Chapter-14 Circuits and Wiring

၁၄.၁ Cabling

Fire alarm system အတွက် အသုံးပြုမည့် ကေဘယ်များရွေးချယ်(selecting cables)ရာတွင် အောက်ပါအချက်များ ထည့်သွင်း စဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။

(၁) မီးဒဏ်ခံနိုင်ခြင်း(resistance to fire)

(၂) လျှပ်စစ်ဓာတ်အား သယ်ဆောင်နိုင်မှုကောင်းခြင်း(current carrying capacity)

(၃) ဗို့အားကျဆင်းမှုနည်းခြင်း(voltage drop under maximum current conditions)

(၄) Insulation characteristics

(၅) အကြမ်းခံနိုင်ခြင်း(Mechanical robustness, resistance to corrosion and rodent attack, etc.)

(၆) Screening (where applicable) တို့ဖြစ်သည်။

Fire alarm system အတွက် အသုံးပြုနိုင်သည့် ကေဘယ် အမျိုးအစား များစွာ(wide variety of different cables) ရှိနိုင်သော်လည်း မီးဒဏ်ခံနိုင်ပြီး အကြမ်းခံသည့်(resist both fire and mechanical damage) ကေဘယ်အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်သင့်သည်။ Fire alarm system တွင် အသုံးပြုမည့် ကေဘယ်များအားလုံးသည် မီးဒဏ်ခံနိုင်(fire resisting)ရမည်။ အောက်တွင် အသုံးပြုမည့် ကေဘယ်အမျိုးအစားများကို (recommended cable types) ဖော်ပြထားသည်။

၁၄.၁.၁ Recommended Cable Types

တပ်ဆင်မှုများ(installation)ပြုလုပ်သည့်အခါ ကေဘယ်အမျိုးအစားများ(type of cable)၊ သွယ်တန်းသည့်လမ်းကြောင်း(routing) နှင့် ဂုဏ်သတ္တိများ(physical and electrical protection characteristics)များကို သတ်မှတ် ဖော်ပြပေးရမည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် wiring လုပ်ရာတွင် BS 7671(Requirements for Electrical Installations - IEE Wiring Regulations)ကို လိုက်နာ(comply)ရမည်။ BS 5839-1: 2002 နှင့်လည်း ကိုက်ညီရမည်။

အောက်တွင် ထောက်ခံထားသည့် ကေဘယ်အမျိုးအစားများ(recommended cable types)ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

(၁) Mineral insulated copper sheathed cables. Conforming to BSEN 60702-1 and BSEN 60702-2

(၂) Proprietary fire resisting cables that conform to BS 7629 (these are sometimes described as

'soft skinned' fire resisting cables).

(၃) Armoured fire resisting cables conforming to BS 7846.

(၄) Cables rated at 300/500V (or greater) and that provide the same degree of safety to that afforded by cables complying with BS 7629.

BS 5839-1 တွင် မီးဒဏ်ခံနိုင်သည့် ကေဘယ်(fire resisting cable)များကို standard fire resisting cable နှင့် enhanced fire resisting cable ဟူ၍ နှစ်မျိုး နှစ်စား(two categories) ခွဲခြားထားသည်။ Standard fire resistance ကေဘယ် အဖြစ်သတ်မှတ်ရန် BS EN 50200 PH30 စံချိန်စံညွှန်းများအရ စမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး အတည်ပြုပေး(independently tested and approved) ရမည်။ Enhanced fire resistance ကေဘယ်အဖြစ် သတ်မှတ်ရန် BS EN 50200 PH 120 စံချိန်စံညွှန်းများအရ စမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး အတည်ပြုပေး(independently tested and approved) ရမည်။

Fire alarm system များတွင် ပါဝါကေဘယ်(power cable)နှင့် signal ကေဘယ် ဟူ၍ ကေဘယ် နှစ်မျိုး ရှိသည်။ Fire alarm system များအတွက် ကေဘယ်များကို ရွေးချယ်သည့်အခါ အောက်ပါအချက်များကို ဦးစားပေး စဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။

(၁) ကေဘယ်အမျိုးအစား(Cable Types)

တချို့နိုင်ငံများတွင် ပါဝါကေဘယ်(power cable)နှင့် signal ကေဘယ် သွယ်တန်းမှု(wiring)အတွက် အသုံးပြုရမည့် ကေဘယ်အမျိုးအစား မတူညီကြပေ။ မီးဒဏ်ကြာရှည်စွာ ခံနိုင်ရည်ရှိသည့် ကေဘယ် အမျိုး အစားကို ပါဝါကေဘယ်အဖြစ် အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ Signal ကေဘယ်သည် ပါဝါကေဘယ်(power cable) လောက် မီးဒဏ်ကြာရှည်ခံရန် မလိုအပ်ပေ။ Fire alarm system များအတွက် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သည့် အမျိုးအစား ဖြစ်ရမည်။ National and local codes and guideline များကို လိုက်နာရမည်။

(၂) ကေဘယ်များကို ခွဲခြားထားခြင်း(Cable Segregation)

Fire alarm system ၏ power ကေဘယ် နှင့် signal ကေဘယ်များကို တခြားသော eletrical system များမှ သီးခြားသွယ်တန်းထားရမည်။ ထို့အပြင် fire alarm power cable များ ကိုလည်း fire alarm signal cable များ နှင့်အတူ သွယ်တန်းခြင်း မပြုလုပ်ရ။ Power wire များမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် electromagnetic interference(EMI)သည် signal wire များကို အနှောင့်အယှက်ပေးနိုင်သည်။ System ချို့ယွင်းမှု (malfunction) ဖြစ်နိုင်သည်။ ထုတ်လုပ်သူများ၏ ညွှန်ကြားချက်များ(system manufacturer's installation documentation) ကို လိုက်နာရန် လိုအပ်သည်။

(၃) ဗို့အားကျဆင်းမှု (Voltage Drop)

Fire alarm device များ၏ နေရာအကွာအဝေး(distance)နှင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည့် ဗို့အားကျဆင်းမှု(potential voltage drop)ကို တိုင်းတာ၍ သင့်လျော်မှန်ကန်သည့် ဝါယာကြိုးအရွယ်အစား(wire gauge)များဖြင့် သွယ်တန်းမှုများ ပြုလုပ်ရမည်။ ဗို့အားကျဆင်းမှုကို တွက်ချက်ခြင်း၊ တိုင်းတာခြင်းတို့ ပြုလုပ်၍ ဗို့အား ကျဆင်းခြင်း မဖြစ်ပေါ်အောင် သင့်လျော်သည့် ကေဘယ်အရွယ်အစားကို ရွေးချယ်ရမည်။

(၄) ဂရောင်းချခြင်း(Grounding)

ကေဘယ်များအားလုံးကို ဂရောင်းချခြင်း(grounding) ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

(၅) တပ်ဆင်ခြင်း(Terminations and Mounting Hardware)

Fire alarm system ကေဘယ်(cable)နှင့် ဝါယာ(wire) သွယ်တန်းရာတွင် အသုံးပြုမည့် support များ နှင့် အထိုင်(mounting hardware)များသည် မီးဒဏ် ခံနိုင်ရမည်။ Fire alarm system ကေဘယ် သွယ်တန်း ရာတွင် ပလတ်စတစ်အထိုင်(plastic mounting hardware)များကို အသုံးမပြုရ။ မီးလောင်သည့်အခါ ပလတ်စတစ်များ အရည်ပျော်သွားနိုင်သောကြောင့် ကေဘယ်များ ထိခိုက်ပျက်စီးနိုင်သည်။

(၆) Conduit and Cable Ducts

ကေဘယ်များ သွယ်တန်းရန်အတွက် သင့်လျော်သည့် အရွယ်အစားရှိသည့် conduit ၊ cable duct များ တပ်ဆင်ထားရမည်။

(၇) Holes

ကေဘယ်များ သွယ်တန်းရန်အတွက် ဖောက်ထားသည့် အပေါက်များအားလုံးကို ဖုန်၊ အမှုန်၊ ရေ စသည်တို့ မဝင် ရောက်စေရန် မီးမလောင်နိုင်သည့်ပစ္စည်း(fire stop)ဖြင့် ပိတ်ဆို့ ကာရံထားရမည်။

၁၄.၁.၂ Wire Sizing

SLC များတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် ဝါယာကြိုး အမျိုးအစား(specific wire type)ကို အသုံးပြုရန် လိုအပ်သည်။ Circuit များ ကောင်းစွာအလုပ်(operation)ရန်အတွက် SLC wiring များအားလုံးသည် twisted-pair shielded ဝါယာများကိုအသုံးပြုသင့်သည်။ Electrical interference အကျိုးသက်ရောက်မှု(effects) လျော့နည်းစေရန် အတွက် ဝါယာကြိုးအရွယ်အစား(wire size)သည် 18 AWG (0.75 mm2)ထက် ပိုမသေးငယ်သင့်ပါ။ 12 AWG (3.25 mm2) wire ထက်လည်း ပိုမကြီးသင့်ပါ။

SLC circuit တွင် အသုံးပြုရမည့် ဝါယာကြိုး အရွယ်အစား(wire size)သည် သွယ်တန်းထားသည့် အရှည်(length)အပေါ်တွင် မူတည်သည်။ SLC အတွက် သတ်မှတ်ထားသည့် လိုအပ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီသည့် (specific wiring requirements) ဝါယာကြိုးများကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

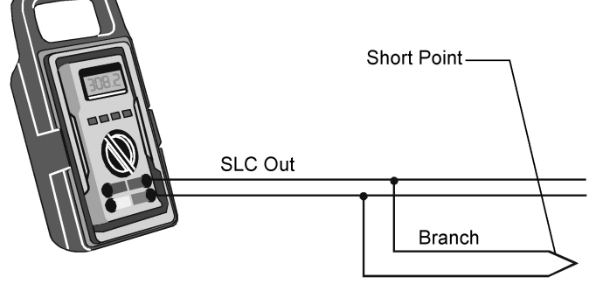
Table 14-1 Wire requirements

Wire Requirements	Distance in feet (meters)	Typical Wire Type[1]
Twisted-pair shielded	10,000 (3048)	12 AWG (3.25mm^2)
	8,000 (2438)	14 AWG (2.00mm^2)
	4,875 (1486)	16 AWG (1.30mm^2)
	3,225 (983)	18 AWG (0.75mm^2)
Untwisted, unshielded wire, inside conduit or not in conduit.	1,000 (305)	12 to 18 AWG

1. AWG wire size conversion to metric size: 12 AWG = 3.25mm^2; 14 AWG = 2.00mm^2; 16 AWG = 1.30mm^2; 18 AWG = 0.75mm^2

၁၄.၁.၃ Measuring Resistance & Length

Loop Resistance for Two-Wire SLC - Style 4 (Class B)



ပုံ ၁၄-၁ Measuring DC Resistance of a Two-Wire SLC

SLC wiring ကို 2-wire style 4 configuration ပုံစံမျိုးဖြင့် သွယ်တန်းထားလျှင် T-tapping ထုတ်ခွင့် ပြုသည်။ Control panel မှ branch တိုင်း၏ အဆုံးနေရာအထိ ရှိသင့်သည့် total DC resistance သည် 40 ohms ထက် ပိုမများသင့်ပါ။ DC resistance ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း တိုင်းယူနိုင်သည်။

(၁) With power removed, short the termination point of one branch at a time and measure the DC

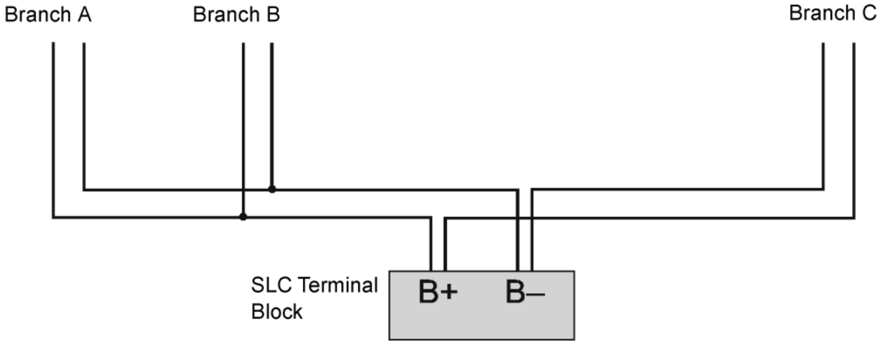
resistance from the beginning of the SLC to the end of that particular branch.

(၂) Repeat this procedure for all remaining branches in the SLC.

Total Wire Length

SLC တစ်ခုတွင် branch များ အားလုံးပေါင်းထားသည့် စုစုပေါင်းအရှည်(total wire length)သည် system instruction manual တွင် ဖော်ပြထားသည့် အရှည်ထက် ပိုမများသင့်ပါ။ SLC တစ်ခုအတွင်းရှိ branch များ အားလုံးတွင်ရှိသည့် ဝါယာကြိုးအရှည်ကို ပေါင်းခြင်း(summing the wire lengths)ဖြင့် SLC တစ်ခု၏ total length ကို ရရှိနိုင်သည်။

အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်ပုံ(၁၄-၂)၌ SLC စုစုပေါင်း ဝါယာကြိုးအရှည်(total length)ကို ရရန် Branch A ၏ အရှည်၊ Branch B အရှည်၊ Branch C အရှည် သုံးမျိုးကို ပေါင်းယူနိုင်သည်။ Four-wire SLC တစ်ခုမှ total wire length သည် သည် system instruction manual တွင် ဖော်ပြထားသည့် အရှည်ထက် ပိုမများသင့်ပါ။ အောက်ပုံ(၁၄-၂)တွင် control panel ရှိ SLC terminal မှ output and return loops ကို ဖော်ပြ(identify)ထားပုံ ဖြစ်သည်။



ပုံ ၁၄-၂ Measuring the Total Wire Length - Two-Wire SLC

၁၄.၁.၄ Fire Wiring Color Code

တပ်ဆင်သည့်အခါ ဝါယာကြိုးအရောင်များကို သတိပြုရန်လိုသည်။ Out ဆိုသည့် ဝေါဟာရမှာ panel output မှ ထွက်သွားသည့် ကြိုးများကို ဆိုလိုသည်။ ("Out" refers to "out" from the alarm panel)

Red = Positive (+) loop out

Black = Negative (-) loop out

Blue = Positive (+) loop return

Brown = Negative (-) loop return

အထက်ပါအရောင်များကို အသုံးမပြုဘဲ မိမိကြိုက်နှစ်သက်သည့် အရောင်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့သော် အဆောက်အဦအတွင်းရှိ တပ်ဆင်မှုများအားလုံးတွင် ညီညာမှု(consistent)ရှိရန် လိုအပ်သည်။

၁၄.၂ ဆားကစ် အမျိုးအစားများ(Circuit Types)

Fire alarm system တွင် loop သို့မဟုတ် circuit ဆိုသည်မှာ ဝါယာကြိုးတစ်စုံဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားခြင်း(pair of wires) ဖြစ်သည်။ Control panel အတွင်းရှိ circuit board များမှ field device များဆီသို့ power နှင့် signal ကို သယ်ဆောင်ပေးသည့် ဝါယာဖြစ်သည်။

၁၄.၂.၁ Power-Limited Fire Alarm Circuits

Power-limited fire alarm circuit တွင် device များဆီသို့ သွယ်တန်းထားသည့် ဝါယာကြိုး(field wiring) များ၌ စီးဆင်းသည့် electrical current ကို ကန့်သတ်ထားသည်။ Power-limited rating သည် power supply နှင့် သက်ဆိုင်သည်။ Non power-limited circuit တွင် fuse များ သို့မဟုတ် circuit breaker များကို ထည့်သွင်း တပ်ဆင်လိုက်ရုံဖြင့် power-limited circuit ဖြစ်လာလိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။

> Cable များ၊ compartment များ၊ enclosure များ၊ outlet box များ၊ raceway များ၊ fitting များ၊ conductor များ၊ electric light များ၊ power များ၊ Class 1 circuit သို့မဟုတ် non power-limited fire alarm circuit conductor များ စသည်တို့တွင် power-limited conductor များ မတပ်ဆင်ရ။

National and local codes and regulations မှ သတ်မှတ်ထားသည့် အတိုင်း power-limited circuit များကို တခြားသော circuit များမှ ရှိရမည့် အနည်းဆုံး အကွာအဝေး(minimum distance)တွင် တပ်ဆင် ထားရမည်။

Power-limited fire alarm circuit များမှာ

(၁) Signaling Line Circuit (SLC)

Signaling Line Circuit (SLC)ဆိုသည်မှာ circuit interface များ၊ control unitများ သို့မဟုတ် transmitter များ စသည်တို့ အကြားတွင်ရှိသည့် input signal များ၊ output signal များ သို့မဟုတ် နှစ်မျိုးစလုံး သယ်ဆောင်ပေးသည့် circuit သို့မဟုတ် လျှပ်စီးလမ်းကြောင်း(path) ဖြစ်သည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် smoke detector များ၊ heat detector များ၊ manual fire alarm station များ၊ monitor module များ၊ control module များ စသည့် addressable device တို့နှင့် ချိတ်ဆက်ထားပြီး ဓာတ်အား(power) ပေး၍ control လုပ်နိုင်သည့် လျှပ်စစ်ပတ်လမ်း(circuit) ဖြစ်သည်။

(၂) Notification Appliance Circuit (NAC)

Notification Appliance Circuit (NAC) ဆိုသည်မှာ ဟွန်း(horn)များ၊ ဘဲလ်(bell)များ၊ strobe များ၊ speaker control panel များ၊ addressable control module များ စသည့် အချက်ပေးကိရိယာတို့နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည့် supervised output circuit ဖြစ်သည်။

Notification Appliance Circuit(NAC) ဆိုသည်မှာ fire horns ၊ speaker နှင့် strobe စသည့် device များဆီသို့ panel မှ signal များနှင့် power ကို သယ်ဆောင်သော circuit ဖြစ်သည်။
မီးလောင်သည့်အခါ မီးလောင်နေကြောင်း အသိပေးရန်(telling the occupants of the alarm) အတွက် fire horns ၊ speakers မှ မြည်သံထွက်ပေါ်(make noise) လာစေရန်နှင့် strobe စသည့် ကိရိယာ(device) များမှ အလင်းရောင်(flash lights) ဖြစ်ပေါ်စေရန်အတွက် လိုအပ်သည့် signal နှင့် power ကို NAC circuit မှ ထုတ်ပေးသည်။

(၃) Initiating Device Circuit (IDC)

Contact-type alarm initiating device များ၊ conventional two-wire automatic device များ၊ control panel များ သို့မဟုတ် addressable monitor module များကို Initiating Device Circuit (IDC) တွင် ဆက်သွယ်ထားသည်။ Initiating Device Circuit(IDC) ဆိုသည်မှာ input device များမှ signal ကို panel ဆီသို့သယ်ဆောင် ပေးသည့် circuit ဖြစ်သည်။

(၄) Power or Control Circuit

Power circuit သို့မဟုတ် control circuit ဆိုသည်မှာ field device များဆီသို့ signal သို့မဟုတ် power ကို သယ်ဆောင်ပေးသည့် circuit ဖြစ်သည်။

၁၄.၂.၂ Initiating Line Circuit (IDC)

> Fire sensing (alarm) နှင့် Non-fire sensing (supervisory) devices များကို Initiating Line Circuit (IDC) loop အတွင်း၌ အတူတကွ တွဲ၍ မတပ်ဆင်သင့်ပေ။

Panel နှင့်ဆက်ထားသည့် fire alarm wiring များကို စောင့်ကြည့်(supervises လုပ်)ရန်အတွက် end-of-line resistor ကို အသုံးပြုထားသည်။ Resistor သည် သေးငယ်သည့် electrical current ကိုသာ loop အတွင်းရှိ

