

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA  
PROYECTO DE GRADUACIÓN**

*Proyecto:*

**“Sistema de Alarma contra Incendio para la Planta Westrock”**

**Para optar por el título de:**

Ingeniería en Mantenimiento Industrial

**Con el grado académico de:**

Licenciatura

**Realizado por:**

Juan Gabriel Aguilar Delgado

**Tutor:**

Ing. Juan Pablo Arias Cartín

**Lectores:**

Ing. Rodolfo Elizondo Hernández

Ing. Ignacio Del Valle Granados

**I SEMESTRE 2021**



**Carrera evaluada y acreditada por:**

Canadian Engineering Accreditation Board  
Bureau Canadien d'Accréditation des Programmes d'Ingénierie

# Tabla de Contenidos

<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	<b>VI</b>
<b>1 DATOS PERSONALES Y DATOS DE LA EMPRESA</b> .....	<b>1</b>
<b>2 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>3 CARTA DE ACEPTACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4 RESEÑA DE LA EMPRESA</b> .....	<b>4</b>
4.1 MISIÓN .....	5
4.2 VISIÓN.....	5
<b>5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>5</b>
5.1 PROBLEMA POR RESOLVER .....	5
5.2 OBJETIVO GENERAL.....	7
5.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
5.4 JUSTIFICACIÓN .....	8
5.5 VIABILIDAD.....	8
<b>6 MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
6.1 PRINCIPIO DEL FUEGO.....	9
6.1.1 <i>Triángulo de fuego</i> .....	10
6.1.2 <i>Tetraedro de fuego</i> .....	10
6.2 CÓDIGOS .....	11
6.2.1 <i>NFPA</i> .....	12
6.2.2 <i>NFPA 72 (Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización)</i> .....	12
6.2.3 <i>NFPA 101 (Código de Seguridad Humana)</i> .....	13
6.2.4 <i>International Building Code (IBC)</i> .....	14
6.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD.....	15
6.3.1 <i>Sumatoria de Corriente</i> .....	15
6.3.2 <i>Caída de voltaje</i> .....	15
6.4 DETECCIÓN Y ALARMA .....	16
6.4.1 <i>Componentes básicos de un sistema de detección y alarma contra incendios</i> .....	16
6.4.2 <i>Unidad de control de alarma contra incendios</i> .....	17
6.4.3 <i>Fuentes de energía</i> .....	18
6.4.4 <i>Circuitos</i> .....	19
6.5 TIPO DE TECNOLOGÍA .....	22
6.5.1 <i>Tecnología convencional</i> .....	22
6.5.2 <i>Tecnología direccionable</i> .....	23
6.6 DISPOSITIVOS DE INICIACIÓN AUTOMÁTICOS.....	23

6.6.1	<i>Detectores de calor</i> .....	24
6.6.1.1	Detectores de calor de temperatura fija.....	24
6.6.1.2	Detectores termo velocimétricos.....	25
6.6.1.3	Detectores de compensación.....	25
6.6.2	<i>Detectores de humo</i> .....	26
6.6.2.1	Detectores iónicos de humo.....	27
6.6.2.2	Detector fotoeléctrico por dispersión de humo.....	27
6.6.2.3	Detector fotoeléctrico por oscurecimiento de humo.....	28
6.6.2.4	Detectores de humo por muestreo de aire.....	28
6.6.3	<i>Detectores por energía radiante</i> .....	29
6.6.3.1	Detectores ultravioletas (UV).....	29
6.6.3.2	Detectores infrarrojos (IR).....	30
6.6.4	<i>Detectores de ducto</i> .....	30
6.6.5	<i>Módulos de monitoreo</i> .....	31
6.7	SISTEMA DE NOTIFICACIÓN.....	31
6.7.1	<i>Señalización audible</i> .....	32
6.7.2	<i>Señalización visual</i> .....	33
6.8	REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE DOCUMENTACIÓN.....	33
6.8.1	<i>Secuencia de operación</i> .....	34
6.8.2	<i>Diagrama unifilar</i> .....	35
<b>7</b>	<b>METODOLOGÍA A SEGUIR</b> .....	<b>36</b>
7.1	ETAPA I. VISITA DE CAMPO.....	36
7.2	ETAPA II. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	36
7.3	ETAPA III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	37
7.4	ETAPA IV. CREACIÓN DE PLANOS.....	37
7.5	ETAPA V. PRESUPUESTO.....	37
<b>8</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>38</b>
<b>9</b>	<b>LIMITACIONES DEL PROYECTO</b> .....	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>CRONOGRAMA PROYECTADO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO</b> .....	<b>40</b>
<b>11</b>	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
11.1	ESCOGENCIA DE TECNOLOGÍA.....	41
11.2	ESCOGENCIA DEL EQUIPO.....	41
11.2.1	<i>Panel de control direccionable ES-50X</i> .....	43
11.2.2	<i>Panel de control direccionable ES-200X</i> .....	44
11.2.3	<i>Panel de control direccionable MS-9600UDLS</i> .....	45
11.3	PREPARACIÓN DE DISEÑO.....	47
11.4	COMPONENTES DEL SISTEMA.....	49
11.5	SISTEMA DE NOTIFICACIÓN.....	49
11.5.1	<i>Selección de dispositivos de notificación audio/visuales y visuales</i> .....	51
11.5.1.1	Dispositivos audio/visuales.....	51

11.5.1.2	Dispositivos audio/visuales para exteriores .....	52
11.5.1.3	Dispositivos visuales .....	52
11.5.1.4	Dispositivos visuales para exteriores .....	52
11.5.1.5	Ubicación de dispositivos de notificación audio/visuales y visuales .....	52
11.5.2	<i>Selección de fuentes de energía</i> .....	56
11.5.3	<i>Ubicación de fuentes de energía</i> .....	57
11.5.3.1	Cálculos eléctricos .....	57
11.5.3.2	Cálculo del circuito #5 del NAC#1 .....	58
11.5.3.3	Cálculo de batería para fuentes de energía (NAC) .....	63
11.6	SISTEMA DE INICIACIÓN .....	74
11.6.1	<i>Estaciones manuales</i> .....	74
11.6.2	<i>Detectores de humo y calor</i> .....	75
11.6.3	<i>Detectores de ducto</i> .....	78
11.6.4	<i>Módulos y relays</i> .....	79
11.6.4.1	Supervisión de sistema de supresión de incendio y rociadores .....	80
11.6.4.2	Supervisión de fuentes de energía .....	82
11.6.4.3	Supervisión de comunicador remoto .....	82
11.6.4.4	Elevadores .....	83
11.6.4.5	Monitoreo de bomba contra incendios .....	85
11.7	PREPARACIÓN DE DOCUMENTACIÓN .....	87
11.7.1	<i>Secuencia de operación</i> .....	88
11.7.2	<i>Simbología</i> .....	89
11.7.3	<i>Direccionamiento y etiquetado</i> .....	92
11.7.4	<i>Tabla de identificación de conductores</i> .....	94
11.7.5	<i>Ubicaciones de Dispositivos</i> .....	95
11.7.6	<i>Diagrama Unifilar</i> .....	97
11.7.7	<i>Cálculos Eléctricos</i> .....	99
11.8	COSTO TOTAL DEL PROYECTO .....	99
11.8.1	<i>Notas aclaratorias</i> .....	102
<b>12</b>	<b>LIMITANTES</b> .....	<b>104</b>
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>105</b>
<b>14</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>106</b>
<b>15</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>108</b>
<b>16</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>110</b>
16.1	ANEXO 1. FICHAS TÉCNICAS .....	110
16.1.1	<i>Panel de Control y Componentes del Panel</i> .....	110
16.1.1.1	Panel de Control Firelite MS-9600UDLS .....	110
16.1.1.2	Anunciador Firelite ANN-80 .....	117
16.1.1.3	Comunicador Remoto Telguard TG-7FS .....	119
16.1.1.4	Fuente de energía Firelite FCPS-24FS8 .....	121
16.1.1.5	Cajon de Documentos Space Age SSU00672 .....	125

16.1.2	<i>Dispositivos de Iniciación</i> .....	127
16.1.2.1	Detector de Humo Fotoeléctrico Firelite SD365.....	127
16.1.2.2	Detector de Calor Firelite H365, H365R y H365HT .....	130
16.1.2.3	Detector de Humo de Ducto D355PL .....	133
16.1.2.4	Estación Manual Firelite BG-12LX .....	135
16.1.2.5	Protección de Estación Manual Firelite STI-1230 .....	137
16.1.3	<i>Módulos de Supervisión y Relay</i> .....	139
16.1.3.1	Módulo de Monitoreo Simple Firelite MMF-300 y Módulo de Monitoreo Dual Firelite MDF-300 .....	139
16.1.3.2	Módulo de Monitoreo 10 Direcciones Firelite MMF-300-10 .....	142
16.1.3.3	Módulo Relay Firelite CRF-300 .....	144
16.1.3.4	Interruptor Remoto de Prueba System Sensor RTS-151 KEY .....	146
16.1.4	<i>Dispositivos de Notificación</i> .....	148
16.1.4.1	Estrobo y Sirena/Estrobo Montaje en Cielo System Sensor SCWL Y PC2WL	148
16.1.4.2	Estrobo y Sirena/Estrobo Montaje en Pared System Sensor SWL Y P2WL ....	152
16.1.4.3	Sirena/Estrobo Montaje en Pared System Sensor P2RK .....	156
16.2	ANEXO 2. REPORTE DE PRESUPUESTO PARA WESTROCK BATTLE CREEK. ....	160
16.3	ANEXO 3. PLANOS SISTEMA DE ALARMA DE INCENDIO .....	164

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos personales .....	1
Tabla 2. Datos generales de la empresa .....	1
Tabla 3. Fechas importantes Johnson Controls, Inc.....	4
Tabla 4. Cronograma del desarrollo del proyecto.....	40
Tabla 5. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación FACP.....	58
Tabla 6. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#1 .....	58
Tabla 7. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#2 .....	59
Tabla 8. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#3 .....	59
Tabla 9. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#4 .....	59
Tabla 10. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#5 .....	60
Tabla 11. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#6 .....	60
Tabla 12. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#7 .....	60
Tabla 13. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#8 .....	61
Tabla 14. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#9 .....	61
Tabla 15. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#10 .....	61
Tabla 16. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#11 .....	62
Tabla 17. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#12 .....	62
Tabla 18. Cálculo de batería, NAC#1 .....	63
Tabla 19. Cálculo de batería, NAC#2.....	64
Tabla 20. Cálculo de batería, NAC#3.....	65
Tabla 21. Cálculo de batería, NAC#4 .....	66
Tabla 22. Cálculo de batería, NAC#5.....	67
Tabla 23. Cálculo de batería, NAC#6.....	68
Tabla 24. Cálculo de batería, NAC#7 .....	69
Tabla 25. Cálculo de batería, NAC#8.....	70
Tabla 26. Cálculo de batería, NAC#9.....	71
Tabla 27.. Cálculo de batería, NAC#10.....	72
Tabla 28. Cálculo de batería, NAC#11.....	73
Tabla 29. Cálculo de batería, NAC#12.....	74
Tabla 30. Cálculo de batería panel de control.....	87
Tabla 31. Secuencia de operación Westrock .....	89
Tabla 32. Simbología dispositivos principales. ....	90
Tabla 33. Simbología dispositivos de notificación. ....	91
Tabla 34. Simbología dispositivos de iniciación. ....	91
Tabla 35. Simbología dispositivos informativos.....	92
Tabla 36. Tabla de Conductores. ....	95
Tabla 37. Lista de equipos a instalar.....	101

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Westrock; Battle Creek, Michigan.....	6
Ilustración 2. Triángulo de fuego.....	11
Ilustración 3. Logo NFPA.....	12
Ilustración 4. Norma NFPA 72.....	13
Ilustración 5. Norma NFPA 101.....	14
Ilustración 6. Norma IBC.....	15
Ilustración 7. Circuitos de Sistema de Detección y Alarma.....	17
Ilustración 8. Unidad de control de alarma de incendio.....	17
Ilustración 9. Fuente de energía.....	18
Ilustración 10. Detectores Bifilares y Tetrafilares.....	21
Ilustración 11. Circuito Clase A vs Circuito Clase B.....	22
Ilustración 12. Detector de calor.....	24
Ilustración 13. Detector de calor lineal.....	25
Ilustración 14. Detector de humo.....	26
Ilustración 15. Detector fotoeléctrico por dispersión de humo.....	27
Ilustración 16. Detector fotoeléctrico por oscurecimiento de humo.....	28
Ilustración 17. Detector de humo por muestreo de aire.....	28
Ilustración 18. Sensor de ducto.....	30
Ilustración 19. Módulo de monitoreo.....	31
Ilustración 20. Dispositivos de notificación.....	31
Ilustración 21. Ejemplo de Secuencia de Operación.....	35
Ilustración 22. Panel de control ES-50X.....	43
Ilustración 23. Panel de control ES-200X.....	44
Ilustración 24. Panel de control MS-9600UDLS.....	45
Ilustración 25. Vista de planta primer piso.....	48
Ilustración 26. Vista de planta segundo piso.....	48
Ilustración 27. Coberturas de cielo y pared para estrobos, tablas 18.5.5.4.1(a) y 18.5.5.4.1(b).....	50
Ilustración 28. Cobertura de cielo gráfica.....	53
Ilustración 29. Coberturas de pared gráfica.....	53
Ilustración 30. Cobertura total primer piso.....	54
Ilustración 31. Ubicación dispositivos de notificación primer piso.....	54
Ilustración 32. Cobertura total segundo piso.....	55
Ilustración 33. Ubicación de notificación segundo piso.....	55
Ilustración 34. Notificación visual.....	56
Ilustración 35. Ejemplo del correcto montaje para detectores A.17.6.3.1.3.1.....	76
Ilustración 36. Cumplimiento del Artículo 10.4.5 NFPA 72.....	77
Ilustración 37. Ubicación máquinas manejadoras de aire.....	79
Ilustración 38. Interruptor de flujo de agua.....	80
Ilustración 39. Válvula Tamper.....	82
Ilustración 40. Direccionamiento de sensores.....	93
Ilustración 41. Direccionamiento de módulos.....	94
Ilustración 42. Vista General Primer Piso Westrock.....	96
Ilustración 43. Vista General Segundo Piso Westrock.....	96

Ilustración 44. Diagrama Unifilar Westrock.....	98
Ilustración 45. Captura de pantalla costo final Westrock .....	102

# 1 Datos personales y datos de la empresa

*Tabla 1. Datos personales*

Datos personales	
Nombre completo:	Juan Gabriel Aguilar Delgado
Cédula:	114660275
Carné:	200937258
Carrera:	Ingeniería en Mantenimiento Industrial
Correo electrónico:	<a href="mailto:gabrielaguilardelgado@hotmail.com">gabrielaguilardelgado@hotmail.com</a>
Número de teléfono:	83021165
Domicilio:	Santa Bárbara, Heredia, Costa Rica

*Tabla 2. Datos generales de la empresa*

Datos generales de la empresa	
Nombre:	Johnson Controls
División:	COE Costa Rica
Departamento:	Fire
Dirección:	Forum I, Santa Ana, Costa Rica
Sector:	Industria
Contacto:	Ing. Luis Guillermo Hernandez Benavides
Teléfono:	88182027

## 2 Introducción

La preservación de la vida humana es el principal objetivo ante cualquier situación, que las personas estén seguras sin correr algún riesgo que ponga en peligro su vida es algo que se tiene que considerar ante cualquier situación, una persona promedio pasa entre 8 a 10 horas diarias, e inclusive más, en su lugar de trabajo y, dependiendo de la función de la empresa, la posibilidad de un incendio se incrementa.

Es por esto que contar con un sistema de alarma contra incendio es de vital importancia, según la U.S. Fire Administration [1], en el año 2018 ocurrieron un poco más de un millón trescientos mil incendios significativos, provocando 3655 muertes y dejando como resultado pérdidas económicas de más de \$25 billones USD.

Si bien es cierto, contar con un sistema de alarma contra incendios no quitará el riesgo de que ocurra uno, este sistema notificará de forma inmediata a las personas tanto visual como audiblemente que, en el lugar donde se encuentran, está ocurriendo un incendio, dándoles segundos vitales para evacuar el recinto de forma segura y reducirá el tiempo de respuesta del departamento de bomberos para llegar y suprimir el incendio.

Este proyecto pretende diseñar y calcular el costo de implementar un sistema de alarma contra incendio acorde y bajo estándares mundiales para una planta industrial dedicada a la venta y distribución de embalaje corrugado ubicada en Michigan, Estados Unidos, que necesita una actualización desde cero de este sistema para continuar con su operación.

### 3 Carta de aceptación



Parque Empresarial Forum 1  
Edificio J, Piso 3  
San José, Costa Rica  
Tel +506 2243-1000  
www.tycoifs-circuito.cr

Santa Ana, San José.

11 de noviembre del 2020

Ignacio del Valle Granados  
Coordinador de práctica profesional  
Escuela de Ingeniería Electromecánica del TEC

Estimado señor:

Por este medio yo, Luis Hernández Benavides jefe y encargado directo de Juan Gabriel Aguilar Delgado, hago constar que Juan Gabriel Aguilar Delgado, cédula de identidad 1-1466-0275, carné universitario 200937258, ha presentado de manera satisfactoria el anteproyecto "Sistema de Alarma contra Incendio para la Planta Westrock" en Battle Creek, Michigan, USA; el cual desarrollara dentro de sus funciones en el puesto de Diseñador que ocupa desde el mes de enero del 2019. Este proyecto consta de crear una propuesta para una renovación completa del sistema, es un Cliente que está dentro del grupo de compañías "Fortune 500" que tiene alrededor de 300 fábricas alrededor del mundo, por lo que se le pedirá un diseño del sistema de iniciación y notificación para el edificio apegado a la NFPA 72, IBC y códigos locales. Es de suma importancia hacer un diseño de calidad con un precio competitivo para ganar la confianza de una empresa con un potencial para JCI de nuevas remodelaciones pensando a un futuro a corto/mediano plazo.

Agradeciendo la gestión, se despide

  
114380984  
Ing. Luis Guillermo Hernández Benavides

Engineering Team Leader

Johnson Controls

8818-2027

jhernalg@jci.com



## 4 Reseña de la empresa

Johnson Controls fue fundada en 1885 por Warren Johnson, desarrollando una industria enfocada en la eficiencia energética y preparada para explorar nuevas ideas y entrar en nuevos campos. A continuación, se presenta una breve descripción de las fechas más significativas para Johnson Controls a través de 125 años:

Año	Acontecimiento
1883	Warren Johnson recibe la patente de lo que más tarde sería conocido como el termostato de cuarto eléctrico
1885	Se funda la empresa Johnson Electric Service Company
1965	Johnson Electric Service Company es admitida por primera vez en la Bolsa de New York
1968	Ventas por más de \$155 millones permiten a la compañía entrar en Fortune 500
1974	La compañía toma el nombre que lleva hasta hoy en día, Johnson Controls, Inc
1978	Johnson Controls adquiere Globe-Union, Inc. Y entra en el negocio de baterías automotrices
1989	Johnson Controls adquiere Pan Am World Services, Inc. Y entra en el negocio de administración de instalaciones
2005	Johnson Controls adquiere York International, un proveedor global de equipos y servicios de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración.
2015	Johnson Controls vende Global Workplace Solutions a CBRE
2016	Johnson Controls Convierte el negocio de Automotive Experience en su propia empresa independiente

*Tabla 3. Fechas importantes Johnson Controls, Inc.*

En Costa Rica, en el año 2014, se estableció una sede de Johnson Controls llamada Center Of Excellence (COE), donde su función es la realización de diseños para la parte de detección de incendios, aires acondicionados, tanto la parte mecánica como la eléctrica y sistemas de seguridad y vigilancia, cada grupo se divide dependiendo de hacia dónde sean requeridos los proyectos, ya sea para Estados Unidos o para diferentes partes del mundo.

## 4.1 Misión

“Ayudar a nuestros clientes a ganar en todas partes, todos los días” [2].

## 4.2 Visión

“Un mundo seguro, confortable y sostenible” [2].

Para la realización de este proyecto, se tomará en cuenta uno de los clientes de Johnson Controls, llamado WestRock, una empresa fundada en el 2015, después de la fusión de MeadWestvaco y Rock Tenn. Su principal función es la venta y distribución de embalaje corrugado, con sede principal en Atlanta, Georgia, Estados Unidos, pero cuenta con sedes a través de todo el mundo, para este proyecto, se tomará una de sus sedes ubicada en Battle Creek, Michigan, Estados Unidos, una planta de 37 984 metros cuadrados, de tres plantas.

# 5 Planteamiento del problema

## 5.1 Problema por resolver

Según la carga ocupacional de la planta Westrock y los estándares de diseño de sistemas de alarma contra incendios, tales como NFPA e IBC, podemos saber las siguientes características del inmueble:

- Tipo de ocupación: fábrica industrial de riesgo moderado (F-2) (IBC, capítulo 3, artículo 306.2)[3].
- Carga de ocupantes: 300+.
- Con sistema de detección de incendios (IBC, capítulo 9, sección 907, artículo 907.2.4).
- Área de 37 984 m<sup>2</sup>.

En la siguiente ilustración, se muestra la planta Westrock, la imagen fue tomada desde Google Maps a 100 pies de altura en vista de planta:



*Ilustración 1. Westrock; Battle Creek, Michigan.*

*Fuente: Google Maps.*

Actualmente ,el cliente cuenta con un sistema de detección de incendios que no da abasto para toda la planta, debido a las múltiples expansiones que ha tenido en los últimos años, aparte de contar con equipos obsoletos, por lo que Westrock está solicitando la implementación de un sistema de detección de incendios completamente nuevo, para esto, se va a diseñar desde cero, con el objetivo de sustituir al antiguo sistema, el cual es necesario ser removido antes de la instalación del nuevo sistema, para su posterior aprobación por parte del departamento de bomberos local, para esto, se diseñará bajo los estándares NFPA 72 [4], NFPA 70 [5], International Building Code

(IBC) [3] y también se tomará como referencia la NFPA 101 [6]. Para la realización de este diseño y que pueda ser aprobado, debe contar con:

- Cálculo de tamaño (AH) de las baterías del panel de alarma contra incendios.
- Cálculo de caída de voltaje en los dispositivos de notificación, tanto en el panel de alarma contra incendio como en las fuentes de energía.
- Planos eléctricos del sistema de alarma contra incendios.
- Secuencia de operación del sistema de alarma contra incendios.
- Diagrama unifilar de la conexión entre dispositivos tanto para notificación como iniciación.
- Cálculo de tamaño de batería (AH) para el comunicador remoto.

## 5.2 Objetivo general

Diseñar el sistema de detección de incendios de la planta Westrock en Battle Creek Michigan bajo los estándares NFPA 72 [4], NFPA 70 [5], IBC [3] y NFPA 101 [6].

## 5.3 Objetivos específicos

1. Establecer un sistema de detección contra incendio que cumpla con las necesidades de una ocupación de riesgo ordinario aplicado a Westrock, mediante las normas NFPA.
2. Exponer la correcta ubicación de los elementos de notificación e iniciación mediante los planos del sistema de alarma de incendio creados en el software Autocad para su aprobación, instalación y consulta acorde a NFPA 72.
3. Calcular el costo final de la implementación del diseño del sistema de detección contra incendio para Westrock, mediante los valores de costos de equipo e instalación y puesta en marcha proporcionados por Johnson Controls.

## 5.4 Justificación

La norma NFPA 101 [1], en su capítulo 37, artículo 37.1, sección 37.1.2.2.1, define la clase A para una ocupación mercantil a una edificación de área de más de 2800 metros cuadrados y, según el artículo 37.3.4.1 de la misma norma, el cual es más específico que el IBC [3] para este tipo de edificación, debe contar obligatoriamente con un sistema de alarma contra incendios en concordancia con la NFPA 70 [5] y NFPA 72 [4], ya que, de no contar con este sistema acorde a la actualidad de la planta, el departamento de bomberos local no aprobará la continuidad de operaciones, por lo que la planta tendrá que cerrar y conllevará pérdidas económicas por parte de Westrock.

Con el pasar de los años, la planta ha sufrido varias ampliaciones, las cuales hacen que el sistema actual de alarma contra incendio no cubra la totalidad de todo el edificio, aparte de que los equipos están obsoletos y no cumplen con los estándares actuales de seguridad humana y, para evitar problemas de compatibilidad, Westrock ha solicitado el reemplazo del sistema existente por uno nuevo, cubriendo la totalidad de la planta y bajo los estándares de seguridad humana.

El departamento de bomberos de Michigan se rige bajo los estándares para aprobación de operaciones por el International Building Code [3] y las normas NFPA 72 [4] y NFPA 70 [4], por lo que realizar el diseño bajo estas normas no significará mayor problema en la obtención del permiso de funcionamiento.

## 5.5 Viabilidad

Para que este proyecto sea aprobado por el departamento de bomberos local, es necesario que cumpla ciertos requisitos y sea diseñado de cierta manera, cumpliendo con las normas NFPA

72 y 70, así como el IBC, es por esto que contar con acceso a estas normas es de carácter fundamental, ya que, ante cualquier consulta o investigación, estos son los documentos que se deben ver. Johnson Controls, al ser una empresa global dedicada al diseño de sistemas de alarma contra incendio, entre otras ramas, tiene el acceso a estos documentos, debido a que cuenta con una biblioteca de normas y códigos para su consulta. Dependiendo del estado donde se realice el proyecto, cuentan con códigos especiales que se pueden encontrar fácilmente en línea.

Ya teniendo el conocimiento sobre los requerimientos que un diseño de alarma contra incendios debe tener, es necesario producir los planos de dicho sistema, para esto, se tienen a disposición 2 softwares especializados para el diseño:

- Autocad.
- Revit.

Para la realización de este proyecto, se escoge usar el Autocad, ya que es en el software que se tiene más experiencia y es el usado mayoritariamente por los ingenieros de aplicación ubicados en las oficinas centrales en Denver, Colorado, Estados Unidos. Johnson Controls cuenta con licencias de este software, para todos sus colaboradores a nivel mundial que tengan como función principal el diseño.

## **6 Marco teórico**

### **6.1 Principio del fuego**

El fuego es el calor y la luz producidos por la combustión. El fuego nace a partir de una reacción química de oxidación y supone la generación de llamas y la emanación de vapor de agua

y dióxido de carbono. Podría decirse que el fuego es la manifestación visual del mencionado proceso de combustión [7].

#### 6.1.1 Triángulo de fuego

El triángulo del fuego es una representación gráfica de los tres elementos que son imprescindibles para que tenga lugar la combustión. Cada elemento viene representado por uno de los lados del triángulo y, para que empiece un fuego, deben encontrarse presentes los tres lados. No es difícil, pues deducir la importancia que tiene este triángulo en la extinción de un fuego, ya que, para conseguir este resultado, bastará con eliminar uno de los tres lados [8].

Los tres lados que forman el triángulo del fuego son:

**El combustible:** puede hallarse tanto en estado sólido como líquido o gaseoso, y es el elemento fundamental de la combustión.

**El comburente:** se trata de la sustancia que hace posible que la combustión se desarrolle. En la mayoría de los casos, esta sustancia es el oxígeno.

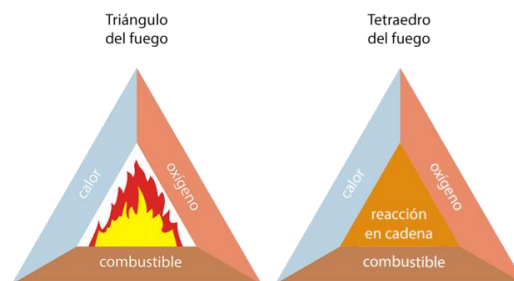
**La energía de activación:** es la energía que se precisa para que empiece la combustión, como, por ejemplo, una chispa, una corriente eléctrica o una fuente de calor.

#### 6.1.2 Tetraedro de fuego

El triángulo del fuego explica cómo se produce el fuego. Es el tetraedro del fuego el concepto que explica cómo dicho fuego puede propagarse y tener continuidad. Igual que ocurría en el triángulo del fuego, ante la ausencia de cualquiera de los elementos del tetraedro, el fuego se extingue. La reacción en cadena es el factor que permite que progrese y se mantenga la reacción,

una vez se ha iniciado esta, se da cuando el fuego desprende calor, que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.

Así, para que se produzca un incendio, debe generarse suficiente calor como para vaporizar parte del combustible e inflamar el vapor que se mezcla con el oxígeno. Para que la combustión se mantenga, el propio fuego debe generar suficiente calor como para vaporizar aún más combustible y que este vuelva a mezclarse con el oxígeno y se inflame. Esto genera todavía más calor, por lo que el proceso sigue una espiral de retroalimentación [9].



*Ilustración 2. Triángulo de fuego.*

*Fuente: Grupo Prointex*

## 6.2 CÓDIGOS

La NFPA 72 indica que un código “es una norma que contiene una extensa compilación de disposiciones que son adecuadas para su adopción dentro de la ley, independientemente de otros códigos o normas” [4].

### 6.2.1 NFPA

La NFPA es la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego y es la organización encargada de crear y mantener las normas y requisitos para la prevención contra incendio, así como el uso de medios de protección contra incendio. Los códigos y normas de esta son ampliamente adoptados, debido a que son generados a través de un proceso abierto y consensuado. Todos los códigos y normas de la NFPA son desarrollados y revisados periódicamente por más de 5000 miembros de comités voluntarios, quienes cuentan con suma experiencia en el campo profesional.



*Ilustración 3. Logo NFPA.*

*Fuente: NFPA [10].*

### 6.2.2 NFPA 72 (Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización)

La NFPA 72 es el Código Nacional de Alarmas de Incendio y Señalización, en otras palabras, es el código que define cómo y dónde el sistema de protección de incendio será instalado, mantenido y servido. En el año 2016, este mismo código establece que su propósito es el de “definir los medios para activar señales, transmitir las, notificarlas y anunciarlas en un sistema de alarmas contra incendio. Definiendo las características asociadas a dicho sistema y proveyendo la información necesaria para modificar o modernizar un sistema existente” [4].



*Ilustración 4. Norma NFPA 72.*

*Fuente: NFPA.*

### 6.2.3 NFPA 101 (Código de Seguridad Humana)

La NFPA 101 [6] define cuando los componentes de un sistema de protección son requeridos para un determinado edificio o locación; en otras palabras, este código ayuda a determinar dónde usar sistemas de detección y alarma. En el año 2016, este mismo código establece que su propósito es proporcionar requisitos mínimos, con la debida consideración a la función, para el diseño, operación y mantenimiento de edificios y estructuras para la seguridad contra incendios. Sus disposiciones también ayudarán a la seguridad de la vida en emergencias similares.



*Ilustración 5. Norma NFPA 101.*

*Fuente: NFPA [10]*

#### 6.2.4 International Building Code (IBC)

El IBC es el Código Internacional de la Edificación, el cual dictamina las disposiciones de diseño para edificaciones nuevas. Las disposiciones de este código tienen por objeto proteger la salud y la seguridad pública y se utilizan principalmente para la aplicación del código de incendios, bordando el diseño e instalación de materiales innovadores que cumplan o superen los objetivos de salud y seguridad pública. Para esto, clasifica los edificios en diferentes categorías de ocupación tomando en cuenta la función del uso del edificio. Al clasificar los edificios en ocupaciones distintas, define, a su vez, los criterios mínimos de diseño que se deben tomar en cuenta en cada uno de estos grupos para el diseño de alarmas contra incendio [3].



*Ilustración 6. Norma IBC*

*Fuente: IBC*

## 6.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD

### 6.3.1 Sumatoria de Corriente

La Ley de Kirchhoff indica que la suma de las corrientes que entran en un nodo son iguales a la suma de las corrientes que salen del mismo nodo, como indica la siguiente ecuación:

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n$$

### 6.3.2 Caída de voltaje

La caída de voltaje se define como la pérdida de voltaje que tiene un conductor por el cual circula una corriente eléctrica, por resultado de la resistividad propia del conductor, la caída de voltaje en su forma resistiva se define con la siguiente fórmula [5]:

$$CV = \frac{I * L * R * 2}{1000}$$

Donde:

I= Corriente Eléctrica (A)

L= Longitud del conductor (ft)

R= Resistividad interna del conductor ( $\Omega$ /ft)

La ecuación se divide entre un factor de 1000 para obtener un resultado en pies, esto debido a que, en la tabla 8 del capítulo 9 de la NFPA 70, la unidad que indica para la resistividad es en ohms/kft.

## 6.4 DETECCIÓN Y ALARMA

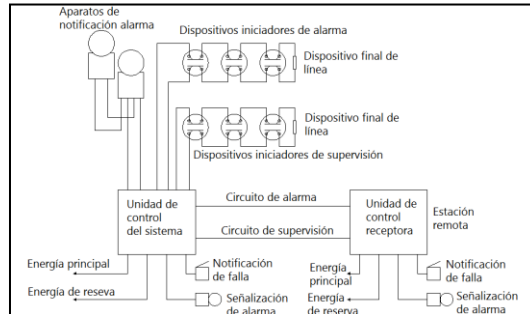
Los sistemas de alarma de incendio están diseñados principalmente con el objetivo de proteger la vida y en segundo lugar con el objetivo de proteger la propiedad. La norma NFPA 72, código nacional de alarmas incluye los criterios de diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de alarma, detección y comunicación.

### 6.4.1 Componentes básicos de un sistema de detección y alarma contra incendios

- Una unidad de control del sistema.
- Suministro de energía primario o principal.
- Suministro de energía secundaria o de reserva.
- Uno o más circuitos de dispositivos o circuitos de línea de señalización.
- Uno o más circuitos de aparatos de notificación de alarma de incendio.

Varios sistemas también tienen una conexión afuera del local con una estación central, una estación de supervisión del propietario, una estación de supervisión remota o un centro de

comunicaciones del servicio público de bomberos, mediante un sistema auxiliar de alarma de incendio.



*Ilustración 7. Circuitos de Sistema de Detección y Alarma*

*Fuente: NFPA 72 [4]*

#### 6.4.2 Unidad de control de alarma contra incendios



*Ilustración 8. Unidad de control de alarma de incendio.*

*Fuente: Unidad de Control de Alarma Contra Incendios, Firelite [12]*

La unidad de control se encarga de recibir todas las señales provenientes de los dispositivos o circuitos de línea de señalización, de esta forma, liberan un voltaje de activación que da las señales a los aparatos de notificación del sistema de alarma contra incendios.

Los sistemas de incendios pueden proveer tres tipos de señales, por medios de la unidad de control:

**Alarma:** es una advertencia de peligro de incendio que requiere acción inmediata.

**Supervisión:** indica que se necesita una acción relacionada con el funcionamiento de otros sistemas de protección contra incendios que no están siendo supervisados por el sistema de alarma de incendio.

**Falla:** indica una falla en un circuito o componente supervisado del sistema de alarma de incendio, o un desorden en el suministro de energía primaria o secundaria.

#### 6.4.3 Fuentes de energía



*Ilustración 9. Fuente de energía*

*Fuente: Fuente de energía, Firelite, [12]*

#### **Energía principal o primaria**

La energía principal es abastecida generalmente por una conexión con la energía eléctrica generada por el servicio público. La conexión debe ser desde un circuito derivado dedicado al sistema de alarma de incendio. El circuito y las conexiones deben estar protegidas mecánicamente. El medio de desconexión del circuito deber estar marcado con rojo, ser accesible solo para el personal autorizado y estar identificado como “Control del Circuito de la Alarma de Incendio”. En el interior de la unidad de control del sistema de alarma de incendio, una leyenda permanente debe identificar la ubicación del medio de desconexión del circuito.

## **Energía de reserva o secundaria**

El tamaño del suministro secundario, generalmente, se mide en la cantidad de tiempo en el que el suministro secundario va a hacer funcionar el sistema, seguido por un periodo de tiempo establecido para el que el sistema opere en una condición de alarma. Los sistemas locales, los de estación central, los de estación remota, los del propietario y los auxiliares deben tener 24 horas de energía de reserva, seguidos por 5 min de alarma.

Los sistemas de comunicación de emergencia por voz/alarma deben tener 24 horas de energía de reserva, seguidos de 2 horas de funcionamiento de emergencia. NFPA 72 especifica que las 2 horas de funcionamiento de emergencia equivalen a 15 min. de funcionamiento con carga completa (todos los dispositivos de entrada y aparatos de salida en funcionamiento).

Se requiere que el suministro de energía secundario para un sistema de alarma de incendio suministre automáticamente al sistema dentro de un lapso de 30 segundos cuando el suministro de energía primario no tenga la capacidad de proveer el voltaje requerido para el funcionamiento apropiado del sistema.

### **6.4.4 Circuitos**

La NFPA 72 provee al diseñador del sistema de alarma de incendio configuraciones diferentes de circuito que proporcionan varios niveles de funcionamiento e integridad. La configuración del circuito solo puede estar definida cuando se conoce tanto el funcionamiento de la unidad de control de la alarma de incendio como la configuración del alambrado.

Los sistemas de alarma de incendio tienen tres tipos de circuitos básicos:

**Circuitos de dispositivo iniciador (CDI):** conectan los dispositivos iniciadores de supervisión y alarma de incendio convencionales con la unidad de control del sistema.

**Circuito de aparatos de notificación (CAN):** conectan los aparatos de notificación (audibles y visibles) con la unidad de control del sistema.

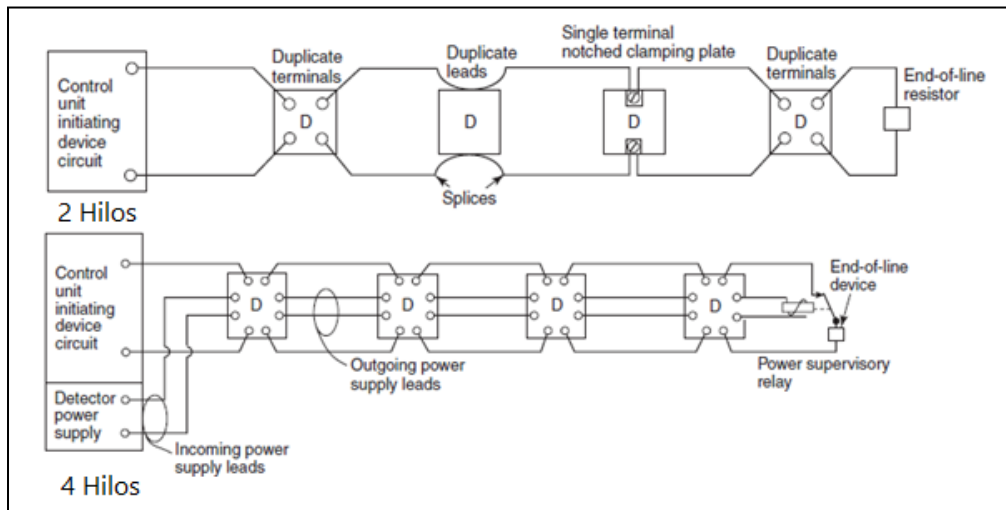
**Circuitos de línea de señalización (CLS):** los circuitos en los cuales ocurren comunicaciones de datos de dos vías. Esta comunicación puede ocurrir entre un dispositivo iniciador y la unidad de control del sistema, o la unidad de control del sistema y la conexión afuera del local, tal como una estación central, una estación remota o una estación de supervisión central del propietario.

Generalmente, los detectores de humo se categorizan como bifilares (2 conductores) y tetra filares (4 conductores). Los detectores bifilares toman alimentación eléctrica del mismo panel de control de alarmas, a través del mismo circuito, con el cual envían la señal de iniciación de alarma.

Debido a esta dependencia de los circuitos de iniciación, los detectores bifilares deben estar aprobados para funcionar específicamente con el panel de control con el que interactúan. Los detectores tetra filares (4 conductores) toman alimentación eléctrica de dos conductores independientes y, al igual que los bifilares, producen un cierre de circuito para enviar una condición de alarma. Como no toman alimentación eléctrica del circuito de iniciación del panel de control, la compatibilidad eléctrica de estos detectores está relacionada a la fuente de alimentación a la que están conectados.

Para detectores tetra filares, es requisito usar un relé de supervisión de alimentación eléctrica al final de la línea. Con voltaje presente, los contactos del relé están cerrados y conectados en serie con una resistencia de extremo de línea instalada después del último dispositivo de

iniciación eléctrica de alarma. Si se interrumpiera la alimentación eléctrica en cualquier punto del circuito, el relé se desenergizará y se anunciará una condición de falla.



