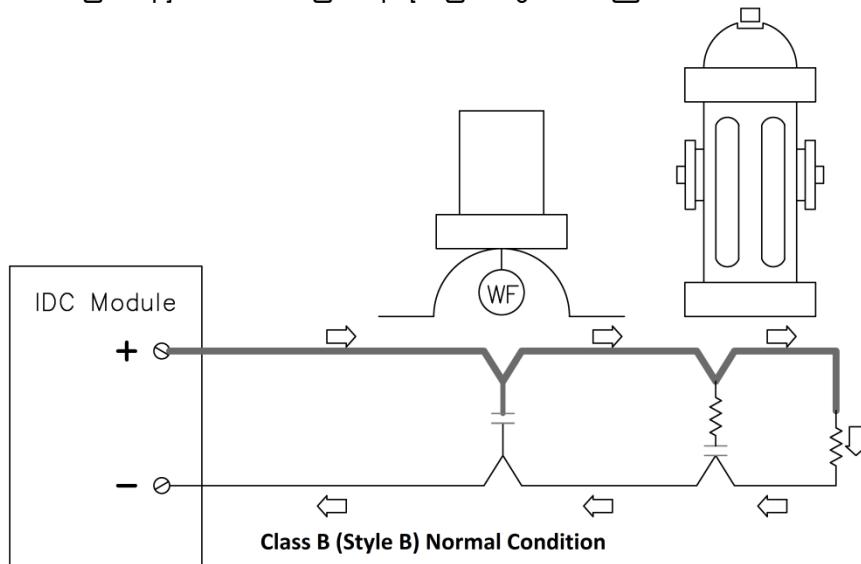
Sprinkler system ကိုတပ်ဆင်သည့် ကန်ထရှိရတာများ၏ တပ်ဆင်၍ မသေချာနိုင်သောကြောင်း flow switch open ဖြစ်သည် close ဖြစ်သည်ကို သိနိုင်ရန် ohm meter ဖြင့် စစ်ဆေးနိုင်သည်။

Water flow switch နှင့် outside horn/strobe တို့တို့ တိုက်ရှိက် ချိတ်ဆက်ထားခြင်းမျိုး ပြုလုပ်နိုင်သည်။ FWS close ဖြစ်သည့်အပါ outside horn/strobe များ on ဖြစ်ပြီး water flow switch များ open ဖြစ်နေလျှင် outside horn/strobe off ဖြစ်နေလိမ့်မည်။

သီးခြား(separate and distinct) signal နှစ်မျိုးကို initiate လုပ်ပေးရမည်။ ပထမတစ်မျိုးမှာ ဖိအား (pressure) တက်ခြင်း သို့မဟုတ် ကျောင်း(increased or decreased)အတွက် off-normal signal initiate လုပ်ပေးရမည်။ ဒုတိယတစ်မျိုးမှာ ဖိအား ပုံမှန်ပြုဖြစ်ခြင်း(indicating restoration of the pressure to its normal value) ဖြစ်သည်။ Pressure supervisory signal-initiating device များအတွက် အောင်တွင် ဖော်ပြထားသည့် အချက်များကို လိုက်နာရမည်။

Waterflow Switch Circuit ပုံမှန်အခြေအနေ(Normal Condition)