ဝါယာကြိုးများ၌ ဖြတ်သန်းခွင့်ပြုသည်။ ထို့ကြောင့် ဝါယာနှင့် ချိတ်ဆက်ထားသမျှနေရာ(connection)များ အားလုံး သည် မပြတ်တောက်ဘဲ ဆက်မိနေကြောင်း အာမခံသည်။ Class B loop တွင် end-of-line resistor သည် အဆောက်အဦ၏ တစ်နေရာတွင်ရှိနိုင်(distant part of the building)သည်။ Class A loop တွင် end-of-line resistor သည် panel ဆားကစ်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု(part of the circuitry) ဖြစ်သည်။

IDC တွင် panel နှင့် input sensing device များကို ချိတ်ဆက်ထားသည့် ဝါယာကြိုးတစ်စုံ(pair of wires) ပါရှိသည်။ IDC တွင် ပါရှိသည့် field device များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

Fire Sensing Input Devices (Alarm)	Non-Fire Input Sensing Devices (Supervising other systems)
• Water flow • Smoke Detectors • Heat Detectors • Manual Pull Stations • Fire Suppression System Alarms	• Duct Detectors (in older systems these were alarm) • Fire Suppression System Supervisories • Fire Pump Supervisories • Gatevalve Tamper Supervisories

၁၄.၂.၃ Notification Appliance Circuit(NAC)

IDC ဝါယာကြိုးသွယ်တန်းပုံကဲ့သို့ပင် Class A သို့မဟုတ် Class B loop များတွင် "Notification Appliances" များအတွက် လိုအပ်သည့် ပါဝါ(power to operate)ကို NAC က သယ်ဆောင်ပေးသည်။ NAC တွင် ပါရှိသည့် field device များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(က) Fire horns
(ခ) Strobes
(ဂ) Bells
(ဃ) Chimes နှင့်
(င) Speakers တို့ဖြစ်သည်။

Alarm ဖြစ်ပေါ်နေချိန်တွင် loop အတွင်းရှိ ဗို့အား(voltage)သည် forward biased ဖြစ်သည်။ Panel မှ ထုတ်ပေးသည့် electrical current သည် notification appliance များကို ဖြတ်သွားသည်။ ထို့ကြောင့် လူများ သတိပြုမိသည်။ ပုံမှန်အချိန်(normal times)တွင် သို့မဟုတ် alarm မဖြစ်ပေါ်ချိန်တွင် voltage polarity သည် ပြောင်းပြန်(reversed) ဖြစ်သည်။ Polarity သည် ပြောင်းပြန်(reversed)ဖြစ်နေသောကြောင့် Notification appliance အတွင်း၌ မည်သည့် current မဖြတ်သွားပေ။ Class A or Class B loop ကို supervised လုပ်ပေးနေသည်။

Fire panel တွင် alarm ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ panel သည် supervising လုပ်နေခြင်းအား ရပ်တန့် လိုက်သည်။ ဗို့အဖို၊ အမကို ပုံမှန်ဖြစ်အောင် ပြောင်းလဲ(changes the voltage polarity to normal)လိုက်သည်။ ထိုအခါ electrical current သည် device များအတွင်းသို့ ဖြတ်သန်းစီးဆင်းသွားသည်။ အဆောက်အဦတွင်း၌ ရှိလူများကို မီးလောင်နေကြောင်းအသိပေး(causing the devices to notify the occupants of the building)သည်။

Fire alarm panel သည် ပုံမှန်အချိန်တွင် လျှပ်စစ်ဖိုနှင့်မ(အပေါင်း၊ အနုတ်)ကို ပြောင်းပြန်ဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ကာ loop ကို စောင့်ကြည့်(supervise) လုပ်နေသည်။ Alarm ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ လျှပ်စစ်ဖိုနှင့်မ(အပေါင်း၊ အနုတ်)ကို အတည့်ဖြစ်အောင် ပြုလုပ်လိုက်ပြီး notification device များဆီသို့ လျှပ်စစ်ဓာတ် စီးဆင်းသွား စေသောကြောင့် notification device များ အလုပ်လုပ်ကာ လူများကို မီးလောင်နေကြောင်း သတိပေးခြင်း ဖြစ်သည်။

၁၄.၂.၄ SLC (Signaling Line Circuit)

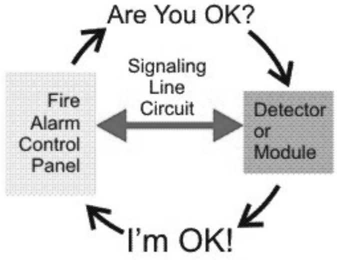
Signaling Line Circuit(SLC) များသည် panel မှ data များကို field device ဆီသို့ signal သယ်ဆောင်ပေးသည်။ Field device များဆီမှ data များကို panel ဆီသို့ ပြန်လည်သယ်ဆောင်ပေးသည်။

SLC သည် field device များထံသို့ လိုအပ်သည့် ပါဝါအနည်းငယ်ကို ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် field device များ အလုပ်လုပ်ရန် ပါဝါ အနည်းငယ် လိုအပ်လျှင် SLC မှ ရနိုင်သည်။ Field device ဆိုသည်မှာ input device နှင့် output device နှစ်မျိုးစလုံးကို ပေါင်း၍ ခေါ်ဆိုခြင်း ဖြစ်သည်။

SLC နှင့် ချိတ်ဆက်ထားနိုင်သည့် field device များ

Input	Output

• Smoke Detectors
• Heat Detectors
• Combination Smoke/Heat Detectors
• Pull Stations
• Alarm and Supervisory Input Modules
	• Control Relays
	• NAC Riser Modules
	  o Audible
	  o Visible
	  o Combination Audible/Visible
	  o Audio for Speakers
	  o Firefighter's Phone



ပုံ ၁၄-၃ Polling

Supervise လုပ်ရန်အတွက် SLC ကို device များအားလုံးနှင့် ချိတ်ဆက် (connected) ထားရမည်။ Panel မှ input device သို့မဟုတ် output device တိုင်းဆီသို့ ဒေတာများ ပေးပို့သည်။ Device များအား တစ်ခုချင်းစီ၏ အခြေအနေကို မေးသည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းကို polling လုပ်သည်ဟု ခေါ်ဆိုသည်။ Device တစ်ခုချင်းစီမှ panel ဆီသို့ဒေတာများ ပြန်ပို့(returning data) ပေးသည်။ အဆက်မပြတ် ထပ်ခါထပ်ခါ polling လုပ်သည်။ Polling လုပ်ပြုလုပ်ပုံ အသေးစိတ်ကို အခန်း(၁၃)စာမျက်နှာ(13-29)တွင် ဖော်ပြ ထားသည်။

Field device များမှ အချက်အလက်များ၊ ဒေတာများ အမြဲရရှိနေရန် supervise လုပ်ရန် လိုသည်။ "Class B" wiring SLC မှ t-tapped လုပ်ခွင့်ရှိသည်။ T-tapped လုပ်နိုင်သည်။ Polling လုပ်ရန် device များမှ class A SLC loop များမှ t-tapped လုပ်ခွင့် မပြုပါ။ Wiring များကို supervised လုပ်ရန် လိုသည်။

၁၄.၂.၅ Power or Control Circuit

Panel တွင် ရှိနေသည့် control circuit ဖြင့် on-board relay မှတစ်ဆင့် fire alarm system ရှိ device များကို ဖွင့်(turn on) သို့မဟုတ် ပိတ်ခြင်း(turn off) ပြုလုပ်နိုင်သည်။

On-board relay များကို တခြား panel မှ IDC loop ၏ အစိတ်အပိုင်းအဖြစ် သုံးနိုင်သည်။ Alarm ပေးပို့ခြင်း supervisory လုပ်ခြင်းနှင့် signal များကို control လုပ်ခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ Panel ဦ fire alarm panel တွင် on-board communicator port/card မပါရှိလျှင် off-site monitoring ပြုလုပ်ရန်အတွက် on-board relay သည် အသုံးဝင်သည်။

လက်တွေ့ တပ်ဆင်ထားသည့် ဝါယာကြိုးသွယ်တန်းမှု(actual wiring) များသည့် standard IDC ၊ NAC နှင့် SLC loops တို့မှ အနည်းငယ် ကွဲလွဲနိုင်သည်။ Control loop များတွင် control loop များအားလုံးကို ပြည့်စုံနေသည့် လျှပ်စစ်ပတ်လမ်းဖြစ်ရန် အတွက် စောင့်ကြည့်ရန်(supervised for integrity) လိုသည်။ On-board relay များကို အောက်ပါ လုပ်ငန်းကိစ္စများအတွက် အသုံးပြုသည်။ Fire alarm panel ပေါ်တွင် ပါရှိသည့် relay များမှာ

(၁) Fire Door Holders
(၂) Door Unlock
(၃) Elevator Capture
(၄) Off-Site Monitoring
(၅) Smoke Control
(၆) Stair Pressurization Fans
(၇) Fan and Damper Shutdowns
(၈) Smoke Curtains
(၉) Smoke Evacuation
(၁၀) Makeup Air Fans and Doors

၁၄.၂.၆ Basic Performance

(၁) Alarm, trouble and supervisory signals from all intelligent addressable reporting devices shall be encoded onto a Class B (NFPA Style 4), or Class A (NFPA Style 6, 7) Signaling Line Circuit (SLC).
(၂) Initiation Device Circuits (IDCs) shall be wired Class B (NFPA Style B) or Class A (NFPA Style D).
(၃) Notification Appliance Circuits shall be wired Class B (NFPA Style Y) or Class A (NFPA Style Z).

၁၄.၃ Fire Alarm Supervision

Fire alarm system သည် life safety system ဖြစ်သောကြောင့် လူများ၏အသက်သည် အရေးပေါ် အခြေအနေတွင် fire alarm system ကောင်းစွာ အလုပ်လုပ်နေမှု အပေါ်တွင် မူတည်သည်။(people's lives depend on the fire alarm system working in an emergency)။ Fire alarm system ကို panel နှင့် field device များအားလုံး သည် loop တစ်ခုအဖြစ် ချိတ်ဆက်မိနေစေသည်။

ဝါယာကြိုးများ အမြဲကောင်းမကောင်း သိရှိနိုင်ရန်၊ ဝါယာကြိုးများ၏ အခြေအနေကို စောင့်ကြည့်နေသင့်သည်။ ထိုသို့ စောင့်ကြည့်နေခြင်းကို supervised လုပ်သည်ဟု ခေါ်သည်။ Circuit ပတ်လမ်း ပြတ်တောက်မှုမရှိခြင်းကို intergrity ဖြစ်သည်ဟု ခေါ်သည်။ ပတ်လမ်းတွင် စီးဆင်းနေသည့် လျှပ်စစ်စီးကြောင်း(electrical current) ကို စောင့်ကြည့်နေခြင်းဖြင့် intergrity ကောင်းနေကြောင်း သိရှိနိုင်သည်။

Fire alarm system နှင့်တွဲ၍ တပ်ဆင်ထားသည့် ဝါယာရင်း IDC ၊ NAC ၊ SLC ၊ power သို့မဟုတ် control loop များ အားလုံးကို စောင့်ကြည့်(supervised လုပ်)ရန် လိုအပ်သည်။ Supervision လုပ်ရာတွင် panel တွင် trouble ဖြစ်ပေါ်နေသည်ဟု ဖော်ပြသည့်အခါ service လုပ်ရန်နှင့် ပြုပြင်ရန်(call for service and repair of the system) လိုအပ်သည်။

Panel မှ device များဆီသို့ ဝါယာကြိုးမှတစ်ဆင့် စတင်စီးဆင်းသည့် current သည့် current limiting resistor ဟုခေါ်သည့် End-of-Line(EOL) resistor ဆီသို့ ရောက်ရှိသည်။ End-of-Line(EOL) resistor ကို ဖြစ်၍ စီးဆင်းသည့် current ကို "**supervision current**" ဟုခေါ်သည်။ ထို့နောက် ဝါယာကြိုးမှတဆင့် panel ဆီသို့ ပြန်ရောက် ရှိသည်။ ထိုသို့ လျှပ်စစ်ပတ်လမ်း တစ်ပတ်ပြည့်အောင် ဝါယာကြိုးဆက်ထားခြင်းကို "**loop**" ဟု ခေါ်သည်။

အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် fire alarm panel မှ current စီးဆင်းနေမှု ရပ်တန့်သွားလျှင် loop တစ်ခုလုံး အလုပ်မလုပ်ကြောင်း supervision circuitry မှ အချက်ပေးသည်။ Trouble condition ဟု ဖော်ပြသည်။ Panel တွင် trouble condition ဖြစ်နေခြင်းသည် reset လုပ်၍ မရနိုင်သည့်ကိစ္စ ဖြစ်သည်။ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် ပြဿနာကို ဖြေရှင်းပြီးမှသာ reset လုပ်၍ ပုံမှန်အခြေအနေ(normal condition)သို့ ပြန်လည် ရောက်ရှိနိုင်သည်။

T-Tap

T-tap များကို အသုံးပြုခွင့် မရှိပေ။ Loop မှ device တစ်ခုနေရာမှ ဖောက်၍ တခြား device များဆီသို့ ချိတ်ဆက်ခွင့် မရှိပေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် supervised ပြုလုပ်၍ မရသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

Non-addressable fire alarm loop များတွင် class B loop များကို အများဆုံး အသုံးပြု(most common) ကြသည်။

၁၄.၃.၁ Supervision Voltage Method

Fire alarm system များတွင် troubleshooting လုပ်သည့်နည်း တစ်မျိုးမှာ supervision voltage ပမာဏကို တိုင်းတာခြင်း ဖြစ်သည်။ Panel ၏ IDC input terminal များ၌ ရှိနေသည့် Initiating Device Circuit (for conventional detectors, pull stations, waterflow switches, etc.) မှ voltage ကို တိုင်းနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် NAC output terminalများ (Notification Appliance Circuit for the horns, strobes, speakers, etc.)မှ voltage ကို တိုင်းနိုင်သည်။

Fire alarm panel မှ supervision voltage ထုတ်ပေးသည်။ Fire alarm panel တွင် ပြဿနာဖြစ်နေသည်ဟုသံသယရှိလျှင်(သိလျှင်) supervision voltage ပမာဏကိုတိုင်း၍စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ဝါယာကြိုးအားလုံး ကောင်းမွန်စွာ ချိတ်ဆက် နေကြောင်း သေချာစေရန် supervision voltage ကို တိုင်းယူ စစ်ဆေးနိုင်သည်။

Panel မှ supervision voltage ကို တိုင်းယူ၍ အောက်ပါ အခြေအနေများဖြစ်နေကြောင်း ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

(က) Class B ဖြစ်စေ၊ class A wiring ဖြစ်စေ system အားလုံးကို စောင့်ကြည့်နေ(supervise)လုပ်၍ ဝါယာကြိုးများ (wires)၊ ဝါယာကြိုးသွယ်တန်းမှုများ(wiring)နှင့် connection များ အားလုံးသည် အချိန်အတိုင်း ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နေကြောင်း အာမခံနိုင်သည်။

(ခ) Detector များတွင် ပါဝါ(power)ရှိနေကြောင်း အာမခံနိုင်သည်။

(ဂ) Switch ပိတ်နေလျှင် သိနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် detector သည် alarm အခြေအနေဖြစ်နေလျှင် သိနိုင်သည်။ (Detects if a switch is closed or a detector is in alarm.)

Supervision voltage တန်ဖိုးသည် (၄) မျိုး ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

(က) Near zero volts (သုည ဗို့ဖြစ်နိုင်သည်။)
(ခ) Low (ပုံမှန်ထက် နိမ့်နိုင်သည်။)
(ဂ) Normal (ပုံမှန်တန်ဖိုး ဖြစ်နိုင်သည်။)
(ဃ) High (ပုံမှန်ထက် ပိုများနိုင်သည်။)

၁၄.၃.၂ Supervision Voltage

ပြဿနာဖြစ်ပေါ်နေသည့် ဇုန်မှ supervision voltage ကို တိုင်း၍ အမှားရှာဖွေနိုင်သည်။ Supervision voltage ကိုတိုင်း၍ မြင့်လွန်းခြင်း(too high)၊ ပုံမှန်ဖြစ်ခြင်း(normal)၊ မြင့်လွန်းခြင်း(too low)၊ သို့မဟုတ် လုံးဝနီးပါး မရှိခြင်း(near zero)စသည့် အခြေအနေများကို အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆို၍ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် ချို့ယွင်းချက်ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

ဤနည်းသည် ပြဿနာဖြစ်သည့် အကြောင်းကို ရှာဖွေသည့်နည်း(method of troubleshooting) တစ်နည်းဖြစ်သည်။ Fire alarm system ၏ supervision voltage တန်ဖိုးကို ဖတ်၍ ပြဿနာမပြေလည်ပါက တခြားသော နည်းများ(different method of troubleshooting)ကို အသုံးပြု၍ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။

Supervision of Wire Loops in the Fire Alarm System

Supervision လုပ်ခြင်းသည် panel ပေါ်ရှိ အဝါရောင်မီး(yellow light)ကို ထွန်းလင်းစေခြင်း local buzzer ကို အသံမြည်စေခြင်းမျှသာ မဟုတ်ပေ။ System တွင် ပြဿနာ၊ ချို့ယွင်းချက် ဖြစ်ပေါ်(trouble occurs)နေခြင်းသည် panel ၌ တစ်စုံတစ်ယောက်က အလုပ်လုပ်နေခြင်း ဖြစ်ကောင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

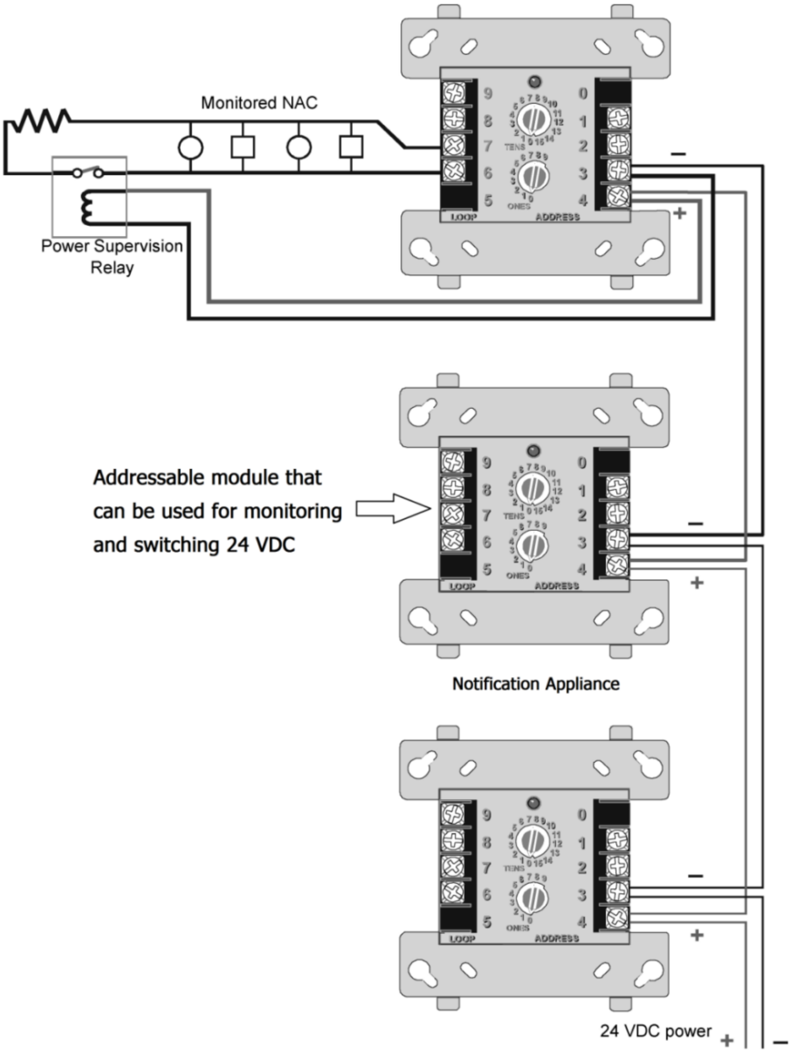
အရေးပေါ်အခြေအနေများတွင် လူများ၏အသက်သည် fire alarm system ပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ဥပမာ- panel နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည့် local sounder (၂၄)နာရီပတ်လုံး အမြဲမပြတ် အသံမြည်နေလျှင် building management မှ ဝန်ထမ်းသည် ကန်ထရိုက်တာ ၊ ပြုပြင်သူတို့ကို လှမ်းခေါ်ရမည်။