*Ilustración 10. Detectores Bifilares y Tetrafilares*

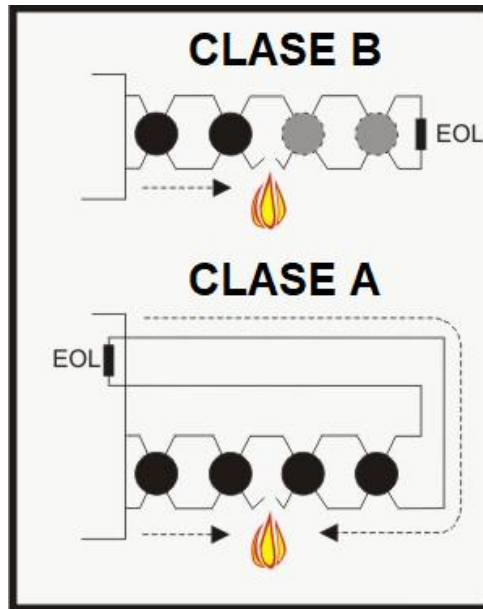
*Fuente: NFPA 72 [4]*

### **Interconexión clase A**

Es una disposición de los circuitos de dispositivos de iniciación de alarma, línea de transmisión de señal y aparatos notificadores, en la cual una apertura de circuito o una falla a tierra no anulan la funcionalidad de todo el circuito.

### **Interconexión clase B**

Es una disposición de los circuitos de dispositivos de iniciación de alarma, líneas de transmisión de señal y aparatos notificadores, en la cual una apertura de circuito o una falla a tierra pueden anular la funcionalidad de todo el circuito.



*Ilustración 11. Circuito Clase A vs Circuito Clase B*

*Fuente: Elaboración propia.*

## 6.5 Tipo de tecnología

En los sistemas de alarma de incendio, se pueden encontrar dos tipos de tecnología que van a depender fundamentalmente del tipo de panel de control, estos son:

- Tecnología convencional.
- Tecnología direccionable.

### 6.5.1 Tecnología convencional

Los dispositivos de tecnología convencional son dispositivos que su funcionamiento es similar al de un bombillo común, debido a que solo necesitan una alimentación eléctrica para funcionar. Estos dispositivos necesitan que, al final del circuito, se les conecte una resistencia, ya que, de no ser así, el circuito podría presentar un mal funcionamiento y lecturas equivocadas del panel, estos dispositivos presentan un consumo de corriente elevado, dando como resultado lazos de circuito más cortos y con pocos dispositivos.

Al tener dispositivos convencionales, en el momento de un incendio o disparo de alguna alarma, el panel solo activará una alarma, pero no indicará en que parte de la edificación se está presentando la emergencia, por lo que los cuerpos de rescate no tendrán ayuda alguna para saber la ubicación del motivo de alarma.

### 6.5.2 Tecnología direccionable

Los dispositivos con tecnología direccionable son más versátiles que los de tecnología convencional, ya que, en este tipo de dispositivo, se puede asignar una etiqueta o dirección desde la programación del panel de control, que indicará el tipo de dispositivo que es, y su ubicación, permitiendo una ayuda extra al momento de alarma y respuesta de bomberos indicando en que parte específicamente está ocurriendo el acontecimiento.

Estos dispositivos, a diferencia de los convencionales, consumen menos corriente, permitiendo la utilización de un calibre de cable más pequeño, y esto permite la flexibilidad de instalación acortando costos de mano de obra aparte de tener una mayor capacidad de longitud y cantidad de dispositivos por circuito.

## 6.6 Dispositivos de iniciación automáticos

Son los dispositivos que disparan la alarma automáticamente, pueden ser activados directamente por los efectos de humo o el calor presentes en un incendio. Los detectores de humo y calor son también conocidos como detectores de fuego automático, los módulos de monitoreo si bien, no son activados por estas condiciones, los dispositivos que supervisan provocan también el disparo de la señal de alarma automáticamente.

## 6.6.1 Detectores de calor



*Ilustración 12. Detector de calor.*

*Fuente: Detector de Calor, Firelite, [\[12\]](#)*

Los detectores de calor son adecuados para detectar el fuego en espacios confinados y pequeños, donde pueden ocurrir incendios de rápido crecimiento con una alta liberación de calor, en áreas en las que las condiciones ambientales no permiten el uso de otros dispositivos de detección de incendios o donde no se requiere una advertencia de incendio muy temprana. Estos funcionan cuando el elemento de detección alcanza una temperatura fija predeterminada, o bien, cuando ocurre un cambio en la tasa de temperatura especificada.

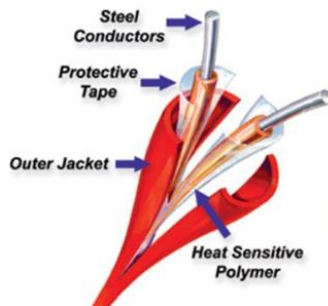
### 6.6.1.1 Detectores de calor de temperatura fija

Están diseñados para generar una alarma cuando la temperatura del elemento operativo alcanza un punto especificado. La temperatura del aire, en el momento en que se genera la alarma, puede ser considerablemente superior a la temperatura asignada, ya que se necesita cierta cantidad de tiempo para que el aire eleve la temperatura del elemento operativo hasta su valor predeterminado.

**Elemento fusible:** cuando el elemento se funde, la acción del resorte cierra los contactos y se inicia una alarma.

**Lineal continuo:** el detector utiliza un par de alambres de acero en un circuito abierto. Los conductores se mantienen separados por un aislamiento termo sensible.

Cuando se alcanza la temperatura establecida, el aislamiento se funde, los alambres entran en contacto y se inicia la alarma.



*Ilustración 13. Detector de calor lineal.*

*Fuente: FIKE [14]*

#### 6.6.1.2 Detectores termo velocimétricos

Los detectores de calor de temperatura fija no iniciarán una alarma, sino hasta el momento en que la temperatura del aire cerca del cielo raso supere el punto de funcionamiento establecido. Sin embargo, el detector de termo velocimétrico funcionará cuando la velocidad de aumento de la temperatura ambiente supere un valor predeterminado, normalmente entre 7 y 8°C (12 y 15°F) por minuto.

#### 6.6.1.3 Detectores de compensación

Es un dispositivo que responde cuando la temperatura que lo rodea alcanza un nivel predeterminado, sin que la velocidad de incremento de la temperatura tenga un efecto importante sobre la respuesta.

A medida que aumenta la temperatura ambiente, la carcasa tiende a expandirse, cerrando un mecanismo de contacto al alcanzar cierto punto de elongación. Un segundo elemento térmico en el interior ejerce una fuerza opuesta sobre los contactos, la cual tiende a mantenerlos abiertos.

El dispositivo está equilibrado, de manera que, con un incremento bajo de la temperatura que lo rodea, se dispone de más tiempo para que el calor penetre el elemento interior. Esto impide el cierre de los contactos hasta que todo el dispositivo se haya calentado hasta su nivel asignado de temperatura. Sin embargo, con un incremento rápido en la temperatura ambiente, no se dispone de tanto tiempo para que el calor penetre el elemento interior. De manera que se produce el cierre de los contactos cuando todo el dispositivo se ha calentado a un nivel establecido.

#### 6.6.2 Detectores de humo



*Ilustración 14. Detector de humo.*

*Fuente: Detector de Humo, Firelite, [12]*

Los detectores de humo se identifican por su principio de funcionamiento, el cual puede ser iónico o fotoeléctrico. Los detectores iónicos de humo, como una clase, brindan una respuesta un poco más rápida ante los incendios de alta energía, ya que responden ante la densidad numérica de las partículas de humo y tales incendios producen grandes cantidades de partículas relativamente pequeñas.

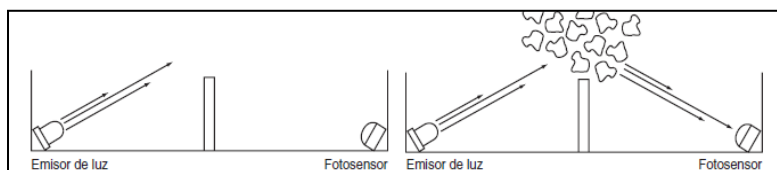
### 6.6.2.1 Detectores iónicos de humo

Los detectores de humo que utilizan el principio de ionización generalmente son del tipo puntual. Un detector iónico de humo contiene una pequeña cantidad de material radiactivo que ioniza el aire en la cámara sensora, haciendo que el aire tenga conductancia y permitiendo que, durante un minuto, haya un flujo de corriente entre dos electrodos cargados. Cuando las partículas de humo ingresan a la zona de ionización, disminuyen la conductancia del aire adhiriéndose a los iones, produciendo una reducción en la movilidad de los iones. El detector responde cuando la conductancia se encuentra por debajo de un nivel predeterminado. Su uso se ha disminuido ampliamente, ya que, al tener un componente radioactivo, es de muy difícil disposición y reciclaje.

### 6.6.2.2 Detector fotoeléctrico por dispersión de humo

El dispositivo fotosensible usado en los detectores por dispersión es un fotodiodo o un fototransistor y la fuente de luz es un diodo emisor de luz infrarroja (LED), recientemente se utiliza un rayo láser, pues se refleja más dentro de la cámara sensora que un LED normal.

El haz de luz de un diodo emisor de luz (LED) incide en un área adonde no puede ser captado bajo condiciones normales por un fotosensor. Cuando hay presencia de humo en la trayectoria del haz de luz incide sobre las partículas de humo y se refleja sobre el fotosensor, que al recibir la luz genera una señal.

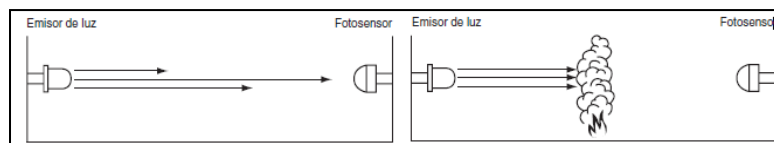


*Ilustración 15. Detector fotoeléctrico por dispersión de humo.*

*Fuente: NFPA 72 [4]*

### 6.6.2.3 Detector fotoeléctrico por oscurecimiento de humo

Este tipo de detector también utiliza un emisor de luz y un elemento fotosensor. Cuando las partículas de humo bloquean parcialmente la trayectoria del haz de luz, se reduce la intensidad de la luz recibida por el fotosensor. Esta variación es captada por un circuito electrónico que, al llegar al valor calibrado, genera la una señal de iniciación de alarma.



*Ilustración 16. Detector fotoeléctrico por oscurecimiento de humo.*

*Fuente: NFPA 72 [4]*

### 6.6.2.4 Detectores de humo por muestreo de aire



*Ilustración 17. Detector de humo por muestreo de aire.*

*Fuente: Detector de Humo por Muestreo, VESDA [15]*

El detector aspira el aire del espacio protegido y lo analiza buscando partículas de humo. Al ser transportado mecánicamente el aire hasta el sensor permite el uso de filtros para retirar la mayor parte de las partículas de polvo, una fuente común de falsas alarmas para los detectores ordinarios que no aspiran humo.

### 6.6.3 Detectores por energía radiante

Los dispositivos sensores de energía radiante detectan la energía radiante emitida como un subproducto de la reacción de combustión. Esto incluye la radiación en las zonas ultravioleta, visibles e infrarrojas del espectro, emitida por llamas o rescoldos incandescentes.

La selección del detector de energía radiante requiere que la respuesta espectral del dispositivo concuerde con las emisiones espectrales de los incendios potenciales que deben ser detectados. Debido a que estos detectores son dispositivos de línea visual, deben estar colocados de manera que ningún punto que requiera detección en el área de riesgo este obstruido o se encuentre fuera del campo visual de al menos un detector.

#### 6.6.3.1 Detectores ultravioletas (UV)

Los detectores UV normalmente usan un fotodiodo Geiger Muller de tubo vacío para detectar la radiación ultravioleta producida por una llama. El fotodiodo permite que un estallido de corriente fluya por cada fotón UV que golpea el área activa del tubo. Cuando el número de estallidos de corriente por unidad de tiempo alcanza un nivel predeterminado, el detector inicia una alarma. La fuente potencial de falsas alarmas de los detectores UV incluye los relámpagos, la soldadura de arco, los rayos X y los materiales radioactivos.

### 6.6.3.2 Detectores infrarrojos (IR)

Los detectores IR comprenden básicamente un sistema de filtro y lente, usado para filtrar las longitudes de onda no deseadas y concentrarse en aquellas en una celda fotovoltaica o fotoresistente sensible a la energía infrarroja. Las fuentes potenciales de falsa alarmas por detectores infrarrojos de llama incluyen la soldadura con gas dentro de su campo visual y la radiación solar proveniente de la luz del sol.

### 6.6.4 Detectores de ducto

El detector de ducto es un detector de humo usado para censar automáticamente la presencia de partículas de combustión dentro de los ductos de aire acondicionado. Por lo general, estos se instalan en el exterior del ducto y poseen un tubo de muestreo, el cual se introduce dentro del ducto para obtener las muestras. Por la ubicación de difícil acceso, los detectores de humo para ducto se instalan junto con un interruptor de prueba remota. Este interruptor de prueba remota permite saber el estado de funcionamiento del detector, así como realizar pruebas de mantenimiento.



*Ilustración 18. Sensor de ducto.*

*Fuente: Sensor de Ducto, Firelite, [14]*

### 6.6.5 Módulos de monitoreo

Los módulos de monitoreo tienen la función de verificar el estado de cualquier punto de interés dentro de un sistema de alarmas contra incendio (válvulas de flujo, interruptores de encendido, estados de bombas, etc.). Los módulos de monitoreo, por lo general, vienen provistos con un contacto seco normalmente abierto, cuando se produce el cierre del contacto, se inicia una alarma. Una abertura en el cableado del circuito monitoreado generará el informe de un problema.



*Ilustración 19. Módulo de monitoreo.*

*Fuente: Módulo de Monitoreo MMF-300, Firelite [14]*

### 6.7 Sistema de notificación



*Ilustración 20. Dispositivos de notificación,*

*Fuente: Dispositivos de notificación, System Sensor, [16]*

Los aparatos de notificación audible y visible tienen la prioridad de alertar a los ocupantes a evacuar el lugar o reubicar en un área segura. Sin embargo, estos también pueden ser utilizados para indicar una condición de falla en un sistema de alarma de incendio, o pueden ser utilizados como señales de supervisión para indicar la condición o estado de otros sistemas de protección contra incendios.

Existen dos modos de funcionamiento para los aparatos de notificación de alarma de incendio, el modo de funcionamiento público y privado. En el modo de funcionamiento público, la señalización audible y visual es para los ocupantes o habitantes del área protegida por el sistema de alarma contra incendios. En el modo de funcionamiento privado, la señalización audible y visual es únicamente para las personas implicadas con la implementación y dirección de las acciones de emergencias por el sistema de alarma de incendios.

#### 6.7.1 Señalización audible

Generalmente, los aparatos audibles se clasifican mediante la medición del nivel de presión del sonido (SPL), el cual es una medida que indica la intensidad de un sonido, expresada en decibeles (dB). La señal audible debe tener una intensidad superior al ruido ambiental de un espacio. Esto requiere de dos niveles de ruido ambientales:

- El promedio de SPL durante 24 horas.
- El SPL máximo que dura 60 segundos o más.

Esto, a su vez, se encuentra afectados por el factor de nivel neto de presión del sonido producido en la totalidad del edificio. A medida que uno se aleja de un aparato audible, el SPL disminuye, lo contrario cuando uno se acerca. Sin embargo, la señal de una alarma de incendio puede tener un SPL igual o inferior medido en dB, al ruido ambiental y ser escuchado con claridad

cuando las dos señales operan a frecuencias distintas. La audibilidad de las alarmas dependerá del modo de funcionamiento, ya sea este privado o público.

### 6.7.2 Señalización visual

Los aparatos visibles de alarma son utilizados frecuentemente con la intención de aumentar la eficiencia de los aparatos audibles. Sin embargo, cuando se esperan que personas con problemas auditivos frecuenten el área protegida o cuando los niveles de ruido ambiental son altos, los aparatos visibles poder ser el medio de principal de notificación.

Al igual que los aparatos audibles, el desempeño de los aparatos visuales se ve afectado por la intensidad de la fuente y la iluminación a cierta distancia de la fuente. La intensidad de la fuente es una medida de la salida de luz cuya unidad es la candela (cd) y la iluminación en lumens (lm) por metro cuadrado. A medida que uno se aleja de cualquier fuente luminosa, disminuye la iluminación que se proporciona.

Al diseñar o instalar sistemas de notificación para los ocupantes que utilizan aparatos audibles y visuales, es mejor determinar primero las ubicaciones de las unidades visibles, debido a que dependen más de los ángulos de visión, las intersecciones en los corredores y los bloqueos causados por el mobiliario. Luego, instalar los aparatos audibles, de manera que algunas o todas las unidades puedan ser aparatos combinados.

## 6.8 Requerimientos mínimos de documentación

Al decirse a documentación, se hace referencia a los planos de diseño que se deben entregar a las instituciones competentes para aprobación y a los técnicos a su instalación, la norma NFPA 72 [4] indica elementos que deben ser añadidos como requerimiento para aceptar estos planos, entre los que se mencionan:

- Secuencia de operación.
- Simbología (preferiblemente de NFPA 170).
- Indicador de norte.
- Distribución de dispositivos.
- Diagrama unifilar.
- Cálculos de caída de voltaje y batería.

### 6.8.1 Secuencia de operación

La secuencia de operación es un elemento narrativo que describe el funcionamiento del sistema de alarma de incendio, en él, se detalla las respuestas que deben haber en el panel de acuerdo con los elementos que se activen en el momento que haya presencia de humo y/o fuego, en este sistema deben ser añadidos los diferentes sensores, estaciones manuales, detectores de ducto y todos los elementos que puedan activar la alarma. La secuencia de operación debe ir mostrada en la portada del juego de planos del lugar. En la NFPA 72 [4], la figura de anexo A.14.6.2.4 muestra un ejemplo de cómo debe realizarse un cuadro de secuencia de operación.

	Salidas al sistema																																				
	Anunciación en unidad de control										Notificación										Control requerido de seguridad contra incendios										Suplementario						
Entradas al sistema	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE	FF	GG				
1 Pulsadores manuales de alarma de incendio - 1er piso	●	●																																	●	1	
2 Pulsadores manuales de alarma de incendio - 2do piso	●	●																																		●	2
3 Pulsadores manuales de alarma de incendio - 3er piso	●	●																																		●	3
4 Detectores de humo - 1er piso	●	●																																		●	4
5 Detectores de humo - 3er piso	●	●																																		●	5
6 Detectores de humo - 1er piso	●	●																																		●	6
7 Detectores de humo - 1er piso vestíbulo del elevador	●	●																																		●	7
8 Detector de humo, sala de computación 2do piso - zona 1	●	●																																		●	8
9 Detector de humo, sala de computación 2do piso - zona 2	●	●																																		●	9
10 Detector de humo en conducto - ventilador de suministro 1	●	●																																		●	10
11 Detector de humo en conducto - ventilador de suministro 2	●	●																																		●	11
12 Detector de humo en conducto - retorno 1er piso	●	●																																		●	12
13 Detector de humo en conducto - retorno 2do piso	●	●																																		●	13
14 Detector de humo en conducto - retorno 3er piso	●	●																																		●	14
15 Detector de calor - sala mecánica 1er piso	●	●																																		●	15
16 Detector de calor - sala de almacenamiento 2do piso	●	●																																		●	16
17 Detector de calor - closet de limpieza 3er piso	●	●																																		●	17
18 Flujo de agua - 1er piso	●	●																																		●	18
19 Flujo de agua - 2do piso	●	●																																		●	19
20 Flujo de agua - 3er piso	●	●																																		●	20
21 Valvula de control de rociadores - 1er piso	●	●	●	●																																●	21
22 Valvula de control de rociadores - 2do piso	●	●	●	●																																●	22
23 Valvula de control de rociadores - 3er piso	●	●	●	●																																●	23
24 Funcionamiento de la bomba contra incendios	●	●																																		●	24
25 Falla de energía en la bomba Inversión de fases	●	●	●	●																																●	25
26 Falla de potencia AC de la alarma de incendio	●	●																																		●	26
27 Batería baja del sistema de alarmas de incendio	●	●																																		●	27
28 Circuito abierto	●	●																																		●	28
29 Falla a tierra	●	●																																		●	29
30 Cortocircuito en aparatos de notificación	●	●																																		●	30

Ilustración 21. Ejemplo de Secuencia de Operación

Fuente: NFPA 72 [4]

### 6.8.2 Diagrama unifilar

El diagrama unifilar es una representación de la secuencia y la conexión de todos los dispositivos existentes en el diseño de alarma de incendio, con el fin de permitir una mayor facilidad de entendimiento de la cantidad de elementos posibles del sistema, en él, se deben mostrar los calibres de conductores utilizados, todos los dispositivos de iniciación y notificación, paneles de control, fuentes de energía, anunciadores remotos, comunicadores y el tipo de conexión de los lazos.

## **7 Metodología a seguir**

Para la realización de este proyecto, se hará el uso de una metodología cuantitativa, por lo que la obtención de información se dará mediante la investigación y la elaboración de cálculos para ser capaz de obtener toda la información necesaria, con el objetivo de obtener, al final, un diseño de sistema de alarma contra incendios acorde a las necesidades del cliente.

La realización de este diseño se establecerá en 5 etapas, cada una será necesario cumplirla satisfactoriamente para poder proseguir a la siguiente, y así hasta obtener el diseño del sistema de alarma definitivo y completo

### **7.1 Etapa I. Visita de campo.**

Para esta etapa, será necesaria la comunicación con el National Account Manager (NAM) y el Center of Excellence (COE) de Costa Rica, para la coordinación de una visita de campo de un técnico a la planta Westrock. Mediante esta visita, se podrán corroborar alturas de cielos que los planos arquitectónicos suministrados por el cliente sean una versión actualizada y veraz de cómo la planta está actualmente, también las diferentes ubicaciones de los puntos de entrada de suministro de agua para sistema de supresión de incendios y la conexión siamesa para el departamento de bomberos.

### **7.2 Etapa II. Procesamiento de datos.**

En esta etapa, se realizará el procesamiento de datos, dependiendo de lo que arroje la visita de campo, como dimensiones, altura, preferencia del cliente, disponibilidad, etc. Se tomará la decisión bajo que marca de equipos se diseñará el sistema, cada marca de equipos de detección tiene sus diferentes paneles con diferentes capacidades. Esto será necesario debido a que se

pretende realizar un diseño que esté acorde a las necesidades del cliente, que no esté bajo estas necesidades o esté sobredimensionado

### 7.3 Etapa III. Cálculos eléctricos.

Habiendo concluido la etapa II, la etapa III consistirá de la memoria de cálculo para caídas de voltaje y dimensionamiento de las baterías necesarias para respaldo de la unidad controladora y las diferentes fuentes de energía , también será necesario confeccionar la secuencia de operación del sistema de alarma que se va a diseñar, requerimiento necesario para la aprobación por parte del departamento de bomberos.

### 7.4 Etapa IV. Creación de planos.

Esta etapa consistirá en la elaboración de los planos del sistema de alarma contra incendio que representarán las ubicaciones de los dispositivos que deben ser colocados al momento de su construcción, para esto de acuerdo con la norma NFPA 72 [4] y NFPA 70 [5] se tendrá la distribución mínima necesaria para contar con la cobertura total de la planta.

### 7.5 Etapa V. Presupuesto.

Al tener concluidos los planos del sistema, se procederá a realizar la estimación de costos de equipos, instalación, programación, puesta en marcha, entre otros, del nuevo sistema de alarma contra incendio. Se tendrá un monto total de la implementación completa del sistema que será presentada ante Westrock.

## 8 Alcance

El diseño de un sistema de alarma contra incendios es una de las muchas funciones dentro de Johnson Controls, aparte de todo lo que tiene que ver con aire acondicionado y sistemas de seguridad

Como se detalló anteriormente, la planta Westrock cuenta con un área de construcción de 37 984 m<sup>2</sup> y una ocupación mayor a las 300 personas, lo que hace que, bajo las normativas anteriormente mencionadas, sea necesario contar con un sistema de alarma contra incendios. El impacto que tendrá el diseño del sistema de alarma contra incendio para esta planta se apreciará tanto para Johnson Controls como para Westrock.

La planta a trabajar, según la NFPA 101 [6] en los artículos mencionados, se clasifica como clase A, lo que hace que el tamaño de la planta sea considerablemente grande, donde Johnson Controls tendrá una retribución económica que, mediante un posterior análisis económico, serán calculados los rubros de diseño, venta de equipos, instalación y puesta en marcha y dará un resultado final de la implementación de este diseño. También, cabe destacar que se mantendrá la satisfacción y la fidelidad del cliente Westrock, que, en un futuro, proveerá de más proyectos de diseño de este tipo, así como de los otros servicios que Johnson Controls brinda.

Para Westrock, el impacto se verá reflejado en la continuidad de operaciones de esta planta, que, con un diseño del sistema de alarma contra incendios acorde y actualizado a la planta que se tiene en esta ubicación, el departamento de bomberos local dará el visto bueno para la continuidad de operaciones en esta ubicación.

## 9 Limitaciones del proyecto

Al ser un diseño para una planta en Estados Unidos, se presenta la limitación de que no se va a tener la oportunidad de realizar personalmente una inspección de campo, para tener con certeza las alturas de los cielos, debido a que el área de cobertura para la parte visual de los dispositivos de notificación cambia de acuerdo con la altura, esto provocará que sea necesario realizar un ajuste en el candelaje de los dispositivos para aumentar la intensidad luminosa, dando como resultado un mayor consumo de corriente, y que sea necesario colocar más dispositivos para cerciorarse de tener cobertura total, adicionando más fuentes de energía, también es necesario realizar una inspección de campo para tener definir si, dependiendo del equipo presente en Westrock, tales como *racks*, son de mayor altura, esto afectará en la decisión de si poner dispositivos de cielo o de pared.

Es por esto que, para superar esta limitación, se coordinará mediante un National Account Manager (NAM) que envíe un técnico de la oficina local de Johnson Controls más cercana a Michigan a realizar esta inspección. Este técnico se encargará de realizar el levantamiento del equipo presente y verificación de los planos arquitectónicos provistos por Westrock, mediante esto, ya se tendrá asegurada los diferentes niveles de techo y alturas del edificio y se podrá tomar la decisión de optar por dispositivos de cielo o pared.

En el levantamiento, es necesario que incluya también la ubicación de la toma de agua del sistema de supresión de incendios, ya que será fundamental el monitoreo de las válvulas de compuerta y los *switches* de flujo de agua, así como también la ubicación de la conexión siamesa para el departamento de bomberos.

## 10 Cronograma proyectado del desarrollo del proyecto

A continuación, se detalla el cronograma que se tiene para la realización de este proyecto, se divide principalmente en las 5 etapas creadas y cada una con sus trabajos específicos, y el tiempo de realización de cada sección dividido en semanas.

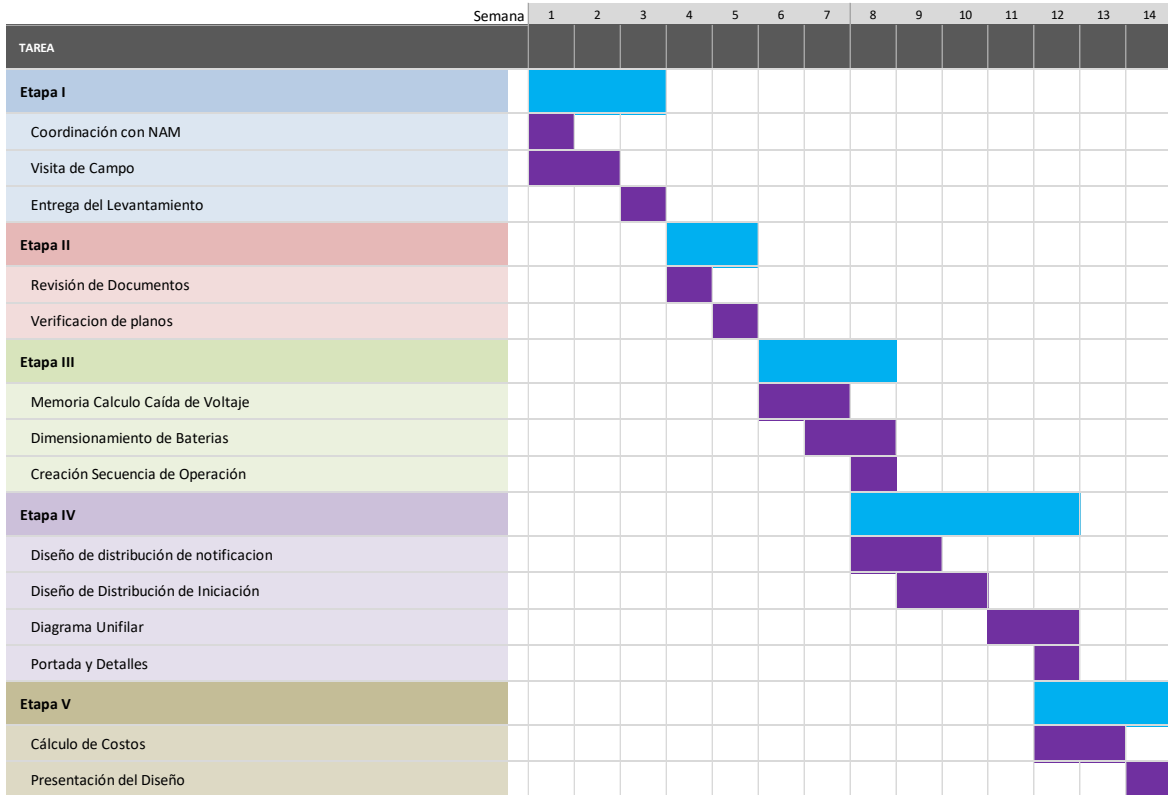


Tabla 4. Cronograma del desarrollo del proyecto.

Fuente: Elaboración propia. Excel.

## 11 Análisis de resultados

### 11.1 Escogencia de tecnología

Para la realización del diseño de alarma de incendio para la planta Westrock, se optó por escoger la tecnología direccionable para los dispositivos de iniciación, ya que, al tener una planta de área tan grande, los beneficios que brinda la tecnología direccionable son mayores a la convencional.

En caso de un incendio, sería de vital importancia que los cuerpos de bomberos sepan de primera instancia la ubicación de la razón de alarma, y no que tengan que hacer un barrido general por toda la instalación hasta encontrar el motivo, acortando el tiempo de respuesta y daños que pueda haber en caso de incendio. También, debido al área tan extensa de la planta, los dispositivos direccionables permitirán la reducción de costos de cable, los tiempos de instalación y paro de la planta.

### 11.2 Escogencia del equipo

Para la realización del diseño de la planta Westrock, en Battle Creek, se toma en consideración su área de construcción y el área en la que se debe realizar el diseño, como se mencionó anteriormente, esta planta cuenta con 37 984 m<sup>2</sup>, en 2 pisos.

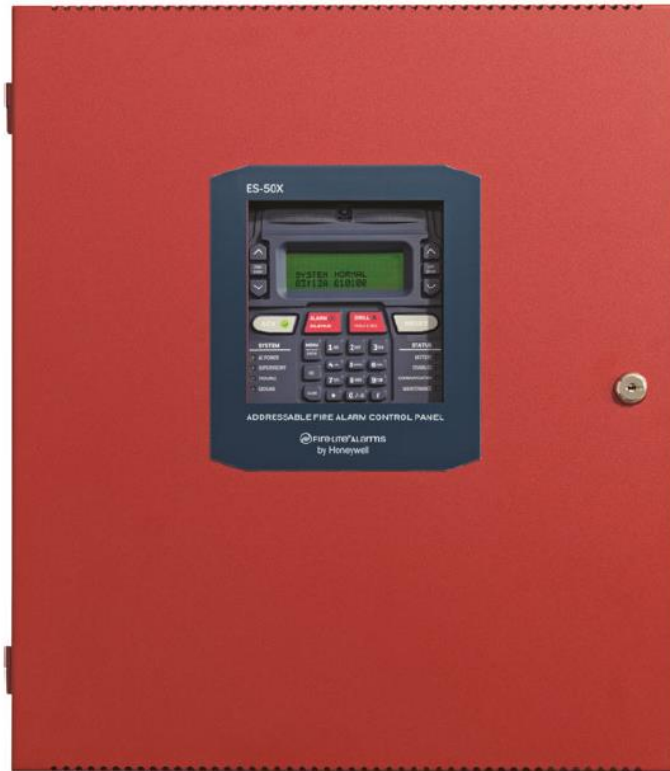
Existen diversas marcas de equipos para sistemas de alarma contra incendio, y cada una cuenta con diversos paneles que van a depender de su capacidad para soportar diferentes tamaños de sistemas de detección de incendio, cantidad de dispositivos, tipo de tecnología (convencional o direccionable), etc. A continuación, se mencionan algunas marcas:

- Firelite.
- Edwards.
- Simplex.
- Notifier.
- Sylent Knight.
- Bosch.

Las marcas previamente mencionadas, aparte de ser reconocidas mundialmente, son marcas que actualmente Johnson Controls tiene la capacidad de distribuir, instalar y programar. Para la planta Westrock, primeramente, se escogió la marca Firelite, tomando en consideración los antecedentes de diseños previos en otras plantas de esta empresa y las preferencias del cliente, también se tomó en consideración la disponibilidad de adquisición del equipo, su instalación y programación.

Dentro de la marca Firelite, se encuentran 3 paneles de control, que son los más comunes para sistemas de alarma contra incendio, a continuación, se mencionan estos paneles con sus características más importantes:

### 11.2.1 Panel de control direccionable ES-50X



*Ilustración 22. Panel de control ES-50X.*

*Fuente: Ficha Técnica Firelite [12]*

Este panel cuenta con capacidad para 50 dispositivos de iniciación direccionables, repartidos entre sensores y módulos en un solo circuito (loop) 10000 pies de longitud (3000 m) cuenta con un comunicador preinstalado que comunica a la estación central el estado del sistema (alarmas, problemas, perdidas de corriente) y en la parte de notificación cuenta con 2 salidas para circuitos.

### 11.2.2 Panel de control direccionable ES-200X



*Ilustración 23. Panel de control ES-200X.*

*Fuente: Ficha Técnica Firelite [12]*

Muy similar al ES-50X, pero diferenciado en que la capacidad para dispositivos de iniciación es de 99 detectores y 99 módulos, todos direccionables en un solo circuito (loop) de no más 10000 pies de longitud (3000 m) y cuenta con 4 salidas para circuitos de notificación.

### 11.2.3 Panel de control direccionable MS-9600UDLS



*Ilustración 24. Panel de control MS-9600UDLS.*

*Fuente: Ficha Técnica Firelite [12]*

Dentro de las características de este panel, se puede mencionar que cuenta con la capacidad de soportar 159 detectores y 159 módulos direccionables en un solo circuito (loop), pero con la versatilidad de que permite la expansión de un segundo loop de iniciación mediante un módulo (SLC-2LS), con las mismas características del primero y cuarto circuitos de notificación.

Luego de revisar las capacidades de cada panel conforme a las necesidades de esta planta, se determinó que el panel a utilizar será el MS-9600UDLS, debido a que, por el tamaño de la planta y previendo futuras expansiones, este panel nos brinda una mejor capacidad.

A continuación, se mencionarán los modelos de dispositivos tanto de iniciación como de notificación, que son compatibles con el panel de control MS-9600UDLS, los cuales serán

utilizados para el diseño de alarma contra incendio, todos de la marca Firelite para dispositivos de iniciación y de la marca System Sensor para la parte de notificación de este diseño:

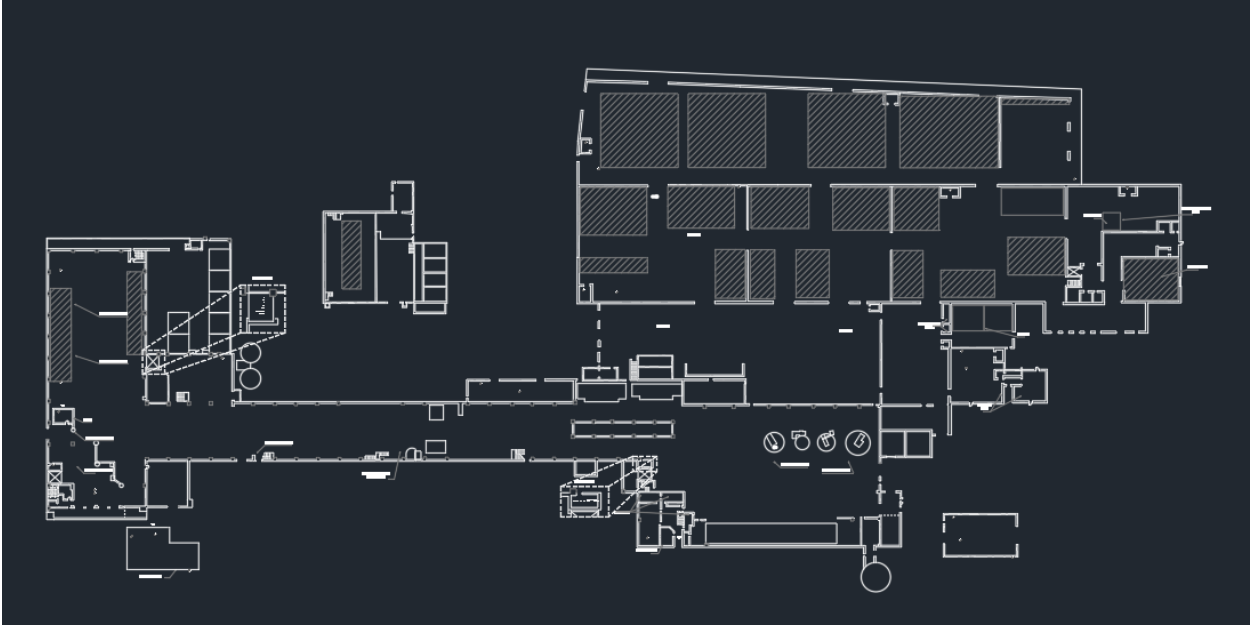
- Panel de control: MS-9600UDLS.
- Fuentes de energía: FCPS-24FS8.
- Comunicador: TG-7FS (Telguard).
- Anunciador remoto: ANN-80.
- Detector de humo direccionable: SD365.
- Detector de calor direccionable 135°F: H365.
- Detector de calor direccionable 190°F: H365HT.
- Estación manual direccionable: BG-12LX.
- Módulo de monitoreo simple direccionable: MMF-300.
- Módulo de monitoreo doble direccionable: MDF-300.
- Módulo de relay direccionable: CRF-300.
- Sirena/estrobe de montaje en cielo: PC2WL.
- Sirena/estrobe de montaje en pared: P2WL.
- Estrobe de montaje en cielo: SCWL.
- Estrobe de montaje en pared: SWL.
- Sirena/estrobe para exteriores: P2RK.

Las fichas técnicas de cada dispositivo serán añadidas en la sección de anexos de este documento, en esta ficha, se resaltarán la corriente tanto en reposo como de alarma que será utilizada para previos cálculos de caída de voltaje y batería tanto del panel de control como de las diferentes fuentes de energía, así como todos sus accesorios, formas de conexión y requerimientos técnicos para su instalación.