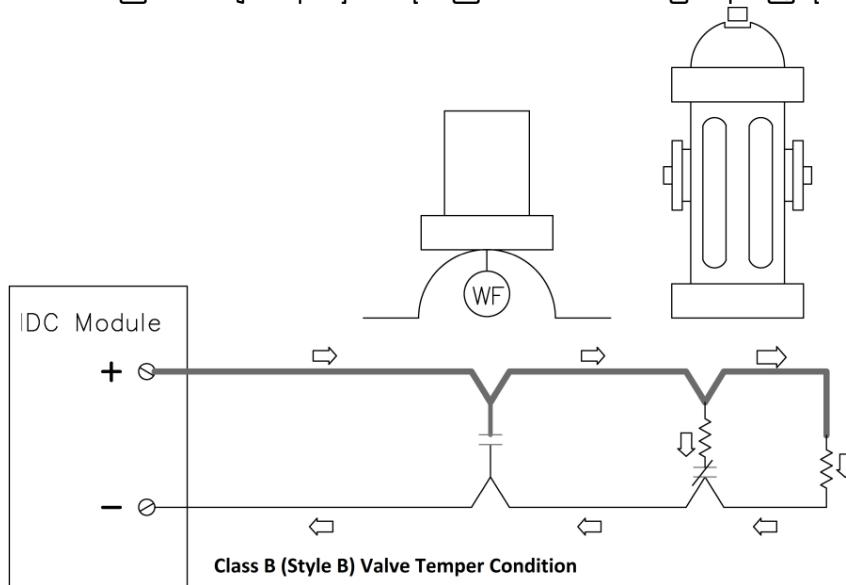
အဆောက်အအုံတစ်ခု၏ fire alarm system ရှိတ်ဆက်ထားသည့် waterflow switch circuit ကို ဖော်ပြထားသည်။ Waterflow switch များသည် normally open device များဖြစ်ကြသည်။ လိုက်လျင် normally open အခြေအနေမှ closed အခြေအနေထိုးပြောင်းသွားလိမ့်မည်။



ပုံ ၉-၂၄(က) Class B (Style B) waterflow switch circuit (Normal Operation)

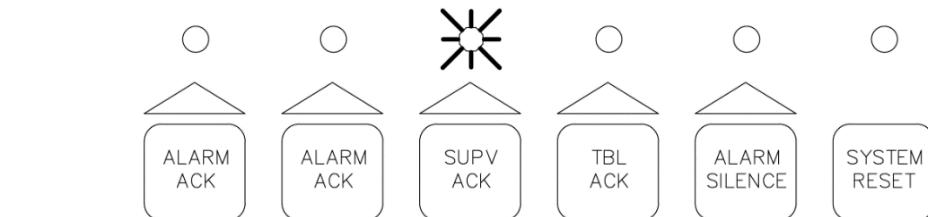
ဤ၏၇ Waterflow Switch Circuit (Valve Temper Condition)

အောက်ပုံတွင် valve temper condition ဖြစ်သည့်အခြေအနေတွင် တွေ့ရမည့် circuit ဖြစ်သည်။ valve temper point သည် normally open အခြေအနေမှ closed အခြေအနေ သို့ပြောင်းသွား လိမ့်မည်။ ထိုအပါ IDC module သည် valve များအနက်မှ တစ်ခုသည် temper (short) ဖြစ်နေသည့်ဟု သိလိမ့်မည်။



ပုံ ၉-၂၄ (ခ) Class B (Style B) waterflow switch circuit (Valve Temper Condition)

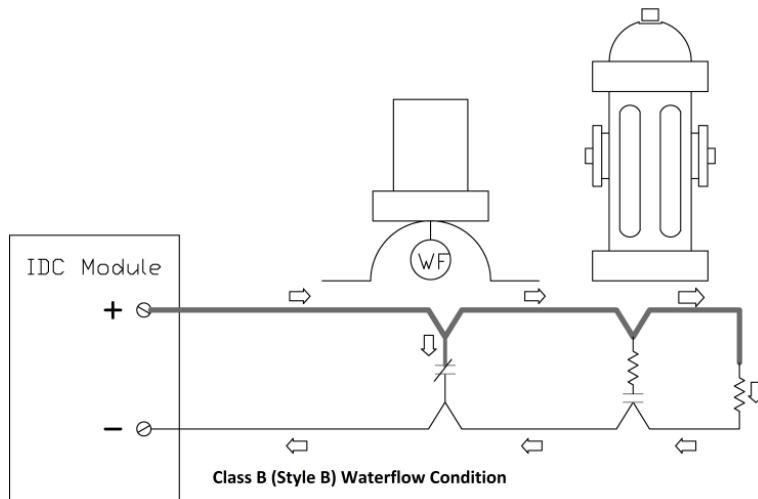
အောက်ပုံတွင် fire alarm panel LCD display ဤ Valve Temper ဖြစ်သည့်အပါ မြင်ရမည့် တာသား (text) ဖြစ်သည်။