Supervising 24 VDC Power

Notification appliance များဆီသို့ ပေးပို့သည့်ပါဝါ(24 VDC)ကို power supervision relay ဖြင့် စောင့်ကြည့်(supervised လုပ်)ရန် လိုအပ်သည်။ Supervised circuit အတွက် 24 VDC power ကို UL listed power supply မှ ထုတ်ပေးရမည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် UL listed device များကိုသာ အသုံးပြုရမည်။

Fire protection လုပ်ငန်းများတွင် သုံးရန်အတွက် device များကို ပေးထား(ကျွေးထား)သည့် ပါဝါကို ဖြတ်တောက်လိုက်(when power is removed)လျှင် normally closed contacts သည် open ဖြစ်သွားလိမ့်မည်။ ထိုအခါ trouble condition ဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် supervised circuit ၏ အဆုံးနေရာတွင် relay တပ်ဆင်ထားရန် လိုအပ်သည်။

Supervise လုပ်ထားသည့် NAC circuit များတွင် relay ကို Style B (Class B) သို့မဟုတ် Style D (Class A) circuit စသည့် မည်သည့် circuit ပုံစံမျိုးဖြင့် ဖြစ်စေ တပ်ဆင်ထားနိုင်သည်။ အောက်ပုံတွင် ထိုသဘောတရား (concept)ကို ပုံဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၁၄-၄ Supervised 24 VDC circuit

၁၄.၃.၃ Supervision Voltage ကို တိုင်းတာခြင်း (Measurements)

> ယေဘုယျအားဖြင့် supervision voltage သည် open circuit voltage ထက် ပိုနိမ့်သည်။ သို့သော် alarm သို့မဟုတ် short circuit voltage ထက် ပိုမြင့်ရမည်။

Troubleshooting လုပ်ရန်နှင့် normal super vision voltage တန်ဖိုးကို သိရန်အတွက် ထုတ်လုပ်သူ (manufacturer)မှ ရေးသားထုတ်ဝေထားသည့် maintenance manual ကို ကိုးကားနိုင်သည်။ သို့သော် တစ်ခါတစ်ရံ ထုတ်လုပ်သူ(manufacturer) ရေးသားထားသည့် manual စာအုပ်ကို ရရှိရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ ထိုအခါမျိုးတွင် ပုံမှန်ဖြစ်နေသည့် တခြား loop များမှ volt တန်ဖိုးကို တိုင်း၍ နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ Off-normal ဖြစ်နေသည့် ဇုန်ကို စစ်ဆေး၍ normal zone နှင့် trouble or alarm ဖြစ်ပေါ်နေသည့် ဇုန်တို့အကြား ဗို့အားခြားနားချက်ကို နှိုင်းယှဉ်(make a comparison of the voltage) နိုင်သည်။

Supervision Voltage Equaling Zero (ဗို့အား သုညဖြစ်ခြင်း)

Off-normal zone တွင် ဗို့အားမရှိ(near zero volts)ဟု ဖော်ပြနေလျှင် pull/flow/heat detector/gate valve switch သည် alarm အခြေအနေ ဖြစ်နိုင်သည်။ သို့မဟုတ် wires shorted ဖြစ်နေနိုင်သည်။

Zero volt ဖြစ်သည့်အခါ troubleshooting လုပ်ရန်အတွက် pull station တစ်ခုသည် alarm အခြေအနေဖြစ်နေခြင်း သို့မဟုတ် gate valve တစ်ခုသည် off normal ဖြစ်နေခြင်း စသည်တို့ကို လိုက်လံရှာဖွေပါ။ ဥပမာ- supervision voltage စစ်ဆေးကြည့်သည့်အခါ water flow switch zone တွင် zero volts ဖြစ်နေခြင်းသည် တစ်နေရာရာတွင် ရေစီးနေကြောင်းကို ဖော်ပြနေသည်။ Zero volts ဖြစ်နေခြင်းသည် water flow switch သည် normally close အခြေအနေမှ open ဖြစ်သွားသောကြောင့် ဖြစ်သည်။ Sprinkler system တွင် ရေစီးနေခြင်းသည် မီးလောင်နေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ Sprinkler head တစ်ခု ပွင့်နေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

Supervision Voltage Low (ပုံမှန် ဗို့အားထက် နည်းခြင်း)

Voltage သည် အနည်းငယ်နည်းနေ(little low to moderately low)ပါက smoke detector သည် alarm အခြေအနေ ဖြစ်နေနိုင်သည်။ တစ်ခါတစ်ရံ smoke detector သည် နေရောင်အောက်တွင် ရှိနေသည့် အခါ smoke detector မှ LED မီး၏ အရောင်ကို ကွဲပြားစွာ မသိနိုင်(မမြင်နိုင်)သောကြောင့် smoke detector သည် alarm အခြေအနေ ဖြစ်ခြင်း ဟုတ်၊မဟုတ်ကို ချက်ချင်းဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲသည်။

Lower voltage ဖြစ်နေခြင်းသည် line တွင် ရေငွေ့များ သို့မဟုတ် ရေဝင်ရောက်ခြင်းကြောင့် ရှော့ဆားကစ် (shorting the circuit) ဖြစ်နိုင်သည်။ Junction box အတွင်းမှ ရေများ၊ ရေငွေ့များကို ဖယ်ထုတ်၍ ပြဿနာကို ဖြေရှင်းနိုင်သည်။

Supervision Voltage Normal (ဗို့အား ပုံမှန် ဖြစ်ခြင်း)

Fault ဖြစ်ပေါ်နေသည့်ဇုန်မှ supervision voltage သည် တခြားဇုန်များရှိ supervision voltage နှင့် တူညီနေလျှင် ဖြစ်ပေါ်နေသည့်ပြဿနာကို ခန့်မှန်းရန်၊ ဆုံးဖြတ်ရန် မဖြစ်နိုင်သောကြောင့် တခြား troubleshooting နည်းများကို အသုံးပြုသင့်သည်။

Supervision Voltage High (ပုံမှန် ဗို့အားထက် နည်းခြင်း)

Supervision voltageသည် ပုံမှန်ဗို့အား(voltage normal)ထက် ပိုများနေလျှင် open circuit ဖြစ်နိုင်သည်။ End-of-line resistor သည် ကြိုးလွတ်နေခြင်း(loose) ဖြစ်နိုင်သည်။ တစ်ဦးတစ်ယောက်က smoke detector ကို ဖြုတ်ထားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ Device တစ်ခုခုကို ဖြုတ်ထားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

Alarms

Conventional manual pull station များကို ခလုတ်များ(switches)အဖြစ် ယူဆနိုင်သည်။ Alarm ဖြစ်နေကြောင်း ဖော်ပြရန်အတွက် FACP ရှိ switch သည် zone input wire များကို short လုပ်ပေးသည်။ ထိုအခါ FACP က မီးလောင်နေသည်(fire alarm အခြေအနေ) ဟု သတ်မှတ်လိုက်သည်။ Alarm မရှိတော့သည့်အခါ pull station switch ကို မူလနေရာသို့ ပြန်ထားခြင်းဖြင့်(turning off the short) reset လုပ်နိုင်သည်။ Smoke detector များတွင် အနည်းငယ် ကွဲပြားမှု ရှိသည်။

၁၄.၄ Fire Alarm Loops

၁၄.၄.၁ Class A Fire Alarm Loops

Fire alarm people များသည် မည်သူ့ကိုမျှ ယုံကြည်လေ့ မရှိကြပေ။ ဝါယာကြိုးပြတ်တောက်ခြင်း(wire breaks)ကြောင့် သော်လည်းကောင်း၊ connection ပြတ်တောက်ခြင်းကြောင့် သော်လည်းကောင်း အသက်၊ အိုးအိမ်၊ စည်းစိမ်၊ ဥစ္စာပစ္စည်း များစွာ ဆုံးရှုံးသွားနိုင်သည်။

ဝါယာကြိုးသွယ်တန်းမှုများ(wiring)သည် ယုံကြည်စိတ်ချနိုင်သည့် အရာမဟုတ်ပေ(unreliable)။ တပ်ဆင်စဉ်က

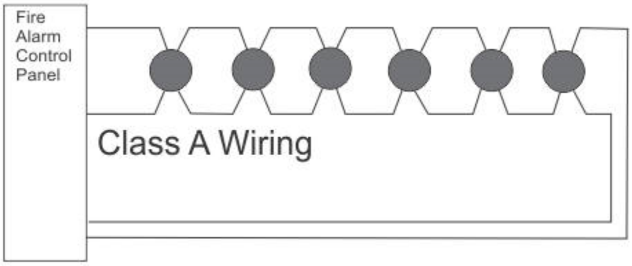
စနစ်တကျသေချာစွာ တပ်ဆင်ပြီးနောက် ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်နေသော်လည်း အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် ပျက်စီးခြင်း၊ ဝါယာ ပြတ်တောက်ခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

၁၄.၄.၂ Supervision

Fire alarm system များသည် သေရေး၊ ရှင်ရေး အသက်ဘေးနှင့် သက်ဆိုင်သည့် စနစ်များ ဖြစ်သောကြောင့် အမြဲတမ်းပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေအောင် စီမံထားရန် လိုအပ်သည်။

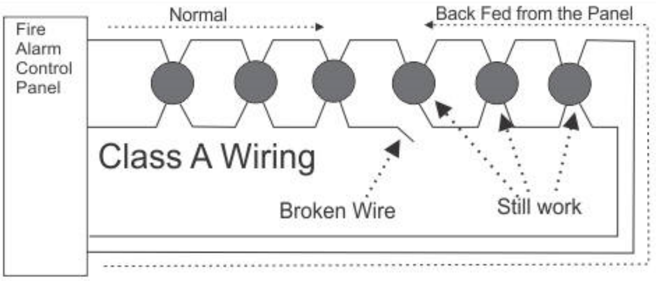
Class A သို့မဟုတ် Class B wiring loop များတွင် ပျက်စီးခြင်း(breakdowns) သို့မဟုတ် ချို့ယွင်းချက်များ (faults) ဖြစ်ပေါ်နေသည့်အခါ fire alarm panel ၌ အသိပေးဖော်ပြနိုင်သည်။ အတတ်နိုင်ဆုံး ချို့ယွင်းမှု နည်းအောင် (minimize the fault) ကာကွယ်ပေးနိုင်သည်။

၁၄.၄.၃ Class A Loops



ပုံ ၁၄-၅ Normal Class A wiring - All devices are supervised and working.

ပုံမှန်အခြေအနေ(normal condition)များတွင် class A loop နှင့် class B loop တို့ အလုပ်လုပ်ပုံ တူညီကြသော်လည်း ကွဲပြားချက်များစွာ ရှိသည်။



ပုံ ၁၄-၆ Class A wiring

Class A wiring သည် normal Class B wiring ထက် အမှားရှာဖွေခြင်း(error detection) ပိုလုပ်နိုင်သည်။ Class B ထက် ဝါယာကြိုးပျက်(wire breaks) နေသည့်အခါ panel သည် အပိုပတ်လမ်း(redundant wire path)ကို အသုံးပြု၍ ဆက်သွယ်မှု(communication) မပြတ်အောင် ထိန်းထားသည်။ ပြတ်သွားသည့် device နောက် (devices beyond the break)တွင် ရှိနေသည့်တခြား device များ အတွက် တတ်နိုင်သမျှ device အရေအတွက် များများ အလုပ်လုပ်နေအောင် class A သည် အရန်ပတ်လမ်း(second path)ကို အသုံးပြုသည်။

Fire alarm panel တွင် redundant wire loop ပါရှိခြင်းကြောင့် ဝါယာကြိုးပျက်သွားသည့်အခါ (broken wire) ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နေ(fire can still be detected) လိမ့်မည်။ panel နှင့် device များ အကြားတွင် အရန်ပတ်လမ်း(redundant path) ရှိသောကြောင့် အရန်ပတ်လမ်း(redundant path) သို့မဟုတ် ဒုတိယပတ်လမ်း(second path)ရှိနေခြင်းကြောင့် fire alarm panel သည် open wire ဖြစ်ပေါ်လျှင် Class A Loop ၌ အလိုအလျောက် သီးခြား(separate) un-supervised Class B loop (၂)ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲသွားသည်။ ပထမ မူလပတ်လမ်း (first one original)သည် class A loop ဖြစ်ပြီး ဒုတိယဖြစ်ပေါ်သည့် ပတ်လမ်း(back-feeds on the separate pair of wires)သည် class B loop ဖြစ်သည်။

မူလ(original) class A loop တွင် ရှိနေသည့် device များသည် ပထမ(first) သို့မဟုတ် ဒုတိယ(second) Class B loop တွင် ရှိနေလိမ့်မည်။

၁၄.၄.၄ Separation on Class A Wiring Routes

Class A wiring မှ redundant loop path ဖြစ်ပေါ်မှသာ fire alarm system ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေကြောင်း စိတ်ချရသည်။ NFPA code မှ အချို့ အချက်များကို ချွင်းချက်အဖြစ် ခွင့်ပြုသည်။ Code အများစုတွင် ဖော်ပြထားသည်။ အထွက်ကြိုး(outgoing wiring path)နှင့် အဝင်ကြိုး(incoming wiring path)ကို အနည်းငယ်ခြားထား(separated)သင့်ကြောင်း ဖော်ပြထားသည်။

၁၄.၄.၅ Resetting Class A Troubles

Fire alarm system class A တွင် ဝါယာပြတ်၍သော်လည်းကောင်း၊ ချို့ယွင်းချက် တစုံတစ်ခုကြောင့်သော်လည်းကောင်း panel ၌ ပြဿနာဖြစ်ပေါ်နေကြောင်း(trouble) ဖော်ပြပေးရန် LED မီးသည် အဝါရောင် ပြောင်းသွားသည်။

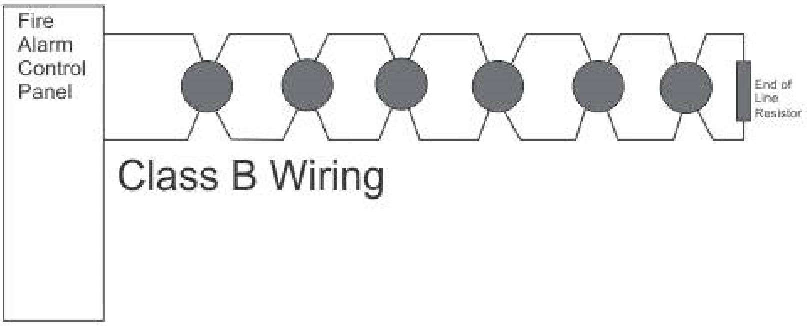
ဖြစ်ပေါ်နေသည့် ပြဿနာကို ပြုပြင်ပြီး(trouble is repaired)ပါက fire alarm panel ၌ trouble messages အလိုအလျောက်(automatically) ပျောက်သွားလိမ့်မည်။ Class A loop သည် supervised loop မဟုတ်ပေ။ Class B loop များသည် supervised loop ဖြစ်သည်။ Supervised loop သည် panel တွင် correction လုပ်နိုင်သည်။ Class A loop သည် Class B loop ကဲ့သို့ supervised loop မဟုတ်သောကြောင့် panel တွင် correction မလုပ်နိုင်ပေ။

> ဖြစ်ပေါ်နေသည့် fault ကို ပြင်ပြီး(correcting the open fault)သည့်အခါ panel ကို reset လုပ်ပြီး(resetting the panel)နောက် trouble message ပျောက်သွားလိမ့်မည်။

၁၄.၄.၆ Class A ၏ အားသာချက်

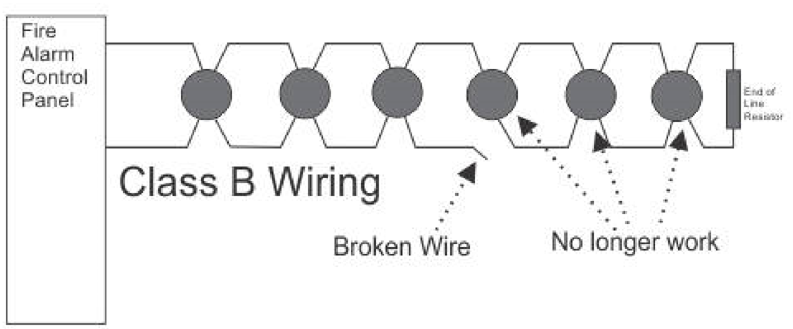
Class A loop wiring များတွင် အဓိကပတ်လမ်း(primary wire path)နှင့် အရန်ပတ်လမ်း(redundant secondary wire path)ဟူ၍ ပတ်လမ်းနှစ်ခု ပါရှိသည်။ ဝါယာကြိုး ပျက်တောက်(wire breaks) ခဲ့လျှင် လမ်းကြောင်း (path) (၂)ခုရှိသောကြောင့် fire panel နှင့် device အကြား အဆက်အသွယ် မပြတ်တောက်ပေ။

၁၄.၄.၇ Class B Loops



ပုံ ၁၄-၇ Diagram showing the schematic for Class B Wiring
(Normal Class B wiring - All devices are supervised and working.)