### 11.3 Preparación de diseño

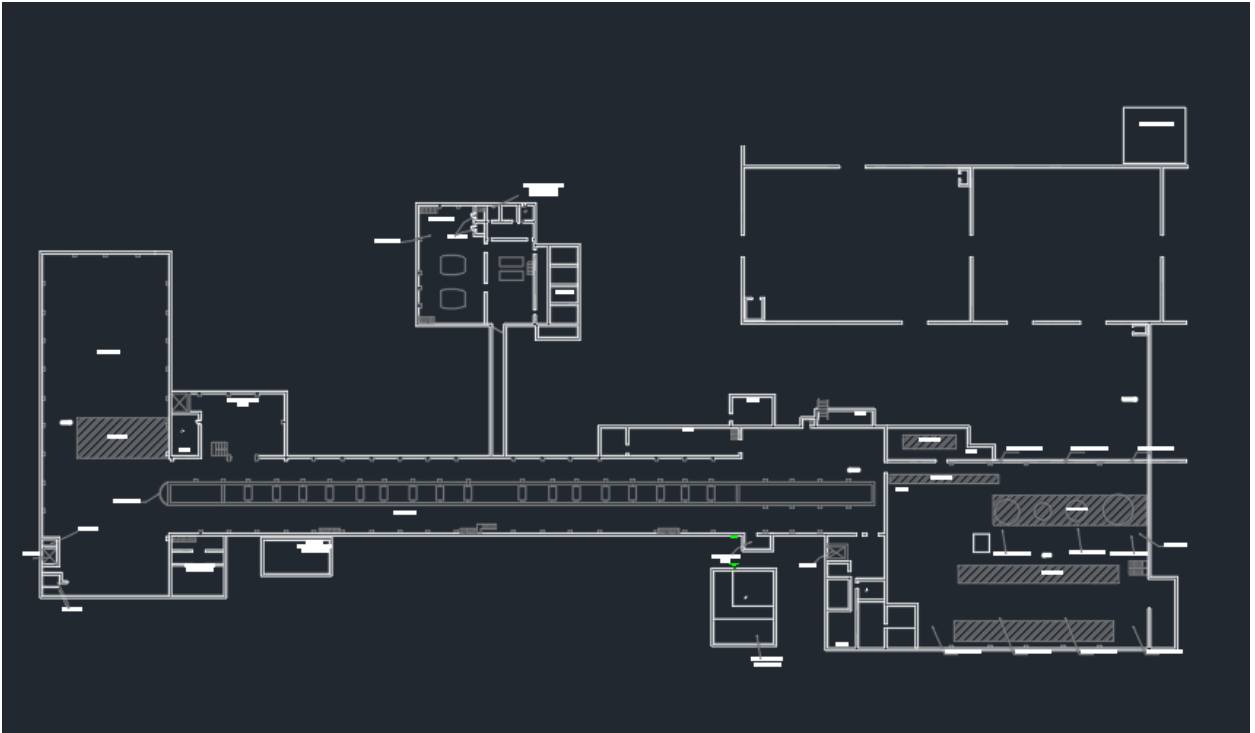
Para ser posible este diseño, fundamentalmente se necesita contar con un archivo en formato CAD para la creación de los planos, es por esto que se debe realizar una visita de campo para solicitar la posibilidad de que, como lo mínimo, sean brindados los archivos arquitectónicos de planta, partiendo de este punto, la preparación del diseño empieza con la creación de este archivo CAD y la limpieza de la planta, con el fin de poder tener un boceto de la planta en digital que sea cómodo a la vista y permita su entendimiento, ya que la finalidad de esto es que las autoridades competentes encargadas de aprobar el diseño tengan claridad con la información suministrada, caso contrario, los planos serán devueltos para su revisión y esto atrasará el comienzo de la obra, y también la claridad del diseño será de guía, al momento de empezar la obra a los técnicos encargados de la instalación de los equipos.

Las siguientes ilustraciones muestran el dibujo base de la planta Westrock, en el cual se hará el diseño del sistema de alarma contra incendio.



*Ilustración 25. Vista de planta primer piso.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*



*Ilustración 26. Vista de planta segundo piso.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

## 11.4 Componentes del sistema

El sistema de alarma contra incendio estará formado por las siguientes partes:

- Unidades de control y monitoreo.
- Fuente de energía externa.
- Cableado y canalización.
- Detectores.
- Módulos de monitoreo y relay.
- Dispositivos de iniciación manual.
- Dispositivos de notificación.

## 11.5 Sistema de notificación

El sistema de notificación para esta planta debe contar con cobertura total, esto quiere decir que se debe cerciorar que cada pasillo y las áreas comunes cuenten con cobertura, donde en cada parte de estas ubicaciones sea posible recibir la notificación tanto visual o audible al momento de la activación de la alarma, para esto, se hace uso de las tablas 18.5.5.4.1(a) y 18.5.5.4.1(b) encontrada en la NFPA 72 [4], ver ilustración 27.

Tamaño Máximo de Habitación		Maximum Lens Altura Máxima		Intensidad Lumínica Mínima (cd)	Tamaño Máximo de Habitación		Maximum Lens Altura Máxima		Intensidad Lumínica Mínima (cd)
ft	m	ft	m		ft	m	ft	m	
20 × 20	6.10 × 6.10	15		NA	20 × 20	6.1 × 6.1	10	3.0	15
28 × 28	8.53 × 8.53	30		NA	30 × 30	9.1 × 9.1	10	3.0	30
30 × 30	9.14 × 9.14	34		NA	40 × 40	12.2 × 12.2	10	3.0	60
40 × 40	12.2 × 12.2	60		15	44 × 44	13.4 × 13.4	10	3.0	75
45 × 45	13.7 × 13.7	75		19	20 × 20	6.1 × 6.1	20	6.1	30
50 × 50	15.2 × 15.2	94		30	30 × 30	9.1 × 9.1	20	6.1	45
54 × 54	16.5 × 16.5	110		30	44 × 44	13.4 × 13.4	20	6.1	75
55 × 55	16.8 × 16.8	115		30	46 × 46	14.0 × 14.0	20	6.1	80
60 × 60	18.3 × 18.3	135		30	20 × 20	6.1 × 6.1	30	9.1	55
63 × 63	19.2 × 19.2	150		37	30 × 30	9.1 × 9.1	30	9.1	75
68 × 68	20.7 × 20.7	177		43	50 × 50	15.2 × 15.2	30	9.1	95
70 × 70	21.3 × 21.3	184		60	53 × 53	16.2 × 16.2	30	9.1	110
80 × 80	24.4 × 24.4	240		60	55 × 55	16.8 × 16.8	30	9.1	115
90 × 90	27.4 × 27.4	304		95	59 × 59	18.0 × 18.0	30	9.1	135
100 × 100	30.5 × 30.5	375		95	63 × 63	19.2 × 19.2	30	9.1	150
110 × 110	33.5 × 33.5	455		135	68 × 68	20.7 × 20.7	30	9.1	177
120 × 120	36.6 × 36.6	540		135	70 × 70	21.3 × 21.3	30	9.1	185
130 × 130	39.6 × 39.6	635		185					

*Ilustración 27. Coberturas de cielo y pared para estrobos, tablas 18.5.5.4.1(a) y 18.5.5.4.1(b)*

*Fuente: NFPA 72 [4].*

La cobertura para pasillos de notificación visible, según el artículo 18.5.5.5.5, debe ser ubicada a no más de 4.5 metros (15 pies) de cualquier inicio, final o intersección del pasillo y no puede haber una separación mayor a 30.5 metros (100 pies) entre cada dispositivo.

Para este tipo de luces, se debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- La mínima tasa de destello es de 1 destello por segundo y su máxima tasa de destello es de 2 destellos por segundo.
- El color del destello de la luz estroboscópicas deberá ser blanca o transparente.
- La intensidad del destello debe ser máximo 1000 cd (candelas).
- Una duración máxima del pulso será 0,2 segundos con un ciclo de trabajo máximo de 40 por ciento.

Nota: Los datos anteriores son referidos a la sección 18.4 de la norma NFPA 72 [4].

El sistema de luces estroboscópicas para este sistema está compuesto por:

- 77 luces estroboscópicas con sirena montaje de cielo.
- 69 luces estroboscópicas con sirena montaje de pared.
- 42 luces estroboscópicas con sirena para exterior montaje de pared.
- 27 luces estroboscópicas montaje de cielo.
- 23 luces estroboscópicas montaje de pared.
- 4 luces estroboscópicas para exterior montaje de pared.
- 12 fuentes de energía

El sistema de notificación irá conectado en diferentes circuitos (loops) de notificación, dependiendo de la capacidad de cada circuito. La capacidad de cada circuito estará limitada por la distancia total medida de cada circuito, la cantidad de dispositivos y su candelaje, debido a que a mayor configuración de candelaje, la corriente que se consume es mayor, donde el determinante para cada circuito será una pérdida de no más a 4V. Este dato se toma de la ficha técnica de los dispositivos del fabricante que indica que para garantizar su óptima funcionalidad no debe sobrepasar este valor.

#### 11.5.1 Selección de dispositivos de notificación audio/visuales y visuales

##### 11.5.1.1 Dispositivos audio/visuales

Se seleccionaron los modelos marca System Sensor de dispositivos audiovisuales PC2WL y P2WL, montaje de cielo y pared respectivamente, estos dispositivos tienen su carátula en color blanco y tiene la versatilidad de ser multicandela, esto quiere decir que, mediante un interruptor, se puede seleccionar el candelaje deseado.

#### 11.5.1.2 Dispositivos audio/visuales para exteriores

El modelo para este apartado es de la marca System Sensor P2RK, donde la única diferencia es que estos presentan su carátula en color rojo y cuentan con una protección para exteriores NEMA 4X IP56.

#### 11.5.1.3 Dispositivos visuales

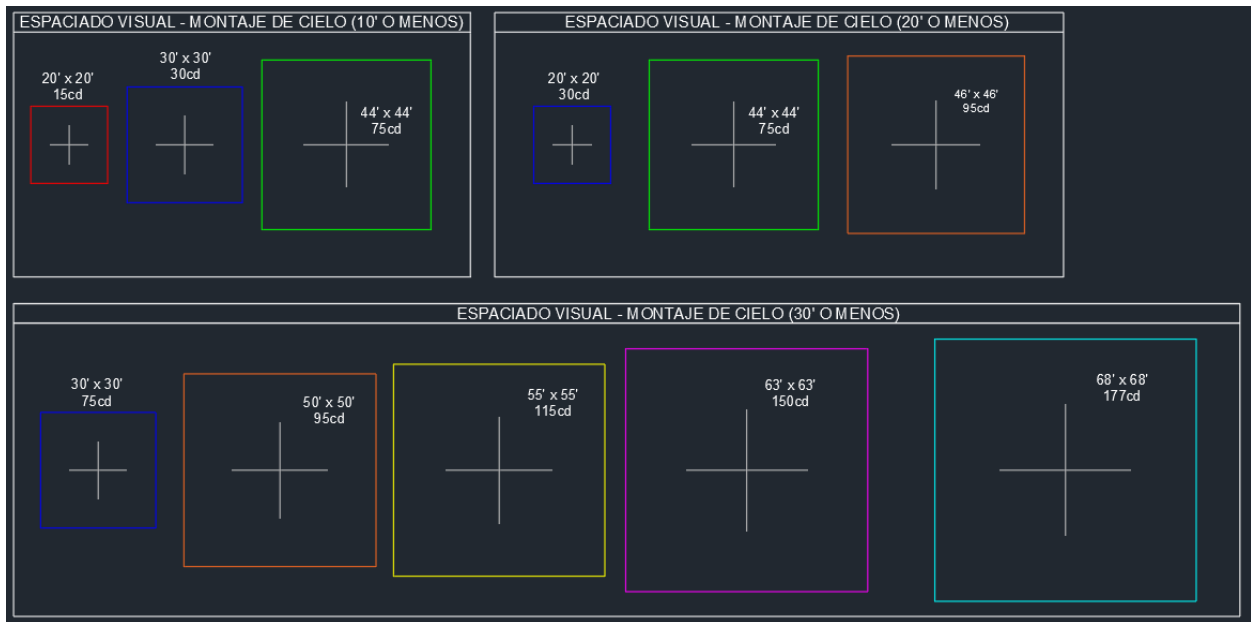
Se seleccionan los modelos SCWL y SWL ambos de la marca System Sensor y de montaje de cielo y pared respectivamente, ambos tienen su carátula en color blanco y al igual que los dispositivos audio/visuales son multicandela

#### 11.5.1.4 Dispositivos visuales para exteriores

El modelo de estos dispositivos es SRK de la marca System Sensor, de igual manera, cuentan con una protección para exteriores NEMA 4X IP56 y su montaje es en pared.

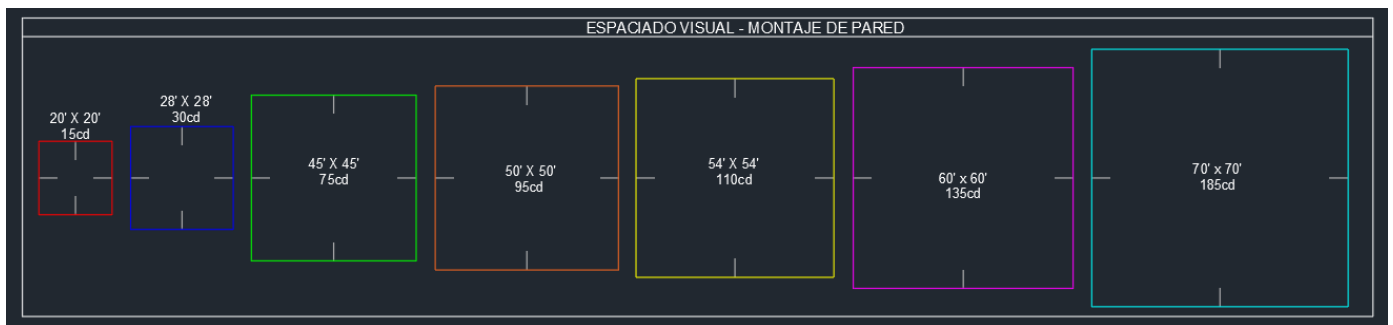
#### 11.5.1.5 Ubicación de dispositivos de notificación audio/visuales y visuales

El procedimiento para la verificación de contar con cobertura total de toda la planta se dio primeramente escalando la planta  $1/8''=1'$  en Autocad con las medidas proporcionadas, de acuerdo con la visita de campo, habiendo escalado la planta fue necesario la creación de una herramienta, donde se muestra el área de cobertura de cada candelaje, como se muestra a continuación:



*Ilustración 28. Cobertura de cielo gráfica.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

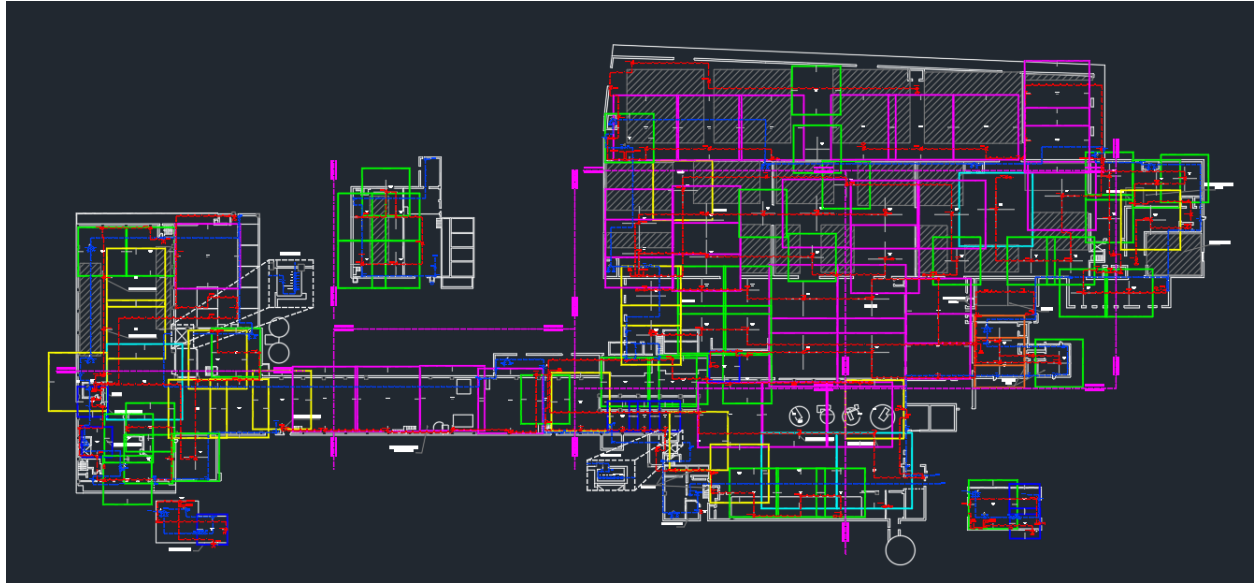


*Ilustración 29. Coberturas de pared gráfica.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

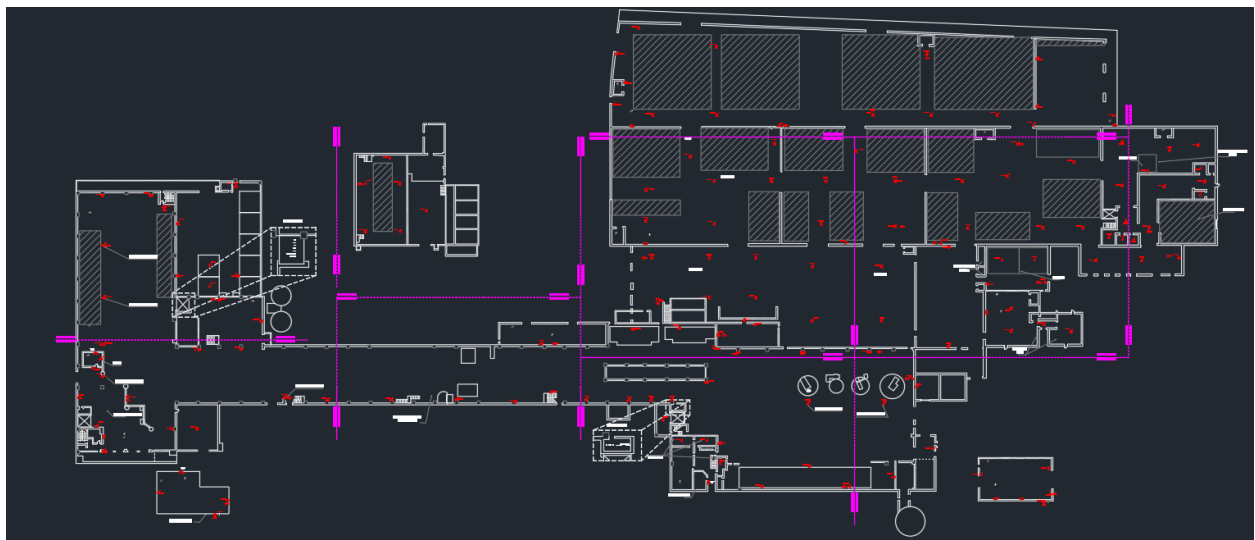
Cabe destacar que, al haber escalado el dibujo de la planta, estas figuras muestran fehacientemente la cobertura que tendrá cada dispositivo en el lugar que sea ubicado. Los siguientes ejemplos muestran una vista de planta completa que verifican la cobertura total en áreas

comunes y pasillos de los 2 pisos de la planta Westrock, seguido de las ubicaciones de los dispositivos de notificación.



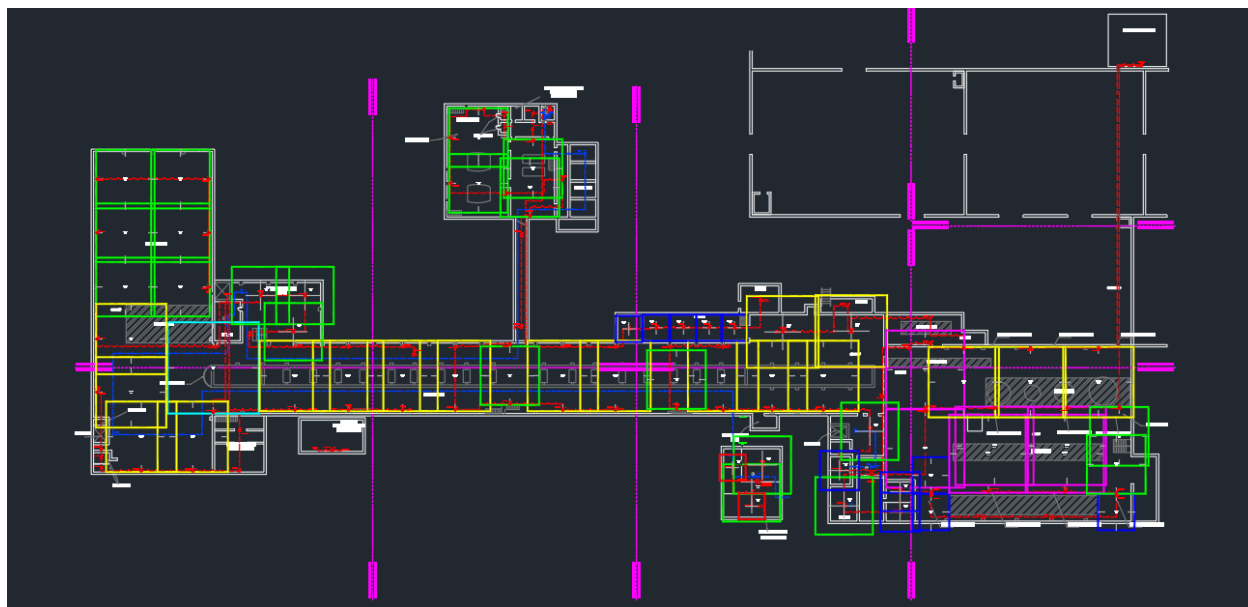
*Ilustración 30. Cobertura total primer piso.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*



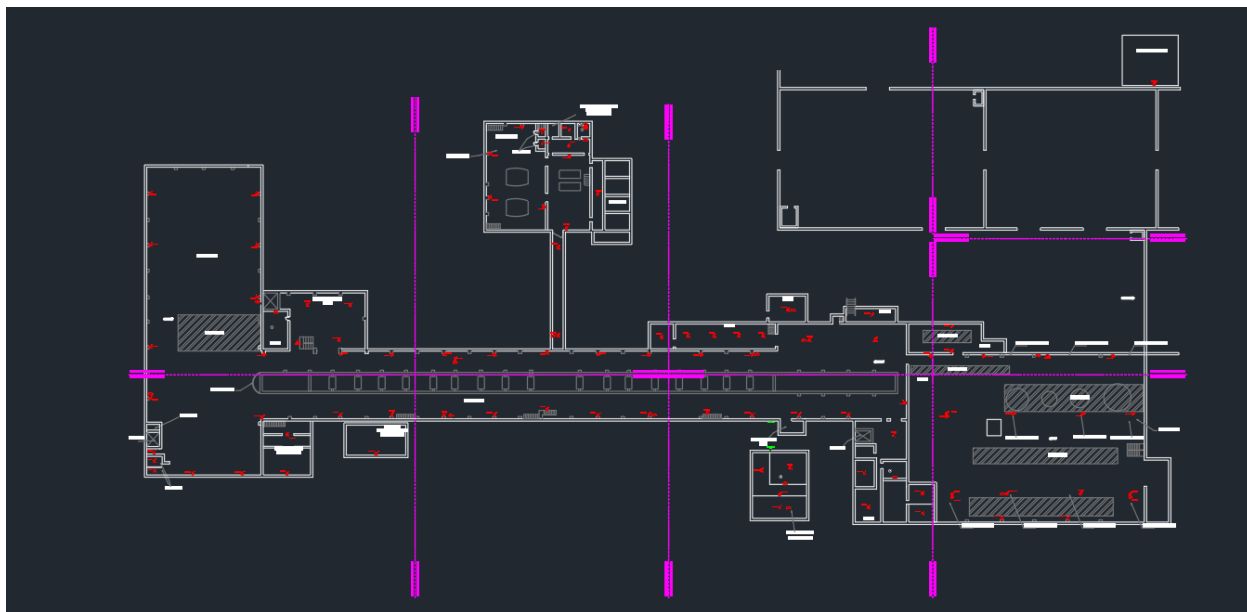
*Ilustración 31. Ubicación dispositivos de notificación primer piso.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*



*Ilustración 32. Cobertura total segundo piso.*

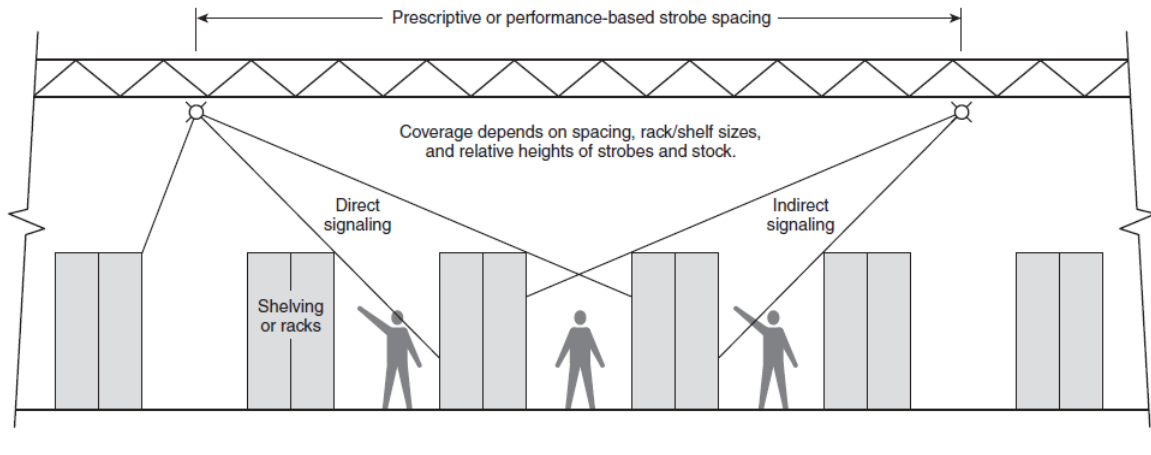
*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*



*Ilustración 33. Ubicación de notificación segundo piso.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

Como se mencionó anteriormente, la finalidad del sistema de notificación es que, ante algún acontecimiento de emergencia por detección de fuego y/o humo, se dé un estímulo tanto visual como audible para los ocupantes del establecimiento, al ser el edificio una planta de producción, esta cuenta con maquinaria o estantes de gran altura que crearán una sombra ante la notificación visual, es por esto que se tomó la decisión de colocar dispositivos montados en cielo en áreas abiertas donde no se encuentre alguna interrupción en el destello y dispositivos montados en pared donde si existan objetos que puedan producir una sombra, como lo muestra la tabla A.18.5.3(b) de la NFPA 72 [4].



*Ilustración 34. Notificación visual.*

*Fuente: NFPA 72 [4]*

### 11.5.2 Selección de fuentes de energía

Para este diseño, se seleccionó la fuente de energía marca Firelite modelo FCPS-24FS8, esta fuente de energía tiene 4 salidas para circuitos de notificación de 8 amperios cada uno, en él se pueden añadir baterías de 24V y 7 AH sin la necesidad de utilizar un gabinete externo de baterías.

### 11.5.3 Ubicación de fuentes de energía

Para la ubicación de las fuentes de energía, al igual que el panel de control, se trata de ubicar en cuartos eléctricos, ya que hacerlo de esta manera se tiene la facilidad de poder tener la alimentación de 120V que necesitan, de otra manera, se colocan donde puedan crearse los circuitos, de modo que la distancia de estos no provoque la caída de voltaje de más de 4V para no afectar su funcionamiento ni se aumente los costos excesivos de cable.

#### 11.5.3.1 Cálculos eléctricos

Para el cálculo de caída de voltaje, se usará la resistencia de cable #14 AWG de la tabla 8 del capítulo 9 de la NFPA 70 [5], y se hará en concordancia con los artículos de la sección 10.6.7.2 de la NFPA 72 [4] que indica que el suministro de energía secundario o baterías debe ser capaz de mantener funcionando el sistema por un mínimo de 24 horas, aparte que el artículo 10.6.7.2.1 indica que para los cálculos se debe sobredimensionar en un 20 % la capacidad en amperios-hora calculados.

A continuación, se muestran los cálculos de caída de voltaje de los 52 circuitos repartidos en 12 fuentes de energía (NAC) y el panel de control (FACP), utilizando la siguiente fórmula, se muestran los datos obtenidos del circuito #5 del NAC#1, como demostración para el resto de los circuitos.

$$CV = \frac{I * L * R * 2}{1000}$$

Donde:

- I = Corriente en el conductor en amperios.
- L = Longitud del conductor en pies.

- R= Resistividad del conductor, tomada de la tabla 8 del capítulo 9 de la NFPA 7.

### 11.5.3.2 Cálculo del circuito #5 del NAC#1

$$CV = \frac{1.066 * 520 * 3.19 * 2}{1000} = 3.54$$

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: FACP									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito									
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8		
TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.00000	0.00200	1	0.002	1	0.002	1	0.002	1	0.002	1	0.002
			# Dispositivo	1	0.002	1	0.002	1	0.002	1	0.002	1	0.002
			Corriente del Circuito	0.002		0.002		0.002		0.002		0.002	
			Longitud del Circuito (ft)	500		500		500		500		500	
			<b>Caída de Voltaje Total (14awg)</b>	<b>0.01</b>		<b>0.01</b>		<b>0.01</b>		<b>0.01</b>		<b>0.01</b>	
			<b>Voltaje total al final del circuito (14 awg)</b>	<b>20.39</b>		<b>20.39</b>		<b>20.39</b>		<b>20.39</b>		<b>20.39</b>	

Tabla 5. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación FACP

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC #1									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito									
				C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12		
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	3	0.123	0	0	0	0	0	0	0	0
SCWL	STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.11100	0	0	0	0	0	0	0	3	0.333	
SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.14800	0	0	2	0.296	1	0.148	0	0	0	
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	4	0.284	0	0	0	0	0	0	0	
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELOE (30 cd)	0.00000	0.09000	0	0	0	0	5	0.45	0	0	0	
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	0	0	0	0	1	0.143	3	0.429		
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (15 cd)	0.00000	0.05400	1	0.054	0	0	0	0	0	0	0	
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.00000	0.12100	5	0.605	2	0.242	0	0	0	0	0	
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.16200	0	0	2	0.324	1	0.162	0	0	0	
			# Dispositivo	13	1.066	6	0.862	8	0.903	6	0.762	0.762	
			Corriente del Circuito	1.066		0.862		0.903		0.762		0.762	
			Longitud del Circuito (ft)	520		360		510		360		360	
			<b>Caída de Voltaje Total (14awg)</b>	<b>3.54</b>		<b>1.98</b>		<b>2.94</b>		<b>1.75</b>		<b>1.75</b>	
			<b>Voltaje total al final del circuito (14 awg)</b>	<b>16.86</b>		<b>18.42</b>		<b>17.46</b>		<b>18.65</b>		<b>18.65</b>	

Tabla 6. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#1

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				NAC #2							
Fuente:				Numero de Circuito:							
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	C9		C10		C11		C12	
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	1	0.041	0	0	2	0.082	0	0
SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.00000	0.04300	0	0	0	0	1	0.043	0	0
SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.14800	2	0.296	0	0	0	0	1	0.148
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	0	0	0	0	1	0.071	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	3	0.429	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (95 cd)	0.00000	0.16500	1	0.165	0	0	0	0	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.00000	0.12100	0	0	5	0.605	1	0.121	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.16200	1	0.162	1	0.162	3	0.486	3	0.486
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (185 cd)	0.00000	0.24500	0	0	1	0.245	1	0.245	0	0
# Dispositivo				8	1.093	7	1.012	9	1.048	4	0.634
Corriente del Circuito				1.093		1.012		1.048		0.634	
Longitud del Circuito (ft)				360		530		425		345	
Caída de Voltaje Total (14awg)				2.51		3.42		2.84		1.40	
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				17.89		16.98		17.56		19.00	

Tabla 7. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#2

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				NAC #3							
Fuente:				Numero de Circuito:							
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	C13		C14		C15		C16	
SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.00000	0.04300	2	0.086	0	0	0	0	0	0
SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.14800	0	0	1	0.148	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.09000	1	0.09	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	1	0.143	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.00000	0.18700	0	0	0	0	2	0.374	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (15 cd)	0.00000	0.05400	0	0	0	0	0	0	1	0.054
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (30 cd)	0.00000	0.07400	3	0.222	0	0	1	0.074	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.00000	0.12100	1	0.121	2	0.242	1	0.121	1	0.121
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.00000	0.16200	0	0	3	0.486	2	0.324	2	0.324
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.00000	0.19600	2	0.392	0	0	0	0	4	0.784
# Dispositivo				11	1.117	8	1.05	8	1.067	8	1.283
Corriente del Circuito				1.117		1.050		1.067		1.283	
Longitud del Circuito (ft)				505		420		470		470	
Caída de Voltaje Total (14awg)				3.60		2.81		3.20		3.85	
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				16.80		17.59		17.20		16.55	

Tabla 8. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#3

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				NAC #4							
Fuente:				Numero de Circuito:							
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	C17		C18		C19		C20	
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	1	0.041	0	0	0	0	LIBRE	
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	1	0.071	0	0	0	0		
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	1	0.143	0	0	0	0		
TRIP	POWER SUPPLY TRIGGER	0.00000	0.00200	0	0	1	0.002	1	0.002		
# Dispositivo				4	0.376	1	0.002	1	0.002	LIBRE	
Corriente del Circuito				0.376		0.002		0.002		0.000	
Longitud del Circuito (ft)				120		500		500		0	
Caída de Voltaje Total (14awg)				0.29		0.01		0.01		0.00	
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				20.11		20.39		20.39		20.40	

Tabla 9. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#4

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC#5									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:									
				C21		C22		C23		C24			
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	0	0	1	0.041	0	0	0	0	0	0
SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30cd)	0.00000	0.09600	0	0	2	0.192	2	0.192	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.00000	0.09600	1	0.096	0	0	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.00000	0.15300	0	0	4	0.612	3	0.459	1	0.153	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.00000	0.19500	3	0.585	0	0	0	0	3	0.585	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (135 cd)	0.00000	0.20700	0	0	0	0	1	0.207	0	0	0	0
# Dispositivo				7	1.284	8	0.916	6	0.858	4	0.738	0	0
Corriente del Circuito				1.284		0.916		0.858		0.738			
Longitud del Circuito (ft)				320		335		545		335			
Caída de Voltaje Total (14awg)				2.62		1.96		2.98		1.58			
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				17.78		18.44		17.42		18.82			

Tabla 10. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#5

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC #6									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:									
				C25		C26		C27		C28			
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	0	0	3	0.123	0	0	0	0	0	0
SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30cd)	0.00000	0.09600	0	0	0	0	0	0	1	0.096	0	0
SWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.14800	0	0	0	0	0	0	1	0.148	0	0
PC2WL	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR	0.00000	0.09000	0	0	1	0.09	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	0	0	3	0.429	0	0	0	0	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (185 cd)	0.00000	0.24500	0	0	0	0	0	0	2	0.49	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.00000	0.09600	0	0	3	0.288	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.00000	0.15300	1	0.153	1	0.153	3	0.459	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.00000	0.19500	1	0.195	2	0.39	0	0	1	0.195	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (135 cd)	0.00000	0.20700	4	0.828	0	0	3	0.621	0	0	0	0
# Dispositivo				6	1.176	13	1.473	6	1.08	5	0.929	0	0
Corriente del Circuito				1.176		1.473		1.080		0.929			
Longitud del Circuito (ft)				365		360		340		550			
Caída de Voltaje Total (14awg)				2.74		3.38		2.34		3.26			
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				17.66		17.02		18.06		17.14			

Tabla 11. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#6

Fuente: Elaboración propia

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC#7									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:									
				C29		C30		C27		C32			
SCWL	STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.11100	0	0	0	0	0	0	2	0.222	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	1	0.071	0	0	0	0	1	0.071	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.09000	0	0	0	0	0	0	1	0.09	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	0	0	2	0.286	3	0.429	2	0.286	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (95 cd)	0.00000	0.16500	0	0	0	0	0	0	2	0.33	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.00000	0.18700	0	0	1	0.187	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.00000	0.21700	2	0.434	0	0	2	0.434	0	0	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.00000	0.19600	1	0.196	0	0	1	0.196	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.00000	0.09600	1	0.096	0	0	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.00000	0.15300	1	0.153	0	0	0	0	0	0	0	0
# Dispositivo				6	0.95	3	0.473	6	1.059	8	0.999	0	0
Corriente del Circuito				0.950		0.473		1.059		0.999			
Longitud del Circuito (ft)				400		400		485		385			
Caída de Voltaje Total (14awg)				2.42		1.21		3.28		2.45			
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				17.98		19.19		17.12		17.95			

Tabla 12. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#7

Fuente: Elaboración propia.

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC #8									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:									
				C33		C34		C35		C36			
SCWL	STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.11100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (15cd)	0.00000	0.07100	1	0.071	0	0	0	0	0	0	0	0
SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.00000	0.04300	0	0	0	0	1	0.043	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.09000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	1	0.143	1	0.143	3	0.429	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (95 cd)	0.00000	0.16500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.00000	0.18700	0	0	0	0	1	0.187	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.00000	0.21700	3	0.651	4	0.868	1	0.217	0	0	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.00000	0.19600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.00000	0.09600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.00000	0.15300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.00000	0.00200	0	0	0	0	0	0	0	1	0.002	0
# Dispositivo				5	0.865	5	1.011	6	0.876	1	0.002		
Corriente del Circuito				0.865		1.011		0.876		0.002			
Longitud del Circuito (ft)				305		355		615		500			
Caída de Voltaje Total (14awg)				1.68		2.29		3.44		0.01			
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				18.72		18.11		16.96		20.39			

Tabla 13. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#8

Fuente: Elaboración propia

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC#9									
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:									
				C37		C38		C39		C40			
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	2	0.082	3	0.123	0	0	0	0	0	0
SCWL	STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.06300	1	0.063	0	0	0	0	0	0	0	0
SWL	STROBO DE PARED (30 cd)	0.00000	0.06300	0	0	0	0	0	0	2	0.126	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.09000	2	0.18	2	0.18	0	0	2	0.18	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.14300	2	0.286	4	0.572	3	0.429	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.00000	0.18700	1	0.187	0	0	0	0	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.00000	0.21700	0	0	0	0	1	0.217	0	0	0	0
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (177 cd)	0.00000	0.25400	0	0	0	0	1	0.254	0	0	0	0
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.00000	0.19600	0	0	0	0	0	0	3	0.588	0	0
# Dispositivo				8	0.798	9	0.875	5	0.9	7	0.894		
Corriente del Circuito				0.798		0.875		0.900		0.894			
Longitud del Circuito (ft)				420		295		365		445			
Caída de Voltaje Total (14awg)				2.14		1.65		2.10		2.54			
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				18.26		18.75		18.30		17.86			

Tabla 14. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#9

Fuente: Elaboración propia

Cálculos de Caída de Voltaje				Fuente: NAC #10								
Dispositivo	Descripción	Reposo:	Amps	Numero de Circuito:								
				C41		C42		C43		C44		
SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.04100	2	0.082	0	0	0	0	LIBRE		
PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.00000	0.07100	0	0	2	0.142	0	0			
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (30 cd)	0.00000	0.07400	0	0	2	0.148	0	0			
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.00000	0.12100	2	0.242	2	0.242	0	0			
P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.00000	0.19600	3	0.588	0	0	0	0			
TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.00000	0.00200	0	0	0	0	1	0.002	0	0	0
# Dispositivo				7	0.912	6	0.532	1	0.002	LIBRE		
Corriente del Circuito				0.912		0.532		0.002		0.000		
Longitud del Circuito (ft)				290		530		500		0		
Caída de Voltaje Total (14awg)				1.69		1.80		0.01		0.00		
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				18.71		18.60		20.39		20.40		

Tabla 15. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#10

Fuente: Elaboración propia

Cálculos de Caída de Voltaje				Source: NAC#11							
				Numero de Circuito:							
Device	Description	STANDBY:	Amps	C45		C46		C47		C48	
SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.06300	2	0.126	0	0	0	0	0	0
SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.11100	1	0.111	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0	0	1	0.195	0	0	0	0
TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.00000	0.00200	0	0	0	0	1	0.002	1	0.002
# Dispositivo				3	0.237	1	0.195	1	0.002	1	0.002
Corriente del Circuito				0.237		0.195		0.002		0.002	
Longitud del Circuito (ft)				300		150		500		500	
Caída de Voltaje Total (14awg)				0.45		0.19		0.01		0.01	
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				19.95		20.21		20.39		20.39	

Tabla 16. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#11

Fuente: Elaboración propia

Cálculos de Caída de Voltaje				Source: NAC #12							
				Numero de Circuito:							
Device	Description	STANDBY:	Amps	C49		C50		C51		C52	
SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.00000	0.06300	1	0.063	0	0	0	0	0	0
SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.00000	0.11100	1	0.111	0	0	0	0	0	0
P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0	0	1	0.195	0	0	0	0
TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.00000	0.00200	0	0	0	0	1	0.002	1	0.002
# Dispositivo				2	0.174	1	0.195	1	0.002	1	0.002
Corriente del Circuito				0.174		0.195		0.002		0.002	
Longitud del Circuito (ft)				300		150		500		500	
Caída de Voltaje Total (14awg)				0.33		0.19		0.01		0.01	
Voltaje total al final del circuito (14 awg)				20.07		20.21		20.39		20.39	

Tabla 17. Cálculo de caída de voltaje, circuitos de notificación NAC#12

Fuente: Elaboración propia

### 11.5.3.3 Cálculo de batería para fuentes de energía (NAC)

<b>Cálculo de batería de NAC#1</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
3	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0410 0	0.0000	0.1230
3	SCWL	STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1110 0	0.0000	0.3330
3	SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1480 0	0.0000	0.4440
4	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.2840
5	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELOE (30 cd)	0.0000 0	0.0900 0	0.0000	0.4500
4	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.5720
1	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (15 cd)	0.0000 0	0.0540 0	0.0000	0.0540
7	P2WL	SIRENA/STROBO MONTAJE DE PARED (75 cd)	0.0000 0	0.1210 0	0.0000	0.8470
3	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1620 0	0.0000	0.4860
					0.0000	0.0000
					0.0650	3.7380
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			3.7380	X .083	=	0.3103
				(5 Min)		
Total					=	1.8703
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.3741
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.2443</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

Tabla 18. Cálculo de batería, NAC#1

Fuente: Elaboración propia

<b>Cálculo de batería de NAC#2</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
1	SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.0000 0	0.0430 0	0.0000	0.0430
3	SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1480 0	0.0000	0.4440
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.0710
3	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.4290
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (95 cd)	0.0000 0	0.1650 0	0.0000	0.1650
6	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.0000 0	0.1210 0	0.0000	0.7260
8	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1620 0	0.0000	1.2960
					0.0650	5.8310
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			5.8310	X .083	=	0.4840
Total				(5 Min)		
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.4088
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.4528</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 19. Cálculo de batería, NAC#2.*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#3</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
2	SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.0000 0	0.0430 0	0.0000	0.0860
1	SWL	STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1480 0	0.0000	0.1480
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.0900 0	0.0000	0.0900
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.1430
2	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.0000 0	0.1870 0	0.0000	0.3740
1	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (15 cd)	0.0000 0	0.0540 0	0.0000	0.0540
4	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (30 cd)	0.0000 0	0.0740 0	0.0000	0.2960
5	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.0000 0	0.1210 0	0.0000	0.6050
7	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (110 cd)	0.0000 0	0.1620 0	0.0000	1.1340
6	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.0000 0	0.1960 0	0.0000	1.1760
					0.0650	7.0450
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			7.0450	X .083	=	0.5847
Total				(5 Min)		
20 % Porcentaje extra de batería					=	2.1447
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	0.4289
<b>Batería recomendada en AH</b>					=	<b>2.5737</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 20. Cálculo de batería, NAC#3*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#4</b>						
<b>Cant</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
1	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0410 0	0.0000	0.0410
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.0710
1	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.1430
2	TRIP	POWER SUPPLY TRIGGER	0.0000 0	0.0020 0	0.0000	0.0040
					0.0650	0.6720
		Corriente total en reposo (Horas) =	0.0650	X 24	=	1.5600
				(Horas)		
		Corriente total en alarma (minutos) =	0.6720	X .083	=	0.0558
				(5 Min)		
		Total			=	1.6158
		20 % Porcentaje extra de batería			=	0.3232
		<b>AH Total necesarios para batería</b>			=	<b>1.9389</b>
		<b>Batería recomendada en AH</b>				<b>7</b>

*Tabla 21. Cálculo de batería, NAC#4*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#5</b>						
<b>Cant</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.14500	0.0650	0.1450
1	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.04100	0.0000	0.0410
4	SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30cd)	0.0000 0	0.09600	0.0000	0.3840
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.0000 0	0.09600	0.0000	0.0960
8	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.0000 0	0.15300	0.0000	1.2240
6	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.0000 0	0.19500	0.0000	1.1700
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (135 cd)	0.0000 0	0.20700	0.0000	0.2070
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
				(Horas)		
Corriente total en alarma (minutos) =			6.0170	X .083	=	0.4994
				(5 Min)		
Total					=	2.0594
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.4119
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.4713</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

Tabla 22. Cálculo de batería, NAC#5.