ပုံ ၉-၂၄ (က) fire alarm panel LCD display ြ Valve Temper ဖြစ်သည့်အခါ မြင်ရမည့် စာသား (text)

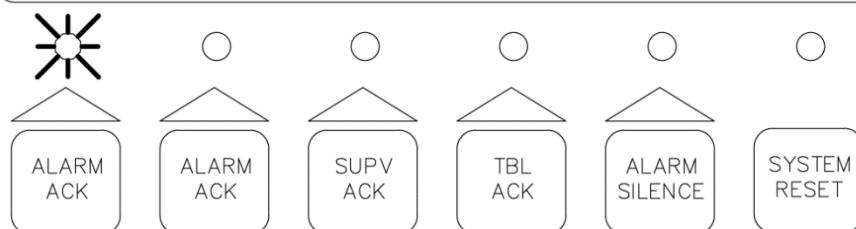
၉.၈.၈ Waterflow Switch Circuit (Waterflow Condition)

ထိုအခါ IDC module သည် waterflow switch များအနက်မှ တစ်ခုသည် short ဖြစ်နေသည့်ဟု သိလိမ့်မည်။



ပုံ ၉-၂၅ (ယ) Class B (Style B) Waterflow Switch Circuit (Waterflow Condition)

အောက်ပုံတွင် fire alarm panel LCD display ြ Valve Temper ဖြစ်သည့်အခါ မြင်ရမည့် စာသား (text) ဖြစ်သည်။



ပုံ ၉-၂၅ (က) fire alarm panel LCD display ြ waterflow ဖြစ်သည့်အခါ မြင်ရမည့် စာသား (text)
Water flow – NO change to closed then alarm stage , see LCD display

၉.၄ Comparison of Combination, Multi-Criteria, and Multi-Sensor Detectors

Detector Type	Features
Combination	Multiple sensors
	Does not utilize a mathematical evaluation principle, just a simple "or" function
	Multiple listings
Multi-criteria	Multiple sensors
	Mathematically evaluated
	Only one alarm signal
	Single listing
Multi-sensor	Multiple sensors
	Mathematically evaluated
	Capable of generating multiple alarm signals
	Multiple listings



ပုံ ၉-၂၁ Control valve supervisory switch



ပုံ ၉-၂၃ High-low- pressure supervisory switch

Table 9-2 Detector technologies

Traditional Detector Technologies	Special Application Detector Technologies
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Photoelectric smoke detector <input type="checkbox"/> Ionization smoke detector <input type="checkbox"/> Heat detector <input type="checkbox"/> Duct smoke detector 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Acclimate Multi-Criteria Detector <input type="checkbox"/> Reflected Beam Smoke Detector <input type="checkbox"/> Laser-Based High Sensitivity Detector <input type="checkbox"/> Multi-Criteria Detector

2951TMJ AcclimateTM Multi-Criteria Detector



ပုံ ၉-၂၅(၁) Multi-Criteria Detector



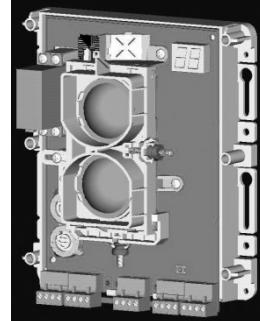
ပုံ ၉-၂၅(၂) Multi-Criteria Detector

Photoelectric and thermal sensor များ အားလုံးအသုံးပြုရန် မသင့်လောက်သည့်နေရာများတွင် (traditional photo/thermal detectors) Multi-Criteria Detector (MCD) များကို အသုံးပြု တွေ့သည်။ Multi-Criteria Detector (MCD) များတွင် internal algorithms ပါဝင်သည်။ လွန်ခဲ့သည့် (၁) နာရီအတွင်းက ဖြစ်ပျက်ခဲ့သည့် အခြေအနေများ(1 hour of history)ကို မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။ Sensitivity ကို အလိုအလျောက် adjusts လုပ်သည်။ Nuisance alarm သို့မဟုတ် false များကို ဖယ်ရှားပေးနိုင်သည်။ Internal drift compensation ပြည်နိုင်သည်။