Conventional class B loop များတွင် device များအားလုံးကို daisy-chained ပုံစံဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ ဝါယာကြိုးတွင် စီးဆင်းနေသည့် current ကို စောင့်ကြည့်နေခြင်းဖြင့်(by watching a small electrical current passing through the wires)၊ panel မှ circuit ကို supervise လုပ်သည်။ Daisy-chain တွင် end-of-line resistor ထည့်၍ supervising current ကို ကန့်သတ်(limit လုပ်)ထားသည်။ Fire alarm panel သည် device များကို ပတ်ထားသည့် class B loop အတွင်း၌ စီးဆင်းနေသည့် current ကို စောင့်ကြည့်(supervised လုပ်)နေသည်။



ပုံ ၁၄-၈ Class B wiring တွင် ဝါယာကြိုး ပြတ်တောက်ခြင်း(wire is broken)ကြောင့် open fault ဖြစ်ပေါ်ပုံ

Open fault ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ class B wiring တွင် supervising current ဖြတ်သန်း စီးဆင်းမှု မရှိတော့ပါ။ ထို့ကြောင့် စစ်ဆေးမှုများပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ကြောင်း အချက်ပေးလိမ့်မည်။ Panel သည် supervising current စီးဆင်းနေမှု မရှိတော့(stops flowing)လျှင် ဝါယာကြိုးပြတ်တောက်ခြင်း(wire is broken) သို့မဟုတ် open fault ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုအခါ trouble condition အဖြစ် ဖော်ပြ(display)နေလိမ့်မည်။ Class B တွင် ဝါယာကြိုး ပျက်တောက်(wire break)ခဲ့လျှင် panel အနီးတွင်ရှိသည့် device များသာ ပုံမှန် အလုပ်လုပ်နေလိမ့်မည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဝါယာကြိုးပြတ်တောက်(wire break)သည့်အခါ panel အဝေး၌ ရှိသော device များ သို့သွားသည့် လမ်းကြောင်းဖြတ်တောက်ခံရသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

Class B loop တွင် ဝါယာကြိုးပြတ်ခြင်း(broken wire) သို့မဟုတ် connection ပြတ်တောက်ခဲ့ခြင်းကြောင့် fire alarm system မှ တချို့နေရာများ အလုပ်လုပ်နေလိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ ဝါယာကြိုး ပြတ်တောက်ခဲ့သော တချို့ detector များသည် အာရုံခံနိုင်လိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ ဟွန်းများမှ အချက်ပေးသံ ထွက်ပေါ်လာလိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ Strobe မှ အလင်းရောင် ထွက်ပေါ် လာလိမ့်မည် မဟုတ်ပေ။ ဝါယာကြိုး ပြတ်တောက်နေကြောင်း မသိရှိဘဲ မီးလောင်ခဲ့လျှင် အားလုံး ဆုံးရှုံးသွားလိမ့်မည် ဖြစ်သည်။

၁၄.၄.၈ Two Wire Smoke Detectors

Class B Initiating Device Circuit များသည် 2 wire smoke detector များအတွက် စံအဖြစ်သုံးသည့် ဝါယာကြိုး ချိတ်ဆက်နည်း (standard method of wiring) ဖြစ်သည်။ 2 wire smoke detector များကို reset လုပ်ရန်အတွက် ဇုန်ကို ပေးထားသည့် ဇုန်ပါဝါ(zone power)ကို ပိတ်၍ စက္ကန့်အနည်းငယ်မျှစောင့်ဆိုင်းပြီး ပြန်ဖွင့် (turned on again) ရသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် zone wire များကို သုံးထားသည်။

Power အတွက် conventional 2 wire smoke detectors ၏ ဝါယာကြိုး(wires)ကို pull station များကဲ့သို့ short မပြုလုပ်ရ။ ရှော့လုပ်လိုက်လျှင် (shorted the wires) zone voltage သည် သုညအထိ ကျဆင်း(drop to zero) သွားပြီး alarm ထွက်ပေါ်လာလိမ့်မည်။ Smoke detector များ အားလုံးကို ချက်ချင်း(immediately) reset လုပ်သကဲ့သို့ ဖြစ်လိမ့်မည်။

Alarm ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ 2 wire smoke detector များတွင် partial short ဖြစ်ပေါ်သည်။ Partial short ဖြစ်ခြင်းကြောင့် current အနည်းငယ် ပို၍ စီးဆင်းသွားကာ supervision voltage ကို အနည်းငယ် လျော့နည်းသွားစေသည်။ နိမ့်ကျသွားစေသည်။ ထို့နောက် alarm ထုတ်ပေး(sending)သည်။ Zone supervision voltage အနည်းငယ် လျော့ကျသွားသော်လည်း detector များသည် alarm အခြေအနေအဖြစ် ဆက်လက်တည်ရှိနေ(latch into alarm) နိုင်သည်။

Fire alarm control panel ကို ပုံမှန်အခြေအနေ(normal state)သို့ ပြန်ရောက်စေရန် reset button ကို နှိပ်(press)၍ reset လုပ်ပေးသည်။ ထို့အပြင် zone power ဟုခေါ်သည့် supervisory voltage ကို ပိတ်၍ ပြန်ဖွင့်ပေး (turned off and on) လိုက်လျှင် smoke detector အားလုံးကို reset လုပ်ပြီးသား ဖြစ်သွားလိမ့်မည်။

Auxiliary Interruptible 24 Volt or Smoke Power Supply

Rest လုပ်ရန် ရည်ရွယ်၍ power supply ကို interrupt လုပ်ခြင်းသည် တည်ငြိမ်သည့်ပါဝါ(stable power) လိုအပ်သည့် တခြား ကိရိယာများအတွက် လက်မခံနိုင်သည့်နည်း ဖြစ်သည်။ 4 wire smoke detector များအတွက် auxiliary 24 volt interruptible power supply သို့မဟုတ် 24 volt smoke power supply သည် reset လုပ်ရန် ရည်ရွယ်၍ ပေးထားသည့်ပါဝါ(resettable power)အဖြစ်သာ အသုံးပြုကြသည်။

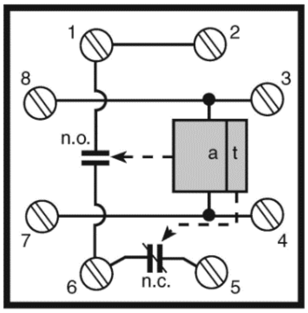
၁၄.၄.၉ Two Wire Smoke Detector Circuit

Two wire smoke detector circuit တွင် smoke detector အတွက် လိုအပ်သည့် ဓာတ်အား(power)ကို ဝါယာကြိုး နှစ်ချောင်းဖြင့် ပို့ပေးသည်။ ထိုဝါယာကြိုး နှစ်ချောင်း(2-conductor cable)သည် detection circuit ဆီသို့ main panel မှ smoke detector တိုင်း နှင့် တန်းဆက်ပုံစံဖြင့် ဆက်ထားသည်။ နောက်ဆုံး(last) smoke detector ၏ နောက်တွင် EOL တပ်ဆင်ထားသည်။

ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နေချိန်တွင်(normal operation) fire alarm panel သည် EOL ကို မြင်တွေ့("sees") နေသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် အဆက်အသွယ်(continuity)ရှိနေသည်။ ကြိုးများနှင့် connection များ အားလုံး ကောင်းနေသည်ဟု ဆိုလိုသည်။ Panel မှ EOL အထိ ဝါယာကြိုးများ အားလုံး ပျက်စီးခြင်းမရှိဘဲ ကောင်းနေသည်ဟု အဓိပ္ပာယ်ရသည်။ Detector မှ မီးခိုးများကို အာရုံခံမိလျှင်(senses smoke) ဝါယာကြိုး နှစ်ကြိုးသည်တစ်နေရာ (across the pair of wires)တွင် short ဖြစ်သွားသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် panel တွင် alarm ဖြစ်ပေါ်နေကြောင်း signal ရရှိသည်။

ဝါယာကြိုး အဖြတ်ခံရ(wire is cut)လျှင် သော်လည်းကောင်း သို့မဟုတ် ဝါယာကြိုး ထိပ်လွတ်သွား(loose from a screw terminal)လျှင်သော်လည်းကောင်း panel သည် EOL resistor ကို မတွေ့နိုင်တော့ပေ။ ထိုအခါ panel ၌ open trouble condition signal ရရှိသည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် ဝါယာကြိုး နှစ်ခုပူးမိလျှင် panel ၌ short alarm ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထိုအခြေအနေသည် detector မှ မီးခိုးများအာရုံခံ(senses smoke)ရသည့် အခြေအနေနှင့် တူညီသည်။

၁၄.၄.၁၀ Four Wire Smoke Detector Circuit



Four wire smoke detector circuit တွင် ဝါယာကြိုးလေးချောင်း အသုံးပြုထားသည်။ ဝါယာကြိုးတစ်စုံ(၂ ချောင်း)သည် ဓာတ်အား(power) ပေးရန် ဖြစ်သည်။ ကျန်ဝါယာကြိုး(၁)စုံသည် detection circuit အတွက် ဖြစ်သည်။ Main panel မှ ထွက်လာသည့် ကေဘယ်သည် loop အတွင်းရှိ smoke detector များအားလုံးနှင့် ချိတ်ဆက် ထားသည်။ 2-wire smoke detector များကဲ့သို့ပင် detection circuit ၏ နောက်ဆုံး(last)၌ရှိနေသည့် smoke detect အနီးတွင် EOL resistor တပ်ဆင်ထားသည်။

ပုံ ၁၄-၉ Equivalent circuit of a generic four-wire detector

4 wire တွင် detection loop သည် 2-wire smoke detector circuit ကဲ့သို့ပင် panel သည် loop ၏ လျှပ်စစ်ပတ်လမ်း closed ဖြစ်နေသည် သို့မဟုတ် open ဖြစ်နေသည်ကို သိရန်အတွက် EOLR ကို အမြဲစောင့်ကြည့် (sense လုပ်)နေသည်။ မီးခိုးများ(smoke)ဝင်လာသည့်အခါ ဝါယာကြိုး တစ်စုံ(pair of wires)သည် short ဖြစ်သွားပြီး alarm ဖြစ်ပေါ်သည်။ အကယ်၍ loop open ဖြစ်သွားလျှင် trouble conditionဖြစ်နေကြောင်း signal ထုတ်ပေးသည်။

Relay တွင် ဓာတ်အား(power)ရောက်နေသမျှ ကာလပတ်လုံး detection loop သည် ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နေ လိမ့်မည်။ အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ပြတ်တောက်လျှင်သော်လည်းကောင်း၊ ဝါယာကြိုးပြတ် တောက်လျှင် သော်လည်းကောင်း၊ relay ကျ(drop ဖြစ်)သွားလိမ့်မည်။ Detection loop open ဖြစ်ခြင်းကြောင့် panel တွင် trouble condition ဖြစ်ပေါ်လာလိမ့်မည်။

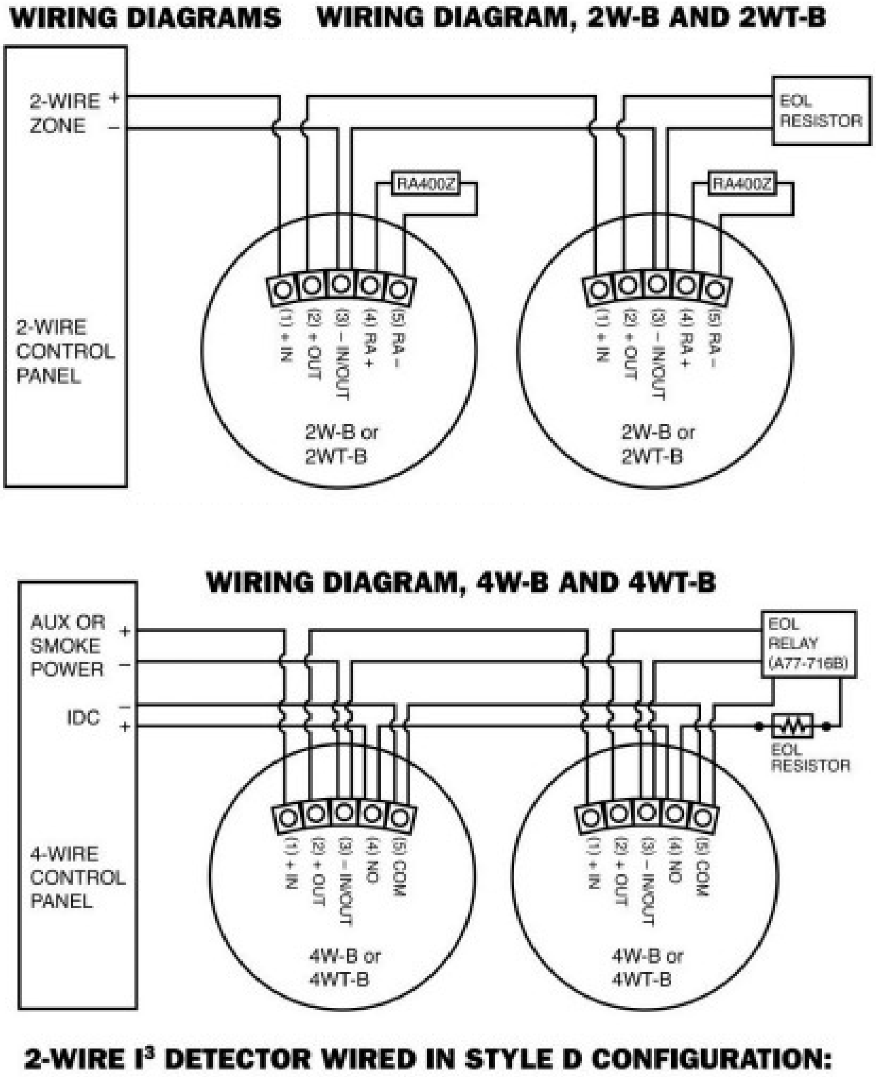
4 Wire Smoke Detectors

Class B Initiating Device Circuit(IDC)များသည် 4 wire smoke detector များအတွက် စံအဖြစ်သုံးသည့် ဝါယာကြိုး ချိတ်ဆက်နည်း(standard method of wiring) ဖြစ်သည်။ ဖြစ်သည်။ 4 wire smoke detector များသည် သို့မဟုတ် duct smoke detector သည် auxiliary 24 volts ကို အသုံးပြုသည်။

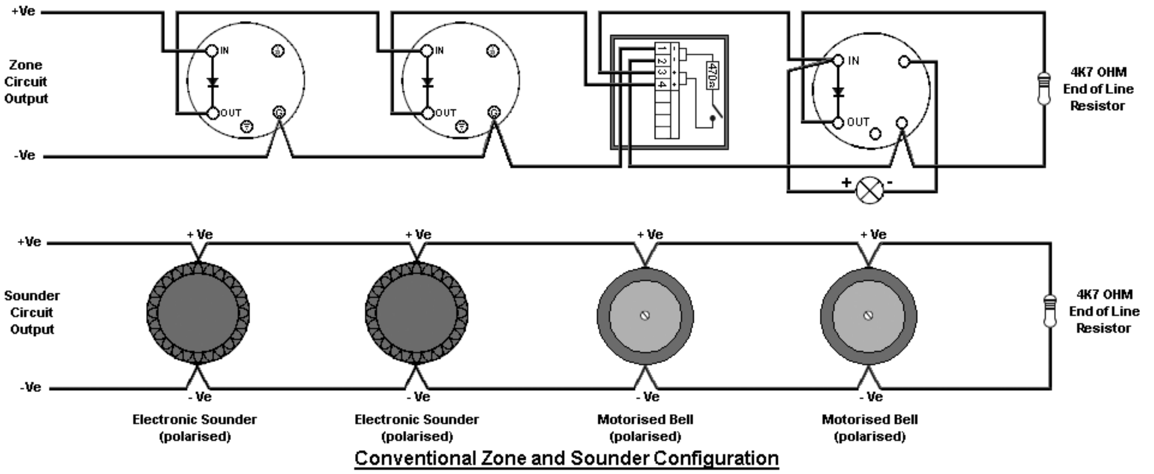
ပါဝါကို interrupt လုပ်၍ 4 wire smoke detector များကို reset လုပ်နည်းသည် manufacturer လက်ခံသည့်နည်း ဖြစ်သည်။ အလွယ်ကူဆုံးနည်း ဖြစ်သည်။

Smoke detector များကို reset လုပ်ရန်အတွက် 4 wire smoke detector သို့ ပေးထားသည့် ပါဝါ(power) ကို interrupted လုပ်ရသည်။ သို့မဟုတ် switch ပိတ်၍ ပြန်ဖွင့်(turned off and on) ပေးရသည်။ 24 Volts power လိုင်းတွင် ခလုပ်တပ်ဆင်၍ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ Reset လုပ်ရန် smoke detector သို့ပေးထားသည့် auxiliary 24 volt power supply (interrupted) လုပ်နိုင်သည်။ Resettable smoke များ တပ်ဆင်ထားသည့် panel ဖြစ်လျှင် reset button ကို နှိပ်လိုက်သည့်အခါ (pressed) ပါဝါသည် အလိုအလျောက်(automatically) reset လုပ်ပေးသည်။

FACP ပေါ်တွင် သီးခြား တည်ရှိသည့် ငုတ်(separate set of terminals)မှ ယူထားသည်။ Power ကို auxiliary 24 volt Power supply မှ ရယူသည်။



ပုံ ၁၄-၁၀ Two wire and four wire system

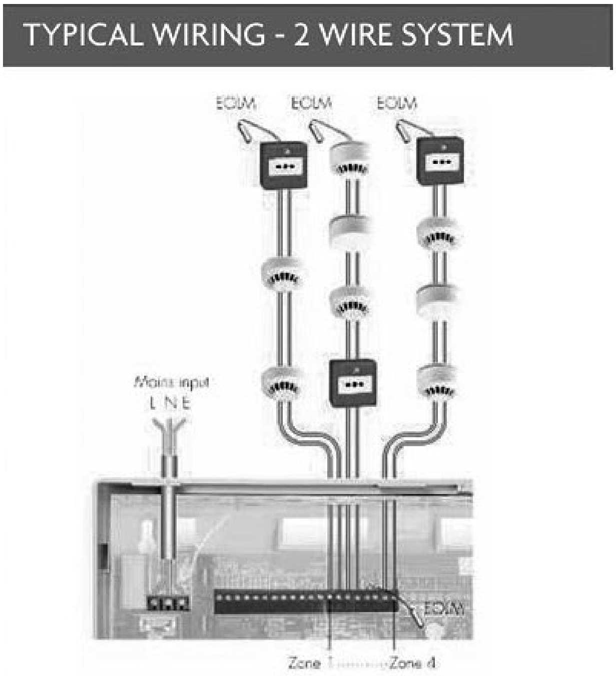


ပုံ ၁၄-၁၁ Conventional zone and sounder configuration (Each circuit serves no more than 2000m^2 and no more than a single floor.)