Fuente: Elaboración propia

<b>Cálculo de batería de NAC#6</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
3	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0410 0	0.0000	0.1230
1	SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30cd)	0.0000 0	0.0960 0	0.0000	0.0960
1	SWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.1480 0	0.0000	0.1480
1	PC2W L	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR	0.0000 0	0.0900 0	0.0000	0.0900
3	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.4290
2	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (185 cd)	0.0000 0	0.2450 0	0.0000	0.4900
3	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.0000 0	0.0960 0	0.0000	0.2880
5	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.0000 0	0.1530 0	0.0000	0.7650
4	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.0000 0	0.1950 0	0.0000	0.7800
7	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (135 cd)	0.0000 0	0.2070 0	0.0000	1.4490
					0.0650	4.8030
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			4.8030	X .083	=	0.3986
Total				(5 Min)		
20 % Porcentaje extra de batería					=	1.9586
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>0.3917</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>					=	<b>2.3504</b>
						<b>7</b>

Tabla 23. Cálculo de batería, NAC#6.

Fuente: Elaboración propia

<b>Cálculo de batería de NAC#7</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
2	SCWL	STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1110 0	0.0000	0.2220
2	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.1420
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.0900 0	0.0000	0.0900
7	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	1.0010
2	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (95 cd)	0.0000 0	0.1650 0	0.0000	0.3300
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.0000 0	0.1870 0	0.0000	0.1870
4	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.0000 0	0.2170 0	0.0000	0.8680
2	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.0000 0	0.1960 0	0.0000	0.3920
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (30 cd)	0.0000 0	0.0960 0	0.0000	0.0960
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (75 cd)	0.0000 0	0.1530 0	0.0000	0.1530
					0.0650	3.6260
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			3.6260	X .083	=	0.3010
Total				(5 Min)		
20 % Porcentaje extra de batería					=	1.8610
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	0.3722
<b>Batería recomendada en AH</b>					=	<b>2.2331</b>
						<b>7</b>

*Tabla 24. Cálculo de batería, NAC#7*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#8</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
1	SRHK	STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (15cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.0710
1	SWL	STROBO DE PARED (15 cd)	0.0000 0	0.0430 0	0.0000	0.0430
5	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	0.7150
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.0000 0	0.1870 0	0.0000	0.1870
8	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.0000 0	0.2170 0	0.0000	1.7360
1	TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.0000 0	0.0020 0	0.0000	0.0020
					0.0650	2.8990
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			2.8990	X .083	=	0.2406
Total				(5 Min)	=	1.8006
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.3601
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.1607</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 25. Cálculo de batería, NAC#8.*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#9</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
5	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0410 0	0.0000	0.2050
1	SCWL	STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.0630 0	0.0000	0.0630
2	SWL	STROBO DE PARED (30 cd)	0.0000 0	0.0630 0	0.0000	0.1260
6	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.0900 0	0.0000	0.5400
9	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.1430 0	0.0000	1.2870
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (115 cd)	0.0000 0	0.1870 0	0.0000	0.1870
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (150 cd)	0.0000 0	0.2170 0	0.0000	0.2170
1	PC2W L	SIRENA/STROBO DE CIELO (177 cd)	0.0000 0	0.2540 0	0.0000	0.2540
3	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.0000 0	0.1960 0	0.0000	0.5880
					0.0650	3.6120
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			3.6120	X .083	=	0.2998
Total				(5 Min)		1.8598
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.3720
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.2318</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 26. Cálculo de batería, NAC#9.*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#10</b>						
<b>Cant</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.1450 0	0.0650	0.1450
2	SCWL	STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0410 0	0.0000	0.0820
2	PC2WL	SIRENA/STROBO DE CIELO (15 cd)	0.0000 0	0.0710 0	0.0000	0.1420
2	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (30 cd)	0.0000 0	0.0740 0	0.0000	0.1480
4	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (75 cd)	0.0000 0	0.1210 0	0.0000	0.4840
3	P2WL	SIRENA/STROBO DE PARED (135 cd)	0.0000 0	0.1960 0	0.0000	0.5880
1	TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.0000 0	0.0020 0	0.0000	0.0020
					0.0650	1.5910
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			1.5910	X .083	=	0.1321
Total					=	1.6921
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.3384
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.0305</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 27.. Cálculo de batería, NAC#10.*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#11</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.14500	0.0650	0.1450
2	SCW L	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.06300	0.0000	0.1260
1	SCW L	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.11100	0.0000	0.1110
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.0000 0	0.19500	0.0000	0.1950
2	TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.0000 0	0.00200	0.0000	0.0040
					0.0650	0.6630
		Corriente total en reposo (Horas) =	0.0650	X 24	=	1.5600
				(Horas)		
		Corriente total en alarma (minutos) =	0.6630	X .083	=	0.0550
				(5 Min)		
		Total			=	1.6150
		20 % Porcentaje extra de batería			=	0.3230
		<b>AH Total necesarios para batería</b>			=	<b>1.9380</b>
		<b>Batería recomendada en AH</b>				<b>7</b>

*Tabla 28. Cálculo de batería, NAC#11.*

*Fuente: Elaboración propia*

<b>Cálculo de batería de NAC#12</b>						
<b>Cant .</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	FCPS-24FS8	Fuente de energía	0.0650 0	0.14500	0.0650	0.1450
1	SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (30 cd)	0.0000 0	0.06300	0.0000	0.0630
1	SCWL	SIRENA/STROBO DE CIELO (75 cd)	0.0000 0	0.11100	0.0000	0.1110
1	P2RK	SIRENA/STROBO DE PARED PARA EXTERIOR (110 cd)	0.0000 0	0.19500	0.0000	0.1950
2	TRIP	SINCRONIZADOR DE FUENTE	0.0000 0	0.20700	0.0000	0.4140
					0.0650	2.3720
Corriente total en reposo (Horas) =			0.0650	X 24	=	1.5600
Corriente total en alarma (minutos) =			2.3720	X .083	=	0.1969
Total				(5 Min)	=	1.7569
20 % Porcentaje extra de batería					=	0.3514
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>2.1083</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>7</b>

*Tabla 29. Cálculo de batería, NAC#12.*

*Fuente: Elaboración propia*

Nota: el valor de amperaje consumido por cada dispositivo fue obtenido de acuerdo con las tablas de 24V de las fichas técnicas suministradas por System Sensor, el valor en reposo es 0A, debido a que el sistema de notificación solo consumirá corriente, al ser activado en caso de alarma.

## 11.6 Sistema de iniciación

### 11.6.1 Estaciones manuales

Las estaciones manuales seleccionadas son de la marca Firelite modelo BG-12LX, estas estaciones manuales son direccionables de doble acción. El accionamiento manual no debe ser inferior a 1.07 metros (42 pulg.) y no más de 1.22 metros (48 pulg.) desde el piso terminado y

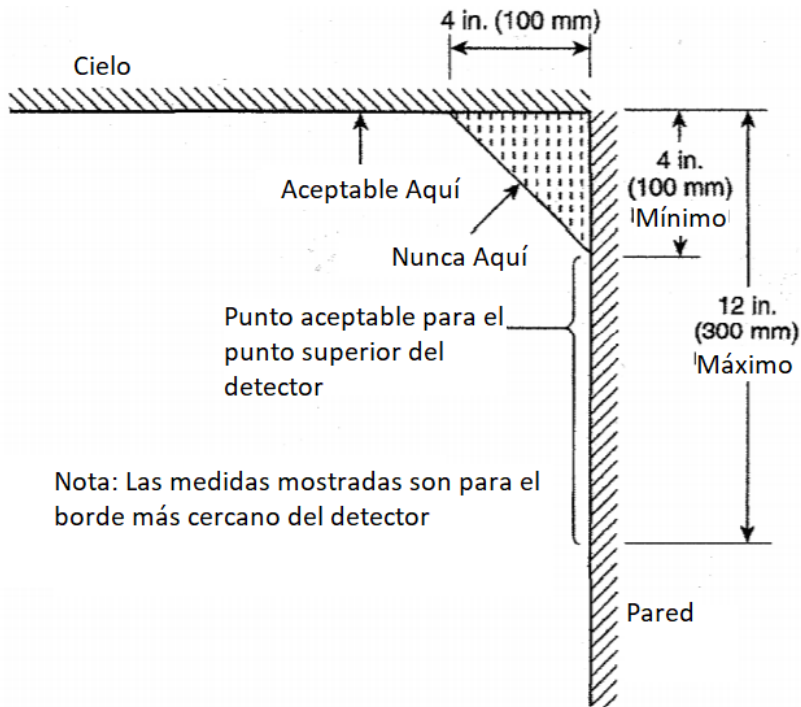
estarán situados dentro de los 1.5 metros (5 pies) de cada puerta de salida en cada piso. Sección 17.15.6 y 17.15.9.6 de la norma NFPA 72 [4].

La distancia mínima entre estaciones manuales debe ser menor a los 61m (200 pies) de recorrido. Referido a la sección 17.15.9.5 de la norma NFPA 72 [4]. Según el artículo 17.15.9.4, todas las salidas de egreso deben tener una estación manual, por lo tanto, la cantidad de estaciones manuales para este sistema de protección contra incendios es de 57, ubicadas en las salidas de la planta.

#### 11.6.2 Detectores de humo y calor

Para el sistema de detectores, se recomienda el uso de detectores de humo y de calor, fotoeléctricos, ambos de la marca Firelite y modelo SD365 para los detectores de humo y H365 y H365HT para los detectores de calor. La decisión de utilizar este tipo de detectores se debe a las condiciones estructurales de la planta y por las características de los detectores, los cuales son los que se adaptan más a los requisitos del este.

En relación con la norma NFPA 72 [4], se especifica que la distancia de separación entre detectores es de 9.1m (30 ft). Referido a la sección 17.6.3.1.1 de la norma NFPA 72 [4], 2019. Ver ilustración 35.

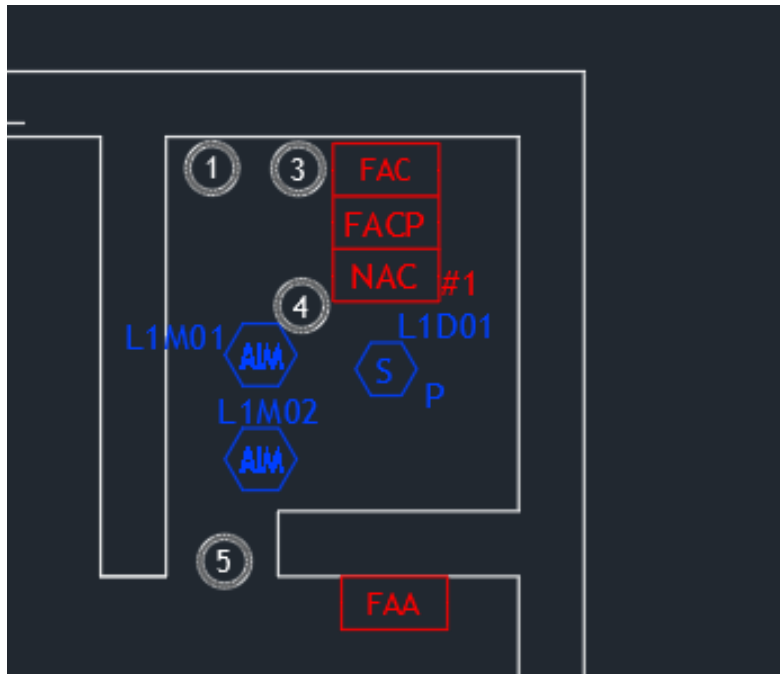


*Ilustración 35. Ejemplo del correcto montaje para detectores A.17.6.3.1.3.1*

*Fuente: NFPA 72 [4].*

De acuerdo con NFPA 101 [3] artículo 40.3.4.2 (3), el sistema de iniciación es requerido cuando exista un sistema aprobado, supervisado de sistema de rociadores automáticos en la totalidad del edificio más un mínimo de una estación manual, esto quiere decir no es requerido una cobertura total de detectores de humo en la planta. En el anexo, se puede encontrar el plano de la distribución propuesto para el sistema de detectores. Este tipo de sistema de detectores se encuentra unido con el sistema de estaciones manuales.

Los detectores de humo fotoeléctricos se localizarán en las ubicaciones obligatorias por código para estos, en este caso, aplicaría el detector de humo obligatorio sobre el panel de control, según lo indica el artículo 10.4.5 de la NFPA 72 [4], como muestra la siguiente ilustración:



*Ilustración 36. Cumplimiento del Artículo 10.4.5 NFPA 72.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

Otro requerimiento que se debe cumplir es el artículo 21.3.5 de la NFPA 72 [4], que indica que en la salida o *lobby* de cada elevador se debe colocar un sensor de humo dentro de los 6.4m (21 pies) de la línea central de cada puerta del ascensor dentro del grupo de elevadores bajo el control del detector, o si las condiciones externas o ambientales no lo permitan, es necesario colocar un sensor de calor según el artículo 21.3.9 y el anexo A.10.4.4 de la NFPA 72 [4], esto con el motivo de que, al estar en presencia de un ambiente o una ubicación donde sea propenso la existencia de polvo, el haz de luz que permite la activación del sensor de humo, pueda verse afectado y dar lecturas de un falso positivo.

Es por esta razón que, para esta planta cumpliendo con el artículo mencionado previamente, se colocaron detectores de calor, puesto que la ubicación de los elevadores se encuentra en áreas de manufactura y de tener detectores de humo, las lecturas pueden ser erróneas.

### 11.6.3 Detectores de ducto

La distancia entre los detectores de ducto y donde deben ser ubicados se seleccionan de acuerdo con los patrones de flujo de aire anticipado y tipo de incendio según lo indica la NFPA 72 [4] en el artículo 17.7.4.2. Es requerida la instalación de un detector que sea aprobado para el uso en manejo de aire, esto con el fin de evitar que cantidades de humo que sean peligrosas recirculen, según lo indica la NFPA 90A [17].

El criterio de ubicación para los detectores de ducto se realizó utilizando el artículo 6.4.2.1 de la NFPA 90A [17], el cual indica:

Aguas abajo de los filtros de aire y delante de cualquier rama, conexiones en sistemas de suministro de aire con capacidad mayor que 944 L / s (2000 CFM). En cada piso antes de la conexión a un retorno común y antes de cualquier recirculación o conexión de entrada de aire fresco en sistemas de retorno de aire con una capacidad superior a 7080 L / s (15000 CFM) y que sirve a más de un piso.

Para la realización de este diseño, los resultados de la visita de campo que brindó el técnico encargado no proveyeron información sobre el tipo, tamaño o capacidad de las máquinas manejadoras de aire acondicionado, es por esto que se optó por utilizar el criterio de la NFPA90A y suponer máquinas mayores a 2000 CFM, pero menores a 15000 CFM y equipar de un solo detector de ducto por máquina manejadora de aire, la ubicación de los detectores de ducto se hizo con base en la imagen aérea obtenida desde Google Maps, donde se permite ver un aproximado de cuántas y dónde están dichas máquinas, el modelo seleccionado es el D355PL de la marca Firelite.

Cabe destacar que, al no tener certeza de esta información al momento de realizar el estimado del costo de la implementación de este diseño, se incorporará un apartado indicando la capacidad que se supuso y su ubicación, y, si en campo la información no es esta, se aclara que cualquier cambio implicará una orden de cambio, de ser necesario adicionar más detectores de ducto o, de lo contrario, una nota de crédito, de no necesitar, la cantidad de detectores propuestos en el diseño. A continuación, la ilustración 37 muestra la ubicación de las máquinas manejadoras de aire, la cual será para los detectores de ducto.



*Ilustración 37. Ubicación máquinas manejadoras de aire.*

*Fuente: Elaboración propia. Google Maps.*

#### 11.6.4 Módulos y relays

Los módulos se seleccionan del tipo direccionables de la marca Firelite y modelo MMF-300 para los módulos de monitoreo simples y MDF-300 para los módulos de monitoreo doble, donde su función es supervisar un dispositivo no perteneciente al sistema de alarma contra incendio, al asignarle una dirección a este dispositivo. En el momento en el que este dispositivo presente un cambio en su estado, el módulo mandará una señal de alarma al panel, indicando la ubicación y qué dispositivo es.

Como se mencionó anteriormente, la ocupación de esta planta requiere que se deba tener un sistema de supresión de incendio y rociadores, este sistema va de la mano con el sistema de alarma de incendio. Este sistema cuenta con válvulas e interruptores mayoritariamente mecánicos, sin ninguna señal de aviso de que han sido activados, es ahí donde el módulo de supervisión cumple su función.

#### 11.6.4.1 Supervisión de sistema de supresión de incendio y rociadores

La norma NFPA 72 [4] en el capítulo 17.12.2 indica que se debe monitorear y supervisar los interruptores de flujo de agua y debe enviar una señal de alarma al panel de alarma de incendio pasados 90 segundos, luego de que se haya activado el flujo de agua mayor al único rociador con el menor tamaño de orificio instalado en el sistema. Este módulo se colocará en cada interruptor de flujo de agua que esté presente en la planta, esto con el fin de asignar una dirección a cada uno. En la ilustración 38, se aprecia un interruptor de flujo de agua.



*Ilustración 38. Interruptor de flujo de agua.*

*Fuente: POTTER [18]*

Otro componente del sistema de supresión y rociadores contra incendio que se debe supervisar mediante módulos de monitoreo son las válvulas Tamper, las cuales deben estar listadas para usarse en los sistemas de protección contra incendios, deben estar supervisadas en su posición normalmente abierta y deben estar identificadas, según el área o segmento del sistema que controlan. Los métodos para la supervisión de válvulas incluyen los siguientes:

- Supervisadas eléctricamente para permitir que se escuche una señal en la instalación de la estación central.
- Supervisadas eléctricamente para permitir que se escuche una señal en un punto atendido constantemente en la instalación protegida.
- Trabar las válvulas en posición abierta.
- Sellar las válvulas en posición abierta, con un programa de vigilancia semanal.
- Los sistemas de rociadores nunca deben estar cerrados, excepto cuando el sistema esté siendo modificado o durante un tiempo después de un incendio para permitir el reemplazo de cualquier rociador que haya funcionado.

El artículo 17.16.1 de la NFPA 72 [4] indica que el módulo de monitoreo debe de enviar 2 señales distintas e independientes, estas señales son:

- La válvula se ha movido de su posición original.
- La válvula ha vuelto a su posición original.

A continuación, la ilustración 39 muestra una válvula Tamper.



*Ilustración 39. Válvula Tamper.*

*Fuente: POTTER [18]*

#### 11.6.4.2 Supervisión de fuentes de energía

La norma NFPA 72 [4] explica en su artículo 19.6.9.1 que las fuentes de energía deben ser supervisadas para la verificación de presencia de voltaje en el punto de conexión con el sistema, al ocurrir un problema con la fuente de energía, el módulo de monitoreo mandará una señal de aviso al panel de control indicando la falla y cuál fuente de energía es la que está funcionando de manera errónea.

#### 11.6.4.3 Supervisión de comunicador remoto

De igual manera que las fuentes de energía, el comunicador remoto también debe ser supervisado mediante un módulo de monitoreo ante cualquier mal funcionamiento, tal como indica el artículo 10.6.9.1.2 de la norma NFPA 72 [4].

#### 11.6.4.4 Elevadores

El funcionamiento de los elevadores o ascensores a la hora de un incendio o presencia de humo en las instalaciones es muy complejo y se debe manejar con mucho cuidado, ya que las personas pueden quedar atrapadas sin ninguna oportunidad de poder alejarse y poner su vida sin peligro, es por esto que el sistema de alarma de incendio también debe tener la capacidad de manejar el o los ascensores para garantizar la seguridad de las personas que pueden estar ocupándolo en el momento del suceso.

El panel de control del sistema de alarma de incendio mediante módulos de relay y en combinación con los detectores de humo o calor en el lobby o entrada de cada ascensor son los encargados de cómo va a funcionar el ascensor en un eventual incendio.

Para esto, se tiene una designación de un piso principal, normalmente el primer piso, o bien, el piso donde se encuentre la entrada, según el artículo 21.3.13.1, esto consistirá en que, cuando se dé la señal de alarma o activación de algún rociador del sistema de supresión de incendios, el ascensor automáticamente, sin importar el piso donde esté en ese momento, se dirigirá hasta este piso principal designado.

En el caso de que el incendio o la señal de alarma se provengan del piso principal, el artículo 21.3.13.2 dice que se debe designar un piso alternativo, donde, similar a lo mencionado anteriormente, el ascensor automáticamente se dirigirá a ese piso alternativo designado. Luego de que el ascensor llegue bien, sea al piso principal o alternativo designado, habrá una desconexión de la energía en el ascensor indicada en el artículo 21.4 de la NFPA 72 [4], impidiendo que las personas lo utilicen y obligando a que los ocupantes del edificio se dirijan a las salidas y ductos de gradas de emergencia.

En este momento, dentro del ascensor, se tiene una luz indicadora con forma de casco de bomberos, esta luz indica que el ascensor está desconectado y solo puede ser manipulado desde la parte externa por el departamento de bomberos, este accionamiento se da mediante una llave especial que, usualmente, solo el cuerpo de bomberos posee y se utiliza en la cerradura normalmente ubicada en la parte externa del *lobby* del ascensor, esto lo indica el artículo 21.5 de la norma NFPA 72.

Este procedimiento de la funcionalidad de los ascensores ante algún eventual incendio se da mediante módulos de relay incorporados a los sistemas del elevador, y se programa el funcionamiento y tiempos de desconexión en el panel de control del sistema de alarma de incendio, un relay en este sistema es un interruptor direccionable que permite la activación o desactivación de elementos que requieran de un voltaje alterno para funcionar, interrumpiendo o permitiendo el paso de corriente.

El artículo 21.3.13.3 de la norma NFPA 72 [4] indica que, ante cualquier activación de estos relays, ya sea en el espacio de máquinas del ascensor, cuartos mecánicos de ascensores, controladores o en el foso del ascensor, se debe mandar una señal de advertencia al panel de control del sistema de alarma de incendio, esto se logra mediante un módulo de monitoreo.

En resumen, para cada elevador, es necesaria la instalación de, como mínimo, los siguientes dispositivos:

- 1 módulo de relay para llevar el elevador al piso primario.
- 1 módulo de relay para llevar el elevador al piso alternativo.
- 1 módulo de relay para desconexión del ascensor.
- 1 módulo de relay para la luz indicadora dentro del ascensor.

- 1 módulo de monitoreo para la supervisión del funcionamiento del ascensor.

Los módulos de relay seleccionados para este diseño son de la marca Firelite y de modelo CRF-300.

#### 11.6.4.5 Monitoreo de bomba contra incendios

Para esta sección, fue necesario la utilización de un módulo de monitoreo marca Firelite, modelo MMF-300-10, la diferencia de este módulo al visto anteriormente es que posee la capacidad de monitorear 10 puntos y asignar 10 direcciones o etiquetas al mismo tiempo. La utilización de este tipo de módulo acorta el tiempo de instalación y reduce costos del equipo y materiales para su montaje. Los puntos a monitorear son los siguientes:

- Baja succión de la bomba.
- Falla en la fuente alternativa de la bomba.
- Fallo de la bomba.
- Pérdida de fase.
- Fase revertida.
- Bomba encendida.

Adicionalmente, se van a monitorear 2 válvulas Tamper ubicadas en el cuarto de la bomba contra incendio. Monitoreando estos puntos, al final, se van a tener 8 direcciones ocupadas por este módulo, dejando 2 direcciones libres para un eventual uso en el cuarto.

El sistema de detectores, alarma, módulos de monitoreo, módulos de relay y estaciones manuales van ubicados en un mismo sistema cerrado, el cual requiere diferentes aspectos, tal como:

- Cable de dos conductores, uno negro y otro rojo, número AWG 18, tipo de conductor BC – Bare Copper.
- Este circuito es diferente a un circuito de corriente tradicional, porque su instalación debe ser de una sola dirección, es decir, un solo lazo, se utiliza el mismo cable en todo el circuito.
- Debe ir entubado en tubería EMT DE ¾", el cual debe ser certificado por la norma del código eléctrico nacional NEC.
- Este circuito debe ir conectado a un panel de control, el cual también controlará el sistema de luces y el sistema de válvulas de control del sistema de rociadores.

Luego de haber ubicado cada dispositivo de iniciación y notificación del sistema de alarma de incendio, es necesario realizar el cálculo de batería del panel de control, el cual se realiza tomando en cuenta la corriente que consume cada dispositivo en su modalidad de reposo y alarma multiplicado por la cantidad que existe del mismo dispositivo, y se realiza el mismo procedimiento que se utilizó en el cálculo de batería de las fuentes de energía, donde se debe garantizar la funcionalidad del sistema por 24 horas y de alarma por 5 minutos, y dándole un sobredimensionamiento del 20 % a los amperios-hora de la batería. La tabla 29 muestra el cálculo de batería del panel de control:

<b>Cálculo de batería de panel de control</b>						
<b>Cant.</b>	<b>Parte</b>	<b>Descripción</b>	<b>Reposo</b>	<b>Alarma</b>	<b>Total Reposo</b>	<b>Total Alarma</b>
1	MS-9600LS	Panel de control de alarma de incendio	0.10300	0.25300	0.1030	0.2530
1	SLC-2LS	SLC módulo de expansión	0.01900	0.02600	0.0190	0.0260
1	ANN-80	Anunciador remoto	0.01500	0.04000	0.0150	0.0400
5	SD365	Detector de humo fotoeléctrico	0.00020	0.00450	0.0010	0.0225
5	H355	Detector de calor 135F	0.00030	0.00650	0.0015	0.0325
4	H355HT	Detector de calor 190F	0.00030	0.00650	0.0012	0.0260
37	BG-12LX	Estación manual	0.00038	0.00500	0.0139	0.1850
17	MMF-300	Módulo de monitoreo simple	0.00038	0.00500	0.0064	0.0850
14	MDF-300	Módulo de monitoreo doble	0.00640	0.00075	0.0896	0.0105
13	CRF-300	Módulo de relay	0.00026	0.00650	0.0033	0.0845
1	MMF-300-10	Módulo de monitoreo (10 direcciones)	0.00045	0.00045	0.0005	0.0005
5	D355PL	Sensor de humo de ducto	0.00030	0.00650	0.0015	0.0325
					0.0000	0.0000
					0.2558	0.7980
Corriente total en reposo (Horas) =			0.2558	X 24 (Horas)	=	6.1396
Corriente total en alarma (minutos) =			0.7980	X .083 (5 Minutos)	=	0.0662
Total					=	6.2058
20 % Porcentaje extra de batería					=	1.2412
<b>AH Total necesarios para batería</b>					=	<b>7.4469</b>
<b>Batería recomendada en AH</b>						<b>12</b>

*Tabla 30. Cálculo de batería panel de control*

*Fuente: Elaboración propia*

Nota: Los valores de corriente tanto en reposo como alarma se tomaron de las fichas técnicas encontradas en el apartado de anexos de este documento, para más información, referirse a ese apartado.

## 11.7 Preparación de documentación

La preparación de la documentación empieza por definir el tamaño de hoja en el que se presentará el juego de planos, no existe norma que indique el tamaño específico en el que tienen

que ser presentados los planos, pero se tiene como referencia la preferencia del departamento de bomberos al tamaño de hoja 30" x 42" y escalar el diseño a 1/8"=1"-1'

Otra preferencia del departamento de bomberos es en diseños de plantas extensas, pues se deben ubicar los circuitos de iniciación y notificación en la misma planta, y no separados, con el fin de que el juego de planos no contenga tantas hojas.

Aparte de los requerimientos ingenieriles que se describirán a continuación encontrados en la NFPA 72 y/o preferencias del departamento de bomberos al que se va a presentar el juego de planos, se tienen que cumplir con los requerimientos administrativos necesarios en la realización de cualquier juego de planos como:

- Cajetín.
- Ubicación geográfica del proyecto.
- Empresa encargada del proyecto.
- Persona encargada de dibujo y diseño.
- Dirección física del proyecto.
- Índice de láminas.
- Información de contacto.

En las siguientes secciones, se describen los requerimientos más significativos de la norma NFPA 72 para la aprobación del juego de planos para el diseño de alarma de incendio.

#### 11.7.1 Secuencia de operación

Como se detalló anteriormente, uno de los requisitos que sí deben presentarse fundamentalmente es la secuencia de operación del sistema de funcionalidad del diseño de alarma

de alarma de detección de incendio. La tabla 30 muestra la secuencia de operación creada para el diseño propuesto para la planta Westrock.

SECUENCIA DE OPERACIÓN														
ENTRADAS DE SISTEMA	SALIDAS DE SISTEMA													
	EL INDICADOR VERDE DE ALIMENTACIÓN DE CA ESTÁ ENCENDIDO FUAMENTE MOSTRAR EL MENSAJE PERSONALIZADO "TODOS LOS SISTEMAS NORMALES" EN PANTALLA LCD DE LA UNIDAD DE CONTROL UNIDAD DE CONTROL Y AUDIBLES EN SILENCIO VISUALES CONTINUAN	LA UNIDAD DE CONTROL REGRESA A NORMAL AUDIBLES Y VISUALES SE DETIENEN	ACTUADORES DEL ESTADO DE ALARMA EN UNIDAD DE CONTROL Y ANUNCIADOR REMOTO Y ZONA DE ALARMA GENERAL A LA ESTACION DE MONITOREO MEDIANTE COMUNICADOR	ACTUADORES DEL ESTADO DE ALARMA EN UNIDAD DE CONTROL Y ANUNCIADOR REMOTO Y TRANSMISIÓN DE ZONA DE FLUJO DE AGUA A LA ESTACION DE MONITOREO MEDIANTE COMUNICADOR	ACTUADORES DE SUPERVISION EN UNIDAD DE CONTROL Y ANUNCIADOR REMOTO Y TRANSMISIÓN CONDICIÓN DE ZONA DE SUPERVISIÓN A LA ESTACION DE MONITOREO MEDIANTE COMUNICADOR	ACTUADORES DE LA CONDICIÓN DE PROBLEMA DE UNIDAD DE CONTROL Y ANUNCIADOR REMOTO Y TRANSMITE CONDICIÓN DE PROBLEMA A LA ESTACION DE MONITOREO MEDIANTE COMUNICADOR GRABAR EVENTO EN LA MEMORIA DEL SISTEMA	ACTIVAR SEÑALES DE EVACUACIÓN INTERIORES (PATRÓN SINCRONIZADO Y TEMPORAL 3)	ACTIVAR SIRENAS/ESTROBO DE EXTERIOR UBICADA ENCIMA DE CONEXIÓN DE BOMBEROS	ACTIVAR ANUNCIADOR REMOTO	DESACTIVAR SISTEMA HVAC	DESPLAZAR ASCENSORES AL PISO PRINCIPAL	DESPLAZAR ASCENSORES AL PISO ALTERNATIVO	DESCONEXION DE ASCENSOR	ACTIVAR INDICADOR DE BOMBEROS EN ASCENSOR
<b>FUNCIONES DE LA UNIDAD DE CONTROL</b>														
"TODOS LOS SISTEMAS NORMALES"	X													
SILENCIO DE SISTEMA		X						X						
REINICIO DE SISTEMA			X				X							
<b>DISPOSITIVOS DE ALARMA</b>														
INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA				X	X		X	X	X	X				
ESTACIONES MANUALES				X			X	X		X				
<b>DETECTORES DE HUMO</b>														
GENERALES				X			X	X		X				
CUARTO MECANICO DE ELEVADOR				X			X	X		X		X		
<b>DETECTORES DE CALOR</b>														
GENERALES				X			X	X		X			X	
LOBBY DE ELEVADOR PRIMER NIVEL				X			X	X		X		X		X
LOBBY DE ELEVADOR SEGUNDO NIVEL				X			X	X		X		X		X
CUARTO MECANICO DE ELEVADOR				X			X	X		X		X		
<b>DISPOSITIVOS DE SUPERVISION</b>														
VALVULA TAMPER						X		X		X				
DETECTORES DE DUCTO						X		X		X		X		
BOMBA DE INCENDIO						X		X						
<b>FUNCIONES DE PROBLEMAS</b>														
PÉRDIDA DE TONO							X	X		X				
FALLA DE CORRIENTE DEL SISTEMA DE ALARMA							X	X		X				
BATERIA BAJA DEL SISTEMA DE ALARMA							X	X		X				
MALFUNCIONAMIENTO DE CIRCUITO O DISPOSITIVO							X	X		X				

Tabla 31. Secuencia de operación Westrock

Fuente: Elaboración propia. Excel.

### 11.7.2 Simbología

Para hacer el diseño más entendible para cualquier persona que lo utilice, es necesaria la creación de símbolos que informan la ubicación y el tipo de dispositivo que se está leyendo, es por

esto que otro requerimiento para la aceptación del juego de planos para el diseño es que se provea de una simbología, para esto, se creó una tabla donde se describe para cada símbolo, el dispositivo que es, la marca y el modelo, así como el tipo de montaje que requiere. Esta tabla de símbolos es necesario, de acuerdo con bomberos, que vaya inscrita en cada hoja del juego de planos.

Si bien, la simbología es requerimiento para la aceptación de los planos, no es requerimiento el tipo de símbolo que sea, pero, para la realización de este diseño, se utilizaron los símbolos descritos para sistemas de alarma de incendio de la NFPA 170 [19], ya que, aparte de dar profesionalismo al trabajo realizado, permite un mayor entendimiento, pues son los símbolos que las autoridades, los técnicos y cualquier persona con conocimiento de sistemas de alarma de incendio está acostumbrado a observar.

SIMBOLOGIA ALARMA DE INCENDIO (DISPOSITIVOS PRINCIPALES)				
SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	MONTAJE
FACP	PANEL DE CONTROL ALARMA DE INCENDIO	FIRELITE	MS-9600UDLS	PROPIO
FAC	COMUNICADOR ALARMA DE INCENDIO	FIRELITE	TG-7FS	PROPIO
DOC	CAJA DE DOCUMENTACION	SPACE AGE	06-SSU00672	PROPIO
FAA	ANUNCIADOR ALARMA DE INCENDIO	FIRELITE	ANN-80	ANN-SB80KIT-R
NAC #	PANEL DE FUENTE DE ENERGIA	SYSTEM SENSOR	FCPS-24FS8	PROPIO

*Tabla 32. Simbología dispositivos principales.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*







SIMBOLOGIA ALARMA DE INCENDIO (DISPOSITIVOS DE NOTIFICACION)				
SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	MONTAJE
	SIRENA/ESTROBO MONTAJE DE CIELO	SYSTEM SENSOR	PC2WL	4" SQ x 2.5"D
	SIRENA/ESTROBO MONTAJE DE PARED	SYSTEM SENSOR	P2WL	4" SQ x 2.5"D
	ESTROBO MONTAJE DE CIELO	SYSTEM SENSOR	SCWL	4" SQ x 2.5"D
	ESTROBO MONTAJE DE PARED	SYSTEM SENSOR	SWL	4" SQ x 2.5"D
	ESTROBO PARA EXTERIOR MONTAJE DE PARED	SYSTEM SENSOR	SRK	WWB
	SIRENA/ESTROBO PARA EXTERIOR MONTAJE DE PARED	SYSTEM SENSOR	P2RK	WWB

Tabla 33. Simbología dispositivos de notificación.

Fuente: Elaboración propia. Autocad.














SIMBOLOGIA ALARMA DE INCENDIO (DISPOSITIVOS DE INICIACION)				
SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	MONTAJE
	DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO	FIRELITE	SD355	4" SQ x 2.5"D
	DETECTOR DE CALOR	FIRELITE	H355	4" SQ x 2.5"D
	DETECTOR DE CALOR	FIRELITE	H355HT	4" SQ x 2.5"D
	ESTACION MANUAL	FIRELITE	BG-12LX	1 GANG
	ESTACION MANUAL EXTERIOR	FIRELITE	BG-12LX + STI-1230	1 GANG
	MODULO DE MONITOREO DIRECCIONABLE SIMPLE	FIRELITE	MWF-300	4" SQ x 2.5"D
	MODULO DE MONITOREO DIRECCIONABLE DOBLE	FIRELITE	MDF-300	4" SQ x 2.5"D
	MODULO DE RELAY DIRECCIONABLE	FIRELITE	CRF-300	4" SQ x 2.5"D
	DETECTOR DE DUCTO	FIRELITE	D355PL	

Tabla 34. Simbología dispositivos de iniciación.

Fuente: Elaboración propia. Autocad.

SIMBOLOGIA ALARMA DE INCENDIO (DISPOSITIVOS INFORMATIVOS)				
SIMBOLO	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	MONTAJE
	INTERRUPTOR DE FLUJO DE AGUA	EXISTENTE		
	VALVULA TAMPER	EXISTENTE		
	RESISTENCIA DE FINAL DE LINEA			
	CONTINUACION DE CIRCUITO			

*Tabla 35. Simbología dispositivos informativos.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

### 11.7.3 Direccionamiento y etiquetado

Como se detalló previamente, los dispositivos de iniciación serán de tecnología direccionable, con los beneficios ya antes vistos, la forma de representar esto en el diseño es la asignación a cada dispositivo de una dirección o etiqueta, esta etiqueta será la forma de identificación que tendrá el dispositivo ante el panel. Este direccionamiento se logra mediante la programación que se le da al panel de control.

El panel MS-9600UDLS de Firelite es un panel de control direccionable, con la capacidad de identificar tanto sensores como módulos, esto permite llevar una secuencia de números por aparte, a continuación, se muestra el direccionamiento de los dispositivos.