၉.၁၀ Intelligent Single-Ended Reflected Beam Detector



ဤ ၉-၂၈ Intelligent single-ended reflected beam Detector



ဤ ၉-၂၉ Intelligent single-ended beam detector

ကြီးမားကျယ်ပြန်သည့် ဟင်းလင်းပြင်နေရာများအတွက် အသုံးပြုရန် အသင့်လောက်ဆုံးဖြစ်သည်။
(Ideal for coverage of large open areas)

- (၁) အားကစားရုံများ(Sports stadium)
- (၂) ဘုရားရိုးကျောင်းခန်းမများ(Church auditorium)
- (၃) အဆောက်အအုံအလယ်ရှိနေရာကျယ်များ(Atrium)

၉.၁၀.၁ Laser-Based High Sensitivity Smoke Detector



ဤ ၉-၂၁ Laser-Based High Sensitivity Smoke Detector များသည် အလွန်အရေးကြီးသည် လုပ်ငန်းများ
အတွက် အသင့်လောက်ဆုံးဖြစ်သည်။

၉.၁၀.၂ Ideally Suited To Mission Critical Applications

- (၁) Telephone Switch Rooms - NFPA 76
- (၂) Computer Server Rooms – NFPA 75
- (၃) Laboratories/Clean Rooms - - NFPA 318, FM 1-56

High Sensitivity Advantages

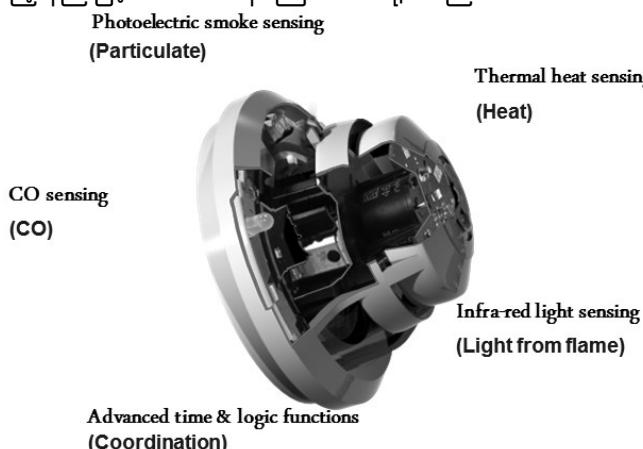
- (၁) Laser produces sensitivity to 0.02%/ft, 100 times that of typical photoelectric detector
- (၂) Tied to overall fire alarm system panel
- (၃) Point location of alarm condition vs. aspiration systems
- (၄) Lower installed cost with field proven performance (over 50,000 installed world wide)

၉.၁၁ Multi-Criteria Detector (CO & IR) Sensing Applications and Summary

- (၁) ဆေးရုံများ (Hospitals)
- (၂) လူနာဆောင်၊ ကျိန်းမာရေး အဆောက်အအုပ်များ (Medical facilities)
- (၃) သုတေသန အဆောက်အအုပ်များ (Research Facilities)
- (၄) ငွေကြေးရွေးကွက် စတော့ ရောင်းဝယ်သည့်ခန်းများ (Trading Floor/Financial)
- (၅) နိုက်ကာလပ်များ (Night clubs – Discos)
- (၆) ဘက်များနှင့် ငွေကြေးဆိုင်ရာ အဆောက်အအုပ်များ (Financial institutions – Call centers)
- (၇) Mechanical rooms
- (၈) ဓက်ရုံများ (chemical and pharmaceutical manufacturing)
- (၉) Specific areas prone to nuisance alarms – where downtime would lead to a serious financial impact
- (၁၀) We are providing you a unique product with uniquely specifiable technologies
- (၁၁) Best in class nuisance alarm immunity
- (၁၂) Outperforms the industry leading technologies