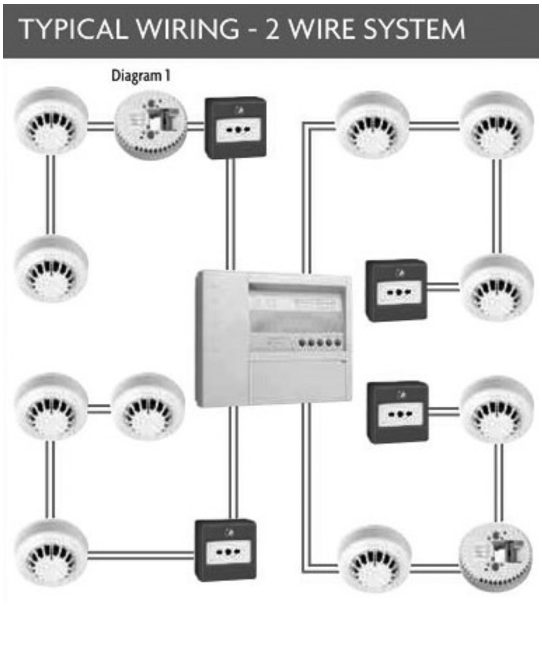
၁၄.၄.၁၁ Resetting Conventional 4 Wire Smoke Detectors

Fire alarm system တစ်ခု ပုံမှန်အလုပ်လုပ်နေရန် 2 wire နှင့် 4 wire smoke detector များကို reset လုပ်နိုင်သည့် နည်းတစ်မျိုးမျိုး ပါဝင်ရမည်။ 2 wire နှင့် 4 wire smoke detector များဆီသို့ ပို့ထားသည့် ပါဝါကို ခဏပိတ်၍ ပြန်ဖွင့်ပေးခြင်း(turning off and on)ဖြင့် reset လုပ်နိုင်သည်။ ပါဝါကို ခဏပိတ်၍ ပြန်ဖွင့်ပေးခြင်း (turning off and on)ကို interrupt လုပ်သည်ဟုလည်း ပြောလေ့ရှိသည်။ Conventional duct smoke detector အများစုသည် 4 wire smoke detector များ ဖြစ်ကြပြီး extra relay contact ပါဝင်သည်။

2 wire smoke detector များနှင့် 4 wire smoke detector များကို zone input နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။ Conventional Fire Alarm Control Panel (FACP) ၏ 2WSD နှင့် 4WSD တို့အတွက် အလုပ်လုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ပါဝါ(operating power) ရယူသည့် နေရာ မတူညီကြပေ။



ပုံ ၁၄-၁၂ Typical two wire system



ပုံ ၁၄-၁၃ Typical two wire system

၁၄.၄.၁၂ Loop Resistance For Four-Wire SLC Style 6 & 7 (Class A)

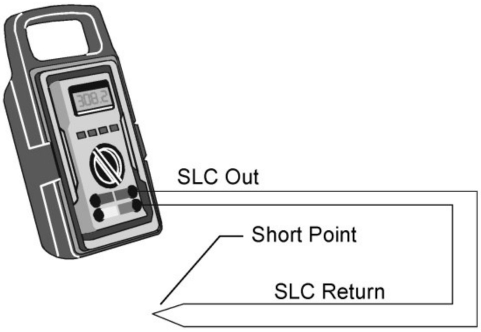
Four wire SLC တွင် control panel မှ branch တိုင်း၏ အဆုံးနေရာအထိ ရှိသင့်သည့် total DC resistance သည် 40 ohms ထက် ပိုမများသင့်ပါ။ DC resistance ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် အတိုင်း တိုင်းယူနိုင်သည်။

ပုံ(၁၄-၁၄)တွင်ပြထားသည့်အတိုင်း SLC channel B သည် out loop ဖြစ်သည်။ SLC channel A သည် return loop ဖြစ်သည်။

(၁) Control panel မှ SLC channel B (Out loop) နှင့် SLC channel A (Return loop) တို့ကို ပုံ(၁၄-၁၄)တွင် ပြထားသည့် အတိုင်း ဖြုတ်လိုက်(disconnect)ပါ။

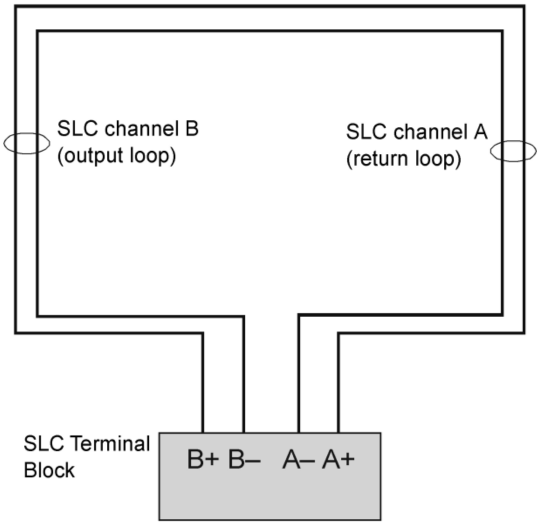
(၂) SLC channel A (Return loop) မှ lead နှစ်ခုကို short လုပ်လိုက်ပါ။

(၃) SLC channel B (Out) lead မှ နေ၍ resistance ကို တိုင်းယူ(measure)ပါ။



ပုံ ၁၄-၁၄ Measuring DC Resistance of a Four-Wire SLC

၁၄.၅ Shield Wire Termination



ပုံ ၁၄-၁၅ Shield termination

ဘေးပုံ(၁၄-၁၅)တွင် သင့်လျော် မှန်ကန်သည့် shield wire termination ပြုလုပ်ပုံကို နမူနာအဖြစ် ဖော်ပြထားသည်။ Cabinet နှင့် metal conduit တို့ကို သင့်လျော်သည့် connector ကို အသုံးပြု၍ ချိတ်ဆက်ထားရမည်။ Shield drain wire ကို SLC terminal block မှ "shield" terminal ၌ ချိတ်ဆက် ထားရမည်။

Note: Use of good wiring practice consistent with local electrical codes is expected.
CAUTION: Do not let the shield drain wire or the shield foil touch the system cabinet or be connected to earth ground at any point.

၁၄.၅.၁ Supplying Power to 24 VDC Detectors - Resistance and Size

24 VDC 4-wire detector များအတွက် ပါဝါပေးပို့ရန် (supplying power) လက်ခံနိုင်သည့် အနိမ့်ဆုံး ခုခံအား(acceptable minimum resistance)ကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် အောက်ပါအတိုင်း တွက်ယူနိုင်သည်။

တွက်ယူထားသည့် ခုခံအား(resistance)ကို အသုံးပြု၍ ဝါယာကြိုးအရွယ်အစား(wire gauge) ရွေးချယ်သည်။ ထုတ်လုပ်သူများက သတ်မှတ်ပေးထားသည့်(manufacturers specifications) ဝါယာကြိုး အရွယ်အစား (wire size) ကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

$$R_{max} = \frac{(18.1 - V_{om})}{(N)\,(I_s) + (N_a)(I_a)\; + (I_r)}$$

Where:

Rmax = maximum resistance of the 24 VDC wires

Vom = minimum operating voltage of the detector or end-of-line relay, whichever is greater, in volts

N = total number of detectors on the 24 VDC supply circuit

Is = detector current in standby

Na = number of detectors on the 24 VDC power circuit which must function at the same time in alarm

Ia = detector current in alarm

Ir = end-of-line relay current

၁၄.၆ Initiating Device Circuits

၁၉၉၃ ခုနှစ်မတိုင်မီက National Fire Protection Association (NFPA)မှ အခြေခံအားဖြင့် ဆားကစ်(၂) မျိုး (two basic circuit classes)သာ ခွဲခြားထားသည်။

Class B - Non-redundant (အပိုပတ်လမ်းမရှိသည့် အမျိုးအစား)

Class A – Redundant (အပိုပတ်လမ်းရှိသည့် အမျိုးအစား)

၁၉၉၃ခုနှစ် တွင် hardware and software တိုးတက်မှုများကိုနှင့် ကိုက်ညီစေရန် နှင့် circuit များကို ရှင်းလင်း တိကျစွာ အမျိုးအစားခွဲခြားနိုင်ရန် NFAP မှ circuit style များကို ခွဲခြား ပြဋ္ဌာန်းခဲ့သည်။ ဤအခန်း နောက်ပိုင်းတွင် class များ နှင့် style များ ခွဲခြားပုံကို သက်ဆိုင်ရာ circuit များဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

Class B (Style B)

(၁) Alarm ဖြစ်ကြောင်း အသိပေးရန် အချက်ပေးရန်အတွက် short circuit condition ကို ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ (A Short Circuit condition is required to report an ALARM)

(၂) Open circuit သို့မဟုတ် ground fault condition ကို ချို့ယွင်းချက်ဖြစ်ပေါ်နေလျှင် အသိပေးရန်အတွက် trouble အခြေအနေအဖြစ် အချက်ပေးရမည်။ (An Open Circuit or Ground Fault condition will report a TROUBLE)

(၃) Open circuit condition ဖြစ်ပေါ်နေလျှင် initating device များကို operate မလုပ်အောင် ပြုလုပ်ထားရမည်။ (Initiating Devices are NOT required to operate when an Open Circuit condition exists)

(၄) Single ground fault condition ဖြစ်ပေါ်လျှင် intiating device များအားလုံးကို operate လုပ်အောင် ပြုလုပ်ထားရမည်။ (All Initiating Devices ARE required to operate when a single Ground Fault condition exists)

Class A loop wiring ကို conventional loop များနှင့် addressable loop များတွင် အသုံးပြုကြသည်။ Detection loop နှင့် notification loop (fire horns and strobes) (၂)မျိုးလုံးတွင် class A ဖြစ်နိုင်သည်။ Detection loop သို့မဟုတ် notification loop တစ်မျိုးမျိုး၌သာ class A ဖြစ်နိုင်သည်။

Non-Isolated Circuits

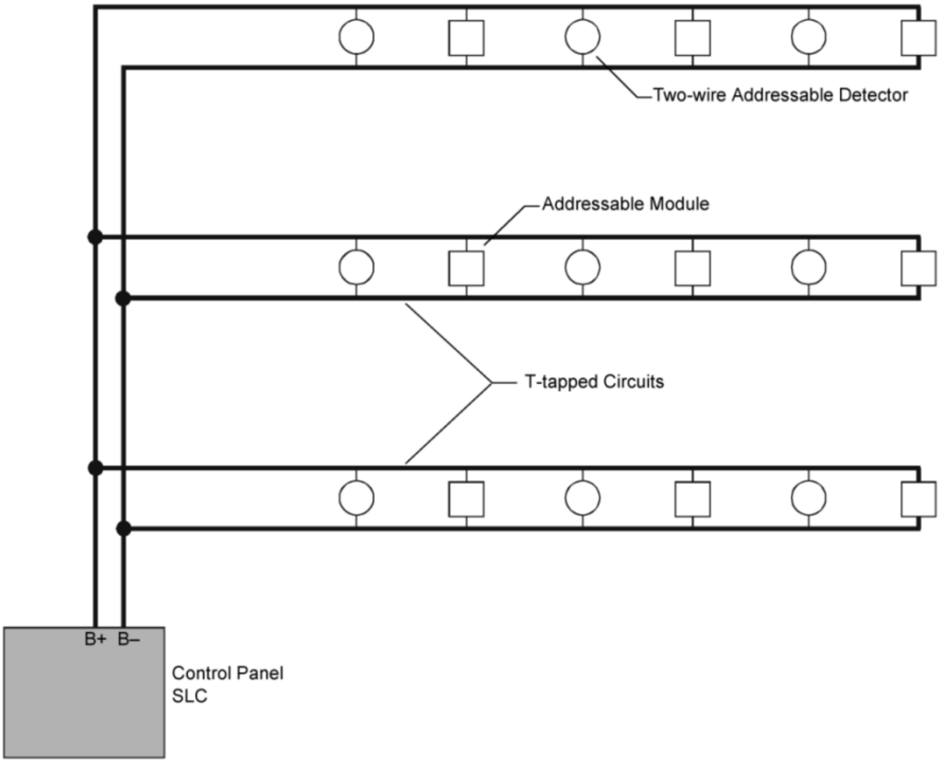
Isolation device တပ်ဆင်ရန် မလိုအပ်သည့် circuit style အမျိုးအစား(၂)မျိုးမှာ

- NFPA Style 4 နှင့်
- NFPA Style 6 တို့ဖြစ်သည်။

၁၄.၆.၁ NFPA Style 4 SLC

NFPA Style 4 diagram ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

- SLC wiring မှ style 4 configuration တွင် T-tapping ထုတ်ခြင်းကို ခွင့်ပြုထားသည်။

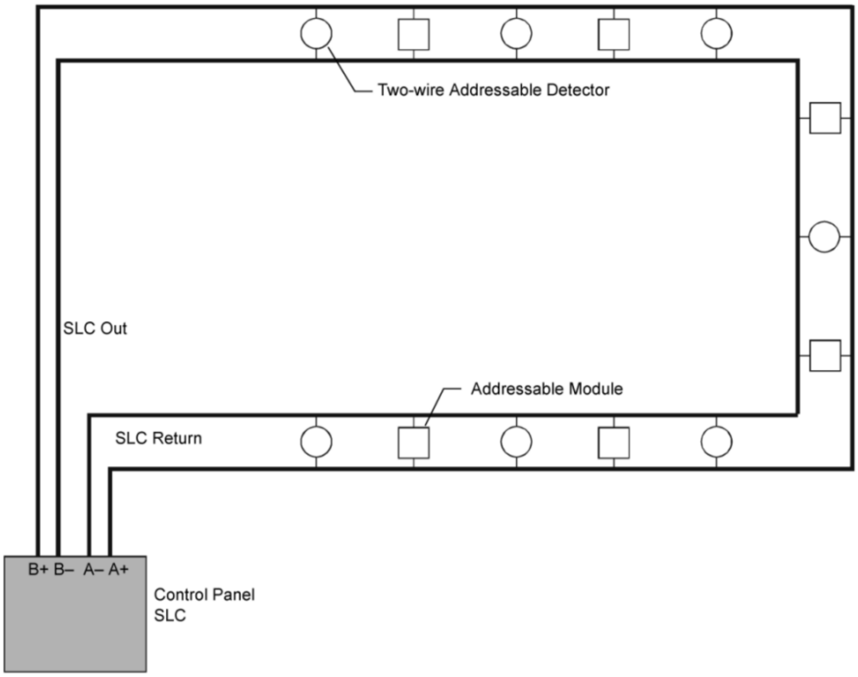


ပုံ ၁၄-၁၆ Basic NFPA Style 4 SLC

၁၄.၆.၂ NFPA Style 6 SLC

NFPA Style 6 diagram ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

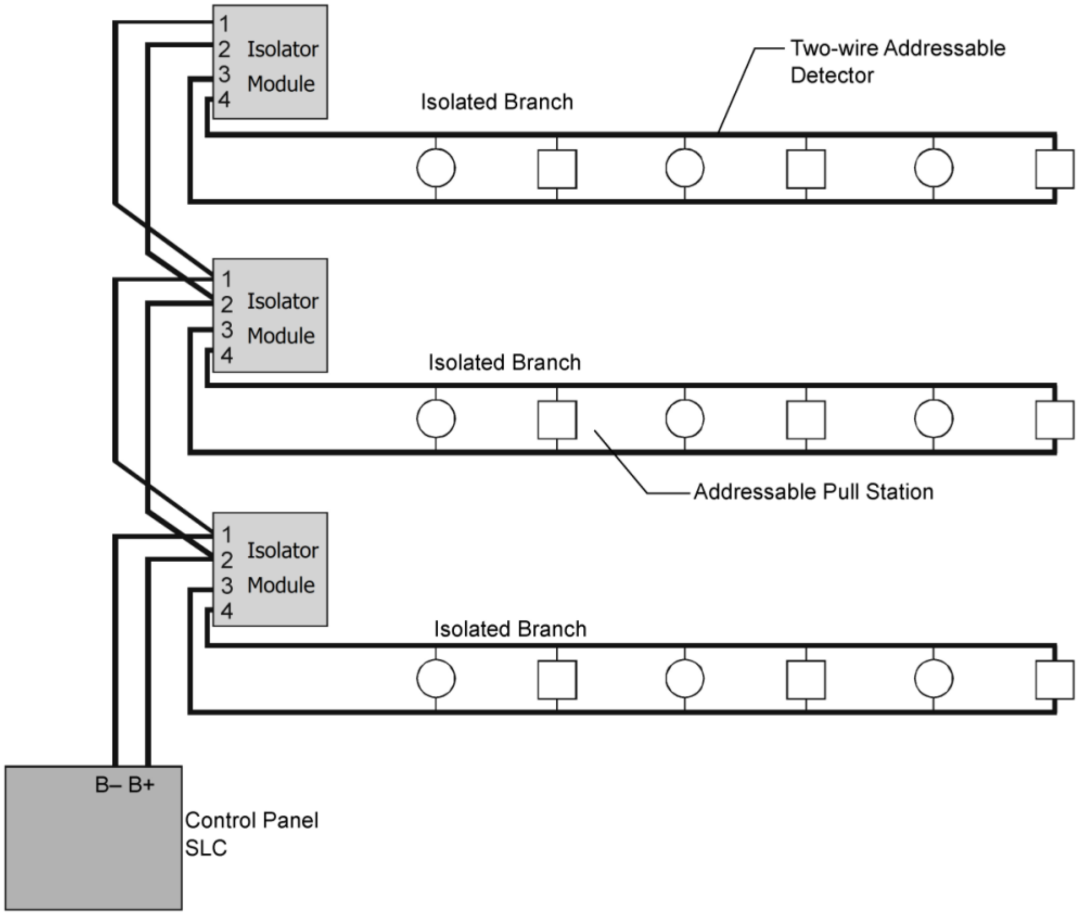
- SLC wiring မှ Style 6 configuration တွင် T-tapping ထုတ်ခြင်းကို လုံးဝ ခွင့်မပြုပါ။



ပုံ ၁၄-၁၇ Basic NFPA Style 6 SLC

၁၄.၆.၃ NFPA Style 4 SLC Using an Isolator Module

SLC branch တိုင်းကို ကာကွယ်ရန်(protect)အတွက် Style 4 operation တွင် isolator module များကို အသုံးပြုထားသည်။



ပုံ ၁၄-၁၈ NFPA Style 4 SLC Isolator Module

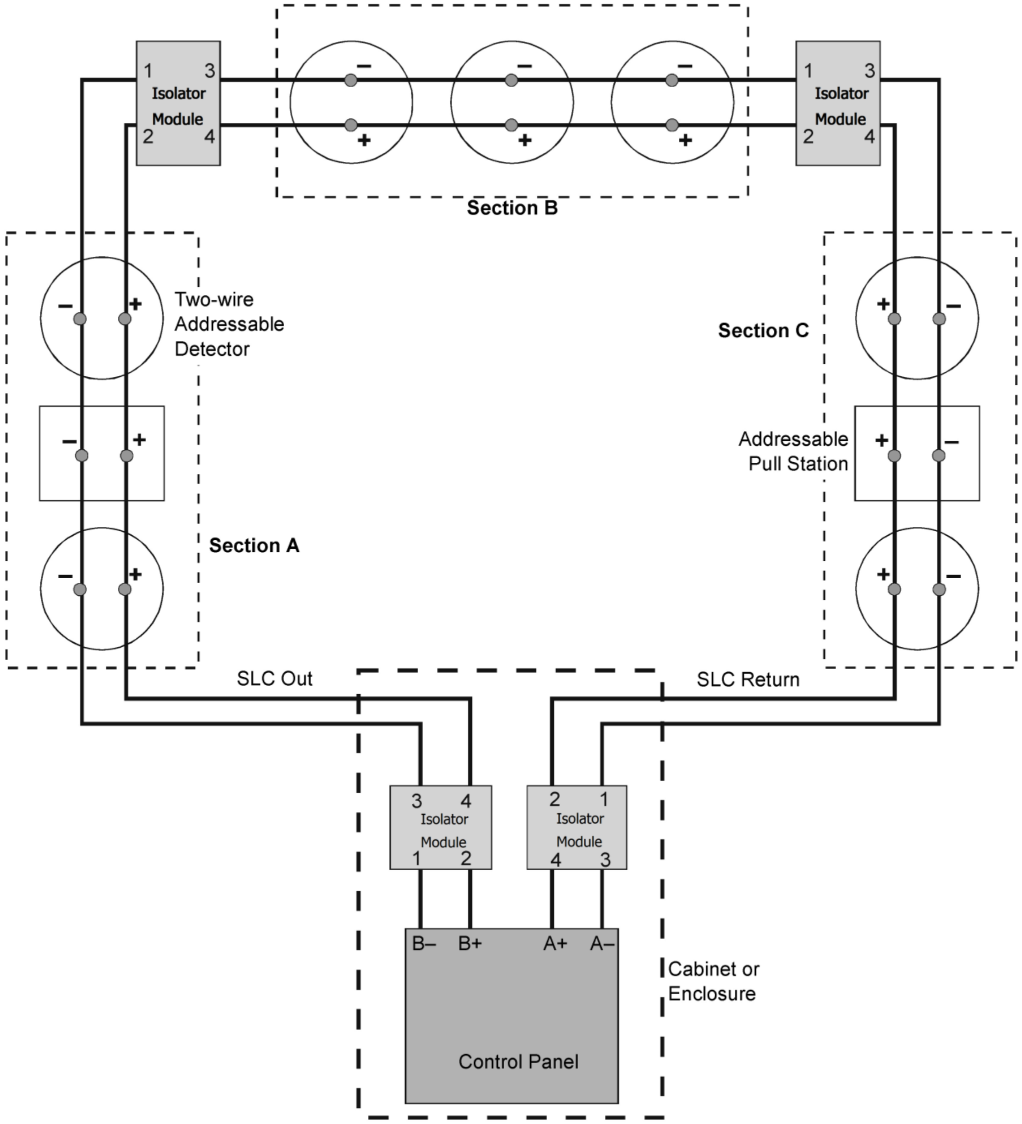
၁၄.၇ Notification Appliance Circuit (NAC) Wiring

Notification Appliance Circuits (NACs)

Table 14-2 Notification Appliance Circuits (NACs)

NFPA 72-2007 Class	B		A	
NFPA 72-2010 Class	B		A	
	Trouble Indications at Protective Premise	Alarm Capability During Abnormal Condition	Trouble Indications at Protective Premise	Alarm Capability During Abnormal Condition
Abnormal Condition	1	2	3	4
Single open	X	—	X	R
Single ground	X	R	X	R
Wire-to-wire short	X	—	X	—

X: Indication required at protected premises and as required by Chapter 26. R: Required capability.