*Ilustración 40. Direccionamiento de sensores.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

Esta forma de direccionamiento se utiliza en sensores de humo, sensores de calor y sensores de ducto.

Donde:

L#= Indica el número de lazo de iniciación que alimenta el dispositivo, como se indicó anteriormente el panel de control MS-9600UDLS al adicionarse el módulo SLS-2LS se da la capacidad para segundo lazo, es por esto que se debe indicar a cuál de estos lazos pertenece.

D##= Significa que el dispositivo al que pertenece esta dirección es de tipo sensor, y el número de consecutivo de acuerdo con la conexión en el lazo de iniciación.

L#M##



*Ilustración 41. Direccionamiento de módulos.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

Donde:

L#= Al igual que el ejemplo anterior, esta nomenclatura indica el número de lazo que alimenta el dispositivo.

M##= Significa que el dispositivo al que pertenece esta dirección es de tipo módulo, y el número de consecutivo de acuerdo con la conexión en el lazo de iniciación. Esta nomenclatura se aplica para cualquier dispositivo tipo módulo, relay o estación manual.

#### 11.7.4 Tabla de identificación de conductores

Es necesaria la creación de una tabla para poder entender la forma y con qué tipo de conductor se van a conectar los circuitos, esta tabla identifica cada conductor con su etiqueta, la función que va a cumplir y el calibre del conductor, referenciado a la NFPA 70.

Esta tabla debe mostrarse en cada hoja del juego de planos, permitiendo una mejor interpretación para la persona que revisa la información. La tabla 35 muestra la identificación de conductores encontrados en este diseño.

TABLA DE CONDUCTORES			
SIMBOLO	TIPO DE CIRCUITO	DESCRIPCION DE CIRCUITO	>TAMAÑO MINIMO< Y TIPO DE CONDUCTOR
A-L1/A-L2	SLC	CIRCUITO DE INICIACION (POTENCIA LIMITADA)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (NEGRO/ROJO =DATA) (BLANCO/VERDE = POTENCIA)	4-#18AWG
D	IDC	CIRCUITO DE DISPOSITIVOS DE INICIACION (DISPOSITIVOS NO INTELIGENTES)	2-#18AWG
C	NAC	CORCUITO DE NOTIFICACION. (CIRCUITO AUDIO/VISUAL, VISUAL)	2-#14AWG

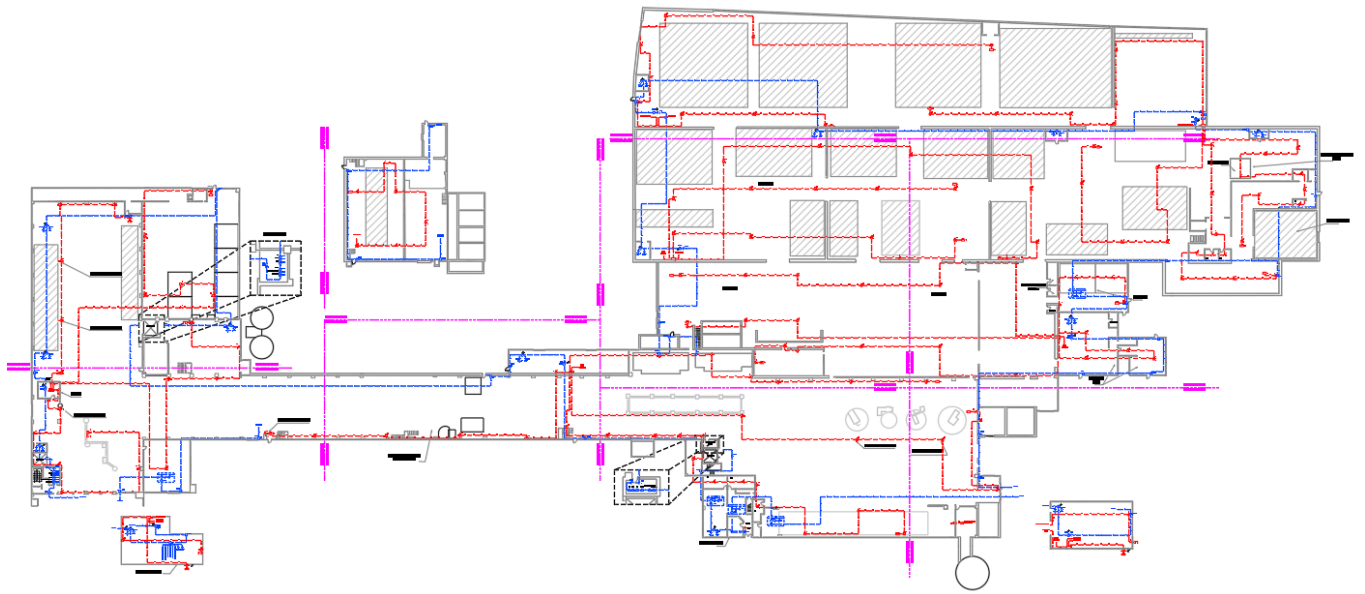
*Tabla 36. Tabla de Conductores.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

#### 11.7.5 Ubicaciones de Dispositivos

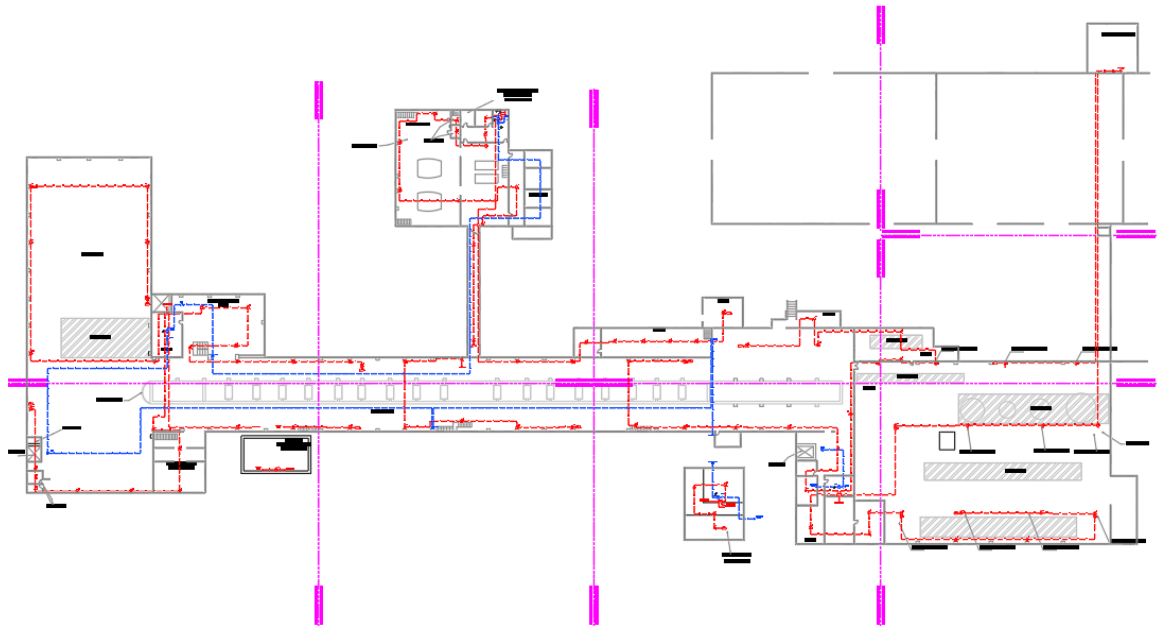
Como su nombre lo indica, estas son las láminas de los planos que muestran la ubicación de cada dispositivos, también muestran su conexión entre circuitos tanto de iniciación como notificación, estas láminas son la información principal del diseño de alarma de incendio.

Cabe destacar que las ubicaciones y la conexión entre dispositivos se representa de una forma esquemática, esto quiere decir que puede haber cambios a la hora de la instalación en sitio debido a comodidad o alguna otra circunstancia imposible de prevenir al momento de realizar el diseño, las siguientes ilustraciones muestran una vista general del diseño del primer y segundo piso de la planta Westrock.



*Ilustración 42. Vista General Primer Piso Westrock*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*



*Ilustración 43. Vista General Segundo Piso Westrock*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

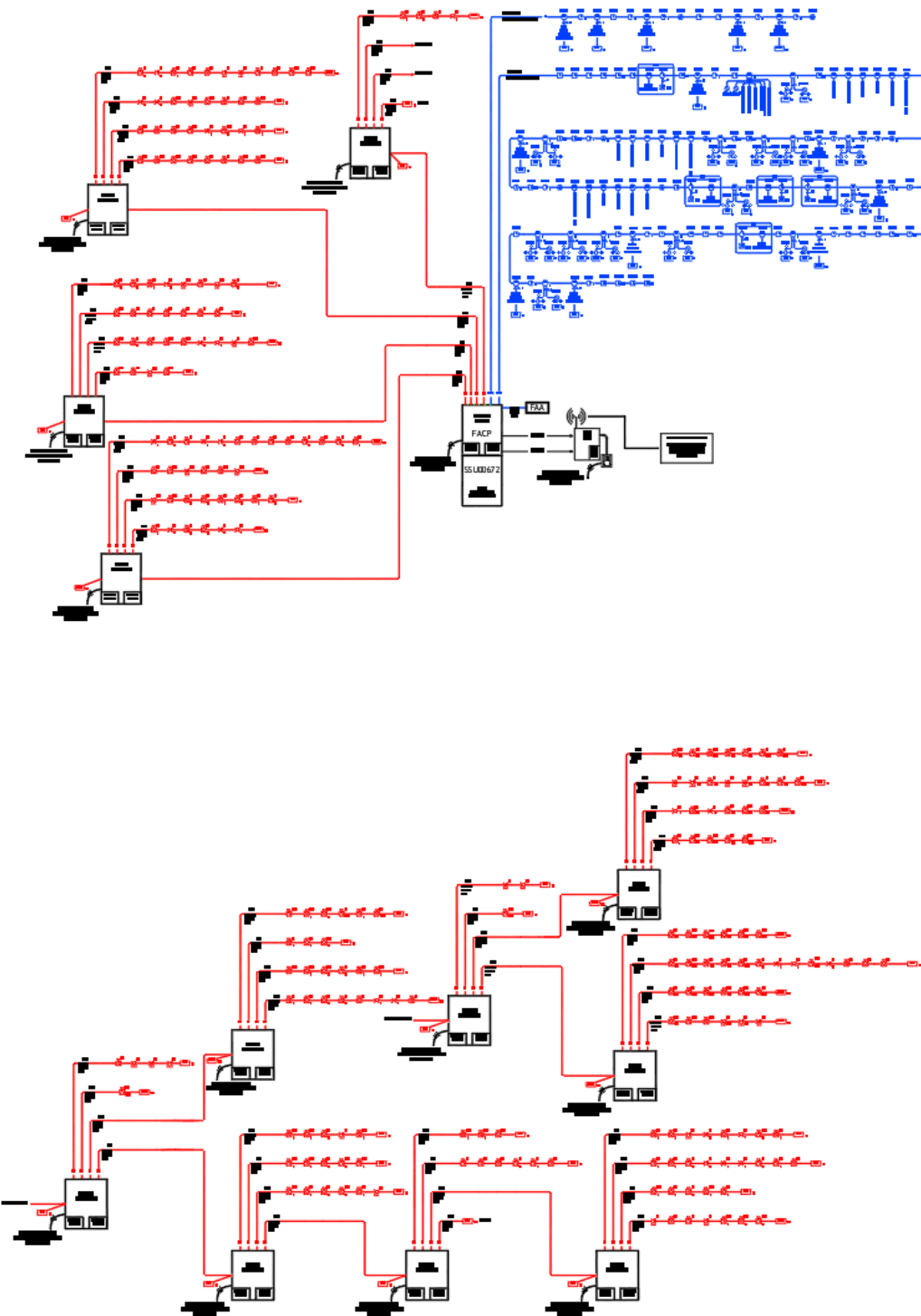
Como se mencionó anteriormente, estas ilustraciones con una vista general de todo el diseño sin ser escalado, al momento de ser presentado en las láminas deben ser escaladas y esto conlleva a que se tenga que seccionar la planta, cada línea morada representa la división entre secciones.

Para una mejor identificación, se toma todo lo referente al sistema de iniciación de color **AZUL** y lo referente al sistema de notificación de color **ROJO**.

Nota: Para una mejor apreciación referirse a la sección de anexos.

#### 11.7.6 Diagrama unifilar

Otro aspecto que es requerimiento en la presentación del juego de planos del diseño es la representación del diagrama unifilar, mostrando la secuencia, conexión, dispositivos, panel de control, fuentes de energía, comunicadores y anunciadores remotos que se tomaron en cuenta en las ilustraciones del apartado anterior, la siguiente ilustración muestra el diagrama unifilar creado para este diseño. Para una mejor identificación, se toma todo lo referente al sistema de iniciación de color **AZUL** y lo referente al sistema de notificación de color **ROJO**.



*Ilustración 44. Diagrama unifilar Westrock.*

*Fuente: Elaboración propia. Autocad.*

Nota: Estas ilustraciones son un extracto de las láminas de diagrama unifilar del juego de planos, debido al tamaño del diagrama unifilar las ilustraciones no es posible apreciar bien toda la información, para una mejor apreciación referirse a la sección de anexos.

#### 11.7.7 Cálculos eléctricos

En estas láminas se muestran todos los cálculos eléctricos descritos en apartados anteriores, tanto de caída de voltaje y cálculos de baterías, también es necesario adicionar el cálculo para la batería del comunicador, pero esta es una información estándar encontrada en el sitio web de Telguard para el modelo del TG-7FS, este cálculo de batería no va a cambiar ya que no hay ningún consumo externo de corriente que lo pueda afectar. La ficha técnica del comunicador se puede encontrar en la sección de anexos de este documento.

#### 11.8 Costo total del proyecto

La sección que se va a describir a continuación dará como resultado el costo final del proyecto de este diseño, donde se tomará en cuenta los rubros de:

- Costo de diseño del sistema.
- Costo por todos los equipos (paneles, equipos de iniciación, equipos de notificación).
- Costo de conductores.
- Costo de materiales para misceláneos.
- Mano de obra de la instalación de equipos.
- Programación.
- Inspección.
- Impuestos.
- Alquiler de Elevador de tijera.

- Estampado de aprobación.
- Tramitología.

Nota: El rubro de diseño incluye el presupuesto, así como la recepción de los planos *Red Line* para la posterior entrega de los planos *As Built*.

Para esta sección, se utilizó la herramienta llamada Compass, una herramienta propiedad de Johnson Controls, Inc. En esta herramienta, se encuentra una base de datos global con todos los apartados que se debe tomar en cuenta y sus costos al momento de presentárselo al cliente. Al final, la herramienta Compass calculará un valor final en dólares aproximado al costo total de la implementación del diseño desarrollado en este documento, posterior a esto, se genera un reporte que va a ser presentado al cliente. Este reporte se podrá encontrar en la sección de anexos. Se hace la salvedad de que el costo final puede variar, ya que la persona encargada de ventas tiene acceso a modificar el estimado, debido a cambio en el porcentaje de comisión.

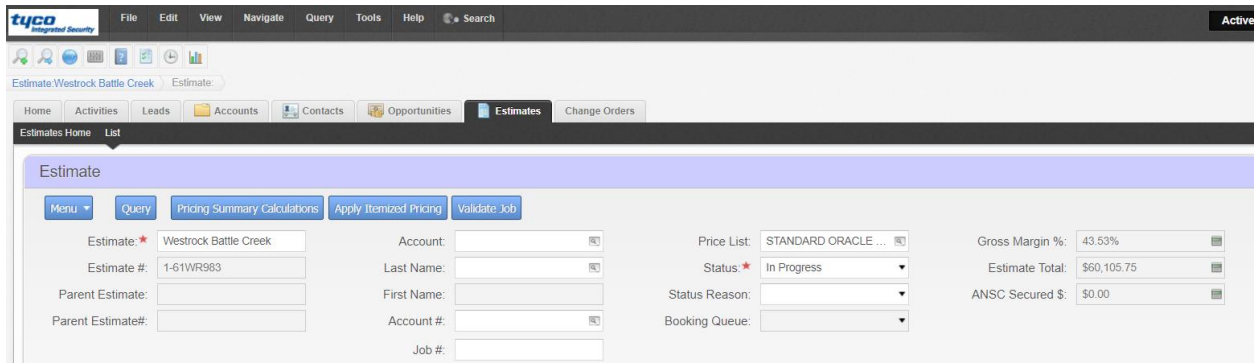
Luego de aceptado el presupuesto, si existiese algún cambio, este se realizará mediante órdenes de cambio asumidas por Westrock o notas de crédito asumidas por Johnson Controls, Inc. La siguiente tabla muestra la cantidad de equipos necesarios de este diseño de sistema de alarma de incendio.

Cantidad	Dispositivo	Marca	Modelo
1	Panel de control para alarma de incendio	Firelite	MS-9600UDLS
1	Comunicador de alarma de incendio	Telguard	TG-7FS
1	Cajón de documentos	Space Age	06-SSU00672
1	Anunciador remoto	Firelite	ANN-80
12	Fuentes de energía	Firelite	FCPS-24FS8
16	Sensores de humo	Firelite	SD365
5	Detectores de calor 135F	Firelite	H365
4	Detectores de calor 190F	Firelite	H365HT
34	Estaciones manuales	Firelite	BG-12LX
13	Cobertores para exterior estaciones manuales	Firelite	STI-1230
20	Módulos de monitoreo simple	Firelite	MMF-300
14	Módulos de monitoreo dobles	Firelite	MDF-300
1	Módulos de monitoreo (10 Direcciones)	Firelite	MMF-300-10
17	Módulos de relay	Firelite	CRF-300
5	Sensores de ducto	Firelite	D355PL
5	Tubos de 10" para sensores de ducto	Firelite	DST5
5	Estaciones remotas de control	Firelite	RTS-151
77	Estrobo/sirena montaje en cielo	System Sensor	PC2WL
69	Estrobo/sirena montaje en pared	System Sensor	P2WL
27	Estrobo montaje en cielo	System Sensor	SCWL
23	Estrobo montaje en pared	System Sensor	SWL
4	Estrobo para exterior montaje en pared	System Sensor	SRK
42	Estrobo/sirena para exterior montaje en pared	System Sensor	P2RK
7000 (ft)	Cable 2x#18 AWG para circuito de iniciación		
15000 (ft)	Cable 2x#14 AWG para circuito de notificación.		

*Tabla 37. Lista de equipos a instalar*

*Fuente: Elaboración propia. Excel.*

El número de identificación del presupuesto asignado automáticamente por Compass para el proyecto de Westrock en Battle Creek es 1-61WR983. La siguiente ilustración es una captura de pantalla de la herramienta Compass, donde se puede apreciar el monto final que se tiene para la implementación de proyecto:



*Ilustración 45. Captura de pantalla costo final Westrock*

*Fuente: Elaboración propia. Fuente: Compass.*

El monto final aproximado para este proyecto es de \$60 105,75 USD, donde se incluyen los aspectos mencionados anteriormente, al inicio de esta sección, es importante mencionar Compass calcula las horas aproximadas de mano de obra de 2 técnicos necesarias para la instalación de este sistema, dando como total de 676 horas. Esto quiere decir que se tardará aproximadamente 85 días de trabajo de 8 horas por día para la finalización de este sistema, durante esos aproximados 3 meses, se deberá coordinar con Westrock para tener en cuenta si existe la posibilidad de parar las operaciones en la planta o parar por secciones de acuerdo se vaya realizando el trabajo.

Nota: En la sección de anexos se encontrará el reporte obtenido de Compass con el detalle de cada rubro tomado en cuenta para este proyecto.

#### 11.8.1 Notas aclaratorias

- Presupuesto basado en los requerimientos mínimos de NFPA y IBC.
- Se debe proporcionar por otros la conexión de 120V del panel de control y fuentes de energía.

- Todos los conductores deben estar al aire libre en el techo u ocultos en pared mediante tubería.
- El nuevo panel de alarma de incendio se comunicará con el monitoreo central a través de un sistema celular único.
- Si es requerido, el cliente será responsable de proveer una línea telefónica independiente.
- No se incluyen costos de parcheo o pintura.
- No se incluyen costos por revisión de terceros.
- Este estimado asume que JCI tiene acceso sin restricciones a todas las áreas de alcance de este proyecto.
- El diseño estaba basado en un edificio con sistema de supresión de incendio y rociadores completo
- Se asume un detector de ducto por unidad manejadora de aire acondicionado, algún cambio implicará realizarse mediante una orden de cambio.
- El trabajo deberá ser realizado durante horas laborales.
- La conexión del monitoreo a los dispositivos del sistema de supresión de incendios deberá ser mediante un proveedor de este sistema.

## 12 Limitantes

Existieron limitantes para la realización de este diseño, las cuales provocan que la calidad del resultado final sea menor a la esperada.

Como primera limitante, se tiene que el archivo de la planta arquitectónica que fue brindada para empezar este proyecto era de mala calidad, borrosa y sin detalles, y uno de los detalles fundamentales que se necesita tener es el nombre de cada cuarto, puesto que, de acuerdo con esta información, se ubican con seguridad el panel de control y las fuentes de energía. Para este diseño, se supusieron esos cuartos y, dependiendo de la exactitud de lo que se supuso a lo que realmente existe en la planta, los conteos de distancia de cable pueden variar.

Otra limitante que se tuvo fue la falta de información sobre las unidades manejadoras de aire de la parte de aire acondicionado, donde, inicialmente, no se tuvo información del todo, ni siquiera de sus ubicaciones, pero que, al observar una imagen satelital de Google Maps, se comprobó de la existencia de, al menos, 5 de estas unidades, como la información a este detalle fue nula, se optó por suponer que dichas unidades observadas eran de capacidad mayor a 2000 CFM y menor a 15000 CFM para ubicar así cuántos detectores de humo de ducto se necesitaban.

## 13 Conclusiones

1. De acuerdo con las normas IBC y NFPA 101, se realizó un el diseño de alarma contra incendio más adecuado para la planta Westrock en Battle Creek, Michigan, Estados Unidos, el cual cuenta con todos los aspectos mínimos solicitados para edificaciones con ocupaciones de riesgo ordinario, solventando la problemática planteada al adecuar el sistema de alarma contra incendio a la planta actualizada.
2. Se ubicó correctamente los dispositivos, paneles y demás equipos que conforman el sistema de alarma contra incendio, todo esto siguiendo los diferentes artículos de la norma NFPA 72 mencionados anteriormente, donde primeramente se escogió la marca que contara con equipo adecuado para dar cobertura al edificio, la tecnología que más se adecuara a las necesidades del sistema.
3. Se comprobó, mediante cálculos eléctricos de caída de voltaje, según la NFPA 70, que los circuitos creados para el sistema de notificación cumplen con los valores requeridos para estos equipos según su ficha técnica, también se identificaron las capacidades que deben tener las baterías del panel de control y las fuentes de energía para cumplir con lo estipulado en la NFPA 72 en los artículos 10.6.7.2 y 10.6.7.2.1, donde el sistema secundario tenga la capacidad de mantener en funcionamiento el sistema por mínimo 24 horas y que se debe sobredimensionar el valor por 20 %.
4. Se construyó la secuencia de operación del sistema de alarma contra incendio, siguiendo el ejemplo encontrado en la NFPA 72 anexo A.14.6.2.4, que permitiera mostrar el funcionamiento del sistema, de acuerdo con las diferentes alarmas que se puedan presentar al momento de un incendio.

5. Mediante la herramienta Compass, se creó un presupuesto que presentará todos los rubros necesarios para la implementación de este sistema, desde su fase de diseño hasta terminar con la instalación de los equipos y su debida programación, este presupuesto arrojó, un valor de \$60 105,75 USD con un tiempo de instalación de 676 horas para un equipo de trabajo de 2 técnicos.

La importancia de un sistema de alarma de incendio yace en la necesidad de evitar muertes humanas en caso de un incendio, permitiendo una notificación temprana a los ocupantes de un determinado edificio, dándoles la mayor cantidad de posibilidades para evacuar el inmueble, es por esto que es nuestro deber como ingenieros velar por la seguridad y la vida de las personas en el inmueble, diseñando un sistema de alarma adecuado, cumpliendo todos los aspectos descritos en las diferentes normas para este campo, si bien es cierto, la NFPA 72 siempre menciona los “requerimientos mínimos” que debe tener un sistema de alarma de incendio para su aprobación. Una buena práctica a la hora de diseñar es añadir más dispositivos, aumentando las coberturas de las zonas, ya que, bien sea a nivel ético, legal o económico, algunos dispositivos extra siempre terminarán siendo más barato que las pérdidas de vidas humanas.

## **14 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar una visita de campo más exhaustiva que dé como resultado la obtención de todos los nombres de cuartos ya que puede mejorar el diseño para tener una mejor disposición de donde ubicar las fuentes de energía.
- También, es necesario buscar las fichas técnicas respectivas de las máquinas manejadoras de aire acondicionado, puesto que se asumieron solo 5 detectores de ducto, habiendo la

posibilidad de que, por el tamaño de la planta, estas unidades sean de una mayor capacidad y necesiten ser provistos de 2 detectores por unidad.

- Cabe destacar que, como este proyecto implica intervenir cada sección de la planta, se recomienda la coordinación para evitar en la mayor parte, el paro de operaciones y que el avance del proyecto se vea atrasado.
- Por último, se recomienda, al momento de construir, verificar las últimas versiones del manual de disposiciones técnicas generales sobre la seguridad humana y protección contra incendios (NFPA 72, NFPA 101, IBC y demás normas involucradas en este diseño), pues estas normas están en constante actualización y, a la hora de comenzar la obra, pueda que existan versiones más actualizadas que las aplicadas en este diseño.
- Los resultados económicos obtenidos para este diseño son específicamente para este lugar y no deben ser tomados como base para futuros trabajos en diferentes lugares.

## 15 Bibliografía

- [1] U.S Fire Administration, 2018 Fire Statistics (November 2020) [Online] Disponible: <https://www.usfa.fema.gov/data/statistics/> [Accessed: Nov- 2020]
- [2] Johnson Controls, Inc, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.johnsoncontrols.com/>. [Accessed: Nov- 2020].
- [3] 2018 international building code. Country Club Hills, Ill.: ICC, 2012.
- [4] NFPA 72. Quincy, Massachusetts: National Fire Protection Association, 2019.
- [5] NFPA 70 Quincy, Massachusetts National Electrical Code®, 2017
- [6] NFPA 101 Quincy, Massachusetts. Life Safety Code, National Fire Protection Association, 2018.
- [7] Stollard, P. (2014). Fire from First Principles. [Online] Disponible: <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.4324/9781315852553> [Accessed: Ene- 2021]
- [8] ¿. Fuego?, "¿Qué es el Triángulo del Fuego? - Extintores Presman", Extintores Presman, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.extintorespresman.es/triangulo-del-fuego/>. [Accessed: 09-Nov- 2021].
- [9] "El triángulo y el tetraedro del fuego. Sistemas contra incendios", Grupo Prointex, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.grupopointex.com/el-triangulo-y-el-tetraedro-del-fuego/>. [Accessed: 12- Oct- 2020].
- [10] "NFPA", Nfpa.org, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.nfpa.org/>. [Accessed: 17- Mar- 2021].
- [11] C. Alexander, Fundamentos de Circuitos Eléctricos, 1st ed. México D.F: Mc Graw Hill, 2003.
- [12] "Firelite", Firelite.com, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.firelite.com/es-LA/Pages/default.aspx>. [Accessed: 06- Dec- 2020].
- [14] "Cable detector lineal de calor - LHS | Fike", Fike, 2021. [Online]. Disponible: [https://www.fike.com/es\\_es/products/linear-heat-detection/](https://www.fike.com/es_es/products/linear-heat-detection/). [Accessed: 14- Oct- 2020].

- [15] "VESDA Aspirating Smoke Detection | Xtralis", Xtralis, 2021. [Online]. Disponible: [https://xtralis.com/product\\_subcategory/2/VESDA-Aspirating-Smoke-Detection](https://xtralis.com/product_subcategory/2/VESDA-Aspirating-Smoke-Detection). [Accessed: 09-Sep- 2020].
- [16] "Smoke Detection - CO Detection - Notification Devices - System Sensor", Systemsensor.com, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.systemsensor.com/en-us/Pages/welcome.aspx>. [Accessed: 05- Jan- 2021].
- [17] NFPA 90A Quincy, Massachusetts. Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems, Quincy, MA. (2021).
- [18] "Potter Electric: Fire Alarms & Fire Sprinkler Systems", Pottersignal.com, 2021. [Online]. Disponible: <https://www.pottersignal.com/>. [Accessed: 07- Feb- 2021].
- [19] NFPA 170 Quincy, Massachusetts. Standard for Fire Safety and Emergency Symbols (2021)
- [20] Lataille, Jane I. (2003). Fire Protection Engineering in Building Design - 6.3 Existing Buildings. Elsevier. Recuperado de: <https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt00A1W7B1/fire-protection-engineering/existing-buildings>
- [21] Todd, Colin S.. (2008). Design, Installation, Commissioning and Maintenance of Fire Detection and Fire Alarm Systems - A Guide to BS Code 5839-1 (Revised Edition) - 7. Selecting a Suitable Fire Alarm System. BSI Standards Ltd.. Recuperado de: <https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt00AQ8V12/design-installation-commissioning/selecting-suitable-fire>
- [22] Fire Protection Association. (2015). Fire Safety and Risk Management. London: Routledge, <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.4324/9781315858715>
- [23] Stollard, P. (2014). Fire from First Principles. London: Routledge, <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.4324/9781315852553>
- [24] NFPA 13 Quincy, Massachusetts. Standard for the Installation of Sprinkler Systems. (2019).

# 16 Anexos

## 16.1 Anexo 1. Fichas Técnicas

### 16.1.1 Panel de Control y Componentes del Panel

#### 16.1.1.1 Panel de Control Firelite MS-9600UDLS

df-00334:A4 • A1-100

## MS-9600LS(E)/MS-9600UDLS(E) Intelligent Addressable FACP with Optional 2nd Loop



Addressable

### General

Fire-Lite's MS-9600LS(E) and MS-9600UDLS(E) are compact, cost effective, intelligent addressable FACP's (Fire Alarm Control Panels) with an extensive list of powerful features. The combination of Fire-Lite's newer series devices and legacy 300 Series devices, along with the MS-9600LS(E) or MS-9600UDLSE FACP, offer the latest in fire protection technology. LiteSpeed™ is a patented technology that polls 10 devices at a time looking for new or different information. When new information is found at a specific address, the system polls that device several times for any new data. This improvement allows a fully loaded panel with up to 636 devices to report an incident and activate the notification circuits in under 10 seconds. With this new polling scheme, devices can be wired on standard twisted, unshielded wire up to a distance of 10,000 feet per loop. Each Signaling Line Circuit (SLC) loop supports up to 159 addressable detectors including photoelectric, photoelectric with heat, beam, ionization, photoelectric duct, fixed heat, fixed heat with rate-of-rise, and fixed high-heat detectors. It also supports up to 159 addressable modules including monitor (two-wire detector, normally open devices), dual-monitor functions (two monitor circuits from one module, two addresses used), multimonitor (multiple monitor circuits from one module, multiple addresses used), control (for Notification Appliance Circuits), and relay (two Form-C) modules.

The FLPS-7 power supply is a separate board while all other electronics are contained on a single main circuit board. Both boards are mounted to a quick-removable chassis and housed in a metal cabinet. The backbox can be installed allowing field wiring to be pulled. When construction is completed, the chassis with the electronics can be quickly installed with two bolts.

The MS-9600UDLS(E) includes a factory-installed DACT-UD2 Digital Alarm Communicator Transmitter. The DACT transmits system status (alarm, troubles, AC loss, etc.) to a Central Station via internet (optional IPDACT installed) or the public switched telephone network.

Optional modules, which plug into the main circuit board, are available for special functions. Available accessories include LED, graphic and LCD annunciators, reverse polarity/city box transmitter, digital alarm communicator/transmitter, SLC expansion module, local and remote upload/download software and remote power expansion.

FM APPROVED to UL ANSI 864.

### Controls And Indicators

#### LED INDICATORS

- AC POWER (green)
- FIRE ALARM (red)
- SUPERVISORY (yellow)
- ALARM SILENCED (yellow)
- SYSTEM TROUBLE (yellow)
- MAINTENANCE/PRESIGNAL (yellow)
- DISABLED (yellow)
- BATTERY FAULT (yellow)
- GROUND FAULT (yellow)



### MEMBRANE SWITCH CONTROLS

- ACKNOWLEDGE/STEP
- ALARM SILENCE
- DRILL
- SYSTEM RESET (lamp test)
- 12-key pad with full alphabet
- 4 cursor keys
- ENTER

### Special Features

- Easy mount chassis.
- 7 amp switching power supply.
- Large enclosure allows 18 amp-hour batteries
- DACT-UD2 plug-in communicator standard with MS-9600UDLS(E).
- Optional IPDACT Internet Protocol Digital Alarm Communicator/Transmitter
- Four Style Y (Class B) or two Style Z (Class A) NAC circuits.
- Selectable strobe synchronization per NAC for System Sensor, Wheelock, and Gentex devices.
- Automated control of ACC-25/50(ZS/T) audio speaker circuits
- ANN-BUS for connection to following optional modules  
Note: cannot be used if ACS annunciators are used.
  - ANN-80(-W) Remote LCD Annunciator
  - ANN-I/O LED Driver Module
  - ANN-S/PG Serial/Parallel Printer Module
  - ANN-RLY Relay Module
  - ANN-LED Annunciator Module
  - ANN-RLED Annunciator Module (alarms only)

df-00334:A4 • 12/29/2009 — Page 1 of 6



## Standard Features

### SLC LOOP

- SLC can be configured for NFPA Style 4, 6, or 7 operation.
- SLC supports up to 318 addressable devices per loop (159 detectors and 159 monitor, control, or relay modules).
- SLC loop maximum length 10,000 ft. (3,048 m) @ 12 AWG (3.1 mm<sup>2</sup>) using twisted, unshielded wire (see Wire Table on page 5).

### NOTIFICATION APPLIANCE CIRCUITS (NACS):

- Four onboard NACs with additional NAC capability using output control modules (CMF-300 or CMF-300-6). The four Class B NACs can be converted to two Class A NACs with the NACKEY (included).
- Silence Inhibit and Auto Silence timer options.
- Continuous, March Time, Temporal or California code for main circuit board NACs with two-stage capability.
- Selectable strobe synchronization per NAC.
- 3.0 amps maximum per each NAC circuit  
*Note: Maximum 24 VDC system power output is shared among all NAC circuits and 24 VDC special application auxiliary power outputs. Total available output is 7.0 amps.*

### ADVANCED FIRE TECHNOLOGY:

- Sensitivity testing with printable results, onsite or offsite.
- Automatic drift compensation.

### PROGRAMMING AND SOFTWARE:

- Autoprogram (learn mode) reduces installation time.
- Fully programmable from local keypad, local PS/2 keyboard or PC (using the standard PS-TOOLS Windows® utility).
- Two-level user-programmable passwords.
- Custom English labels (per point) may be manually entered or selected from an internal library file.
- Three Form-C relay outputs (two programmable).
- 99 software zones.

### USER INTERFACE:

- Optional plug-in DACT-UD2 communicator (standard with MS-9600UDLS(E) with USB port for local upload/download.
- Remote Acknowledge, Silence, Reset and Drill via addressable monitor modules, ACS Series annunciators, LCD-80F remote annunciator, or ANN-80 Series Annunciators.
- EIA-232 printer/PC interface (variable baud rate) on main circuit board.
- Integral 80-character LCD display with backlighting.
- Real-time clock/calendar with automatic daylight savings adjustments.
- History file with 1,000-event capacity.
- EIA-485/ANN-BUS supporting up to 8 ANN Series Annunciators or 32 ACS Series annunciators.
- EIA-485 supporting up to 32 ACS annunciators.
- Maintenance alert warns when smoke detector dust accumulation is excessive.
- Automatic device type-code verification.
- One person audible or silent walk test with walk-test log and printout.
- Point trouble identification.
- Local piezo sounder.
- Waterflow (nonsilenceable) selection per monitor point.
- System alarm verification selection per detector point.
- PAS (Positive Alarm Sequence) and presignal delay per point (NFPA 72 compliant).

- Optional 4XTMF module (conventional reverse polarity/city box transmitter).

## Field-programming Features

**Off-line Programming:** Create the entire program in your office using a Windows®-based software package (order programming kit PK-CD, containing PS-TOOLS, separately). Upload/download system programming locally to the MS-9600LS/E in less than one minute.

**Autoprogramming:** Command the MS-9600LS(E) to program itself (takes less than 30 seconds). In the Auto-Program mode, the MS-9600LS(E) scans for all possible devices at all addresses, stores the device types, and addresses found, and then loads default values for all options (General Alarm). It also checks for two or more devices set to the same address.

**Online Editing:** While still providing fire protection, the MS-9600LS/E may be programmed from the front panel. Simple menu trees displayed on the LCD allow the trained user to perform all functions without referring back to the programming manual.

**English Label Library:** Quickly select labels from a standard library of more than 50 adjectives/nouns, such as "FLR 3 HALLWAY," or enter custom labels letter-by-letter. Use recall function to repeat previously used label.

**Program Check:** Automatically catch common errors, such as control modules not linked to any zone or input point.

## Maintenance Alert

The MS-9600LS(E) continuously monitors each smoke detector and is capable of reporting maintenance conditions. This reduces the risk of false alarms due to dust accumulation. Refer to the control panel installation manual for more information.

## Automatic Test Operation

The MS-9600LS(E) performs an automatic test of each detector every two hours. Failure to meet the test limits causes an AUTO TEST FAIL trouble type. System Reset clears this trouble.

## Terminal Blocks

**AC Power – TB1:** 120 VAC, 60 Hz, 3.0 amps or 240 VAC, 50 Hz, 1.5 amps. Wire size: minimum 14 AWG (2.00 mm<sup>2</sup>) with 600 V insulation.

**Battery (lead acid only) – TB2:** Maximum charging circuit: Normal flat charge 27.6 VDC @ 1.0 amp. Maximum battery charger capacity: 26 AH. Minimum battery 12 AH. MS-9600LS(E) cabinet holds maximum of two 18 AH batteries. For 26 – 120 AH batteries, use the CHG-120F or CHG-75 Battery Charger and BB-55F Battery Box.

*NOTE: Jumper JP3, on the FACP main circuit board, must be cut to disable the FACP battery charger when using the CHG-120F or CHG-75.*

**Communication Loop – (standard) TB8:** 24 VDC nominal, 27.6 VDC maximum. Maximum length: 10,000 ft. (3048 m) total twisted, unshielded pair length. Maximum loop current: 400 mA (short circuit) or 100 mA (normal). Maximum loop resistance: 40 ohms. Supervised and power-limited.

**Notification Appliance Circuits – TB4:** Power-limited circuitry. Nominal operating voltage: 24 VDC. Current limit: fuseless, electronic, power-limited circuitry. Maximum signaling current per circuit: 3.0 amps. End-of-Line Resistor: 4.7K ohm, 1/2 watt (P/N 71252 UL listed) for NACs. Refer to *Fire\*Lite Device Compatibility Document* for listed compatible devices.

**Programmable and Trouble Output Relays – TB5:** Contact rating: 2.0 amps @ 30 VDC (resistive), 0.5 amps @ 30 VAC (resistive). Form-C relays.

**Four-Wire Resettable Smoke Detector Power (24 VDC nominal) – TB3, Terminals 1(+) & 2(-):** Maximum ripple voltage: 10 mVRMS. Up to 1.5 amps for powering four-wire smoke detectors. Power-limited circuit. Refer to *Fire-Lite Device Compatibility Document* for listed compatible devices.

**Nonresettable Power #1 (24 VDC Nominal) –TB3, Terminals 3 (+) & 4 (-):** Maximum ripple voltage: 10 mVRMS. Up to 1.5 amps total DC current available from each output. Power-limited circuit. TB3, Terminals 5 (+) & 6 (-): non-resettable power #2.

**Nonresettable Special Application Power #2 (24 VDC Nominal) – TB3, Terminals 5 (+) & 6 (-):** Maximum ripple voltage: 10mVRMS. Total DC current available from each output is up to 1.5 amps. Power-limited circuit, non-supervised.

**EIA-485 (ACS/ANN) – TB6:** Annunciator connector, programmable for type ANN or ACS. Terminal 1 (+) and Terminal 2 (-).

**EIA-485 (TERM) – TB7:** Terminal mode annunciator connector, Terminal 1 (Out +), 2 (In +), 3 (Out -), 4 (In -).

**EIA-232 – TB8:** PC/printer connector, Terminal 1 (Transmit), 2 (Receive), 3 (DTR), 4 (Ground).

## Ordering Options

**MS-9600LS(E):** 318-point addressable Fire Alarm Control Panel, one SLC loop. Includes 80-character LCD display, single printed circuit board, and cabinet.