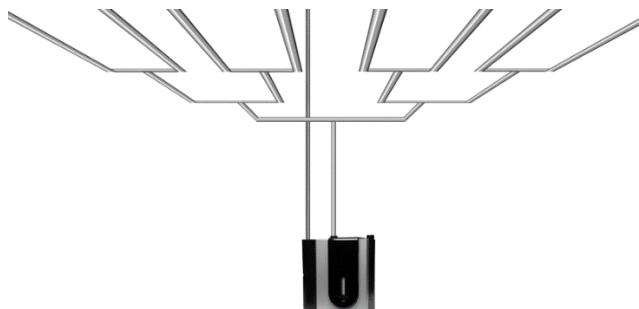
၉.၁၂ Multi-Criteria Detector

Multi-criteria detector များတွင် sensing elements (၄)ရ အသုံးပြုထားသည်။ Smoke detector တစ်မျိုးစီက သက်ဆိုင်သည့် နည်းဖြင့် ပါးလောင်နေ့ကြာင်း အာရုံခံသည်။



ပုံ ၉-၃၁ Multi-Criteria Detector

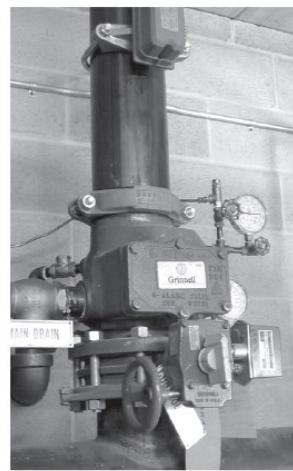
၉.၁၃ Aspiration Smoke Detection Defined



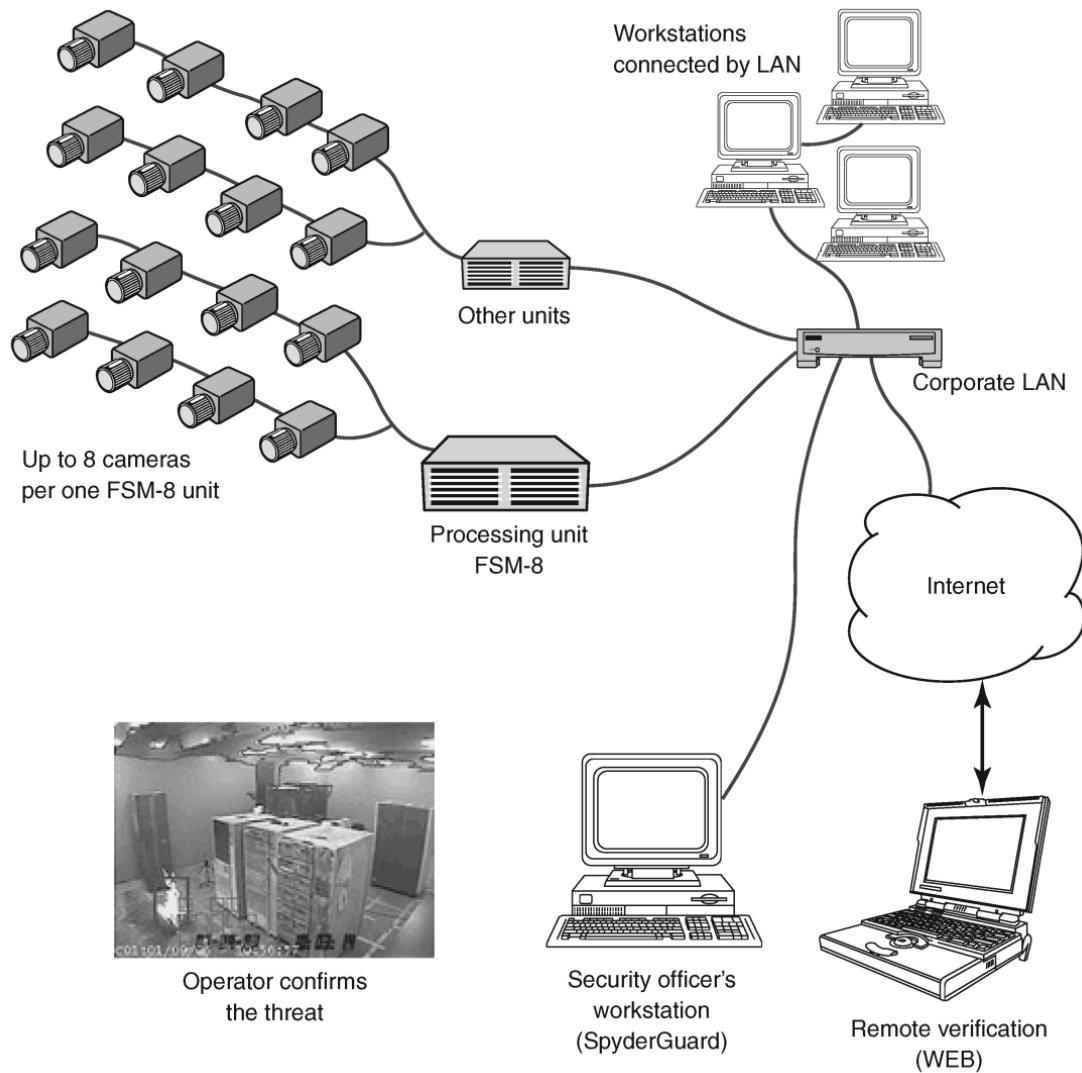
ပုံ ၉-၃၂ Aspiration Smoke Detection



ံ ၉-၃၃ Outside Screw and York Valve Supervisor Switch



ံ ၉-၃၄ Water Flow and Valve Tamper Switches



ံ ၉-၃၅ Conceptual video detection system

Table 9-3 Information Presented on Active and on Fault

Function	Page	Information Presented on Active	Information Presented on Fault
Fire	Incident management	Time and location of first alarm	Not applicable
Heat detector	Incident management	Time and location of first, second, and last alarm	Circuit trouble 72-143
Smoke detector	Incident management	Time and location of first, second, and last alarm	Circuit trouble
Gas detector	Incident management	Time and location of first, second, and last alarm	Circuit trouble
Manual pull station	Incident management	Time and location of first, second, and last alarm	Circuit trouble
Alarm sounding	Incident management	Confirm audible on and visible on	Circuit trouble
Alarm silenced	Incident management	Confirm audible off and visible on or off	Not applicable
Sprinkler water flow	Incident management	L/min (gpm) flow in riser	Sprinkler valve closed
Standpipe	Incident management	Location and capacity	Pressure low
Fire department connection	Incident management	Location	Pressure low
Emergency shutoff	Incident management	Location and service controlled	Service on
Paging zone	Voice evacuation	Location/area	Circuit trouble
Emergency phone	Voice evacuation	Location	Circuit trouble
All call	Voice evacuation	Not applicable	Circuit trouble
Smoke control fans	Smoke control	Operating within normal range	Pressure low (high)
Smoke vents	Smoke control	Correct position	Incorrect position
Stairwell pressurization	Smoke control	Operating within normal range	Pressure low (high)
Elevators	Building system status	Phase I or II	Not operational or jammed
Security cameras	Building system status	Operational	Not operational
Energy management	Building system status	Unoccupied rooms or floors	Not operational
Energy management (power monitoring)	Building system status	Local power out	Not operational
Automatic unlocking egress doors	Building system status	Doors unlocked	Not operational
Electrical room	Building system status	Normal	High temperature or equipment shutdown
Hazardous materials storage	Incident management	Location and materials class	High temperature

-End-