ပုံ ၁၄-၁၉ NFPA Style 6 SLC using isolator module

Performance of Signal Line Circuits (SLCs)

NFPA 72-2007 Class	*B*			*A*			*A*		
Style	*4*			*6*			*7*		
NFPA 72-2010 Class	*B*			*A*			*X*		
	Alarm	*Trouble*	*ARC*	*Alarm*	*Trouble*	*ARC*	*Alarm*	*Trouble*	*ARC*
Abnormal Condition	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
Single open	—	X	—	—	X	R	—	X	R
Single ground	—	X	R	—	X	R	—	X	R
Wire-to-wire short	—	X	—	—	X	—	—	X	R
Wire-to-wire short & open	—	X	—	—	X		—	X	—
Wire-to-wire short & ground	—	X	—	—	X	—	—	X	—
Open and ground	—	X	—	—	X	R	—	X	R
Loss of carrier (if used) / channel interface	—	X	—	—	X	—	—	X	—

ARC: Alarm receipt capability during abnormal condition. R: Required capability. X: Indication required at protected premises.

၁၄.၇.၁ Style Y Notification Appliance Circuit (NAC) Power Wiring

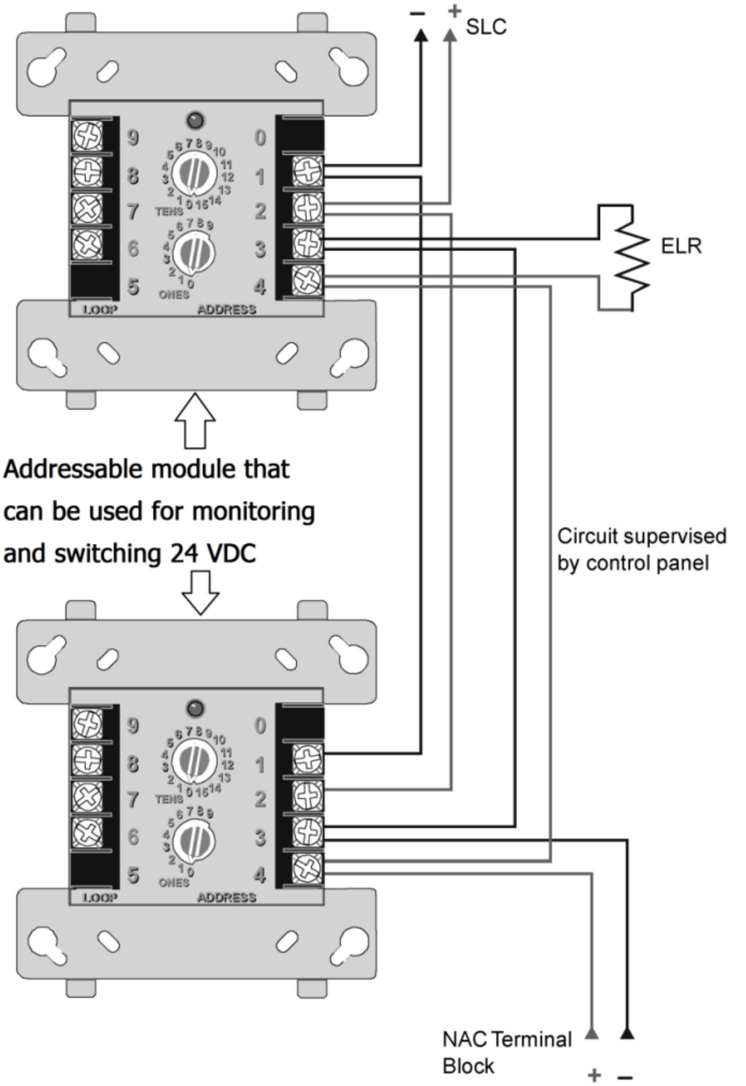
General alarm များအတွက် control panel မှ Notification Appliance Circuit (NAC) များအတွက်

(၁) Circuit ကို supervise လုပ်ရမည်။ Circuit သည် power-limited circuit ဖြစ်ရမည်။

(၂) NAC circuit ၏ အဆုံး(end)တွင် external ELR ရှိရန် လိုအပ်သည်။

(၃) NAC terminal block connection နှင့် သက်ဆိုင်သည့် တခြားသော အချက်အလက်များ(information) နှင့် ELR value များ ရရန်အတွက် သက်ဆိုသည့် control panel installation manual များကို ကိုးကားရန် လိုအပ်သည်။

NAC(Style Y) အတွက် လိုအပ်သည့် power ရရန် အောက်ပါအတိုင်း ချိတ်ဆက်(connect) ထားနိုင်သည်။



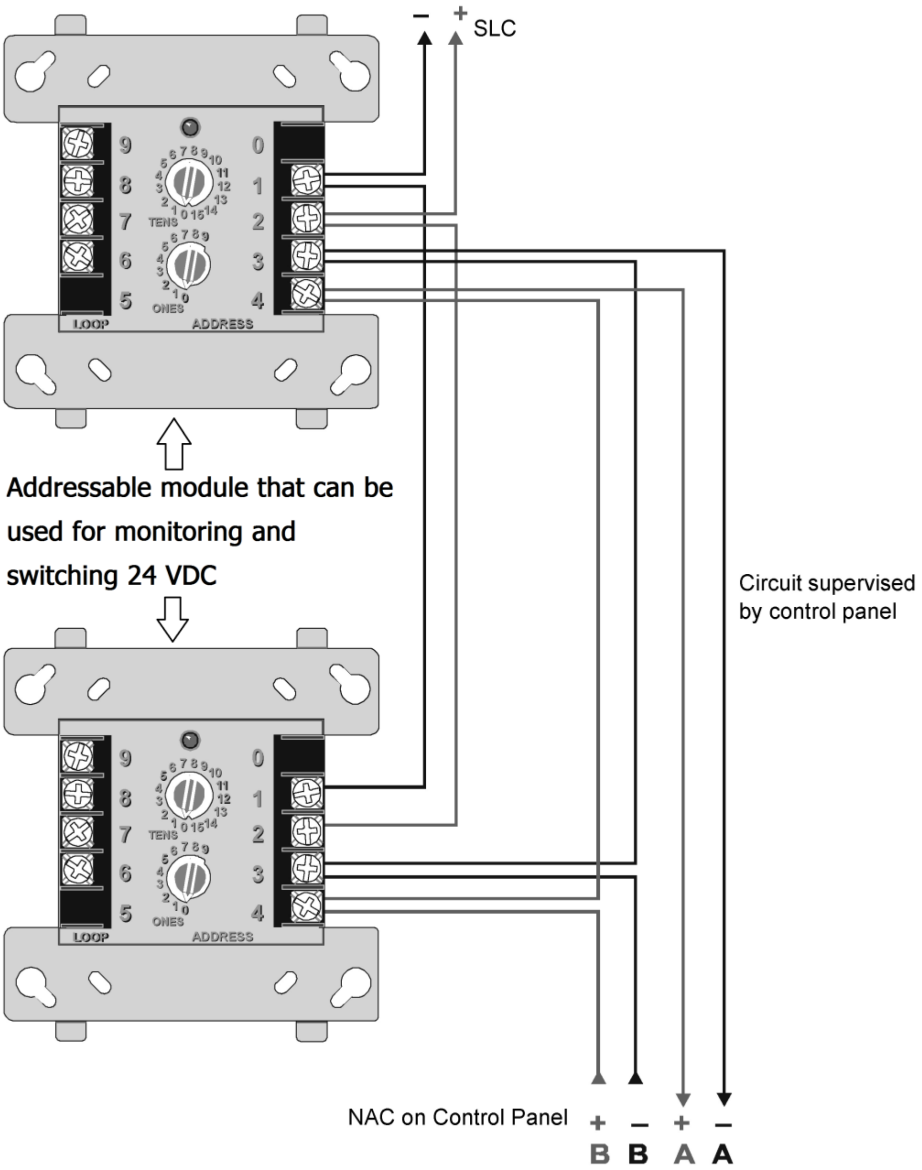
ပုံ ၁၄-၂၀ NFPA Style Y NAC Power (Alternate)

၁၄.၇.၂ Style Z NAC Power Wiring

(၁) Circuit ကို supervise လုပ်ရမည်။ Circuit သည် power-limited circuit ဖြစ်သည်။

(၂) NAC circuit ၏ အဆုံး(end)တွင် external ELR ရှိရန် မလိုအပ်ပါ။

NAC(Style Z) အတွက် လိုအပ်သည့် power ရရန် အောက်ပါအတိုင်း ချိတ်ဆက်(connect) ထားနိုင်သည်။

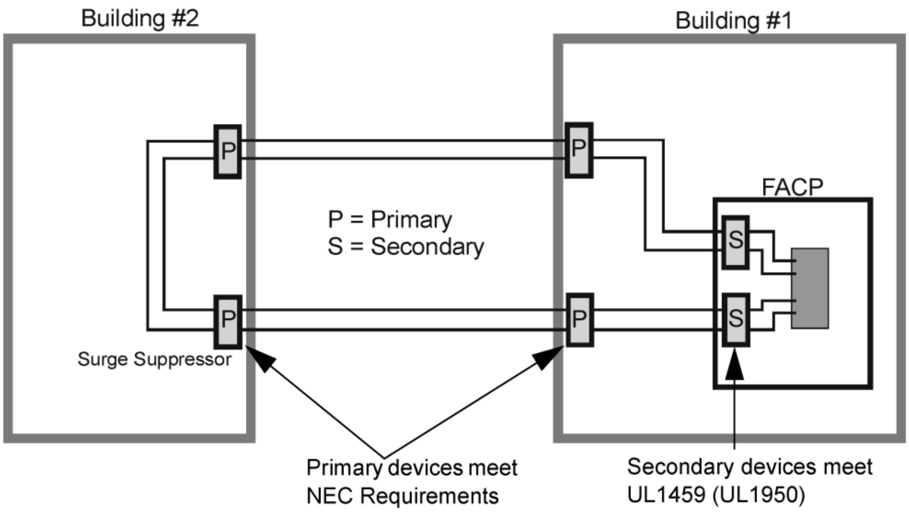


ပုံ ၁၄-၂၁ NFPA Style Z NAC Power (Alternate)

၁၄.၈ Surge Suppression

အဆောက်အဦ ပြင်ပတွင် သွယ်တန်းထားသည့် fire alarm ဝါယာကြိုးများအတွက် primary surge protector (၁)ခု အသုံးပြုရမည်။ အဆောက်အဦ အပြင်ဘက်(outside the building) တွင် သွယ်တန်းထားသည့် SLC wiring pair တိုင်းအတွက် NEC Article 800 နှင့် ဒေသဆိုင်ရာ(local) building code များကို မှီငြမ်းနိုင်သည်။

Additional primary surge suppressor များကိုလည်း သင့်လျော်သလို တပ်ဆင်ကြသည်။ SLC wiring အဆောက်အဦ အဝင်နှင့်အထွက် နေရာများ(building entry/exit)တွင် အပို(additional) suppressor များကို တန်းဆက်(series)ပုံစံဖြင့် တပ်ဆင်ကြသည်။ Surge suppressor output သို့ သွယ်တန်းသည့် ဝါယာကြိုး(wiring) သည် အဆောက်အဦ အတွင်း၌ ရှိနေရမည်။ Surge suppressor input သည် အဆောက်အဦ အပြင်ဘက်တွင် တည်ရှိ(routed outside the building) နိုင်သော်လည်း ထိုသဘောတရားကို အောက်တွင် ပုံ(၁၄-၂၂)ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ ၁၄-၂၂ Surge suppression

၁၄.၉ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား(Power Supply)

Fire alarm system များတွင် အသုံးပြုသည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားနှင့် သက်ဆိုင်သည့် အချက်များအတွက် နိုင်ငံ၊ ဒေသဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းများ(national and local codes)နှင့် ထုတ်လုပ်သူများ၏ ညွှန်ကြားချက်များ (manufacturer guidelines)ကို လိုက်နာရမည်။ Fire alarm system များတွင် ပင်မလျှပ်စစ်ဓာတ်အား(primary or mains power supply)နှင့် အရန်ဓာတ်အား(secondary standby ၊ backup standby or power supply) ဟူ၍ ဓာတ်အား(power supply)နှစ်မျိုး အသုံးပြုထားသည်။

၁၄.၉.၁ ပင်မ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား(Primary Power)

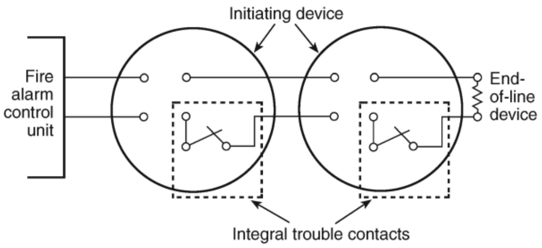
Fire alarm system အတွက် primary power သို့မဟုတ် main power ကို ယုံကြည်စိတ်ချရသည့် နေရာ (reliable source)မှ ရယူရမည်။ သီးခြားပတ်လမ်း(dedicated branch circuit)အဖြစ် တပ်ဆင်ရမည်။

Fire alarm system အတွက် primary power supply နှင့်သက်ဆိုင်သည့် ခလုတ်များကို သီးသန့် ခွဲခြားထားရမည်။ Fire alarm equipment အတွက် ခလုတ်များကို တစ်စုံတစ်ယောက်က မှားယွင်းစွာ ပိတ်မိခြင်း မဖြစ်စေရန်အတွက် အမှတ်အသားများ ပြုလုပ်ထားရမည်။ "FIRE ALARM: DO NOT SWITCH OFF" သို့မဟုတ် "FIRE ALARM CIRCUIT CONTROL" စသည့် စာသားများကို ရေးသား ချိတ်ဆွဲထားခြင်း၊ ကပ်ထားခြင်းတို့ ပြုလုပ်ရမည်။

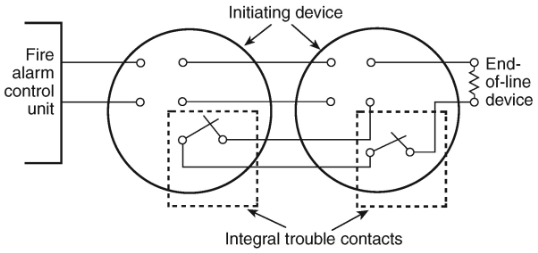
၁၄.၉.၂ အရန်လျှပ်စစ်ဓာတ်အား (Secondary Standby ၊ Backup Standby or Power Standby)

Secondary power ၊ backup power သို့မဟုတ် standby power သည် ဆောင်ရွက်ရန်ကိစ္စ(function)များ အားလုံး လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်နိုင်အောင် လုံလောက်သည့်ဓာတ်အား ဖြစ်ရမည်။ ပုံမှန်လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ပြတ်တောက်သွားသည့်(primary power is lost) အခါ fire controller ၊ audible notification appliance များ၊ detector များ၊ signal transmissions device များ စသည့် ကိရိယာများ အားလုံးအတွက် လုံလောက်သည့် ဓာတ်အား(power) ဖြစ်ရမည်။ မီးအားပေးစက်(power generator) သို့မဟုတ် ဘက်ထရီများ(battery)များကို secondary power သို့မဟုတ် backup power အဖြစ် အသုံးပြုခွင့် ရှိသည်။

Secondary power သို့မဟုတ် backup power ပြတ်တောက်သွားခဲ့လျှင် secondary power device သည် natinal and local codes and guidelines များမှ သတ်မှတ်ထားသည့် အချိန်အတိုင်း fire alarm system ဆက်လက် အလုပ်လုပ်နေအောင် ဒီဇိုင်းလုပ် တပ်ဆင်ထားရမည်။



ပုံ ၁၄-၂၃ Incorrect method of connecting integral trouble contacts



ပုံ ၁၄-၂၄ Correct method of connecting integral trouble contacts

၁၄.၉.၃ Non-Power-Limited Fire Alarm Circuits

ဤအမျိုးအစား fire alarm circuit များတွင် field wiring ၌ over current protection ပါရှိရန် မလိုအပ်ပါ။ Non-power-limited fire alarm circuit ဥပမာအချို့မှာ

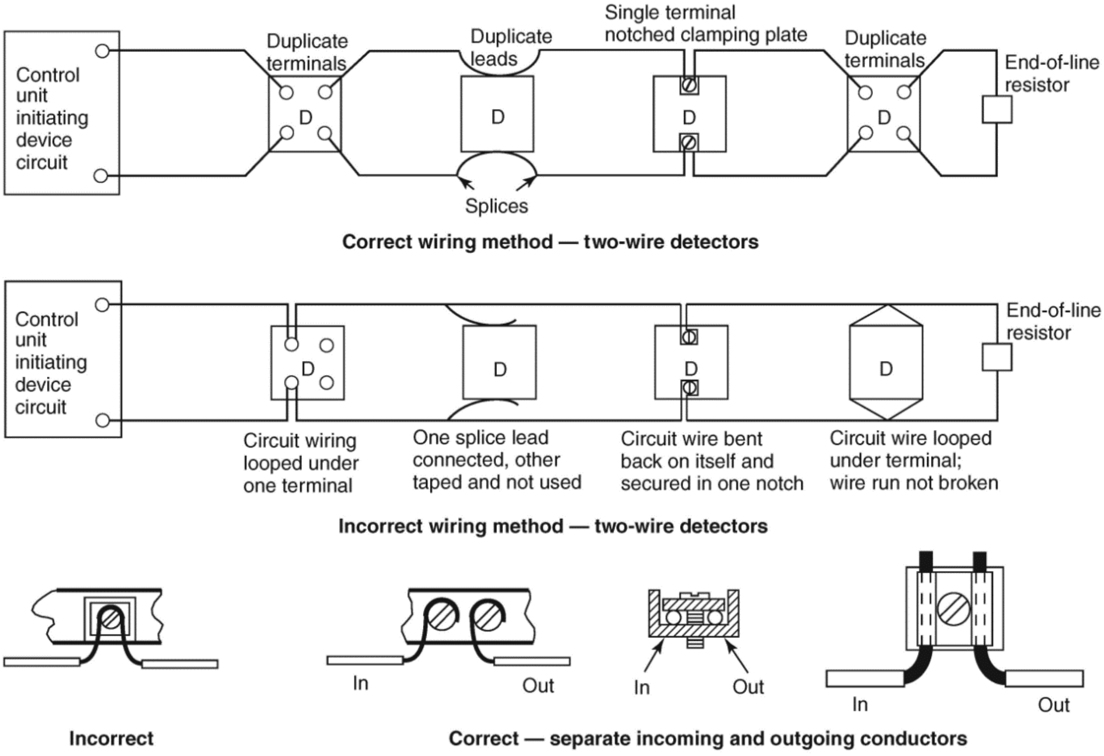
(၁) Door release circuits

(၂) Battery wiring

(၃) A.C. power wiring နှင့်

(၄) Accessory equipment control circuits (for air handling units, elevator recall) စသည်တို့ ဖြစ်သည်။