**MS-9600UDLS(E):** 318-point addressable Fire Alarm Control Panel, one SLC loop. Includes DACT-UD2, 80-character LCD display, single printed circuit board, and cabinet.

**DACT-UD2:** Optional communicator for remote monitoring (standard with MS-9600UDLS).

**4XTMF:** Optional Transmitter Module provides a supervised output for local energy municipal box transmitter, alarm and trouble reverse polarity. It includes a disable switch and disable trouble.

**IPDACT-2/2UD, IPDACT Internet Monitoring Module:** Mounts in bottom of enclosure with optional mounting kit (P/N: IPBRKT). Connects to primary and secondary DACT telephone output ports for internet communications over customer provided ethernet internet connection. Requires compatible Teldat VisorALARM Central Station Receiver. Can use DHCP or static IP. (See data sheet DF-60407 or DF-52424 for additional information).

**IPBRKT:** Optional mounting bracket kit consisting of screws and battery shield with standoff required when mounting the IPDACT in lower enclosure section of FACP.

**IPSPLT:** Optional Y-Adaptor which allows connection of both panel dialer outputs to one cable input to IPDACT (sold separately).

**ACM-8RF:** Optional plug-in relay module provides 8 Form-C 5.0 amp relays.

**PK-CD:** Contains PS-TOOLS programming software for Windows®-based PC computer (cable not included).

**SLC-2LS:** Optional expander module, enables second SLC loop.

**DP-9692:** Optional dress panel for MS-9600LS(E).

**TR-CE:** Optional Trim Ring for semi-flush mounting.

**BB-55F:** Battery box, required to house two 25 AH batteries and one CHG-120F battery charger. For batteries greater than 25 AH, consult factory for housing/mounting arrangements.

**BB-26:** Battery backbox, holds up to two 25 AH batteries.

**CHG-120F:** Remote battery charging system for lead-acid batteries with a rating of 25 to 120 AH. CHG-120F or CHG-75 required for charging greater than 25 AH batteries.

**CHG-75:** Battery charger for lead-acid batteries with a rating of 25 to 75 AH. CHG-120F or CHG-75 required for charging greater than 25 AH batteries.

**BAT Series:** Batteries, see data sheet DF-52397.

**PRT/PK-CABLE:** Cable printer/personal computer interface cable.

**PRN-6F:** UL listed compatible event printer which uses tractor-fed paper.

## Compatible Addressable Devices

*All feature a polling LED and rotary switches for addressing.*

**CP355:** Addressable low-profile ionization smoke detector.

**SD355:** Addressable low-profile photoelectric smoke detector.

**SD355T:** Addressable low-profile photoelectric smoke detector with thermal sensor.

**H355:** Fast-response, low-profile heat detector.

**H355R:** Fast-response, low-profile heat detector with rate-of-rise option.

**H355HT:** Fast-response, low-profile heat detector that activates at 190° F (88°C).

**AD355:** Low-profile, intelligent, "Adapt" multi-sensor detector; B350LP base included.

**BEAM355:** Intelligent beam smoke detector.

**BEAM355S:** Intelligent beam smoke detector with integral sensitivity test.

**D350PL:** Photoelectric low-flow duct smoke detector.

**D350RPL:** Photoelectric low-flow duct smoke detector with relay option.

**MMF-300:** Addressable Monitor Module for one zone of normally-open dry-contact initiating devices. Mounts in standard 4.0" (10.16 cm.) box. Includes plastic cover plate and end-of-line resistor. Module may be configured for either a Style B (Class B) or Style D (Class A) IDC.

**MDF-300:** Dual Monitor Module. Same as MMF-300 except it provides two Style B (Class B) only IDCs.

**MMF-301:** Miniature version of MMF-300. Excludes LED and Style D option. Connects with wire pigtailed. May mount in device backbox.

**MMF-302:** Similar to MMF-300, but may monitor up to 20 conventional two-wire detectors. Requires resettable 24 VDC power. Consult factory for compatible smoke detectors.

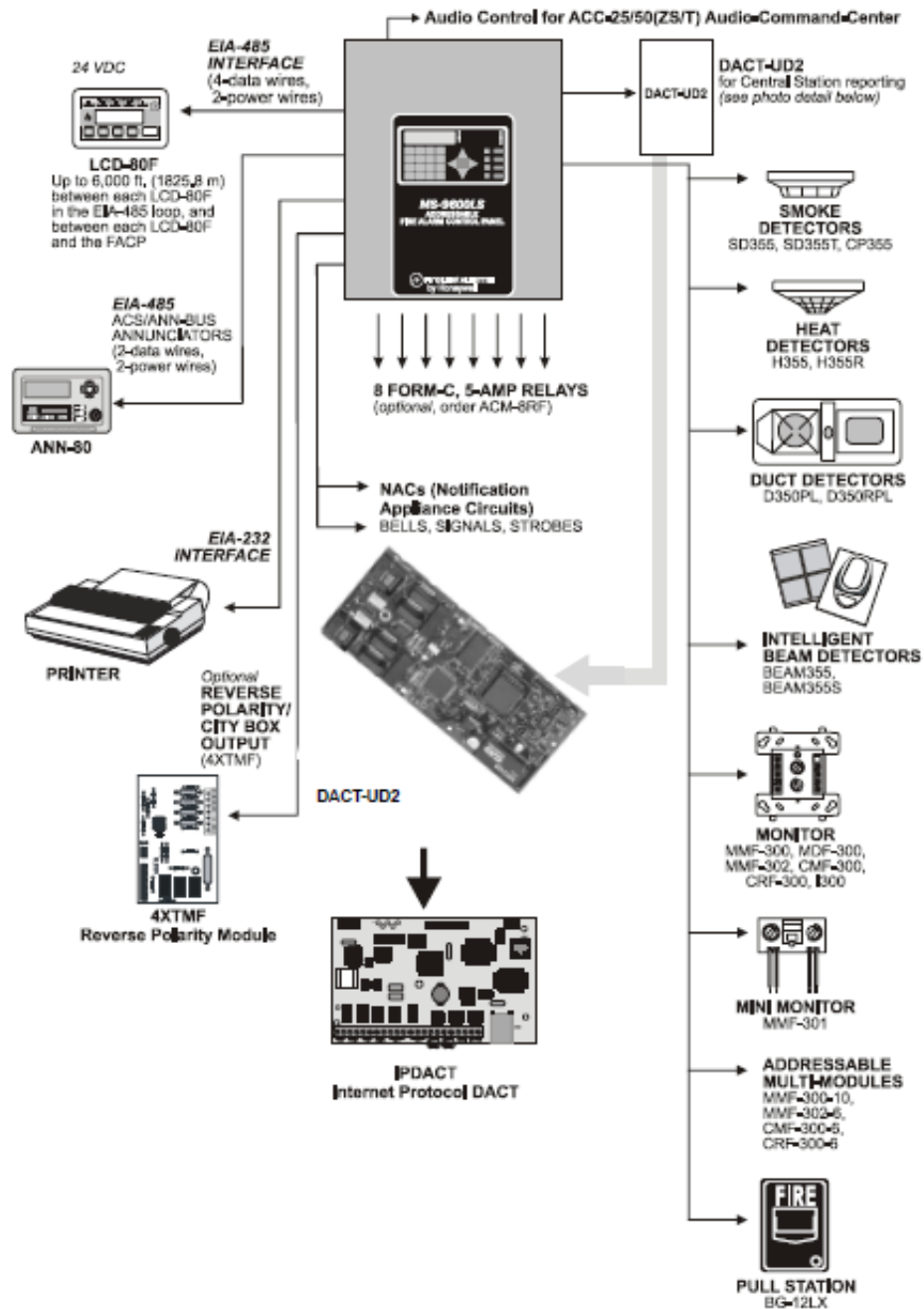
**CMF-300:** Addressable Control Module for one Style Y/Z (Class B/A) zone of supervised polarized Notification Appliances. Mounts directly to a 4.0" (10.16 cm.) electrical box. Notification Appliance Circuit option requires external 24 VDC to power notification appliances.

**CRF-300:** Addressable relay module containing two isolated sets of Form-C contacts, which operate as a DPDT switch. Mounts directly to a 4.0" (10.16 cm.) box, surface mount using the SMB500.

**BG-12LX:** Addressable manual pull station with interface module mounted inside.

**I300:** This module isolates the SLC loop from short circuit conditions (required for Style 6 or 7 operation).

**SMB500:** Used to mount all modules except the MMF-301 and M301.



**MMF-300-10:** Ten-input monitor module. Mount one or two modules in a BB-2F cabinet (optional). Mount up to six modules on a CHS-6 chassis in a BB-6F.

**MMF-302-6:** Six-zone interface module. Mount one or two modules in a BB-2F cabinet (optional). Mount up to six modules on a CHS-6 chassis in a BB-6F.

**CMF-300-6:** Six-circuit supervised control module. Mount one or two modules in a BB-2F cabinet (optional). Mount up to six modules on a CHS-6 chassis in a BB-6F.

**CRF-300-6:** Six Form-C relay control module. Mount one or two modules in a BB-2F cabinet (optional). Mount up to six modules on a CHS-6 chassis in a BB-6F.

## Compatible Annunciators

**ANN-80(-W):** Remote LCD annunciator that mimics the information displayed on the FACP's LCD display. Recommended wire type is unshielded. (Basic model is red; order -W version for white; see DF-52417).

**ANN-LED:** Annunciator Module provides three LEDs for each zone: Alarm, Trouble and Supervisory. Ships with red enclosure (see DF-60241).

**ANN-RLED:** Provides alarm (red) indicators for up to 30 input zones or addressable points (see DF-60241).

**ANN-RLY:** Relay Module, which can be mounted inside the cabinet, provides 10 programmable Form-C relays (see DF-52431).

**ANN-S/PG:** Serial/Parallel Printer Gateway module provides a connection for a Serial or Parallel printer (see DF-52429).

**ANN-I/O:** I/O Driver Module provides connections to a user supplied graphic annunciator (see DF-52430).

**ACS-LED Zone Series:** LED-type fire annunciators capable of providing up to 99 software zones of annunciation. Available in increments of 16 or 32 points to meet a variety of applications.

**ACS-LDM Graphic Series:** Lamp Driver Module series for use with custom graphic annunciators.

**TERM MODE LCD-80F (Liquid Crystal Display) point annunciator:** 80-character, backlit LCD-type fire annunciators capable of displaying English-language text. Up to 32 LCD-80F annunciators may be connected to the EIA-485 terminal mode serial interface on the MS-9600LS(E) motherboard.

**NOTE:** For more information on **Compatible Annunciators** for use with the MS-9600LS(E), see the following data sheets (document numbers) **ACM-8RF (DF-51555)**, **ACS/ACM Series (DF-52378)**, **LDM Series (DF-51384)**, **LCD-80F (DF-52185)**.

## Wiring Requirements

While shielded wire is not required, it is recommended that all SLC wiring be twisted-pair to minimize the effects of electrical interference. Refer to the panel manual for wiring details.

# SYSTEM SPECIFICATIONS

## System Capacity

- Intelligent Signalling Line Circuits ..... 1 expandable to 2
- Intelligent detectors ..... 159 per loop
- Addressable monitor/control modules ..... 159 per loop
- Programmable software zones ..... 99
- ANN-BUS devices ..... 8
- ACS Annunciators ..... 32
- LCD Annunciators ..... 32

## Electrical Specifications

- Primary input power:  
120 VAC, 50/60 Hz, 3.0 A.  
240 VAC, 50 Hz, 1.5 A.
- Battery: 27.6 VDC @ 1.0 A (max).  
Maximum battery charger capacity: 26 AH.  
Minimum battery: 12 AH.  
*MS-9600LS cabinet holds maximum of two 18 AH batteries.*
- Communication Loop: 24 VDC nominal, supervised and power-limited.
- Notification Appliance Circuits: terminal block provides connections for four Style Y (Class B) or two Style Z (Class A) NACs.  
Maximum signaling current per circuit: 3.0 A.  
End-of-Line Resistor: 4.7 K ohms, ½ watt (P/N 71252 UL listed) for Style Y (Class B) NAC.  
Supervised and power-limited.  
Refer to panel documentation and *Fire-Lite Device Compatibility Document* for listed compatible devices.
- Two Programmable Form-C Relays and One Fixed Trouble Form-C Relay: Contact rating: 2.0 A @ 30 VDC (resistive) 0.5 A @ 30 VAC (resistive).
- Four-wire Resettable Special Application Power (24 VDC nominal): Up to 1.5 A for powering four-wire smoke detectors. Power-Limited, nonsupervised.  
Refer to *Fire-Lite Device Compatibility Document* for listed compatible devices.
- Nonresettable Special Application Power #1 (24VDC nominal) TB3, Terminals 3 (+) & 4 (-):  
Maximum ripple voltage: 10 mV<sub>RMS</sub>  
Total DC current available from each output is up to 1.5 A.  
Power-limited, nonsupervised.
- Nonresettable Special Application Power #2 (24VDC nominal) TB3, Terminals 5 (+) & 6 (-):  
Maximum ripple voltage: 10 mV<sub>RMS</sub>  
Total DC current available from each output is up to 1.5 A.  
Power-limited, nonsupervised.

**NOTE:** Although each Special Application power output can deliver 1.5 A individually, the total power output from these circuits cannot exceed 1.5 A in standby. The total Alarm output for all Special Application power and NAC circuits cannot exceed 7 A.

## Cabinet Specifications

**Door:** 19.26" (48.92 cm.) high x 16.82" (42.73 cm.) wide x 0.67" (1.70 cm.) deep. **Backbox:** 19.00" (48.26 cm.) high x 16.65" (42.29 cm.) wide x 5.21" (13.23 cm.) deep. **Trim Ring (TR-CE):** 22.00" (55.88 cm.) high x 19.65" (49.91 cm.) wide.

## Shipping Specifications

**Dimensions:** 20.00" (50.80 cm) high, 22.5" (57.15 cm) wide, 8.5" (21.59 cm) deep. **Weight:** 27.3 lbs (12.38 kg).

## Temperature and Humidity Ranges

This system meets NFPA requirements for operation at 0 – 49°C/32 – 120°F and at a relative humidity 93% ± 2% RH (noncondensing) at 32°C ± 2°C (90°F ± 3°F). However, the useful life of the system's standby batteries and the electronic components may be adversely affected by extreme temperature ranges and humidity. Therefore, it is recommended that this system and its peripherals be installed in an environment with a normal room temperature of 15 – 27°C/60 – 80°F.

## Agency Listings and Approvals

The listings and approvals below apply to the MS-9600LS(E) and MS-9600UDLS(E) control panels. In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **ULC:** S624 (MS-9600LSC only; see DF-60438)
- **FM APPROVED:** to UL ANSI 864
- **CSFM:** 7170-0075:217
- **MEA:** 87-08-E

## NFPA Standards

The MS-9600LS(E) and MS-9600UDLS(E) control panels comply with the following NFPA 72 Fire Alarm Systems requirements:

- **LOCAL** (Automatic, Manual, Waterflow and Sprinkler Supervisory).
- **AUXILIARY** (Automatic, Manual and Waterflow) (requires 4XTMF).
- **REMOTE STATION** (Automatic, Manual and Waterflow) (Requires 4XTMF where DACT-UD2 is not accepted.)
- **PROPRIETARY** (Automatic, Manual and Waterflow).
- **CENTRAL STATION** (Automatic, Manual and Waterflow, and Sprinkler Supervised).
- **OT (Other Technologies-PSDN)** For use with IPDACT.

LifeSpeed™ is a trademark; and FireLite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc.  
©2009 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.

We try to keep our product information up-to-date and accurate.

We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.

All specifications are subject to change without notice.

For more information, contact Fire•Lite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.



Made in the U.S.A.

## ANN-80

### 80-Character LCD Serial Annunciator



Annunciators

#### General

The ANN-80 annunciator is a compact, backlit, 80-character LCD fire annunciator that mimics the Fire Alarm Control Panel (FACP) display. It provides system status indicators for AC Power, Alarm, Trouble, Supervisory, and Alarm Silenced conditions. The ANN-80 and the FACP communicate over a two-wire serial interface employing the ANN-BUS communication format. Connected devices are powered, via two additional wires, by either the host FACP or a remote UL-listed, filtered power supply. ANN-80 is red; for white, order ANN-80-W.

The ANN-80 displays English-language text of system point information including device type, zone, independent point alarm, trouble or supervisory status, as well as any custom alpha labels programmed into the control panel. It includes control switches for remote control of critical system functions. (A keyswitch prevents unauthorized operation of the control switches.)

Up to eight ANN-80s may be connected to the ANN-BUS of each FACP. No programming is required, which saves time during system commissioning.

#### Features

- Listed to UL Standard 864, 9th Edition.
- Backlit 80-character LCD display (20 characters x 4 lines).
- Mimics all display information from the host panel.
- Control switches for System Acknowledge, Signal Silence, Drill, and Reset.
- Control switches can be independently enabled or disabled at the FACP.
- Keyswitch enables/disables control switches and mechanically locks annunciator enclosure
- Keyswitch can be enabled or disabled at the FACP.
- Enclosure supervised for tamper.
- System status LEDs for AC Power, Alarm, Trouble, Supervisory, and Alarm Silence.
- Local sounder can be enabled or disabled at the FACP.
- ANN-80 connects to the ANN-BUS terminal on the FACP and requires minimal panel programming.
- Displays device type identifiers, individual point alarm, trouble, supervisory, zone, and custom alpha labels.
- Time-and date display field.
- Surface mount directly to wall or to single, double, or 4" square electrical box.
- Semi-flush mount to single, double, or 4" square electrical box. Use ANN-SB80KIT for angled view mounting.
- Can be remotely located up to 6,000 feet (1,800 m) from the panel.
- Backlight turns off during AC loss to conserve battery power but will turn back on if an alarm condition occurs.
- May be powered by 24 VDC from the host FACP or by remote power supply (requires 24 VDC).
- Up to eight ANN-80s can be connected on the ANN-BUS.

#### Controls and Indicators

- AC Power
- Alarm
- Trouble



- Supervisory
- Alarm Silenced

#### Specifications

- **Operating voltage range:** 18 VDC to 28 VDC.
- **Current consumption @ 24 VDC nominal** (filtered and non-resettable): 40 mA maximum.
- **Ambient temperature:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).
- **Relative humidity:** 93% ± 2% RH (noncondensing) at 32°C ± 2°C (90°F ± 3°F).
- 5.375" (13.65 cm.) high x 6.875" (17.46 cm.) wide x 1.375" (3.49 cm.) deep.
- For use indoors in a dry location.
- All connections are power-limited and supervised.

#### Agency Listings and Approvals

The listings and approvals below apply to the ANN-80. In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL:** S2424
- **FM approved**
- **CSFM:** 7120-0075211
- **MEA:** 442-06-E

#### The ANN-BUS

##### POWERING THE DEVICES ON THE ANN-BUS FROM AUXILIARY POWER SUPPLY

The ANN-BUS can be powered by an auxiliary power supply when the maximum number of ANN-BUS devices exceeds the ANN-BUS power requirements. See the FACP manual for more information.

### ANN-BUS DEVICE ADDRESSING

Each ANN-BUS device requires a unique address (ID Number) in order to communicate with the FACP. A maximum of 8 devices can be connected to the FACP ANN-BUS communication circuit. See the FACP manual for more information.

### WIRE REQUIREMENTS: COMMUNICATIONS CIRCUIT

The ANN-80 connects to the FACP ANN-BUS communications circuit. To determine the type of wire and the maximum wiring distance that can be used with FACP ANN-BUS accessory modules, it is necessary to calculate the total worst case current draw for all modules on a single 4-conductor bus. The total worst case current draw is calculated by adding the individual worst case currents for each module.

**NOTE:** For total worst case current draw on a single ANN-BUS refer to appropriate FACP manual.

After calculating the total worst case current draw, the following table specifies the maximum distance the modules can be located from the FACP on a single wire run. The table ensures 6.0 volts of line drop maximum. In general, the wire length is limited by resistance, but for heavier wire gauges, capacitance is the limiting factor.

These cases are marked in the chart with an asterisk (\*). Maximum length can never be more than 6,000 feet (1,800 m), regardless of gauge used. See table below.

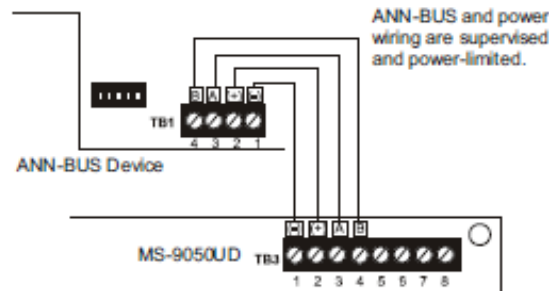
### WIRE REQUIREMENTS: POWER CIRCUIT

- 14 to 18 AWG (0.75 - 2.08 mm<sup>2</sup>) wire for 24 VDC power circuit is acceptable. Power wire distance limitation is set by 1.2 volt maximum line drop from source to end of circuit.
- All connections are power-limited and supervised.
- A maximum of eight ANN-80 modules may be connected to this circuit.

Total Worst Case Current Draw (amps)	22 Gauge	18 Gauge	16 Gauge	14 Gauge
0.100	1,852 ft.	4,688 ft.	* 6,000 ft.	*6,000 ft.
0.200	926 ft.	2,344 ft.	3,731 ft.	5,906 ft.
0.300	617 ft.	1,563 ft.	2,488 ft.	3,937 ft.
0.400	463 ft.	1,172 ft.	1,866 ft.	2,953 ft.
0.500	370 ft.	938 ft.	1,493 ft.	2,362 ft.
0.600	309 ft.	781 ft.	1,244 ft.	1,969 ft.
0.700	265 ft.	670 ft.	1,066 ft.	1,687 ft.
0.800	231 ft.	586 ft.	933 ft.	1,476 ft.
0.900	206 ft.	521 ft.	829 ft.	1,312 ft.
1.000 (max.)	185 ft.	469 ft.	746 ft.	1,181 ft.

### WIRING CONFIGURATION

The following figure illustrates the wiring between the FACP and ANN-BUS devices.



FACP Wiring to ANN-BUS Device

### ORDERING OPTIONS:

**ANN-80:** Red 80 character LCD Annunciator.

**ANN-80-W:** White, 80 character LCD Annunciator.

**ANN-SB80KIT-R:** Red surface mount backbox with angled wedge.

**ANN-SB80KIT-W:** White surface mount backbox with angled wedge.

FireLite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc. ©2009 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes. We try to keep our product information up-to-date and accurate. We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements. All specifications are subject to change without notice.



Made in the U.S.A.

For more information, contact FireLite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105. [www.firelite.com](http://www.firelite.com)

### 16.1.1.3 Comunicador Remoto Telguard TG-7FS



## TG-7FS LTE-A

CELLULAR ALARM  
COMMUNICATOR  
FOR LTE NETWORKS

### 🔥 COMMERCIAL FIRE

#### PRODUCT FEATURES

- ▶ Certified for use on the AT&T LTE network for sunset-free installations.
- ▶ Meets UL 864 requirements for sole, primary or backup path communications.
- ▶ Minimizes false alarms by providing dual paths for self-tests.
- ▶ Falls back to 3G/4G if an LTE network is not available, for extended network coverage.

The Telguard TG-7FS LTE-A is the ideal cellular alarm communications solution for commercial fire systems. The TG-7FS LTE-A transmits alarm signals from the fire panel over the digital cellular network to the designated monitoring station.

Compliant with the 2019 and earlier editions of NFPA 72, the TG-7FS LTE-A can serve as the sole communication path for the fire alarm system. It replaces all of the landlines currently dedicated to the master control unit. On average, cellular monitoring costs the end user significantly less than a dedicated landline. For each landline replaced with a TG-7FS LTE-A, the monthly communications bill decreases.

By being able to signal failures to the central station within sixty minutes of an outage, the TG-7FS LTE-A can be installed as the sole path for commercial fire installations. For existing installations, all landlines can be swapped for a single TG-7FS LTE-A because of the new five or sixty minute supervision modes.

The TG-7FS LTE-A can also be installed as a backup path and upgraded to sole path at a later date.

#### Telguard Portal

Telguard makes adopting cellular easy with a secure Internet portal. The straightforward web interface allows security dealers and central stations to quickly and efficiently access Telguard based services 24/7. This advanced tool has multi-level user authorization and provides total account management of UL Listed Telguard cellular alarm communicators.

#### Telguard Cellular Service

Telguard Cellular Service provides AT&T LTE network coverage for all Telguard units. Telguard's Communication Center is UL compliant and provides seamless connectivity between the alarm panel, the Telguard family of products and the central station. Telguard Technical Support provides a single point of contact for both cellular service and Telguard product questions.

#### Advanced Reliability

- Features the ability to utilize multiple cellular technologies to increase availability and reduce false alarms.
- Automatic self-tests with central station notification ensure the cellular system is operating.
- Available relay output for tripping the alarm control panel when a trouble condition occurs.



# TG-7FS LTE-A

## CELLULAR ALARM COMMUNICATOR FOR LTE NETWORKS

### Power

- **Transmit Power:** 200 mW in all bands.
- **Power Consumption:** 40mA (Standby) 160mA (Transmission) with link supervision enabled.
- **Source:** 12VAC, 800mA UL listed plug-in transformer (included).

### Radio Transceiver

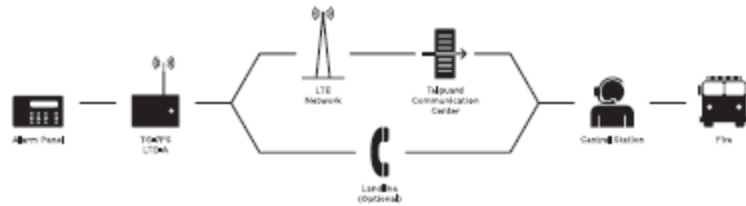
- **LTE Bands:** 2, 4 & 17.
- **3G Bands:** 2 & 5.
- **Antenna:** 9" dipole with 2dBi gain 12 ft of cable and universal mounting bracket.
- **FCC part 15, 22, 24, 27 and 68** compliant.

### Physical Details

- **TG-7FS LTE-A:** 7.5" H x 11.5" W x 3.5" D.
- **Shipping Weight:** 8lbs.
- **Operating Environment:** 0°C to +50°C; up to 95% humidity (non-condensing).

### Standard Features

- Full data reporting.
- Automatic self-test (5 or 60 minute, and daily).
- Locking, red metal enclosure.
- Two programmable supervisory trip outputs.
- Alarm format support for SIA2, Contact ID, pulse (3x1, 4x2), modem Ite, & ILLa2, DMP.
- Telephone line monitor built-in, with Standard Line Security.



Telguard technology allows full data reporting for unlimited point-to-point signal details and maximum transmitting power for superior in-building penetration.

Telguard products are easy to install, economical, and UL Listed.

### Accessories

- **ACD 12, ACD 35, ACD 50, ACD 100:** 12/35/50/100 feet of low loss, high performance cable.
- **HGD-0:** High gain directional antenna.
- **EXD-0:** External antenna.

### UL Listings

#### Commercial Fire

- 864 • Control units & accessories for fire alarm systems

#### Commercial Burglary

- 365 • Police Station connected burglar alarm units and systems
- 1610 • Central station burglar alarm units; Line security services

#### Residential

- 985 • Household fire warning systems
- 1023 • Household burglar alarm systems

### ULC Listings

- S545 • Canadian household fire warning systems
- S304 • Canadian commercial burglary alarm systems
- S559 • Equipment for fire signal receiving centres and systems
- CO123 • Canadian household burglary alarm systems

\* For the most current product specifications and UL Listings visit [www.Telguard.com](http://www.Telguard.com).



## FCPS-24FS8

### 8-Amp, 24-Volt Power Supply



#### Power Supplies/Accessories

#### General

The Fire-Lite FCPS-24FS8(C/E) is a compact, cost-effective, 8-amp remote power supplies with battery charger. The FCPS-24FS8(C/E) may be connected to any 12 or 24 volt fire alarm control panel (FACP) or may stand-alone. Primary applications include notification appliance (bell) circuit (NAC) expansion (to support ADA requirements and NAC synchronization) or auxiliary power to support 24 volt system accessories. The FCPS provides regulated and filtered 24 VDC power to four notification appliance circuits configured as either two Class B (Style Y) and Class A (Style Z, with ZNAC-4 option module) or four class B only. Alternately, the four outputs may be configured as any combination of resettable/non-resettable power outputs (optimal for powering four-wire smoke detectors). The FCPS-24FS8(C/E) also contains a battery charger capable of charging up to 18.0 Amp hour batteries. FCPS-24FS8(C/E) is ULC-listed.

**NOTE:** Unless otherwise specified, the term FCPS-24FS8 used in this document refers to the standard FCPS-24FS8, FCPS-24FS8C, FCPS-24FS8E

#### Features

- UL-Listed Notification Appliance Circuit (NAC) synchronization using System Sensor, Wheelock, or Gentex "Commander<sup>2</sup>" appliances.
- Operates as a "sync-follower" or as a "sync-generator" (default). See note on page 2.
- Contains two fully-isolated input/control circuits - triggered from FACP NAC (NAC expander mode) or jumped permanently "ON" (stand-alone mode).
- Two Class B (Style Y) or Class A (Style Z, with ZNAC-4 module) NACs (circuits 1 & 3)
- 8-amp full load output, with 3 amps maximum/circuit, in NAC expander mode (UL 864).
- 6-amp continuous output in stand-alone mode (UL 1481).
- Compatible with coded inputs; signals passed through.
- Optional power-supervision relay (EOLR-1).
- In stand-alone mode, output power circuits may be configured as: resettable, (reset line from FACP required), non-resettable, or a mix of two and two.
- Fully regulated and filtered power output - optimal for powering four-wire smoke detectors, annunciators, and other system peripherals requiring regulated/filtered power.
- Power-limiting technology meets UL power-limiting requirements.
- Form-C normally-closed trouble relay.
- Fully supervised power supply, battery, and NACs.
- Selectable earth fault detection.
- AC trouble report selectable for immediate 2-hour delay.
- Works with virtually any UL 864 fire alarm control which utilizes an industry-standard reverse-polarity notification circuit (including unfiltered and unregulated bell power).
- Requires input trigger voltage of 9 - 32 VDC.
- Self-contained in compact, locking cabinet - 15"H x 14.5"W x 2.75"D (cm: 38.1H x 36.83W x 6.985D).



- Includes integral battery charger capable of charging up to 18 AH batteries. Cabinet capable of housing 7.0 AH batteries.
- Battery charger may be disabled via DIP switch for applications requiring larger batteries.
- Fixed, clamp-type terminal blocks accommodate up to 12 AWG (3.1mm<sup>2</sup>) wire.

#### Specifications

##### Primary (AC) Power:

- FCPS-24FS8: 120 VAC, 60 Hz, 3.2A maximum.
- FCPS-24FS8/E: 240 VAC, 50 Hz, 1.6A maximum.
- Wire Size: minimum #14 AWG (2.0mm<sup>2</sup>) with 600 V insulation.

##### Control Input Circuit:

- **Trigger Input Voltage:** 9 to 32 VDC.
- **Trigger Current:** 2.0 mA (16 - 32 V); Per Input: 1.0 mA (9 - 16 V).

##### Trouble Contact Rating: 5 A at 24 VDC.

**Auxiliary Power Output:** Specific application power 500 mA maximum.

##### Output Circuits:

- +24 VDC filtered, regulated.
- 3.0 A maximum for any one circuit.
- Total continuous current for all outputs (stand-alone mode):
  - FCPS-24FS8: 6.0 A maximum.
- Total short-term current for all outputs (NAC expander mode):
  - FCPS-24FS8: 8.0 A maximum.

#### Secondary Power (Battery) Charging Circuit:

- Supports lead-acid batteries only.
- Float-charge voltage: 27.6 VDC.
- Maximum current charge: 250 mA.
- Maximum battery capacity: 7.0 AH.

### Applications

**Example 1:** Expand notification appliance power an additional 8.0 A. Use up to four Class B (Style Y) outputs or four Class A (Style Z) outputs (using ZNAC-4). For example, the FACP notification appliance circuits will activate the FCPS when reverse-polarity activation occurs. Trouble conditions on the FCPS are sensed by the FACP through the notification appliance circuit.

**Example 2:** Use the FCPS to expand auxiliary regulated 24-volt system power up to 6.0 A. Both resettable and non-resettable power options are available. Resettable outputs are created by connecting the resettable output from the FACP to one or both of the FCPS inputs.

**Example 3:** Use addressable control modules to activate the FCPS instead of activating it through the FACP notification appliance circuits. This typically allows for mounting the FCPS at greater distances\* away from the FACP while expanding system architecture in various applications.

For example, an addressable control module is used to activate the FCPS, and an addressable monitor module is used to sense FCPS trouble conditions. Local auxiliary power output from the FCPS provides power to the addressable control module.

*\*NOTE: Addressable FACP's are capable of locating control and monitor modules at distances of up to 10,000 feet (3,046 meters).*

### Sync Follower/Generator Note

In some installations, it is necessary to synchronize the flash timing of all strobes in the system for ADA compliance. Strobes accomplish this by monitoring very short timing pulses on the NAC power which are created by the FACP. When installed at the end of a NAC wire run, the FCPS-24FS8 can track (i.e. "follow") the strobe synchronization timing pulses on the existing NAC wire run. This maintains the overall system flash timing of the additional strobes attaches to the FCPS.

When the FCPS-24FS8 is configured (via DIP switch settings) as a "sync follower," the FCPS's NAC outputs track the strobe synchronization pulses present at the FCPS's sync input terminal. The pulses originate from an upstream FACP or other power supply.

When the FCPS-24FS8 is configured (via DIP switch settings) as a "sync generator," the FCPS's sync input terminals are not used. Rather, the FCPS is the originator of the strobe synchronization pulses on the FCPS's NAC outputs. In "sync generator" mode, the sync type (System Sensor, Wheelock, or Gentex) is selectable via DIP switch settings.

### Standards and Codes

The FCPS-24FS8 complies with the following standards:

- **NFPA 72** National Fire Alarm Code.
- **UL 864** Standard for Control Units for Fire Alarm Systems (NAC expander mode).
- **UL 1481** Power Supplies for Fire Alarm Systems.

### Agency Listings and Approvals

These listings and approvals apply to the modules specified in this document. In some cases, certain modules or applications may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL Listed:** S2424
- **ULC Listed:** S2424
- **CSFM Approved:** 7315-0075:206
- **MEA:** 219-02E

### Ordering Information

**FCPS-24FS8:** 6.0 A, 120 VAC remote charger power supply. Includes main printed circuit board, transformers, enclosure (15"H x 14.5"W x 2.75"D [cm: 38.1H x 36.83W x 6.985D]), and installation instructions.

**FCPS-24FS8** is ULC-listed.

**FCPS-24FS8E:** 6.0 A, 240 VAC remote charger power supply. Includes main printed circuit board, transformers, enclosure (15"H x 14.5"W x 2.75"D [cm: 38.1H x 36.83W x 6.985D]), and installation instructions.

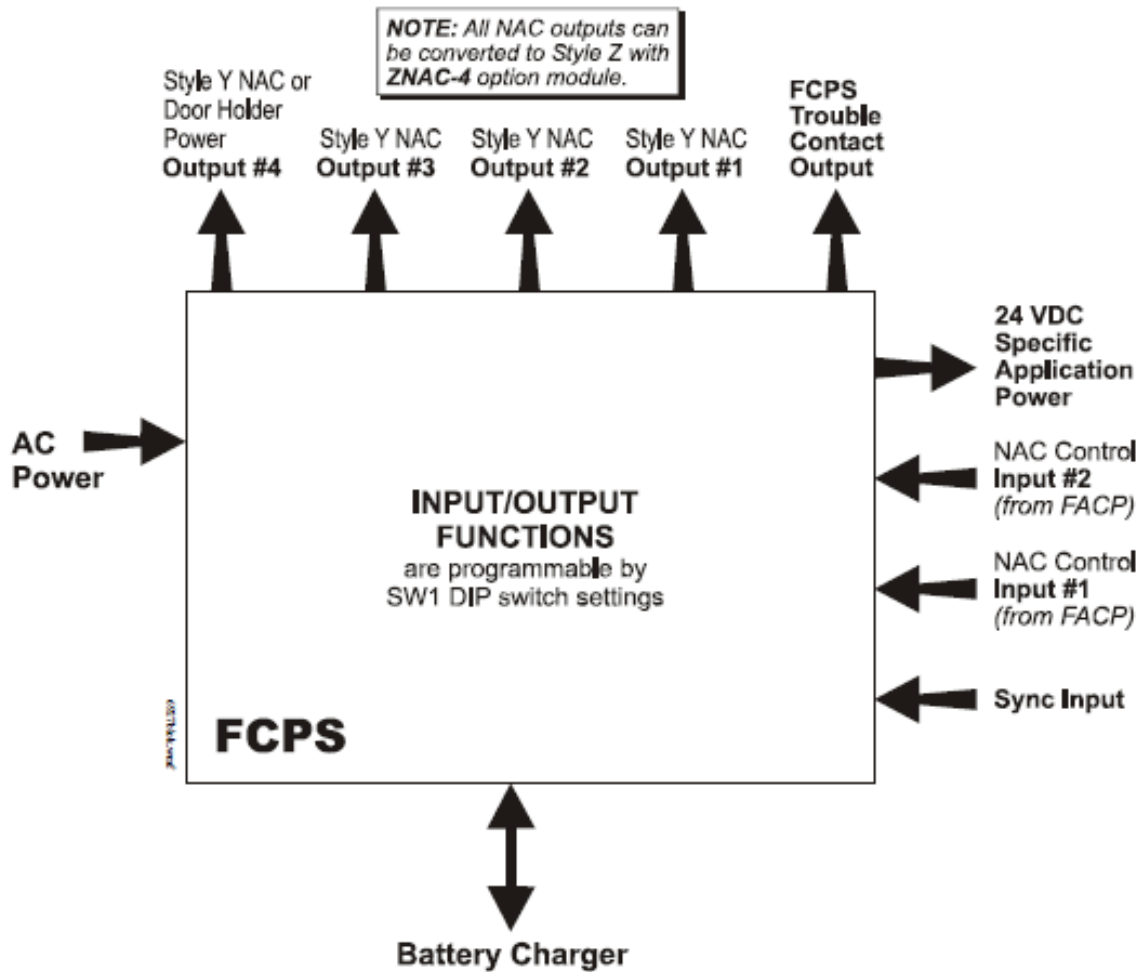
**ZNAC-4:** Class A (Style Y) NAC option module.

**EOLR-1:** 12/24 VDC end-of-line relay for monitoring four-wire smoke detector power.

**BAT-1270:** Battery, 12-volt, 7.0 AH (two required).

**PS-1270:** Battery, 12-volt, 7.0 AH (two required).

**90286:** Optional module mounting kit, is required to install an addressable module on the power supply main circuit board.



Simplified Block Diagram



**NO  
EXCUSES!**



## FIRE DOCUMENT BOX



The FDB is the perfect fit to meet the demanding code requirements today. SAE's number one goal is to manufacture code compliant solutions and this product allows you to do just that. NFPA 72 2010 section 6.2.2.1 states, "A record of installed software and firmware version numbers shall be maintained at the location of the fire alarm control unit."

This durable 16 gauge steel enclosure with a solid piano hinge and key lock will keep all of your code required documents in one safe place. Along with your fire alarm software you can store your test & inspection documents, service records, manuals & AS built drawings for the system.

The FDB is designed to hold critical manuals and documents with a durable steel retainer. It has designated hooks to organize key rings and hold important business cards for easy access and reference. Inside the cover it has a organized note table that allows for documentation for passwords and other critical system information.

### Standard Features:

- 2 Key ring hooks to hold system keys
- Business card holder for key contacts
- Overall Dimensions are 12" x 13" tall and 2 ¼" deep
- 16 gauge steel box and cover for security
- Durable powercoat baked on finish  
other colors available
- Standard ¾" cat 30 key lock other lock assemblies available
- Solid stainless steel piano hinge
- Permanently screened white ink 1" high "Fire Alarm Documents"
- Legend sheet for passwords and system information



ISO 9001  
REGISTERED  
COMPANY



**ACEBOX**

Space Age Electronics, Inc.  
www.1sae.com  
800.486.1723 Toll Free  
508.485.0966 Local  
508.485.4740 Fax

Space Age Electronics, Inc. 2013  
ED0447 LT10505 Rev.B 1/2

*No Excuses, Just Solutions!*



## 16.1.2 Dispositivos de Iniciación

### 16.1.2.1 Detector de Humo Fotoeléctrico Firelite SD365

DF-01010:A

## SD365(A) Series

### Addressable Photoelectric Detectors



Addressable Devices

#### General

The Fire-Lite SD365(A), SD365T(A), and SD365R(A) Series addressable plug-in photoelectric smoke detectors are designed for both performance and aesthetics. A new modern, sleek, contemporary design and enhanced optical sensing chamber is engineered to sense smoke produced by a wide range of combustion sources in accordance with more stringent code standards.