ဗို့အား(၇၀)စပီကာ(70 volt speaker) notification appliance circuit သည် power limited သို့မဟုတ် non-power-limited နှစ်မျိုးစလုံး ဖြစ်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် တပ်ဆင်ခြင်း၊ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား(power) ထည့်ပေးခြင်း မပြုလုပ်ခင် ထုတ်လုပ်သူများ၏ ညွှန်ကြားချက်များကို သေချာစွာ ဖတ်ရှုသင့်သည်။

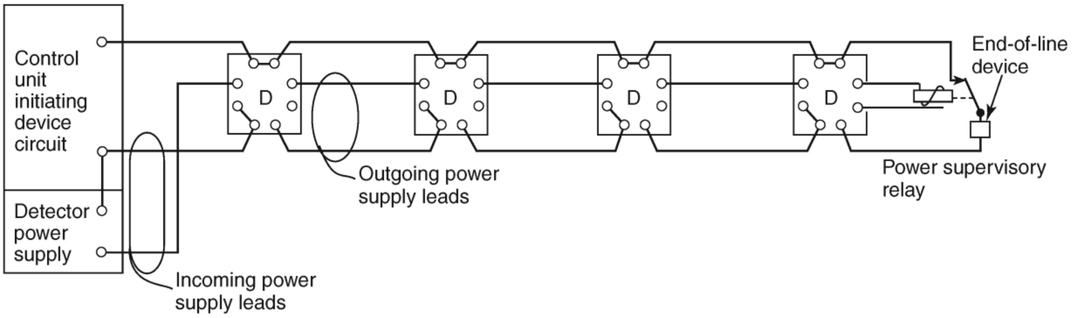


ပုံ ၁၄-၂၅ Correct (and Incorrect) wiring methods

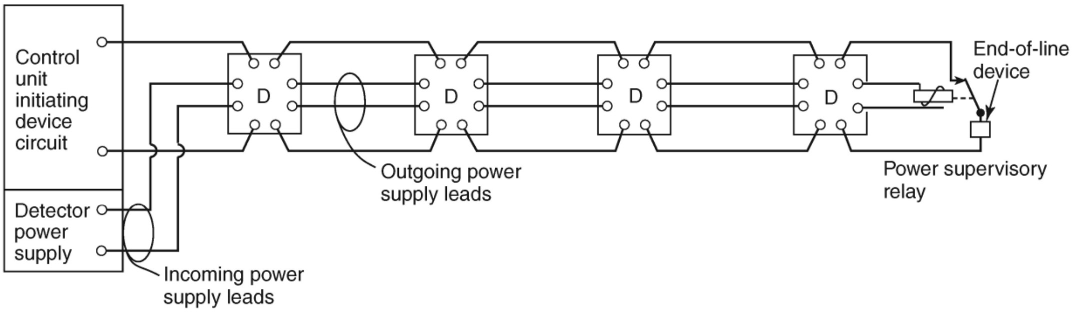
၁၄.၁၀ System installation Mounting/Location Details

ကိရိယာများအားလုံးကို အပူချိန်(storage temperature)၊ စိုထိုင်းဆ(humidity range)၊ လေအလျှင်(air velocity range) စသည့် ပြင်းထန်သည့် သဘာဝဘေးအန္တရာယ်များ မကျရောက်နိုင်သည့် နေရာများတွင် တပ်ဆင်ထားရမည်။ သိမ်းဆည်းထားရမည်။ ပြင်ပတွင် တပ်ဆင်ထားလိုလျှင် outdoor application အတွက် ထုတ်လုပ်ထားသည့် ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုရမည်။ ရာသီဥတုဒဏ်ခံနိုင်သည့် ကာဘာများနှင့် ဗူးများ(weatherproof covers or boxes)ကို အသုံးပြုရမည်။

Volatile ဖြစ်သည့် ပတ်ဝန်းကျင် သို့မဟုတ် သံချေးတတ်နိုင်သည့် ပတ်ဝန်းကျင်(corrosive environment) များအတွက် explosion-proof ၊ stainless သို့မဟုတ် အထူးပြုလုပ်ထားသည့်(specialized) equipment စသည့် အမျိုးအစားများကို အသုံးပြုရမည်။ ပေါက်ကွဲမှုခံနိုင်သည့်အခွံ(explosion resistant enclosure) နှင့် သံချေးမတက်နိုင်သည့်အခွံ(corrosive resistant enclosure) များကို အသုံးပြုရမည်။



ပုံ ၁၄-၂၆ Illustrates four-wire smoke detector employing a three-wire connecting arrangement. One side of power supply is connected to one side of initiating device circuit. Wire run broken at each connection to smoke detector to provide supervision.



ပုံ ၁၄-၂၇ Illustrates four-wire smoke detector employing a four-wire connecting arrangement. Incoming and outgoing leads or terminals for both initiating device and power supply connections. Wire run broken at each connection to provide supervision. D = Detector

၁၄.၁၁ Integrity နှင့် စိတ်ချရမှု(Reliability)

ကာကွယ်ရမည့်နေရာများ(potected premises)တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် interconnecting signaling paths (circuits) များ၏ integrity နှင့် စိတ်ချရမှု(reliability) ပိုကောင်းစေရန် အောက်ပါအချက်အလက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။

(၁) အသုံးပြုထားသည့် မီဒီယာအမျိုးအစား(transmission media used)

(၂) ကြိုးအရှည်(length of the circuit conductors)

(၃) ကာကွယ်ရမည့်နေရာ၊ signal circuit နှင့်ချိတ်ဆက်ထားသည့် device များ(total building area covered by,

and the quantity of initiating devices and notification appliances connected to, a single circuit)

(၄) Fire alarm system တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် ချို့ယွင်းချက်(fault)ကြောင့် စွမ်းဆောင်ရည်(performance) ကျဆင်းသွားနိုင်သည့်အခါ ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ပြဿနာများ

(၅) ကာကွယ်ရမည့်နေရာတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည့် ဘေးအန္တရာယ်၏ သဘာဝများ(nature of hazards present within the protected premises)

(၆) Fire alarm system အား ကာကွယ်မှုပေးရန်အတွက် ဆောင်ရွက်ပေးရမည့် လိုအပ်ချက်များ (Functional requirements of the system necessary to provide the level of protection required for the system)

(၇) ကာကွယ်ရမည့် နေရာအတွင်း၌ ရှိနေသည့် လူအရေအတွက်နှင့် ပြုမူတတ်သည့် သဘာဝတို့ဖြစ်သည်။ (size and nature of the population of the protected premises)

Table 14-3 Performance of Signaling Line Circuits (SLC) [Table 6.6.1 from NFPA 72, 2002 edition]

Class	B			B			A			B			B		
Style	0.5			1			2_{α}			3			3.5		
Abnormal Condition	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Single open	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—
Single ground	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	—
Wire-to-wire short	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—
Wire-to-wire short & open	—	—	—	—	—	—	—	—	M	—	X	—	—	X	—
Wire-to-wire short & ground	—	—	—	—	—	—	—	X	M	—	X	—	—	X	—
Open and ground	—	—	—	—	—	—	—	X	R	—	X	—	—	X	—
Loss of carrier (if used)/ channel interface	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	—

Class	B			B			A			A			A		
Style	4			4.5			5_{α}			6_{α}			7_{α}		
Abnormal Condition	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC	Alm	Trbl	ARC
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Single open	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R
Single ground	—	X	R	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R
Wire-to-wire short	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R
Wire-to-wire short & open	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—
Wire-to-wire short & ground	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—
Open and ground	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	R
Loss of carrier (if used)/ channel interface	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	—

Alm = Alarm.
Trbl = Trouble.
ARC = Alarm receipt capability during abnormal condition.
M = May be capable of alarm with wire-to-wire short.
R = Required capability.
X = Indication required at protected premises and as required by Chapter 8.
α = Style exceeds minimum requirements of Class A.

Circuit များ၏ class နှင့် style သတ်မှတ်ထားပုံကို ကောင်းစွာ ခွဲခြားတတ်ရန် နားလည်သဘောပေါက်အောင် လေ့လာသင့်သည်။

Table 14-4 Performance of Initiating Device Circuits (IDC) [Table 6.5 from NFPA 72, 2002 edition]

Class	***B***			***B***			***B***			***A***			***A***		
Style	***A***			***B***			***C***			***D***			***E***$_\alpha$		
Abnormal Condition	***Alm***	***Trbl***	***ARC***	***Alm***	***Trbl***	***ARC***	***Alm***	***Trbl***	***ARC***	***Alm***	***Trbl***	***ARC***	***Alm***	***Trbl***	***ARC***
	1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***
Single open	—	X	—	—	X	—	—	X	—	—	X	R	—	X	R
Single ground	—	X	—	—	X	R	—	X	R	—	X	R	—	X	R
Wire-to-wire short	X	—	—	X	—	—	—	X	—	X	—	—	—	X	—
Loss of carrier (if used)/ channel interface	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	—	—	—	X	—

Alm = Alarm.
Trbl = Trouble.
ARC = Alarm receipt capability during abnormal condition.
R = Required capacity.
X = Indication required at protected premises and as required by Chapter 26.
α = Style exceeds minimum requirements of Class A.

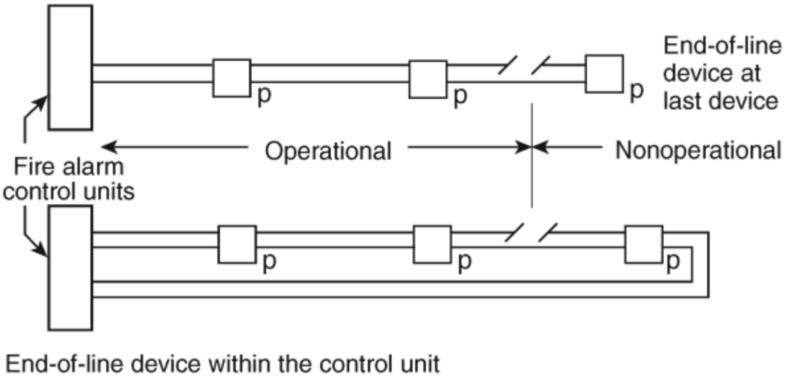
Table 14-5 Notification Appliance Circuits (NAC) [Table 6.7 from NFPA 72, 2002 edition]

Class	***B***		***B***		***B***		***A***	
Style	***W***		***X***		***Y***		***Z***	
	Trouble indication at protected premises	***Alarm capability during abnormal conditions***	***Trouble indication at protected premises***	***Alarm capability during abnormal conditions***	***Trouble indication at protected premises***	***Alarm capability during abnormal conditions***	***Trouble indication at protected premises***	***Alarm capability during abnormal conditions***
Abnormal Condition	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
Single open	X	—	X	R	X	—	X	R
Single ground	X	—	X	—	X	R	X	R
Wire-to-wire short	X	—	X	—	X	—	X	—

X = Indication required at protected premises.
R = Required capability.

၁၄.၁၂ Wiring Diagrams

ဆားကစ်များကို စမ်းသပ်စစ်ဆေးသည့်အခါ(testing circuits) ဝါယာကြိုးအရွယ်အစား မှန်ကန်ခြင်း(wiring size)၊ အင်ဆူလေးရှင်း အမျိုးအစား(insulation type) နှင့် conductor ရှိ၊ မရှိ စသည်တို့ကို စစ်ဆေးရမည်။ NFPA 70, National Electrical Code ၏ လိုအပ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီမှု ရှိ ၊ မရှိကို စစ်ဆေးရမည်။



ပုံ ၁၄-၂၈ Nonpowered Alarm-Initiating or Supervisory-Initiating Devices Connected to Style A, B, or C Initiating Device Circuits.

၁၄.၁၂.၁ Style A, B, or C Initiating Device Circuit များနှင့် ချိတ်ဆက်ထားခြင်း၊

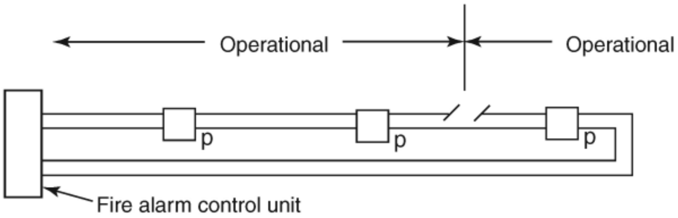
ပုံ(၁၄-၂၈)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း non-powered Alarm-Initiating သို့မဟုတ် Supervisory-Initiating Device များ၊ Manual Station or Valve Supervisory Switch စသည့်တို့ကို Style A ၊ B သို့မဟုတ် C Initiating Device Circuit များနှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။

ဆားကစ်များကို စမ်းသပ်စစ်ဆေး(testing circuits)ရန် device သို့မဟုတ် control unit နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည့် conductor ကို ဖြုတ်ပါ။ ထို့နောက် ပြန်ချိတ်ဆက်(reconnect)ပါ။ ဂရောင်း(ground)နှင့် conductor ၏ တစ်ဖက်ဖက်ကို ခဏချိတ်ဆက်ပါ။ ထို့နောက် ပြန်ဖြုတ်ပါ။

Both operations should indicate audible and visual trouble with subsequent restoration at control unit ထိုနှစ်မျိုးတွင် trouble ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ Conductor-to-conductor short should initiate alarm. Style A and Style B (Class B) indicate trouble Style C (Class B) Style A (Class B) တို့တွင် alarm မဖြစ်ပေါ်ရ။

Initiate alarm while in trouble condition. ပုံ(၁၄-၂၈)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

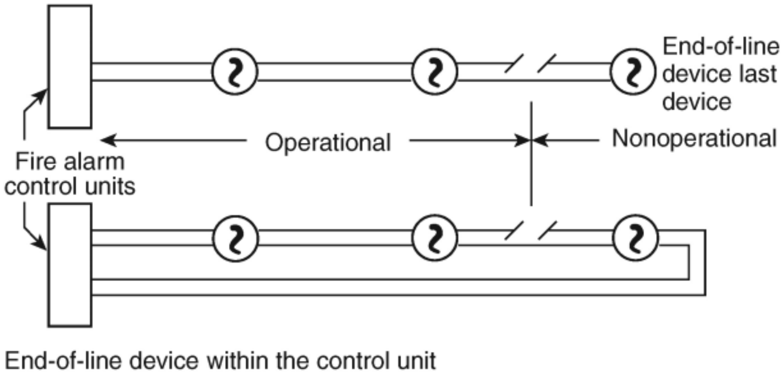
၁၄.၁၂.၂ Style D or E initiating device circuit များဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားခြင်း



ပုံ ၁၄-၂၉ Nonpowered Alarm-Initiating or Supervisory-Initiating Devices Connected to Style D or E Initiating Device Circuits.

ပုံ(၁၄-၂၉)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း nonpowered Alarm-Initiating သို့မဟုတ် Supervisory-Initiating Device များကို style D သို့မဟုတ် E initiating device circuit များဖြင့် ချိတ်ဆက်ထားသည်။

ဆားကစ်များကို စမ်းသပ်စစ်ဆေး(testing circuits)ရန် circuit ၏ အလယ်တွင် ရှိနေသည့် devide တစ်ခုမှ conductor ကို ဖြုတ်ပါ။ ဖြုတ်ပြီးသည့်နောက် တဖက်မှ device ကို စမ်းကြည့်ပါ။ (disconnect a conductor at a device at midpoint in the circuit.) Operate a device on either side of the device with the disconnected conductor. Fire alarm control unit ကို reset လုပ်ပါ။ conductor ကို ပြန်ချိတ်ဆက်(reconnect)ပါ။ Repeat test with a ground applied to either conductor in place of the disconnected conductor ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်သည့် (၂)ခါလုံး(both operation)တွင် audible and visual trouble ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ Alarm or supervisory indication ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ ပုံမှန်အနေအထားသို့ ရောက်အောင်ပြုလုပ်ပြီးသည့်အခါ subsequent restoration. ပုံ(၁၄-၂၉)တွင် ဖော်ပြထားသည်။



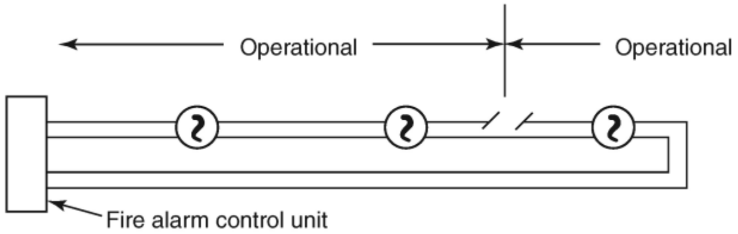
ပုံ ၁၄-၃၀ Circuit-Powered (Two-Wire) Smoke Detectors for Style A, B, or C Initiating Device Circuits.

ပုံ (၁၄-၃၀)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Circuit-Powered (Two-Wire) Smoke Detectors နှင့် Style A ၊ B သို့မဟုတ် C Initiating Device Circuit များအတွက် smoke detector ကို ဖယ်ရှားလိုက်ပါ။

Installed with plug-in base သို့မဟုတ် disconnect လုပ်လိုက်ပါ။ conductor ကို fire alarm control unit မှ ပထမဆုံး ကိရိယာ(first device) နောက်ပိုင်း smoke detector ကို activate လုပ်ပါ။

Manufacturer's published instructions အတိုင်း fire alarm control unit နှင့် circuit break အကြား detector ကို ပြန်တပ်ဆင်(restore))ပါ။ သို့မဟုတ် circuit ကို ပြန်ချိတ်ဆက်ပါ။ သို့မဟုတ် နှစ်မျိုးစလုံးပြုလုပ်ပါ။

Fire alarm control unit အကြား ပြတ်တောက်သည့်နေရာ(break)တွင်trouble ဖော်ပြ(indicate) နေရမည်။ Fault ဖြစ်ပေါ်(occurs)နေမည်။

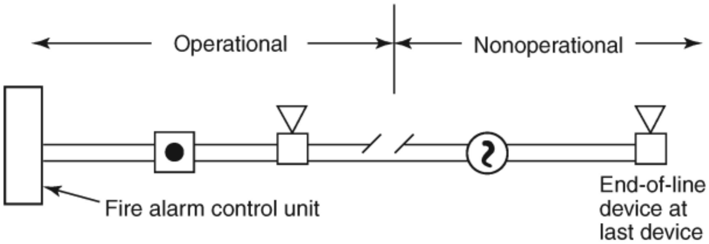


ပုံ ၁၄-၃၁ Circuit-Powered (Two-Wire) Smoke Detectors for Style D or E Initiating Device Circuits.

ပုံ(၁၄-၃၁)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Circuit-Powered (Two-Wire) Smoke Detectors for Style D သို့မဟုတ် E Initiating Device Circuits. (Disconnect) conductor ကို ဖြုတ်လိုက်ပါ။ Smoke detector နေရာမှ သို့မဟုတ် Smoke detector ကို ဖယ်(remove)လိုက်ပါ။

Circuit ၏ အလယ်နေရာ(midpoint) တွင် တစ်ဖက်မှ plug-in base တစ်ခုဖြင့် operate လုပ်ကြည့်ပါ။ Control unit ကို reset လုပ်ပါ။ Conductor ကို ပြန်ချိတ်ဆက်ပါ။ သို့မဟုတ် smoke detector ပြန်ထားပါ။

Operate a device on either side of the device with the fault. Reset control unit and reconnect conductor or detector. Repeat test with a ground applied to either conductor in place of the disconnected conductor or removed device. Both operations should indicate audible and visual trouble, then alarm indication with subsequent restoration. ပုံ(၁၄-၃၁)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

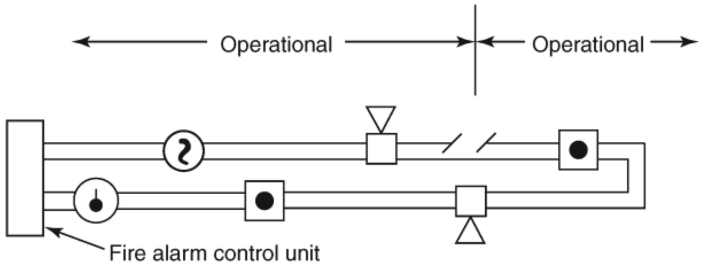


ပုံ ၁၄-၃၂ Combination Alarm-Initiating Device and Notification Appliance Circuits.