Exclusively for use with Fire-Lite's addressable fire alarm control panels, the SD365(A) Series point ID capability allows each detector's address to be set with rotary, decimal address switches, providing exact detector location for emergency personnel to quickly locate a fire during its early stages, potentially saving precious rescue time while also reducing property damage. Two LEDs on each sensor light to provide a local, visible sensor indication.

The SD365(A) Series also offers 135°F (57°C) fixed temperature thermal sensing on the SD365T(A) and a remote test capable detector on the SD365R(A) for use with DNR(A)/DNRW duct smoke detector housings.

#### Features

##### SLC LOOP

- Two-wire loop connection.
- Unit uses base for wiring.

##### ADDRESSING

- Addressable by device.
- Rotary, decimal addressing: *Please refer to the Fire-Lite panel manuals for device capacity.*

##### ARCHITECTURE

- New modern profile for improved aesthetics.
- Unique single-source design to respond quickly and dependably to a broad range of fires.
- Integral communications and built-in type identification.
- Built-in tamper-resistant feature.
- Removable cover and insect-resistant screen for simple field cleaning.

##### OPERATION

- Designed to meet UL 268 7th Edition.
- Factory preset at 1.5% nominal sensitivity for panel alarm threshold level.
- Visible LED "blinks" when the unit is addressed (communicating with the fire panel) and latches on in alarm.
- Low standby current.

##### MECHANICALS

- Sealed against back pressure.
- Mounts to: single-gang box, 3.5" (8.89 cm) or 4.0" (10.16 cm) octagonal box, or 4.0" (10.16 cm) square electrical box (*with or without a mud ring - not included*).

##### OPTIONS

- Remote LED output connection, RA100Z.



SD365

#### Installation

SD365(A) series plug-in detectors use a detachable mounting base to simplify installation, service and maintenance.

Mount base (all base types) on an electrical backbox which is at least 1.5" (3.81 cm) deep. For a chart of compatible junction boxes, see DF-60059.

**NOTE:** Because of the inherent supervision provided by the SLC loop, end-of-line resistors are not required. Wiring "T-taps" or branches are permitted for Style 4 (Class B) wiring. SD365R(A) mounts in a D355PL(A) or DNR(A)/DNRW duct detector housing.

#### Operation

Each SD365(A) Series detector uses one possible addresses on the Fire-lite Signaling Line Circuit (SLC). It responds to regular polls from the system and reports its type and status.

#### Detector Sensitivity Test

Each detector can have its sensitivity tested (required per NFPA 72, Chapter 14 on *Inspection, Testing and Maintenance*) when installed/connected to an ES-50X or ES-200X addressable fire alarm control panel. The results of the sensitivity test can be printed off the for record keeping.

#### Specification

**Voltage range:** 15 – 32 VDC (peak).

**Standby current:** 200 µA @ 24 VDC.

**Max current:** 4.5 mA @ 24 VDC (latched "ON").

**Air velocity:** 4,000 ft./min. (20 m/sec.) maximum.

**Sensitivity:** UL Applications: 0.5% to 4.0% per foot obscuration

**Size:** 2.0" (5.3 cm) high; base determines diameter.

– B300-6: 6.1" (15.6 cm) diameter.

– B501: 4" (10.2 cm) diameter.

For a complete list of detector bases see DN-6098 1.

**Shipping weight:** 3.4 oz. (95 g).

DF-01010:A • 4/2/18 — Page 1 of 3

#### Operating temperature range:

- SD365(A): 0°C to 50°C (32°F to 122°F);
- SD365T(A): 0°C to 38°C (32°F to 100°F).
- SD365R(A): installed in a DNR(A)/DNRW -20°C to 70°C (-4°F to 158°F).

Relative humidity: 10%-93%, non-condensing.

#### Listings

Listings and approvals below apply to the SD365 Series detectors. In some cases, certain detectors may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- UL/ULC Listed: S1059
- CSFM: 7272-0075-0502
- FM Approved

#### Product Line Information

**NOTE:** Detectors must be mounted to one of the Intelligent Bases listed below.

**NOTE:** "IV" suffix indicates LiteSpeed® and CLIP device.

**NOTE:** "A" suffix indicates Canadian version.

**SD365(A):** White, Addressable photoelectric detector; B300-6 base included. LiteSpeed only.

**SD365(A)-IV:** Ivory, Addressable photoelectric detector; B300-6 base included.

**SD365T(A):** White, Same as SD365 but with thermal element; B300-6 base included. LiteSpeed only.

**SD365T(A)-IV:** Ivory, Same as SD365 but with thermal element; B300-6 base included.

**SD365R(A):** White, Remote test capable addressable photoelectric detector for use with DNR(A)/DNRW. LiteSpeed only.

**SD365R(A)-IV:** Ivory, Remote test capable addressable photoelectric detector; for use with DNR(A)/DNRW.

#### INTELLIGENT BASES

**NOTE:** For details on intelligent bases, see DN-60981.

**B300-6:** White, 6" base, standard flanged low-profile mounting base. (CSFM: 7300-1653:0109 Pending)

**B300-6-IV:** Ivory, 6" base, standard flanged low-profile mounting base. (CSFM: 7300-1653:0109 Pending)

**B300A-6:** Same as B300-6, ULC listed.

**B300A-6-IV:** Ivory, 6" standard flanged low-profile mounting base, ULC listed.

**B300-6-BP:** Bulk pack of B300-6, package contains 10

**B501-WHITE:** White, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109 Pending)

**B501-BL:** Black, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109 Pending)

**B501-IV:** Ivory color, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109 Pending)

**B501-WHITE-BP:** Bulk pack of B501-WHITE contains 10.

**B224RB-WH:** White, relay base. (CSFM: 7300-1653:0216 Pending)

**B224RB-IV:** Ivory, relay base. (CSFM: 7300-1653:0216 Pending)

**B224RBA-WH:** White, relay base, ULC listing.

**B224RBA-IV:** Ivory, relay base, ULC listing.

**B224BI-WH:** White, *isolator* detector base. (CSFM: 7300-1653:0216 Pending)

**B224BI-IV:** Ivory *isolator* detector base. (CSFM: 7300-1653:0216 Pending)

**B224BIA-WH:** White, *isolator* detector base, ULC listing.

**B224BIA-IV:** Ivory *isolator* detector base, ULC listing.

**B200S-WH:** White, Intelligent addressable sounder base capable of producing sound output in high or low volume with ANSI Temporal 3, ANSI Temporal 4, continuous tone, marching tone, and custom tone. Uses FlashScan protocol. (CSFM: 7300-1653:0213 Pending)

**B200S-IV:** Ivory, Intelligent addressable sounder base capable of producing sound output in high or low volume with ANSI Temporal 3, ANSI Temporal 4, continuous tone, marching tone, and custom tone. Uses FlashScan protocol. (CSFM: 7300-1653:0213 Pending)

**B200SA-WH:** Same as B200S-WH, ULC listing.

**B200SA-IV:** Same as B200S-IV, ULC listing.

**B200SCOA-WH:** White, Intelligent, programmable sounder base in English/French (required in Canada for ULC applications with CO Series detector applications).

**B200SCOA-IV:** Ivory Intelligent, programmable sounder base in English/French (required in Canada for ULC applications with CO Series detector applications, ULC listing).

**B200S-LF-WH:** White, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. (CSFM: 7300-1653:0238 Pending)

**B200S-LF-IV:** Ivory, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. (CSFM: 7300-1653:0238 Pending)

**B200SR-WH:** White, Intelligent sounder base capable of producing sound output with ANSI Temporal 3 or continuous tone. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0213 Pending)

**B200SR-IV:** Ivory, Intelligent sounder base capable of producing sound output with ANSI Temporal 3 or continuous tone. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0213 Pending)

**B200SRA-WH:** Same as B200SR-WH with, ULC listing.

**B200SRA-IV:** Same as B200SR-IV in Ivory color, ULC listing.

**B200SR-LF-WH:** White, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0238 Pending)

**B200SR-LF-IV:** Ivory, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0238 Pending)

#### MOUNTING KITS AND ACCESSORIES

**TR300:** White, replacement flange for B210LP(A) base.

**TR300-IV:** Ivory, replacement flange for B210LP(A) base.

**RA100Z(A):** Remote LED annunciator. 3 – 32 VDC. Mounts to a U.S. single-gang electrical box. For use with B501(A) and B300-6(A).

**M02-04-00:** Test magnet.

**M02-09-00:** Test magnet with telescoping handle.

**CK300:** Color Kit (includes cover and trim ring), white, 10-pack.

**CK300-IV:** Color Kit (includes cover and trim ring), ivory, 10-pack.

**CK300-BL:** Color Kit (includes cover and trim ring), black, 10-pack.

---

FireLite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc.  
©2018 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.

For more information, contact FireLite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)

## 16.1.2.2 Detector de Calor Firelite H365, H365R y H365HT

DF-01011:A

### H365(A) Series Addressable Thermal Detectors



Addressable Devices

#### General

The Fire-Lite H365(A), H365R(A), and H365HT(A) Series addressable plug-in thermal detectors are designed for both performance and aesthetics. A new modern, sleek, contemporary design and advanced thermal technologies make the H365(A) Series ideal for both system operation and building design.

Exclusively for use with Fire-Lite's addressable fire alarm control panels, the H365(A) Series point ID capability allows each detector's address to be set with rotary, decimal address switches, providing exact detector location for emergency personnel to quickly locate a fire during its early stages, potentially saving precious rescue time while also reducing property damage. Two LEDs on each sensor light to provide a local, visible sensor indication.

The H365(A) Series includes fixed temperature, rate-of-rise and high heat fixed temperature detectors that provide effective, intelligent property protection for a variety of applications.

#### Features

##### SLC LOOP:

- Two-wire SLC loop connection.
- Unit uses base for wiring.

##### ADDRESSING:

- Addressable by device.
- Rotary, decimal addressing. *Please refer to the Fire-Lite panel manuals for device capacity.*

##### ARCHITECTURE:

- Sleek, low-profile, stylish design.
- State-of-the-art thermistor technology for fast response.
- Integral communications and built-in device-type identification.
- Built-in tamper resistant feature.
- Built-in functional test switch activated by external magnet.

##### OPERATION:

- Fixed temperature model (H365(A)) factory preset to 135°F (57°C).
- Rate-of-rise model (H365R(A)), 15°F (8.3°C) per minute.
- High-temperature model (H365HT(A)) factory preset to 190°F (88°C).
- 360°-field viewing angle of the visual alarm indicators (two bicolor LEDs). LEDs blink red in Normal condition and turn on steady red in Alarm.
- Visible LEDs "blink" every time the unit is addressed.

##### MECHANICALS:

- Sealed against back pressure.
- SEMS screws for wiring of the separate base.
- Designed for direct-surface or electrical-box mounting.
- Plugs into separate base for ease of installation and maintenance.
- Separate base allows interchange of photoelectric, ionization and thermal sensors.

##### OTHER SYSTEM FEATURES:

- Remote test feature from the panel.
- Walk test with address display.
- Low standby current.



H365

##### Options:

- Remote LED output connection to optional RA100Z remote LED annunciator.

#### Installation

H365 Series plug-in intelligent thermal detectors use a detachable base to simplify installation, service and maintenance. Installation instructions are shipped with each detector.

Mount base (all base types) on an electrical backbox which is at least 1.5" (3.81 cm) deep. For a chart of compatible junction boxes, see DF-60059.

**NOTE:** Because of the inherent supervision provided by the SLC loop, end-of-line resistors are not required. Wiring "T-taps" or branches are permitted for Style 4 (Class "B") wiring only.

#### Applications

Use thermal detectors for protection of property.

#### Construction

These detectors are constructed of fire-resistant plastic. The H365 Series plug-in intelligent thermal detectors are designed to commercial standards and offer an attractive appearance.

#### Operation

Each H365 Series detector uses one of 159 (panel dependent) possible addresses on the Fire-Lite Signaling Line Circuit (SLC). It responds to regular polls from the control panel and reports its type and the status. If it receives a test command from the panel (or a local magnet test), it stimulates its electronics and reports an alarm. It blinks its LEDs when polled and turns the LEDs on when commanded by the panel. The H365 Series offers features and performance that represent the latest in thermal detector technology.

DF-01011:A • 4/23/18 — Page 1 of 3

## Specifications

**Size:** 2.0" (5.3 cm) high; base determines diameter.

- B300-6: 6.1" (15.6 cm) diameter.
- B501: 4" (10.2 cm) diameter.

For a complete list of detector bases see DF-60983

**Shipping weight:** 3.4 oz. (95 g).

**Operating temperature range:** H365, H365R Series: –20°C to 38°C (–4°F to 100°F); H365H: –20°C to 66°C (–4°F to 150°F).

**Detector spacing:** UL approved for 50 ft. (15.24 m) center to center. FM approved for 25 x 25 ft. (7.62 x 7.62 m) spacing.

**Relative humidity:** 10% – 93% noncondensing.

**Mounting:** B300-6(A) flanged base, included.

See "Product Line Information: Intelligent Bases," if using a different base.

**Fixed-temperature setpoint:** 135°F (57°C) for the H365 and H365R; 190°F (88°C) for the H365HT.

**Rate-of-rise detection:** responds to greater than 15°F (8.3°C) per minute.

## ELECTRICAL SPECIFICATIONS

**Voltage range:** 15 - 32 volts DC peak.

**Standby current (max. avg.):** 200µA @ 24 VDC (one communication every 5 seconds with LED enabled).

**Max current:** 4.5 mA @ 24 VDC ("ON").

## Listings and Approvals

Listings and approvals below apply to the H365(A) Series detectors. In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- UL/ULC Listing: S2101
- FM Approved
- CSFM: 7272-0075-0501

## Product Line Information

**NOTE:** "-IV" suffix indicates CLIP and LiteSpeed device.

**NOTE:** "A" suffix indicates Canadian version.

**H365(A):** White, low-profile intelligent 135°F fixed thermal sensor, B300-6 base included. LiteSpeed only.

**H365(A)-IV:** Ivory, low-profile intelligent 135°F fixed thermal sensor, B300-6 base included.

**H365R(A):** White, low-profile intelligent rate-of-rise thermal sensor, B300-6 base included. LiteSpeed only.

**H365R(A)-IV:** Ivory, low-profile intelligent rate-of-rise fixed thermal sensor, B300-6 base included.

**H365HT(A):** White, low-profile intelligent 190°F fixed thermal sensor, B300-6 base included. LiteSpeed only.

**H365HT(A)-IV:** Ivory, low-profile intelligent 190°F thermal sensor, B300-6 base included.

## INTELLIGENT BASES

**NOTE:** For details on intelligent bases, see DF-60059.

**B300-6:** White, 6" base, standard flanged low-profile mounting base. (CSFM: 7300-1653:0109)

**B300-6-IV:** Ivory, 6" base, standard flanged low-profile mounting base. (CSFM: 7300-1653:0109)

**B300A-6:** Same as B300-6, ULC listed.

**B300A-6-IV:** Ivory, 6" standard flanged low-profile mounting base, ULC listed.

**B300-6-BP:** Bulk pack of B300-6, package contains 10

**B501-WHITE:** White, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109)

**B501-BL:** Black, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109)

**B501-IV:** Ivory color, 4" standard European flangeless mounting base. UL/ULC listed. (CSFM: 7300-1653:0109)

**B501-WHITE-BP:** Bulk pack of B501-WHITE contains 10.

**B224RB-WH:** White, relay base. (CSFM: 7300-1653:0216)

**B224RB-IV:** Ivory, relay base. (CSFM: 7300-1653:0216)

**B224RBA-WH:** White, relay base, ULC listing.

**B224RBA-IV:** Ivory, relay base, ULC listing.

**B224BI-WH:** White, *isolator* detector base. (CSFM: 7300-1653:0216)

**B224BI-IV:** Ivory *isolator* detector base. (CSFM: 7300-1653:0216)

**B224BIA-WH:** White, *isolator* detector base, ULC listing.

**B224BIA-IV:** Ivory *isolator* detector base, ULC listing.

**B200S-WH:** White, Intelligent addressable sounder base capable of producing sound output in high or low volume with ANSI Temporal 3, ANSI Temporal 4, continuous tone, marching tone, and custom tone. Uses FlashScan protocol. (CSFM: 7300-1653:0213)

**B200S-IV:** Ivory, Intelligent addressable sounder base capable of producing sound output in high or low volume with ANSI Temporal 3, ANSI Temporal 4, continuous tone, marching tone, and custom tone. Uses FlashScan protocol. (CSFM: 7300-1653:0213)

**B200SA-WH:** Same as B200S-WH, ULC listing.

**B200SA-IV:** Same as B200S-IV, ULC listing.

**B200SCOA-WH:** White, Intelligent, programmable sounder base in English/French (required in Canada for ULC applications with CO Series detector applications).

**B200SCOA-IV:** Ivory Intelligent, programmable sounder base in English/French (required in Canada for ULC applications with CO Series detector applications, ULC listing).

**B200S-LF-WH:** White, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. (CSFM: 7300-1653:0238)

**B200S-LF-IV:** Ivory, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. (CSFM: 7300-1653:0238)

**B200SR-WH:** White, Intelligent sounder base capable of producing sound output with ANSI Temporal 3 or continuous tone. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0213)

**B200SR-IV:** Ivory, Intelligent sounder base capable of producing sound output with ANSI Temporal 3 or continuous tone. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0213)

**B200SRA-WH:** Same as B200SR-WH with, ULC listing.

**B200SRA-IV:** Same as B200SR-IV in Ivory color, ULC listing.

**B200SR-LF-WH:** White, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the NFPA 72 sleeping space requirement. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0238)

**B200SR-LF-IV:** Ivory, Low Frequency Intelligent, programmable sounder base. Produces a fundamental frequency of 520 Hz +/- 10% with a square wave or its equivalent; designed to meet the

NFPA 72 sleeping space requirement. Intended for retrofit applications. (CSFM: 7300-1653:0238)

#### **MOUNTING KITS AND ACCESSORIES**

**TR300:** White, replacement flange for B210LP(A) base.

**TR300-IV:** Ivory, replacement flange for B210LP(A) base.

**RA100Z(A):** Remote LED annunciator. 3 – 32 VDC. Mounts to a U.S. single-gang electrical box. For use with B501(A) and B300-6(A).

**M02-04-00:** Test magnet.

**M02-09-00:** Test magnet with telescoping handle.

**CK300:** Color Kit (includes cover and trim ring), white, 10-pack.

**CK300-IV:** Color Kit (includes cover and trim ring), ivory, 10-pack.

**CK300-BL:** Color Kit (includes cover and trim ring), black, 10-pack.

Fire•Lite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc.  
©2018 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.

For more information, contact Fire•Lite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)

## D355PL(A)/DNRW InnovairFlex Intelligent Non-Relay Photoelectric Duct Smoke Detector



Intelligent Addressable Devices

### General

The Fire•Lite InnovairFlex® D355PL(A) intelligent non-relay photoelectric duct smoke detector and DNRW watertight non-relay photoelectric duct smoke detector feature a pivoting housing that fits both square and rectangular footprints capable of mounting to a round or rectangular duct.

DNRW duct smoke detector, with its NEMA-4 rating, is listed as a watertight, UV resistant enclosure providing protection against falling dirt, rain, and windblown dust, splashing and hose directed water, allowing operators to use the detector in the most extreme environments.

These units sense smoke in the most challenging conditions, operating in airflow speeds of 100 to 4,000 feet per minute (0.5 to 20.32 m/s), temperatures of -4°F to 158°F (-20°C to 70°C), and a humidity range of 0 to 95 percent (non-condensing.)

An improved cover design isolates the sensor head, which allows for ease of maintenance. A cover tamper feature indicates a trouble signal for a removed or improperly installed sensor cover. The Fire•Lite InnovairFlex housing provides a 3/4-inch conduit knockout and ample space to facilitate easy wiring and mounting of a relay module.

The Fire•Lite InnovairFlex duct smoke detector can be customized to meet local codes and specifications without additional wiring. The new InnovairFlex product line is compatible with all previous Innovair models, including remote test accessories.

### Features

- Photoelectric, integrated low-flow technology.
- Air velocity rating from 100 ft/min to 4,000 ft/min (0.5 m/s to 20.32 m/s).
- Versatile mounting options: square or rectangular configuration.
- Broad ranges for operating temperature (-4°F to 158°F, -20°C to 70°C) and humidity (0% to 95% non-condensing).
- Patented sampling tube installs from front or back of the detector with no tools required.
- Cover tamper signal.
- Increased wiring space with a newly added 3/4" conduit knockout.
- Available space within housing to accommodate mounting of a relay module.
- Easily accessible code wheels on sensor head (sold separately).
- Clear cover for convenient visual inspection.
- Remote testing capability.
- Requires com line power only.
- Accommodates the installation of an addressable relay module, sold separately, (CRF-300) for applications requiring a Form-C relay.



### Specifications

**Size: (Rectangle)** 14.38 in (37 cm) Length; 5 in (12.7 cm) Width, 2.5 in (6.6 cm) Depth.

**Size: (Square)** 7.75 in (19.7 cm) Length; 9 in (22.9 cm) Width; 2.5 in (6.35 cm) Depth.

**Weight:** 1.6 lb (0.73 kg).

**Operating Temperature Range:** -4°F to 158°F (-20°C to 70°C).

**Storage Temperature Range:** -22°F to 158°F (-30°C to 70°C).

**Operating Humidity Range:** 0% to 95% relative humidity (non-condensing).

**Air Duct Velocity:** 100 to 4,000 ft/min (0.5 to 20.32 m/s).

### Accessories

Fire•Lite provides system flexibility with a variety of accessories, including two remote test stations and different means of visible and audible system annunciation. As with our duct smoke detectors, all duct smoke detectors accessories are UL listed.

D355PLs and DNRWs with a date code of 0013 or higher do not require external 24VDC for remote test applications when used with a remote-test-capable detector.

### ACCESSORY CURRENT LOADS AT 24 VDC

Device	Standby	Alarm
RA100Z	0mA	12 mA Max
RTS151/ RTS151KEY	0mA	12mA Max

### Agency Listings and Approvals

Consult product manual for lists of compatible UL-Listed devices. In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- UL: S1059.
- ULC: S1059

- CSFM: 3242-1653:0209.
- FM approved.

## Product Line Information

**D355PL:** Intelligent non-relay photoelectric low flow smoke detector housing. Includes SD355R Detector.

**DNRW:** Watertight intelligent non-relay photoelectric low flow duct smoke detector housing. Does not include detector head.

**SD355R(A):** Remote test capable addressable low-profile photoelectric smoke detector.

**SD355(A):** Addressable low-profile photoelectric smoke detector.

**DCOIL:** Remote test coil. Required for older DNR(W) duct detector housing.

**DST1:** Metal sampling tube duct width up to 1 ft (0.3m).

**DST1.5:** Metal sampling tube duct widths up to 1 ft to 2 ft (0.3 to 0.6 m).

**DST3:** Metal sampling tube duct widths up to 2 ft to 4 ft (0.6 to 1.2 m).

**DST5:** Metal sampling tube duct widths up to 4 ft to 8 ft (1.2 to 2.4 m).

**DST10:** Metal sampling tube duct widths up to 8 ft to 12 ft (2.4 to 3.7 m).

**DH4000E-1:** Weatherproof enclosure.

**ETX:** Metal exhaust tube duct, width 1 ft (0.3 m).

**M02-04-00:** Test magnet.

**P48-21-00:** End cap for metal sampling tubes.

**RA100Z:** Remote annunciator alarm LED.

**RTS151:** Remote test station.

**RTS151KEY:** Remote test station with key lock.

## Important Note

- DNRW duct detector housings with a date code of 0013 or higher do not require a DCOIL or auxiliary 24 VDC for remote test applications when used with a remote test capable detector.
- DNRW duct detector housings with a date code of 0012 or earlier require a DCOIL and auxiliary 24 VDC power for remote test applications.

FireLite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc. ©2012 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.



Made in the U.S. A.

For more information, contact FireLite Alarms. Phone: (800) 827-3473, FAX: (877) 899-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)

## BG-12LX

### Addressable Manual Pull Station



Addressable Devices

#### General

The Fire-Lite BG-12LX is a state-of-the-art, dual-action (i.e., requires two motions to activate the station) pull station that includes an addressable interface (mounted inside) for Fire-Lite's addressable fire alarm control panels (FACPs). Because the BG-12LX is addressable, the control panel can display the exact location of the activated manual station. This leads fire personnel quickly to the location of the alarm.

#### Features

- Maintenance personnel can open station for inspection and address setting without causing an alarm condition.
- Built-in bicolor LED, which is visible through the handle of the station, flashes in normal operation and latches steady red when in alarm.
- Handle latches in down position and the word "ACTIVATED" appears to clearly indicate the station has been operated.
- Captive screw terminals wire-ready for easy connection to SLC loop (accepts up to 12 AWG/3.25 mm<sup>2</sup> wire).
- Can be surface mounted (with SB-10 or SB-I/O) or semi-flush mounted. Semi-flush mount to a standard single-gang, double-gang, or 4" (10.16 cm) square electrical box.
- Smooth dual-action design.
- Meets ADAAG controls and operating mechanisms guidelines (Section 4.1.3[13]); meets ADA requirement for 5 lb. maximum activation force.
- Highly visible.
- Attractive shape and textured finish.
- Key reset.
- Includes Braille text on station handle.
- Optional trim ring (BG12TR).
- Meets UL 38, Standard for Manually Actuated Signaling Boxes.

#### Construction

Shell, door, and handle are molded of durable polycarbonate material with a textured finish.

#### Specifications

- **Shipping Weight:** 9.6 oz. (272.15 g)
- **Normal operating voltage:** 24 VDC.
- **Maximum SLC loop voltage:** 28.0 VDC.
- **Maximum SLC standby current:** 375  $\mu$ A.
- **Maximum SLC alarm current:** 5 mA.
- **Temperature Range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C)
- **Relative Humidity:** 10% to 93% (noncondensing)
- **For use indoors in a dry location**

#### Installation

The BG-12LX will mount semi-flush into a single-gang, double-gang, or standard 4" (10.16 cm) square electrical outlet box, or will surface mount to the model SB-10 or SB-I/O surface backbox. If the BG-12LX is being semi-flush mounted, then the optional trim ring (BG12TR) may be used. The BG12TR is



FL01131610 1/0

usually needed for semi-flush mounting with 4" (10.16 cm) or double-gang boxes (not with single-gang boxes).

#### Operation

Pushing in, then pulling down on the handle causes it to latch in the down/activated position. Once latched, the word "ACTIVATED" (in bright yellow) appears at the top of the handle, while a portion of the handle protrudes from the bottom of the station. To reset the station, simply unlock the station with the key and pull the door open. This action resets the handle; closing the door automatically resets the switch.

Each manual station, on command from the control panel, sends data to the panel representing the state of the manual switch. Two rotary decimal switches allow address settings (1 – 159 with Breakaway Tab removed for MS-9600 Series, 1 – 99 and MS-9200UDLS, 1 – 50 for MS-9050UD).

#### Architectural/Engineering Specifications

Manual Fire Alarm Stations shall be non-coded, with a key-operated reset lock in order that they may be tested, and so designed that after actual Emergency Operation, they cannot be restored to normal except by use of a key. An operated station shall automatically condition itself so as to be visually detected as activated. Manual stations shall be constructed of red-colored polycarbonate material with clearly visible operating instructions provided on the cover. The word FIRE shall appear on the front of the stations in white letters, 1.00 inches (2.54 cm) or larger. Stations shall be suitable for surface mounting on matching backbox SB-10 or SB-I/O; or semi-flush mounting on a standard single-gang, double-gang, or 4" (10.16 cm) square electrical box, and shall be installed

within the limits defined by the Americans with Disabilities Act (ADA) or per national/local requirements. Manual Stations shall be Underwriters Laboratories listed.

Manual stations shall connect with two wires to one of the control panel SLC loops. The manual station shall, on command from the control panel, send data to the panel representing the state of the manual switch. Manual stations shall provide address setting by use of rotary decimal switches.

### Product Line Information

**BG-12LX:** Dual-action addressable pull station. Includes key locking feature. (Listed for Canadian and non-Canadian applications.)

**SB-10:** Surface backbox; metal.

**SB-I/O:** Surface backbox; plastic.

**BG12TR:** Optional trim ring.

**17003:** Keys, set of two.

### Agency Listings and Approvals

In some cases, certain modules or applications may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL/ULC Listed:** S711 (listed for Canadian and non-Canadian applications).
- **MEA:** 67-02-E.
- **CSFM:** 7150-0075:0184.
- **FM Approved.**

**Patented:** U.S. Patent No. D428,351; 6,380,846; 6,314,772; 6,632,108.

FireLite® Alarms® is a registered trademark of Honeywell International Inc. ©2012 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.



Made in the U.S.A.

For more information, contact FireLite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)

## 16.1.2.5 Protección de Estación Manual Firelite STI-1230

### FIRE PRODUCTS

# STI STOPPER II®



STI-1100

### PRODUCT OVERVIEW

This protective cover has been helping to stop false fire alarms around the world for more than 35 years, without restricting legitimate alarms. All models offer excellent protection against physical damage (both accidental and intentional) and several against severe environments both inside and out. It is ideal for schools, colleges, hospitals, nursing homes, stores, hotels and public buildings of almost every kind where there is a threat of false alarms.

### HOW IT WORKS

Stopper II consists of a clear, tamperproof, tough polycarbonate shield and frame, but the line includes models with the option of a piezo horn, spacer, Form "C" dry relay contact and gaskets. The cover accommodates most manual pull stations. When the Stopper II with horn is lifted to gain access to the protected alarm, a piercing self-contained 95 or 105 dB warning horn (at one foot) sounds. Immediate attention is drawn to the area and a prankster will either run or be caught. The cover is connected to the frame by a cable. When the cover is lifted, it drops off of the frame and a horn will sound (models with horn) until the cover is snapped back onto the frame or for the life of the battery.

### KEY FEATURES

#### General Information

- Proven effective for more than 35 years in helping stop false fire alarms without restricting legitimate alarms.
- Can be used as a guard against physical damage to a manual pull station, with or without the optional warning horn.
- Three year guarantee against breakage of polycarbonate in normal use (one year on electro mechanical and electronic components).

#### Design

- Larger sizes and surface mounted pull stations accommodated with STI-3100 conduit spacer.
- Weather models have closed cell gaskets.
- The Stopper II design is a registered trademark of Safety Technology International, Inc.

#### Construction

- UL Listed to U.S. and Canadian safety standards (also for custom labeling).

#### Installation

- When covering a pull station outside, UL requires stations to be listed for outdoor use.
- Typical working properties of polycarbonate are -40° to 250°F (-40° to 121°C).

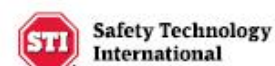
#### Electronics

- Power source is a 9V DC alkaline battery included on standard Stopper II (remote powered unit available).

#### Options

- Optional horn has a choice of 95 or 105 dB at one foot.
- Standard red units have "In Case of Fire..." label unless specified with "no label" or "custom label" (extra charge for custom label).

For more information, call 1-800-888-4784 (4STI) or visit [www.sti-usa.com](http://www.sti-usa.com)



# STI Stopper II®

Dimensions and Technical Information

## MODELS AVAILABLE

### Stopper II® Models Indoor Use

STI-1100*	With horn for flush mount
STI-1130*	With horn and spacer
STI-1200*	Without horn flush mount
STI-1230*	Without horn with spacer

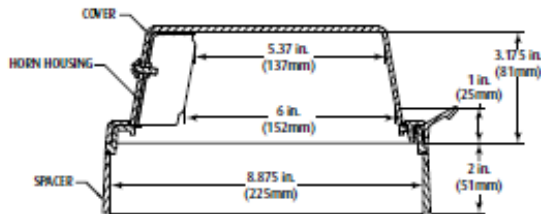
### Weather Stopper® with gaskets (Indoor/Outdoor rated)

STI-1150*	Stopper II with horn flush mount
STI-1155*	Stopper II with horn and spacer
STI-1250*	STI-1200 flush mount and gasket
STI-3150*	STI-1200 with spacer and gaskets

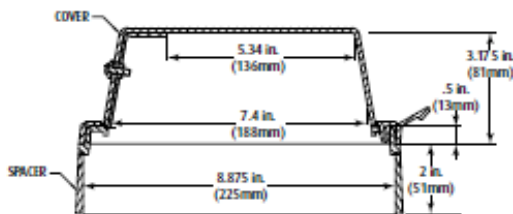
### Accessories

KIT-316	Louvers for STI-3100
KIT-H19015	Two 3/16" Allen wrenches
STI-1102	Replacement horn for cover with alarm
STI-1280	Backplate
STI-3002	Weather gasket
STI-3003	Conduit gasket
STI-3004	Rigid conduit gasket
STI-3100	2" conduit spacer with 1/2" or 3/4" conduit entry
STI-3104	2" conduit spacer with 1/2" or 3/4" conduit entry (includes one 3/4" conduit entry gasket)

- \* Add -NR for no label on horn housing
- Add -CR for custom label on horn housing
- Add -FR for French labeling
- Add -ES for Spanish labeling



SIDE VIEW  
MODELS WITH HORN (STI-1100 Series)



SIDE VIEW  
MODELS WITHOUT HORN (STI-3150 Series)

## APPROVALS & WARRANTY

### TESTING

- It has been tested and approved or listed by:
- UL/cUL Listed No. S2466
  - For fire alarm applications, UL38 requires outdoor listed stations for outdoor use
  - State of California (obtain local fire marshal approval)
  - MEA 49-00-E (STI-1200)
  - Flush models ADA Compliant. Surface models ADA Compliant for operation (UL Certified No. S2466)
  - Weather Stopper® versions designed to meet the requirements of IP54.
  - The indoor/outdoor rated station covers, when mounted on a smooth surface, provide a rain tight seal similar to a 3R enclosure rating.

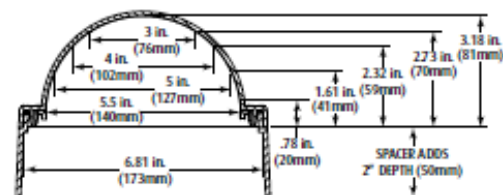
### WARRANTY

Three year guarantee against breakage of polycarbonate in normal use (one year on electro mechanical and electronic components).

### IMPORTANT NOTICE

Stopper II "FIRE" models are intended to be used in areas where the incidence of false fire alarms from manual pull stations is high or has proven to be a serious problem. Any disadvantage of this device is more than balanced when one considers the consequences of false fire alarms, especially if fire service personnel and equipment are responding to a false fire alarm when they are needed for a real fire somewhere else. Add to this the disruption to the facility when false alarms occur. If you have, or may have, a problem with false fire alarms or physical/weather damage to your fire alarm activation devices, the Stopper II could prove invaluable.

\*WARNING: ⚠ For RC models: UL Listing does not permit relay contacts to connect to the fire alarm or a life safety function. The power supply for horns, according to UL Listing, cannot be connected to a UL Listed fire alarm system. For electrical specifications see install book. RC models contain one set of Form "C" dry contacts. Contacts rated 30 VAC/VDC 1 amp.



ALL MODELS END VIEW

- EXTERNAL DIMENSIONS:
- Flush 7.2 W x 10.2 H x 3.3 D in. (183x259x84mm)
  - Surface 7.2 W x 10.2 H x 5.5 D in. (183x259x140mm)



**Safety Technology International**

2306 Airport Road  
Waterford, Michigan  
48327, USA

Tel: 248-673-9898  
Fax: 248-673-1246  
Toll-free: 800-888-4784  
info@sti-usa.com  
www.sti-usa.com

Taylor House  
34 Sherwood Road  
Bromsgrove, Worcestershire  
B60 3DR, England

Tel: +44 (0)1527 520 999  
Fax: +44 (0)1527 501 999  
info@sti-emea.com  
www.sti-emea.com

## 16.1.3 Módulos de Supervisión y Relay

### 16.1.3.1 Módulo de Monitoreo Simple Firelite MMF-300 y Módulo de Monitoreo Dual Firelite MDF-300

## MMF-300(A) Series, MDF-300

### Addressable Monitor Modules



DF-52121:E • E-325

#### Addressable Devices

#### General

Four different monitor modules are available for Fire-Lite's intelligent control panels to suit a variety of applications. Monitor modules are used to supervise a circuit of dry-contact input devices, such as conventional heat detectors and pull stations, or monitor and power a circuit of two-wire smoke detectors (MMF-302(A)).

**MMF-300(A)** is a standard-sized module (typically mounts to a 4" [10.16 cm] square box) that supervises either a Style D (Class A) or Style B (Class B) circuit of dry-contact input devices.

**MMF-301(A)** is a miniature monitor module a mere 1.3" (3.302 cm) H x 2.75" (6.985 cm) W x 0.65" (1.651 cm) D that supervises a Style B (Class B) circuit of dry-contact input devices. Its compact design allows the MMF-301(A) to be mounted in a single-gang box behind the device it monitors.

**MMF-302(A)** is a standard-sized module used to monitor and supervise compatible two-wire, 24 volt, smoke detectors on a Style D (Class A) or Style B (Class B) circuit.

**MDF-300(A)** is a standard-sized dual monitor module used to monitor and supervise two independent two-wire Style B (Class B) dry-contact initiating device circuits (IDCs) at two separate, consecutive addresses in intelligent, two-wire systems.

LiteSpeed™ is a communication protocol developed by Fire-Lite Engineering that greatly increases the speed of communication between analog intelligent devices. Intelligent devices communicate in a grouped fashion. If one of the devices within the group has new information, the panel CPU stops the group poll and concentrates on single points. The net effect is response speed greater than five times that of other communication protocols.

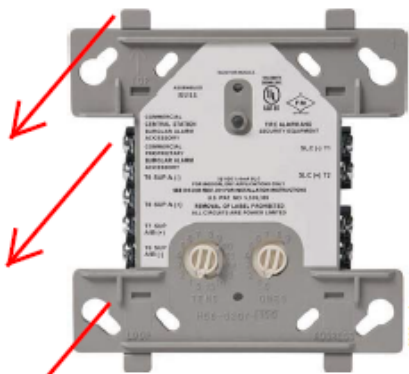
#### MMF-300(A) Monitor Module

- Built-in type identification automatically identifies this device as a monitor module to the control panel.
- Powered directly by two-wire SLC loop. No additional power required.
- High noise (EMF/RFI) immunity.
- SEMS screws with clamping plates for ease of wiring.
- Direct-dial entry of address: 01 – 159 on MS-9600 series panels, 01 – 99 on other compatible systems.
- LED flashes during normal operation and latches on steady to indicate alarm.

The MMF-300(A) Monitor Module is intended for use in intelligent, two-wire systems, where the individual address of each module is selected using the built-in rotary switches. It provides either a two-wire or four-wire fault-tolerant Initiating Device Circuit (IDC) for normally-open-contact fire alarm and supervisory devices. The module has a panel-controlled LED indicator. The MMF-300(A) can be used to replace M300(A) modules in existing systems.

#### MMF-300(A) APPLICATIONS

Use to monitor a zone of four-wire smoke detectors, manual fire alarm pull stations, waterflow devices, or other normally-open dry-contact alarm activation devices. May also be used to monitor normally-open supervisory devices with special



MMF-300(A) (Type H)

supervisory indication at the control panel. Monitored circuit may be wired as an NFPA Style B (Class B) or Style D (Class A) Initiating Device Circuit. A 47K Ohm End-of-Line Resistor (provided) terminates the Style B circuit. No resistor is required for supervision of the Style D circuit.

#### MMF-300(A) OPERATION

Each MMF-300(A) uses one of the available module addresses on an SLC loop. It responds to regular polls from the control panel and reports its type and the status (open/normal/short) of its Initiating Device Circuit (IDC). A flashing LED indicates that the module is in communication with the control panel. The LED latches steady on alarm (subject to current limitations on the loop).