ပုံ(၁၄-၃၂)တွင် Combination Alarm-Initiating Device and Notification Appliance Circuits ကို ဖော်ပြထားသည်။ Disconnect a conductor either at indicating or initiating device. Activate initiating device between the fault and the fire alarm control unit.

Activate additional smoke detectors between the device first activated and the fire alarm control unit. Restore circuit, initiating devices, and fire alarm control unit.

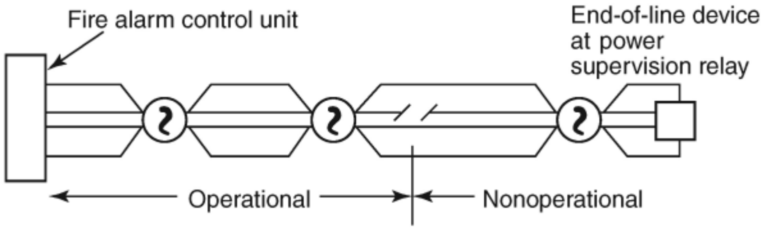
Confirm that all notification appliances on the circuit operate from the fire alarm control unit up to the fault and that all smoke detectors tested and their associated ancillary functions, if any, operate.



ပုံ ၁၄-၃၃ Combination Alarm-Initiating Device and Notification Appliance Circuits Arranged for Operation with a Single Open or Ground Fault.

ပုံ(၁၄-၃၃)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Combination Alarm-Initiating Device and Notification Appliance Circuits Arranged for Operation with a Single Open or Ground Fault.

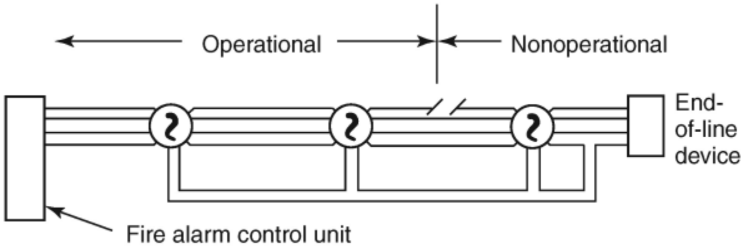
ပုံ(၁၄-၃၂)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း notification appliance များအားလုံးသည် ဖြစ်သည့်ဘက် နှစ်ဖက်စလုံးတွင် အလုပ်လုပ်(operate on either side of fault)ကြောင်း circuit ကို စမ်းသပ်(testing) နိုင်သည်။



ပုံ ၁၄-၃၄ Style A, B, or C Circuits with Four-Wire Smoke Detectors and an End-of-Line Power Supervision Relay.

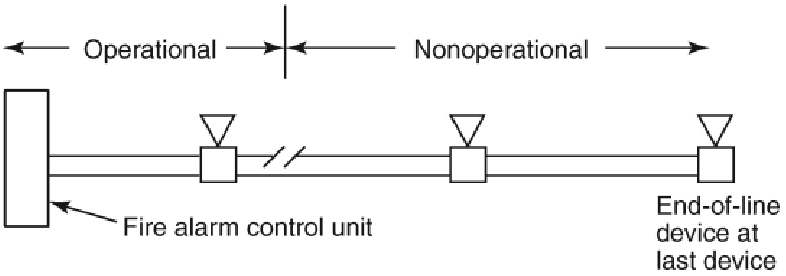
ပုံ(၁၄-၃၄)တွင် Four-Wire Smoke Detectors နှင့် End-of Line Power Supervision Relay တို့ကို ဖော်ပြထားသည် Style A ၊ B သို့မဟုတ် C circuit ပုံများ ဖြစ်သည်။ Circuit ကို စမ်းသပ်(testing)ပုံသည် ပုံ(၁၄-၃၄) နှင့် ပုံ(၁၄-၃၁)တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။

Disconnect a leg of the power supply circuit beyond the first device on the circuit. Activate initiating device between the fault and the fire alarm control unit. Restore circuits, initiating devices, and fire alarm control unit. Audible and visual trouble should indicate at the fire alarm control unit where either the initiating or power circuit is faulted. All initiating devices between the circuit fault and the fire alarm control unit should activate. In addition, removal of a smoke detector from a plug-in-type base can also break the power supply circuit. Where circuits contain various powered and nonpowered devices on the same initiating circuit, verify that the nonpowered devices beyond the power circuit fault can still initiate an alarm. A return loop should be brought back to the last powered device and the power super-visory relay to incorporate into the end-of-line device.



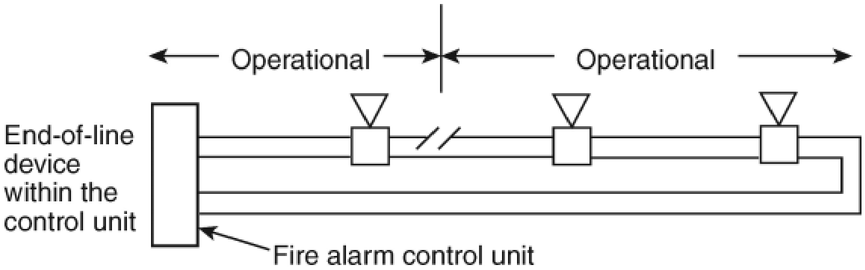
ပုံ ၁၄-၃၅ Style A, B, or C Initiating Device Circuits with Four-Wire Smoke Detectors That Include Integral Individual Supervision Relays.

ပုံ(၁၄-၃၅)တွင် Initiating Device Circuits with Four-Wire Smoke Detectors တို့ပါဝင်သည့် Style A ၊ B သို့မဟုတ် C circuit ကို ဖော်ပြထားသည့် ပုံများဖြစ်သည်။ Integral Individual Supervision Relays ပါဝင်သည်။ Circuit ကို စမ်းသပ်(testing) ပုံသည် power circuit အပိုအဖြစ်ပါရှိနေသည်ကလွဲ၍ ပုံ(၁၄-၃၀)တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။



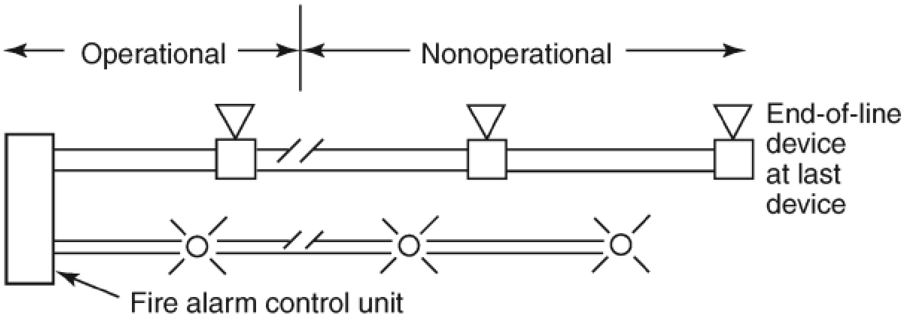
ပုံ ၁၄-၃၆ Alarm Notification Appliances Connected to Styles W and Y (Two-Wire) Circuits.

ပုံ(၁၄-၃၆)တွင် Alarm Notification Appliances Connected to Style W and Y (Two-Wire) Circuits ကို ဖော်ပြထားသည့်ပုံဖြစ်သည်။ Notification appliance များ ပါဝင်သည့် Style W and Style Y (Class B) ကို စမ်းသပ်(testing)ပုံသည် ပုံ(၁၄-၃၀) နှင့် ပုံ(၁၄-၃၆) တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။



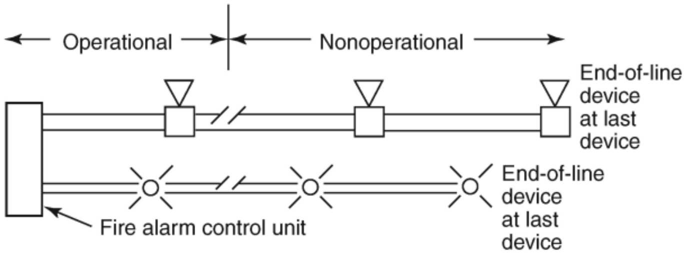
ပုံ ၁၄-၃၇ Alarm Notification Appliances Connected to Style X and Z (Four-Wire) Circuits

ပုံ(၁၄-၃၇)တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Alarm Notification Appliances Connected to Style X and Z (Four-Wire) Circuits. Notification appliance များ ပါဝင်သည့် Style X and Style Z (Class B and Class A) ကို စမ်းသပ်(testing)ပုံသည် ပုံ(၁၄-၃၁) တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။



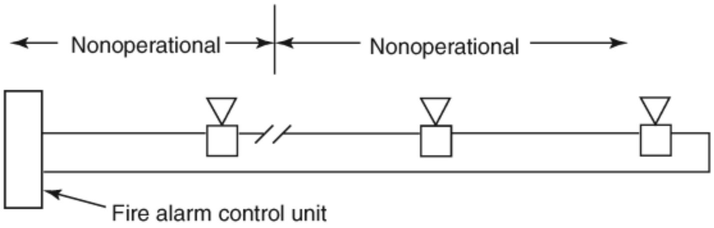
ပုံ ၁၄-၃၈ Supervised Audible Notification Appliance Circuit and an Unsupervised Visible Notification Appliance Circuit.

ပုံ ၁၄-(၃၈)တွင် System with a Supervised Audible Notification Appliance Circuit and an Unsupervised Visible Notification Appliance Circuit ကို ဖော်ပြထားသည်။ Notification appliance များ ပါဝင်သည့် Style X and Style Z (Class B and Class A) ကို စမ်းသပ်(testing)ပုံသည် ပုံ(၁၄-၃၁)တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။

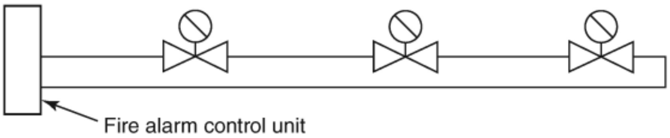


ပုံ ၁၄-၃၉ Supervised Audible and Visible Notification Appliance Circuits.

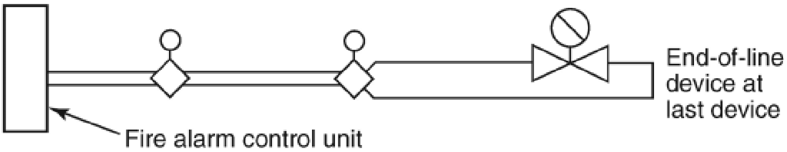
ပုံ(၁၄-၃၉)တွင် System with Supervised Audible and Visible Notification Appliance Circuits ကို ဖော်ပြ ထားသည်။ Notification appliance များ ပါဝင်သည့် Style X and Style Z (Class B and Class A) ကို စမ်းသပ်(testing)ပုံသည် ပုံ(၁၄-၃၁)တွင် ဖော်ထားသည့် စမ်းသပ်ပုံနှင့် ခပ်ဆင်ဆင် တူညီသည်။



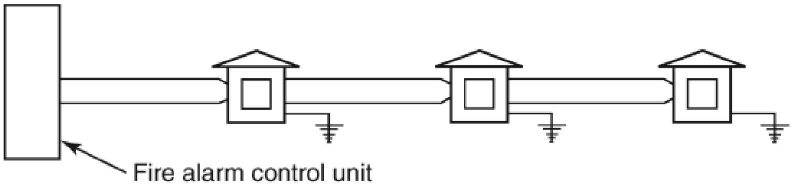
ပုံ ၁၄-၄၀ Series Notification Appliance Circuit.



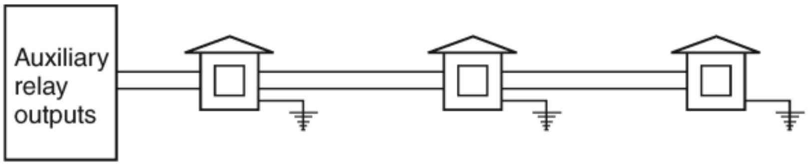
ပုံ ၁၄-၄၁ Supervised Series Supervisory-Initiating Circuit with Sprinkler Supervisory Valve Switches Connected.



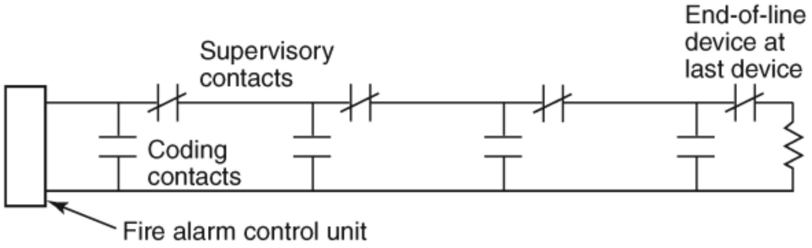
ပုံ ၁၄-၄၂ Initiating Device Circuit with Parallel Waterflow Alarm Switches and a Series Supervisory Valve Switch.



ပုံ ၁၄-၄၃ System Connected to a Municipal Fire Alarm Master Box Circuit.



ပုံ ၁၄-၄၄ Auxiliary Circuit Connected to a Municipal Fire Alarm Master Box.



ပုံ ၁၄-၄၅ Style 0.5(a) (Class B) Series.

၁၄.၁၃ အချက်ပေးခြင်း(Signaling)

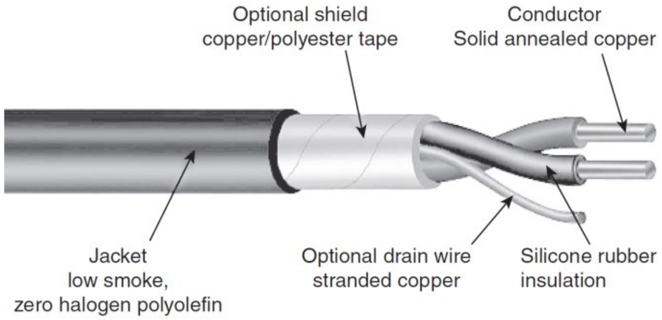
Automatic alarm signaling နှင့် manual alarm signaling ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိသည်။

၁၄.၁၃.၁ Automatic Alarm Signaling

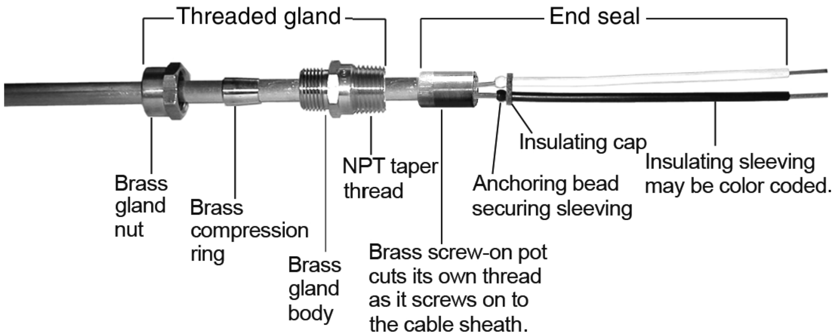
Automatic Alarm Signaling ဆိုသည်မှာ မီးသတ်ဌာန(fire department/brigade) ဆီသို့ fire control panel မှတစ်ဆင့် အလိုအလျောက် ဖုန်းဆက်အကြောင်းကြားပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ နည်းများစွာ အသုံးပြုနိုင်သည်။ Digital Alarm Communication Transmitter (DACT) ကို အသုံးပြု၍ မီးသတ်ဌာန သို့မဟုတ် စောင့်ကြည့်ရေးစခန်း (monitoring site) ရှိ Digital Alarm Communication Receiver (DACR) နှင့် ဆက်သွယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ False alarm မဖြစ်ပေါ် စေရန် fire department/brigade သို့မဟုတ် monitoring station သို့ အကြောင်းမကြားခင် အချိန်အနည်းငယ် ဆိုင်းထားသည်။

၁၄.၁၃.၂ Manual Alarm Signaling

Manual Alarm Signaling ဆိုသည်မှာ တစ်စုံတစ်ယောက်က မီးသတ်ဌာန(fire department/brigade) သို့ အကြောင်း ကြားပေးခြင်း ဖြစ်သည်။ အဆောက်အဦအတွင်း ရှိနေသူများ အချင်းချင်း နားလည်မှုရှိရန် လိုအပ်သည်။ သို့မဟုတ် မီးသတ်ဌာနသည် ဖုန်းများစွာ လက်ခံရရှိခြင်း သို့မဟုတ် မည်သူတစ်ဦး တစ်ယောက်ကမျှ ဖုန်းမဆက်ခြင်း မျိုးလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။



ပုံ ၁၄-၄၆ Circuit Integrity (CI) cable



ပုံ ၁၄-၄၇ Mineral Insulated (MI) Cable — Part of an Electrical Circuit Protective System.

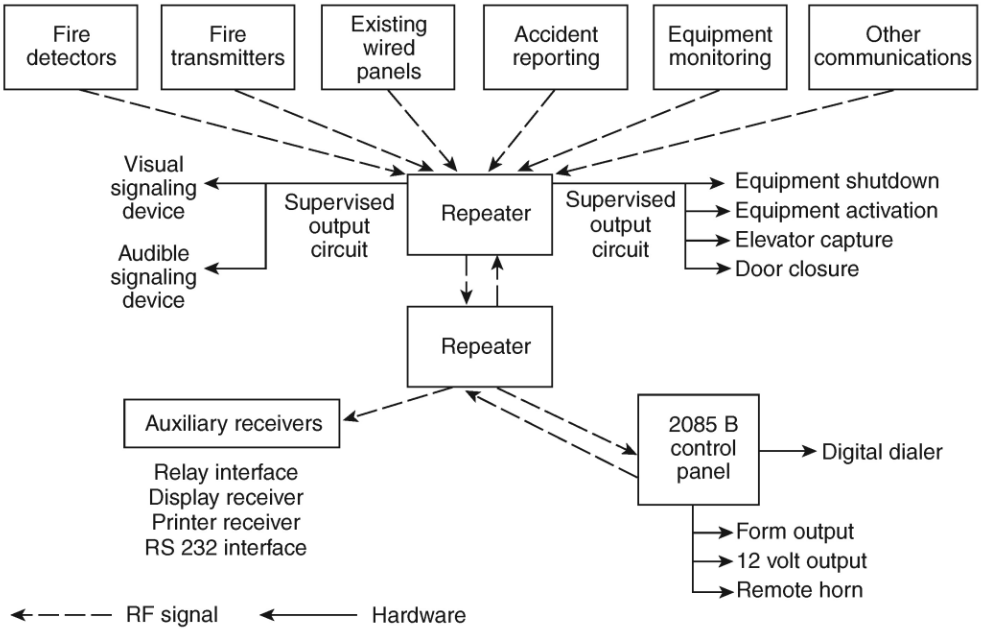
ပုံ ၁၄-၅၁ Fire alarm panel and progamming work

၁၄.၁၄ Wireless

ယခုအခါ ကြိုးမဲ့(wireless) fire alarm system များကိုလည်း တွေ့မြင်နိုင်သည်။

ပုံ ၁၄-၄၈ Low-power wireless system.

ပုံ ၁၄-၄၉ Wireless combination system control unit.



ပုံ ၁၄-၅၀ Combination System Including a Low-Power Radio (Wireless) Fire Alarm System with Other Non-Fire Equipment.

-End –