#### MMF-300(A) SPECIFICATIONS

**Nominal operating voltage:** 15 to 32 VDC.

**Maximum current draw:** 5.0 mA (LED on).

**Average operating current:** 375 µA (LED flashing), 1 communication every 5 seconds, 47k EOL.

**Maximum IDC wiring resistance:** 1500 Ohms.

**Maximum IDC Voltage:** 11 Volts.

**EOL resistance:** 47K Ohms.

**Temperature range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

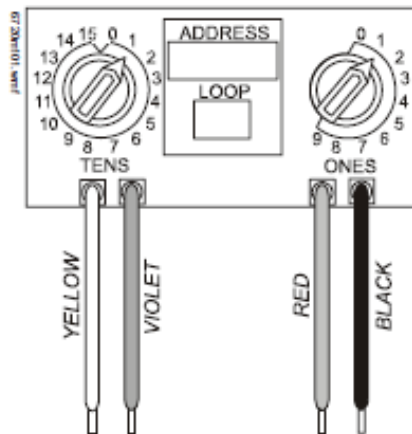
**Humidity range:** 10% to 93% noncondensing.

**Dimensions:** 4.5" (11.43 cm) high x 4" (10.16 cm) wide x 1.25" (3.175 cm) deep. Mounts to a 4" (10.16 cm) square x 2.125" (5.398 cm) deep box.

#### MMF-301(A) Mini Monitor Module

- Built-in type identification automatically identifies this device as a monitor module to the panel.
- Powered directly by two-wire SLC loop. No additional power required.
- High noise (EMF/RFI) immunity.

- Tinned, stripped leads for ease of wiring.
- Direct-dial entry of address: 01 – 159 on MS-9600 series panels, 01 – 99 on other compatible systems



The MMF-301(A) Mini Monitor Module can be installed in a single-gang junction directly behind the monitored unit. Its small size and light weight allow it to be installed without rigid mounting. The MMF-301(A) is intended for use in intelligent, two-wire systems where the individual address of each module is selected using rotary switches. It provides a two-wire initiating device circuit for normally-open-contact fire alarm devices. The MMF-301(A) can be used to replace M301(A) modules in existing systems.

#### **MMF-301(A) APPLICATIONS**

Use to monitor a single device or a zone of four-wire smoke detectors, manual fire alarm pull stations, waterflow devices, or other normally-open dry-contact devices. May also be used to monitor normally-open supervisory devices with special supervisory indication at the control panel. Monitored circuit/device is wired as an NFPA Style B (Class B) Initiating Device Circuit. A 47K Ohm End-of-Line Resistor (provided) terminates the circuit.

#### **MMF-301(A) OPERATION**

Each MMF-301(A) uses one of the available module addresses on an SLC loop. It responds to regular polls from the control panel and reports its type and the status (open/normal/short) of its Initiating Device Circuit (IDC).

#### **MMF-301(A) SPECIFICATIONS**

**Nominal operating voltage:** 15 to 32 VDC.

**Average operating current:** 350  $\mu$ A, 1 communication every 5 seconds, 47k EOL; 600  $\mu$ A Max. (Communicating, IDC Shorted).

**Maximum IDC wiring resistance:** 1500 Ohms.

**Maximum IDC Voltage:** 11 Volts.

**Maximum IDC Current:** 450  $\mu$ A.

**EOL resistance:** 47K Ohms.

**Temperature range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

**Humidity range:** 10% to 93% noncondensing.

**Dimensions:** 1.3" (3.302 cm) high x 2.75" (6.985 cm) wide x 0.65" (1.651 cm) deep.

**Wire length:** 6" (15.24 cm) minimum.

### **MMF-302(A) Interface Module**

- Supports compatible two-wire smoke detectors.

- Supervises IDC wiring and connection of external power source.
- High noise (EMF/RFI) immunity.
- SEMS screws with clamping plates for ease of wiring.
- Direct-dial entry of address: 01 – 159 on MS-9600 series panels, 01 – 99 on other compatible systems.
- LED flashes during normal operation.
- LED latches steady to indicate alarm on command from control panel.

The MMF-302(A) Interface Module is intended for use in intelligent, addressable systems, where the individual address of each module is selected using built-in rotary switches. This module allows intelligent panels to interface and monitor two-wire conventional smoke detectors. It transmits the status (normal, open, or alarm) of one full zone of conventional detectors back to the control panel. All two-wire detectors being monitored must be UL compatible with the module. The MMF-302(A) can be used to replace M302(A) modules in existing systems.

#### **MMF-302(A) APPLICATIONS**

Use the MMF-302(A) to monitor a zone of two-wire smoke detectors. The monitored circuit may be wired as an NFPA Style B (Class B) or Style D (Class A) Initiating Device Circuit. A 3.9 K Ohm End-of-Line Resistor (provided) terminates the end of the Style B or D (class B or A) circuit (maximum IDC loop resistance is 25 Ohms). Install ELR across terminals 8 and 9 for Style D application.

#### **MMF-302(A) OPERATION**

Each MMF-302(A) uses one of the available module addresses on an SLC loop. It responds to regular polls from the control panel and reports its type and the status (open/normal/short) of its Initiating Device Circuit (IDC). A flashing LED indicates that the module is in communication with the control panel. The LED latches steady on alarm (subject to current limitations on the loop).

#### **MMF-302(A) SPECIFICATIONS**

**Nominal operating voltage:** 15 to 32 VDC.

**Maximum current draw:** 5.1 mA (LED on).

**Maximum IDC wiring resistance:** 25 Ohms.

**Average operating current:** 270  $\mu$ A, 1 communication and 1 LED flash every 5 seconds, 3.9k eol.

**EOL resistance:** 3.9K Ohms.

**External supply voltage (between Terminals T10 and T11):**

- DC voltage: 24 volts power limited.
- Ripple voltage: 0.1 Vrms maximum.
- Current: 90 mA per module maximum.

**Temperature range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

**Humidity range:** 10% to 93% noncondensing.

**Dimensions:** 4.5" (11.43 cm) high x 4" (10.16 cm) wide x 1.25" (3.175 cm) deep. Mounts to a 4" (10.16 cm) square x 2.125" (5.398 cm) deep box.

### **MDF-300(A) Dual Monitor Module**

The MDF-300(A) Dual Monitor Module is intended for use in intelligent, two-wire systems. It provides two independent two-wire initiating device circuits (IDCs) at two separate, consecutive addresses. It is capable of monitoring normally open contact fire alarm and supervisory devices. The module has a single panel-controlled LED.

**NOTE:** The MDF-300(A) provides two Style B (Class B) IDC circuits ONLY. Style D (Class A) IDC circuits are NOT supported in any application.

#### **MDF-300(A) SPECIFICATIONS**

**Normal operating voltage range:** 15 to 32 VDC.

**Maximum current draw:** 6.4 mA (LED on).

**Average operating current:** 750  $\mu$ A (LED flashing).

**Maximum IDC wiring resistance:** 1,500 Ohms.

**Maximum IDC Voltage:** 11 Volts.

**Maximum IDC Current:** 240  $\mu$ A

**EOL resistance:** 47K Ohms.

**Temperature range:** 32° to 120°F (0° to 49°C).

**Humidity range:** 10% to 93% (non-condensing).

**Dimensions:** 4.5" (11.43 cm) high x 4" (10.16 cm) wide x 1.25" (3.175 cm) deep. Mounts to a 4" (10.16 cm) square x 2.125" (5.398 cm) deep box.

#### **MDF-300(A) AUTOMATIC ADDRESSING**

The MDF-300(A) automatically assigns itself to two addressable points, starting with the original address. For example, if the MDF-300(A) is set to address "26", then it will automatically assign itself to addresses "26" and "27".

**NOTE:** "Ones" addresses on the MDF-300(A) are 0, 2, 4, 6, or 8 only. Terminals 6 and 7 use the first address, and terminals 8 and 9 use the second address.

---

#### **CAUTION:**

Avoid duplicating addresses on the system.

---

**MDF-300(A):** Monitor module, dual, two independent Class B circuits.

**SMB500:** Optional surface-mount backbox.

**NOTE:** See installation instructions and refer to the SLC Wiring Manual, PN 51309.

### **Architects'/Engineers' Specifications**

Specifications of these devices and all FireLite products are available from FireLite.

## **Installation**

MMF-300(A), MMF-302(A), and MDF-300(A) modules mount directly to a standard 4" (10.16 cm) square, 2.125" (5.398 cm) deep, electrical box. They may also be mounted to the SMB500 surface-mount box. Mounting hardware and installation instructions are provided with each module. All wiring must conform to applicable local codes, ordinances, and regulations. These modules are intended for power-limited wiring only.

The MMF-301(A) module is intended to be wired and mounted without rigid connections inside a standard electrical box. All wiring must conform to applicable local codes, ordinances, and regulations.

## **Agency Listings and Approvals**

In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL:** S2424.
- **ULC:** S2424.
- **FM Approved.**
- **CSFM:** 7300-0075:0185.
- **MEA:** 72-01-E.

## **Product Line Information**

**NOTE:** "A" suffix indicates UL-listed model.

**MMF-300(A):** Monitor module.

**MMF-301(A):** Monitor module, miniature.

**MMF-302(A):** Monitor module, two-wire detectors.

## MMF-300-10(A) Ten-Input Monitor Module



Addressable Devices

### General

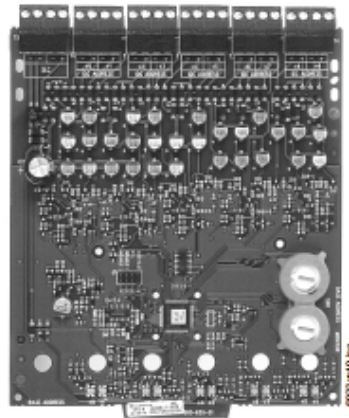
The **MMF-300-10 ten-input monitor module** is an interface between a control panel and normally open contact devices in intelligent alarm systems such as pull stations, security contacts, or flow switches.

The first address on the MMF-300-10 is set from 01 to 150 and the remaining modules are automatically assigned to the next nine higher addresses. Provisions are included for disabling a maximum of two unused addresses.

The supervised state (normal, open, or short) of the monitored device is sent back to the panel. A common SLC input is used for all modules, and the initiating device loops share a common supervisory supply and ground — otherwise each monitor operates independently from the others.

Each MMF-300-10 module has panel-controlled green LED indicators. The panel can cause the LEDs to blink, latch on, or latch off.

**NOTE:** Unless otherwise specified, the term **MMF-300-10** is used in this data sheet to refer to both the **MMF-300-10** and the **MMF-300-10A** (ULC-listed version).



### Features

- Listed to UL Standard 864, 9th edition.
- Ten addressable Class B or five addressable Class A initiating device circuits.
- Removable 12 AWG (3.25 mm<sup>2</sup>) to 18 AWG (0.9 mm<sup>2</sup>) plug-in terminal blocks.
- Status indicators for each point.
- Unused addresses may be disabled.
- Rotary address switches.
- Class A or Class B operation.
- Flexible mounting options.
- Mounting hardware included.

### Specifications

**Standby current:** 3.5 mA (SLC current draw with all addresses used; if some addresses are disabled, the standby current decreases).

**Alarm current:** 55 mA (assumes all ten LEDs solid ON).

**Temperature range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C) for UL applications; -10°C to +55°C for EN54 applications.

**Humidity:** 10% to 85% noncondensing for UL applications; 10% to 93% noncondensing for EN54 applications.

**Dimensions:** 6.8" (172.72 mm) high x 5.8" (147.32 mm) wide x 1.25" (31.75 mm) deep.

**Shipping weight:** 0.76 lb. (0.345 kg) including packaging.

### Mounting options:

- CHS-6 chassis: Up to 6 modules.
- BB-6F cabinet: Up to 6 modules.
- BB-2F cabinet: One or two modules.

**Wire gauge:** 12 AWG (3.25 mm<sup>2</sup>) to 18 AWG (0.9 mm<sup>2</sup>).

**Power-limited circuits** must employ type FPL, FPLR, or FPLP cable as required by Article 760 of the NEC.

**MMF-300-10 is shipped in Class B position;** remove shunt for Class A operation.

**Maximum SLC wiring resistance:** 40 or 50 ohms, panel dependent.

**Maximum IDC wiring resistance:** 1500 ohms.

**Maximum IDC voltage:** 10.2 VDC.

**Maximum IDC current:** 240 µA.

## Agency Listings and Approvals

The listings and approvals below apply to the MMF-300-10(A) Ten-Input Monitor Module. In some cases, certain modules or applications may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL Listed:** S2424
- **ULC Listed:** S2424
- **CSFM approved:** 7300-0075:205
- **FM approved**
- **MEA approved:** 55-02-E

## Product Line Information

**MMF-300-10:** Ten-input monitor module.

**MMF-300-10A:** Same as above with ULC Listing.

**BB-2F:** Optional cabinet for one or two modules. **Dimensions, DOOR:** 9.234" (23.454 cm) wide (9.484" [24.089 cm] including hinges), x 12.218" (31.0337 cm) high, x 0.672" (1.7068 cm) deep; **BACKBOX:** 9.0" (22.860 cm) wide (9.25" [23.495 cm] including hinges), x 12.0" (30.480 cm) high x 2.75" (6.985 cm); **CHASSIS (Installed):** 7.150" (18.161 cm) wide overall x 7.312" (18.5725 cm) high interior overall x 2.156" (5.4762 cm) deep overall.

**BB-6F:** Optional cabinet for up to six modules mounted on CHS-6 chassis (below). **Dimensions, DOOR:** 24.0" (60.96 cm) wide x 12.632" (32.0852 cm) high, x 1.25" (3.175 cm) deep, hinged at bottom; **BACKBOX:** 24.0" (60.96 cm) wide x 12.550" (31.877 cm) high x 5.218" (13.2537 cm) deep.

**CHS-6:** Chassis, mounts up to six modules in BB-6F.

FireLite® Alarms® and System Sensor® are registered trademarks of Honeywell International Inc. Microsoft® and Windows® are registered trademarks of the Microsoft Corporation.  
©2009 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.

For more information, contact Fire-Lite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)



Made in the U.S. A.

### 16.1.3.3 Módulo Relay Firelite CRF-300

df-60379:A1 • E-400

## CRF-300(A) Relay Module



Addressable Devices

### General

The CRF-300(A) Addressable Relay Module provides the system with a dry-contact output for activating a variety of auxiliary devices, such as fans, door holders, dampers, control equipment, etc. Addressability allows the dry contact to be activated through panel programming, on a select basis.

LiteSpeed™ is a communication protocol developed by Fire-Lite Engineering that greatly enhances the speed of communication between analog intelligent devices. Intelligent devices communicate in a grouped fashion. If one of the devices within the group has new information, the panel CPU stops the group poll and concentrates on single points. The net effect is response speed greater than five times that of other designs.

### Features

- Built-in type identification automatically identifies these devices to the control panel.
- Internal circuitry and relay powered directly by two-wire SLC loop.
- Integral LED "blinks" green each time a communication is received from the control panel and turns on in steady red when activated.
- High noise immunity (EMF/RFI).
- Wide viewing angle of LED.
- SEMS screws with clamping plates for wiring ease.
- Direct-dial entry of address: 01–159 for MS-9600(A) series panels, 01–99 on MS-9200UDLS(A) and MS-9050UD(A).

### Applications

The CRF-300(A) may be programmed to operate dry contacts for door holders, Air Handling Unit shutdown, etc., and to reset four-wire smoke detector power.

### Construction

- The face plate is made of off-white heat-resistant plastic.
- Controls include two rotary switches for direct-dial entry of address setting.
- The CRF-300(A) is configured for a single Class B (Style Y) or Class A (Style Z) Notification Appliance Circuit.
- The CRF-300(A) provides two Form-C dry contacts that switch together.

### Operation

Each CRF-300(A) uses one of the addresses on a SLC loop. It responds to regular polls from the control panel and reports its type and status, including the open/normal/short status of its Notification Appliance Circuit (NAC). The LED blinks with each poll received. On command, it activates its internal relay.

**NOTE:** Open/short supervision is suspended with the CRF-300.

Rotary switches set a unique address for each module. The address may be set before or after mounting. The built-in TYPE CODE (not settable) will identify the module to the control panel, so as to differentiate between a control module and a relay module.



CRF-300(A)

### Specifications

**Normal operating voltage:** 15 to 32 VDC.

**Maximum SLC current draw:** 6.5 mA (LED on).

**Average operating current:** 230 µA direct poll (CLIP mode), 255 µA group poll (LiteSpeed mode) with LED flashing.

**EOL resistance:** not used.

**Temperature range:** 32°F to 120°F (0°C to 49°C).

**Humidity range:** 10% to 93% non-condensing.

**Dimensions:** 4.5" (11.43 cm) high x 4" (10.16 cm) wide x 1.25" (3.175 cm) deep. Mounts to a 4" (10.16 cm) square x 2.125" (5.398 mm) deep box.

### Relay Contact Ratings

Load Description	Application	Maximum Voltage	Current Rating
Resistive	Non-Coded	30 VDC	3.0 A
Resistive	Coded	30 VDC	2.0 A
Resistive	Non-Coded	110 VDC	0.9 A
Resistive	Non-Coded	125 VAC	0.9 A
Inductive (L/R=5ms)	Coded	30 VDC	0.5 A
Inductive (L/R=2ms)	Coded	30 VDC	1.0 A
Inductive (PF=0.35)	Non-Coded	125 VAC	0.5 A

## Agency Listings and Approvals

In some cases, certain modules may not be listed by certain approval agencies, or listing may be in process. Consult factory for latest listing status.

- **UL:** S2424
- **ULC:** S2424
- **FM approved**
- **CSFM:** 7300-0075:185
- **MEA:** 72-01-E

## Product Line Information

**CRF-300(A):** Intelligent addressable relay module.

**:** Intelligent addressable relay module, ULC listed model.

**SMB500:** Optional surface-mount backbox.

**NOTE:** For installation instructions, see document 156-1190-005 and refer to the SLC Wiring Manual, document 51309.

---

LiteSpeed™ is a trademark and Fire-Lite® Alarms is a registered trademark of Honeywell International Inc.  
©2009 by Honeywell International Inc. All rights reserved. Unauthorized use of this document is strictly prohibited.



This document is not intended to be used for installation purposes.  
We try to keep our product information up-to-date and accurate.  
We cannot cover all specific applications or anticipate all requirements.  
All specifications are subject to change without notice.



Made in the U.S.A.

For more information, contact Fire-Lite Alarms. Phone: (800) 627-3473, FAX: (877) 699-4105.  
[www.firelite.com](http://www.firelite.com)

## 16.1.3.4 Interruptor Remoto de Prueba System Sensor RTS-151 KEY



### Duct Smoke Detector Accessories

Expand the versatility of the InnovairFlex™ line of duct smoke detectors with System Sensor notification and test accessories.



#### Available Accessories

APA151	Piezo Annunciator
MHR	Mini-Horn, Red
MHW	Mini-Horn, White
RA100Z/RA100ZA	Remote Annunciator
RTS151	Remote Test Station
RTS151KEY	Remote Test Station with Key
RTS2	Multi-Signaling Accessory
AOS	Add-On Strobe
RTS2-AOS	Multi-Signaling Accessory

**Duct smoke detector accessories** add functionality to the duct smoke detection system by allowing quick, convenient inspections at eye level and effective audible and visible notification options. All System Sensor duct smoke detectors and accessories are UL listed.

The **APA151** piezo annunciator, which replaces the APA451 with a new, improved look, provides an audible alarm signal, a red LED to indicate alarm status, and a green LED to indicate power status. It is intended for use with System Sensor 4-wire conventional duct smoke detector applications without a system control panel, to comply with NFPA 90A.

The **MHR and MHW** SpectrAlert® Advance mini-horns feature temporal or continuous tones at high and low volume settings. Their small footprint allows mounting to single-gang back boxes for applications where a small device is desired.

The **RA100Z and RA100ZA** remote annunciators are designed for both conventional and intelligent applications. Their red LED provides visual indication of an alarm condition.

The **RTS151 and RTS151KEY** remote test stations are automatic fire detector accessories designed to test duct smoke detectors from a convenient location. For 4-wire detectors, the RTS151KEY test station features a multi-colored LED that alternates between steady green and red. For 2-wire detectors, the LED illuminates red for alarm.

The **RTS2 and RTS2-AOS** multi-signaling accessories are designed to work with InnovairFlex 4-wire conventional duct smoke detectors. These accessories include a key switch that can be used to select one of two connected sensors to be tested, reset, or both by a push button switch. They also enable sensitivity measurements using the SENS-RDR sensitivity reader (sold separately). The AOS (Add-On Strobe) is an optional accessory included with the RTS2-AOS model.

#### Agency Listings



## Specifications, Duct Smoke Detector Accessories

<b>APA151 Piezo Annunciator</b>	
Voltage	Regulated 24 VDC
Operating Voltage	16 to 33 VDC
Maximum Alarm Current	30 mA
Temperature Range	0°C to 49°C (32°F to 120°F)
Relative Humidity	10 to 93% non-condensing
Wire Gauge	12 to 18 AWG
Dimensions	4.6" H x 2.9" W x .45" D
<b>MHR/MHW SpectraAlert® Advance Mini-Horns</b>	
Voltage	Regulated 12 DC or FWR (Full Wave Rectified) or Regulated 24 VDC or FWR
Sounder Current Draw	22 mA RMS max. at 8 to 17.5 Volts DC 29 mA RMS max. at 16 to 33 Volts DC
Temperature Range	0°C to 49°C (32°F to 120°F)
Humidity Range	10 to 93% non-condensing
Nominal Sounder Frequency	3 kHz
Wire Gauge	12 to 18 AWG
Dimensions	4.6" H x 2.9" W x 0.45" D
<b>RA100Z/RA100ZA Remote Annunciator</b>	
Voltage Range	Conventional System: 3.1 to 32 VDC Intelligent System: 18 to 32 VDC
Maximum Alarm Current	10 mA
Dimensions	4.6" H x 2.8" W x 1.3" D

<b>RTS151 Remote Test Station</b>	
Power Requirements	Alarm LED: 2.8 to 32 VDC, 12 mA max. Total Current: 105 mA max.
Test Switch	10 VA @ 32 VDC
Reset Switch	10 VA @ 32 VDC
Alarm Response Time	40 seconds max.
Temperature Range	-10°C to 60°C (14°F to 140°F)
Relative Humidity	95% non-condensing
Wire Gauge	14 to 18 AWG
Dimensions	4.8" H x 2.90" W x 1.4" D
<b>RTS151KEY Remote Test Station with Key</b>	
Power Requirements	Power LED (Green): 14 to 35 VDC, 12 mA max. Alarm LED (Red): 2.8 to 32 VDC, 12 mA max. Total Current: 105 mA max.
Alarm Response Time	40 seconds max.
Temperature Range	-10°C to 60°C (14°F to 140°F)
Relative Humidity	95% non-condensing
Wire Gauge	14 to 18 AWG
Dimensions	4.6" H x 2.75" W x 1.8" D
<b>RTS2 and RTS2-AOS Multi-signaling Accessory</b>	
Voltage	20 to 29 VDC
Power Requirements	Standby: 3.0 mA max. Trouble: 16.0 mA max. Alarm without strobe: 30 mA max. Alarm with strobe: 55 mA max.
Sounder	85 dBA at ten feet
Temperature Range	-10°C to 60°C (14°F to 140°F)
Relative Humidity	95% non-condensing
Wire Gauge	14 to 22 AWG
Dimensions	4.8" W x 5.3" H x 1.6" D

For the very latest product specifications and listing information, please visit the System Sensor Web site at [www.systemsensor.com](http://www.systemsensor.com).



RTS151 UL S4011



RTS151KEY UL S2522



APA151 UL S4011



RTS2-AOS UL S2522



RA100Z UL S2522



MHW UL S4011



MHR UL S4011



AOS



3825 Ohio Avenue • St. Charles, IL 60174  
Phone: 800-SENSOR2 • Fax: 630-377-6495  
[www.systemsensor.com](http://www.systemsensor.com)

©2013 System Sensor  
Product specifications subject to change without notice. Visit [www.systemsensor.com](http://www.systemsensor.com)  
for current product information, including the latest version of this data sheet.  
HVCS20022 • 8/13

## 16.1.4 Dispositivos de Notificación

### 16.1.4.1 Estrobo y Sirena/Estrobo Montaje en Cielo System Sensor SCWL Y PC2WL



## Indoor Selectable-Output Strobes and Horn Strobes for Ceiling Applications

*System Sensor L-Series audible visible notification products are rich with features guaranteed to cut installation times and maximize profits with lower current draw and modern aesthetics.*



### Features

- Plug-in design with minimal intrusion into the back box
- Tamper-resistant construction
- Automatic selection of 12- or 24-volt operation at 15 and 30 candela
- Field-selectable candela settings on ceiling units: 15, 30, 75, 95, 115, 150, and 177
- Horn rated at 88+ dBA at 16 volts
- Rotary switch for horn tone and two volume selections
- Universal mounting plate for ceiling units
- Mounting plate shorting spring feature checks wiring continuity before device installation
- Electrically Compatible with legacy SpectrAlert and SpectrAlert Advance devices
- Compatible with MDL3 sync module
- Listed for ceiling mounting only

**The System Sensor L-Series** offers the most versatile and easy-to-use line of horns, strobes, and horn strobes in the industry with lower current draws and modern aesthetics. With white and red plastic housings, wall and ceiling mounting options, System Sensor L-Series can meet virtually any application requirement.

The entire L-Series product line of ceiling-mount strobes and horn strobes include a variety of features that increase their application versatility while simplifying installation. All devices feature a plug-in design with minimal intrusion into the back box, making installations fast and foolproof while virtually eliminating costly and time-consuming ground faults.

To further simplify installation, the L-Series utilizes a universal mounting plate so installers can mount them to a wide array of back boxes. With an onboard shorting spring, installers can test wiring continuity before the device is installed.

Installers can also easily adapt devices to a suit a wide range of application requirements using field-selectable candela settings, automatic selection of 12- or 24-volt operation, and a rotary switch for horn tones with two volume selections.

### Agency Listings



## L-Series Specifications

### Architect/Engineer Specifications

#### General

L-Series ceiling-mount strobes and horn strobes shall mount to a standard 4 × 4 × 1½-inch back box, 4-inch octagon back box, or double-gang back box. Two-wire products shall also mount to a single-gang 2 × 4 × 17/8-inch back box. A universal mounting plate shall be used for mounting ceiling and wall products. The notification appliance circuit wiring shall terminate at the universal mounting plate. Also, L-Series products, when used with the Sync•Circuit™ Module accessory, shall be powered from a non-coded notification appliance circuit output and shall operate on a nominal 12 or 24 volts. When used with the Sync•Circuit Module, 12-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 8.5 and 17.5 volts; 24-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 16.5 and 33 volts. Indoor L-Series products shall operate between 32 and 120 degrees Fahrenheit from a regulated DC or full-wave rectified unfiltered power supply. Ceiling strobes and horn strobes shall have field-selectable candela settings including 15, 30, 75, 95, 115, 150, and 177.

#### Strobe

The strobe shall be a System Sensor L-Series Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and shall be approved for fire protective service. The strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system.

#### Horn Strobe Combination

The horn strobe shall be a System Sensor L-Series Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and UL 464 and shall be approved for fire protective service. The horn strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The horn shall have two audibility options and an option to switch between a temporal three pattern and a non-temporal (continuous) pattern. These options are set by a multiple position switch. The horn on horn strobe models shall operate on a coded or non-coded power supply.

#### Synchronization Module

The module shall be a System Sensor Sync•Circuit model MDL3 listed to UL 464 and shall be approved for fire protective service. The module shall synchronize L-Series strobes at 1 Hz and horns at temporal three. Also, while operating the strobes, the module shall silence the horns on horn strobe models over a single pair of wires. The module shall mount to a 4 11/16 × 4 11/16 × 2 1/8-inch back box. The module shall also control two Style Y (class B) circuits or one Style Z (class A) circuit. The module shall synchronize multiple zones. Daisy chaining two or more synchronization modules together will synchronize all the zones they control. The module shall not operate on a coded power supply.

### Physical/Electrical Specifications

Standard Operating Temperature	32°F to 120°F (0°C to 49°C)
Humidity Range	10 to 93% non-condensing
Strobe Flash Rate	1 flash per second
Nominal Voltage	Regulated 12 VDC or regulated 24 DC/FWR <sup>1</sup>
Operating Voltage Range <sup>2</sup>	8 to 17.5 V (12 V nominal) or 16 to 33 V (24 V nominal)
Operating Voltage Range (MDL3)	8.5 to 17.5V (12 V nominal) or 16.5 to 33 V (24V nominal)
Input Terminal Wire Gauge	12 to 18 AWG
Ceiling-Mount Dimensions (including lens)	6.8" diameter × 2.5" high (173 mm diameter × 64 mm high)
Ceiling-Mount Surface Mount Back Box Skirt Dimensions (SBBCRL, SBBCWL)	6.9" diameter x 3.4" high (175 mm diameter x 86 mm high)

#### Notes:

1. Full Wave Rectified (FWR) voltage is a non-regulated, time-varying power source that is used on some power supply and panel outputs.
2. P, S, PC, and SC products will operate at 12 V nominal only for 15 and 30 cd.

## UL Current Draw Data

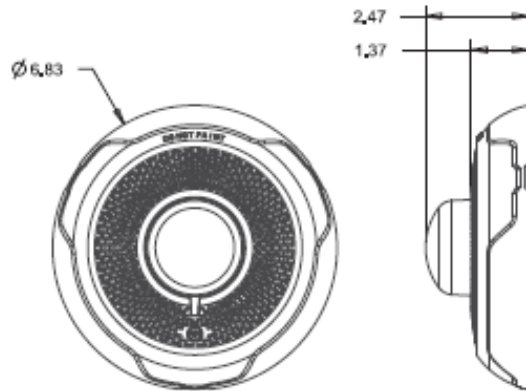
UL Max. Strobe Current Draw (mA RMS)			
Candela	8-17.5 Volts		16-33 Volts
	DC		FWR
15	87		60
30	153	63	86
75	N/A	111	142
95	N/A	134	164
115	N/A	158	191
150	N/A	189	228
177	N/A	226	264

UL Max. Current Draw (mA RMS), 2-Wire Horn Strobe										
DC Input	8-17.5 Volts			16-33 Volts						
	15cd	30cd		15cd	30cd	75cd	95cd	115cd	150cd	177cd
Temporal High	103	167		71	90	143	165	187	217	254
Temporal Low	96	165		54	71	137	161	185	211	249
Non-Temporal High	106	173		71	90	141	165	187	230	273
Non-Temporal Low	95	166		54	71	124	161	170	216	258
3.1K Temporal High	111	164		69	94	147	163	184	229	257
3.1K Temporal Low	103	163		54	88	143	155	185	212	252
3.1K Non-Temporal High	111	172		69	94	144	164	202	229	271
3.1K Non-Temporal Low	103	169		54	88	131	155	187	217	259
16-33 Volts										
FWR Input	15cd	30cd		75cd	95cd	115cd	150cd	177cd		
Temporal High	107	135		179	198	223	254	286		
Temporal Low	78	101		151	172	199	229	262		
Non-Temporal High	107	135		179	198	223	254	286		
Non-Temporal Low	78	101		151	172	199	229	262		
3.1K Temporal High	108	135		179	200	225	255	289		
3.1K Temporal Low	79	101		150	171	196	229	260		
3.1K Non-Temporal High	108	135		179	200	225	255	289		
3.1K Non-Temporal Low	79	101		150	171	196	229	260		

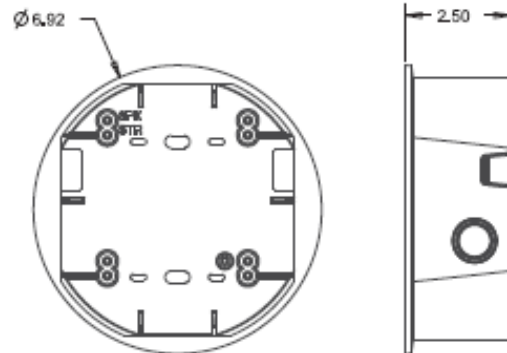
## Horn Strobe Tones and Sound Output Data

Horn and Horn Strobe Output (dBA)						
Switch Position	Sound Pattern	dB	8-17.5	16-33		
			Volts	Volts	FWR	
			DC	DC		
1	Temporal	High	84	89	89	
2	Temporal	Low	75	83	83	
3	Non-Temporal	High	85	90	90	
4	Non-Temporal	Low	76	84	84	
5	3.1 KHz Temporal	High	83	88	88	
6	3.1 KHz Temporal	Low	76	82	82	
7	3.1 KHz Non-Temporal	High	84	89	89	
8	3.1 KHz Non-Temporal	Low	77	83	83	

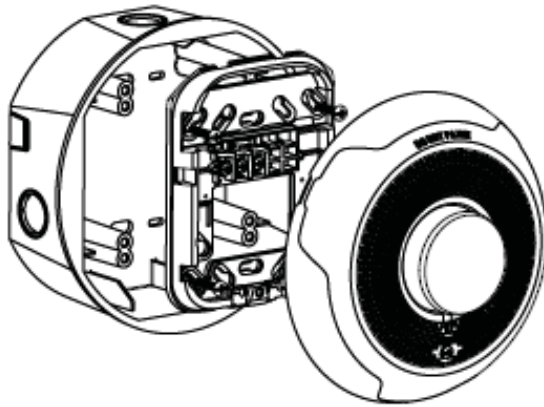
## L-Series Dimensions



Ceiling-Mount Horn Strobes



Ceiling Surface Mount Back Box



Ceiling Mount Horn Strobes with Ceiling Surface Mount Back Box

### L-Series Ordering Information

Model	Description	Model	Description
<b>Ceiling Horn Strobes</b>		<b>Ceiling Strobes</b>	
PC2RL	2-Wire, Horn Strobe, Red	SCR1	Strobe, Red
PC2WL	2-Wire, Horn Strobe, White	SCWL	Strobe, White
		SCWL-CLR-ALERT	Strobe, White, ALERT
		<b>Accessories</b>	
		TRC-2	Universal Ceiling Trim Ring Red
		TRC-2W	Universal Ceiling Trim Ring White
		SBBCRL	Ceiling Surface Mount Back Box, Red
		SBBCWL	Ceiling Surface Mount Back Box, White



3825 Ohio Avenue • St. Charles, IL 60174  
Phone: 800-SENSOR2 • Fax: 630-377-6495

©2017 System Sensor.  
Product specifications subject to change without notice. Visit [systemsensor.com](http://systemsensor.com)  
for current product information, including the latest version of this data sheet.  
A10266201 • 03/17

## 16.1.4.2 Estrobo y Sirena/Estrobo Montaje en Pared System Sensor SWL Y P2WL



### Indoor Selectable-Output Horns, Strobes, and Horn Strobes for Wall Applications

*System Sensor L-Series audible visible notification products are rich with features guaranteed to cut installation times and maximize profits with lower current draw and modern aesthetics.*

#### Features

- Updated Modern Aesthetics
- Small profile devices for Horns and Horn Strobes
- Plug-in design with minimal intrusion into the back box
- Tamper-resistant construction
- Automatic selection of 12- or 24-volt operation at 15 and 30 candela
- Field-selectable candela settings on wall units: 15, 30, 75, 95, 110, 135, and 185
- Horn rated at 88+ dBA at 16 volts
- Rotary switch for horn tone and two volume selections
- Mounting plate for all standard and all compact wall units
- Mounting plate shorting spring checks wiring continuity before device installation
- Electrically Compatible with legacy SpectrAlert and SpectAlert Advance devices
- Compatible with MDL3 sync module
- Listed for wall mounting only

#### Agency Listings



55512  
54011



FM approved except  
for ALERT models  
3007383, 30157072



7125-1823-0504  
7125-1823-0501



**The System Sensor L-Series** offers the most versatile and easy-to-use line of horns, strobes, and horn strobes in the industry with lower current draws and modern aesthetics. With white and red plastic housings, standard and compact devices, and plain, FIRE, and FUEGO-printed devices, System Sensor L-Series can meet virtually any application requirement.

The L-Series line of wall-mount horns, strobes, and horn strobes include a variety of features that increase their application versatility while simplifying installation. All devices feature plug-in designs with minimal intrusion into the back box, making installations fast and foolproof while virtually eliminating costly and time-consuming ground faults.

To further simplify installation and protect devices from construction damage, the L-Series utilizes a universal mounting plate for all models with an onboard shorting spring, so installers can test wiring continuity before the device is installed.

Installers can also easily adapt devices to suit a wide range of application requirements using field-selectable candela settings, automatic selection of 12- or 24-volt operation, and a rotary switch for horn tones with two volume selections.

## L-Series Specifications

### Architect/Engineer Specifications

#### General

L-Series standard horns, strobes, and horn strobes shall mount to a standard 2 x 4 x 1 7/8-inch back box, 4 x 4 x 1 1/2-inch back box, 4-inch octagon back box, or double-gang back box. L-Series compact products shall mount to a single-gang 2 x 4 x 1 1/8-inch back box. A universal mounting plate shall be used for mounting ceiling and wall products for all standard models and a separate universal mounting plate shall be used for mounting wall compact models. The notification appliance circuit wiring shall terminate at the universal mounting plate. Also, L-Series products, when used with the Sync•Circuit™ Module accessory, shall be powered from a non-coded notification appliance circuit output and shall operate on a nominal 12 or 24 volts. When used with the Sync•Circuit Module, 12-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 8.5 and 17.5 volts; 24-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 16.5 and 33 volts. Indoor L-Series products shall operate between 32 and 120 degrees Fahrenheit from a regulated DC or full-wave rectified unfiltered power supply. Strobes and horn strobes shall have field-selectable candela settings including 15, 30, 75, 95, 110, 135, and 185.

#### Strobe

The strobe shall be a System Sensor L-Series Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and shall be approved for fire protective service. The strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system.

#### Horn Strobe Combination

The horn strobe shall be a System Sensor L-Series Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and UL 464 and shall be approved for fire protective service. The horn strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The horn shall have two audibility options and an option to switch between a temporal three pattern and a non-temporal (continuous) pattern. These options are set by a multiple position switch. The horn on horn strobe models shall operate on a coded or non-coded power supply.

#### Synchronization Module

The module shall be a System Sensor Sync•Circuit model MDL3 listed to UL 464 and shall be approved for fire protective service. The module shall synchronize SpectrAlert strobes at 1 Hz and horns at temporal three. Also, while operating the strobes, the module shall silence the horns on horn strobe models over a single pair of wires. The module shall mount to a 4 1/16 x 4 1/16 x 2 1/8-inch back box. The module shall also control two Style Y (class B) circuits or one Style Z (class A) circuit. The module shall synchronize multiple zones. Daisy chaining two or more synchronization modules together will synchronize all the zones they control. The module shall not operate on a coded power supply.

### Physical/Electrical Specifications

Standard Operating Temperature	32°F to 120°F (0°C to 49°C)
Humidity Range	10 to 93% non-condensing
Strobe Flash Rate	1 flash per second
Nominal Voltage	Regulated 12 DC or regulated 24 DC/FWR <sup>1,2</sup>
Operating Voltage Range	8 to 17.5 V (12 V nominal) or 16 to 33 V (24 V nominal)
Operating Voltage Range MDL3 Sync Module	8.5 to 17.5 V (12 V nominal) or 16.5 to 33 V (24 V nominal)
Input Terminal Wire Gauge	12 to 18 AWG
Wall-Mount Dimensions (including lens)	5.6" L x 4.7" W x 1.91" D (143 mm L x 119 mm W x 49 mm D)
Compact Wall-Mount Dimensions (including lens)	5.26" L x 3.46" W x 1.91" D (133 mm L x 88 mm W x 49 mm D)
Horn Dimensions	5.6" L x 4.7" W x 1.25" D (143 mm L x 119 mm W x 32 mm D)
Compact Horn Dimensions	5.25" L x 3.45" W x 1.25" D (133mm L x 88mm W x 32mm D)

1. Full Wave Rectified (FWR) voltage is a non-regulated, time-varying power source that is used on some power supply and panel outputs.

2. Strobe products will operate at 12 V nominal only for 15 cd and 30 cd.

## UL Current Draw Data

UL Max. Strobe Current Draw (mA RMS)				
Candela Range	Candela	8-17.5 Volts		16-33 Volts
		DC	DC	FWR
Candela Range	15	88	43	60
	30	143	63	83
	75	N/A	107	136
	95	N/A	121	155
	110	N/A	148	179
	135	N/A	172	209
	185	N/A	222	257

UL Max. Horn Current Draw (mA RMS)				
Sound Pattern	dB	8-17.5 Volts		16-33 Volts
		DC	DC	FWR
Temporal	High	39	44	54
Temporal	Low	28	32	54
Non-Temporal	High	43	47	54
Non-Temporal	Low	29	32	54
3.1 KHz Temporal	High	39	41	54
3.1 KHz Temporal	Low	29	32	54
3.1 KHz Non-Temporal	High	42	43	54
3.1 KHz Non-Temporal	Low	28	29	54
Coded	High	43	47	54
3.1 KHz Coded	High	42	43	54

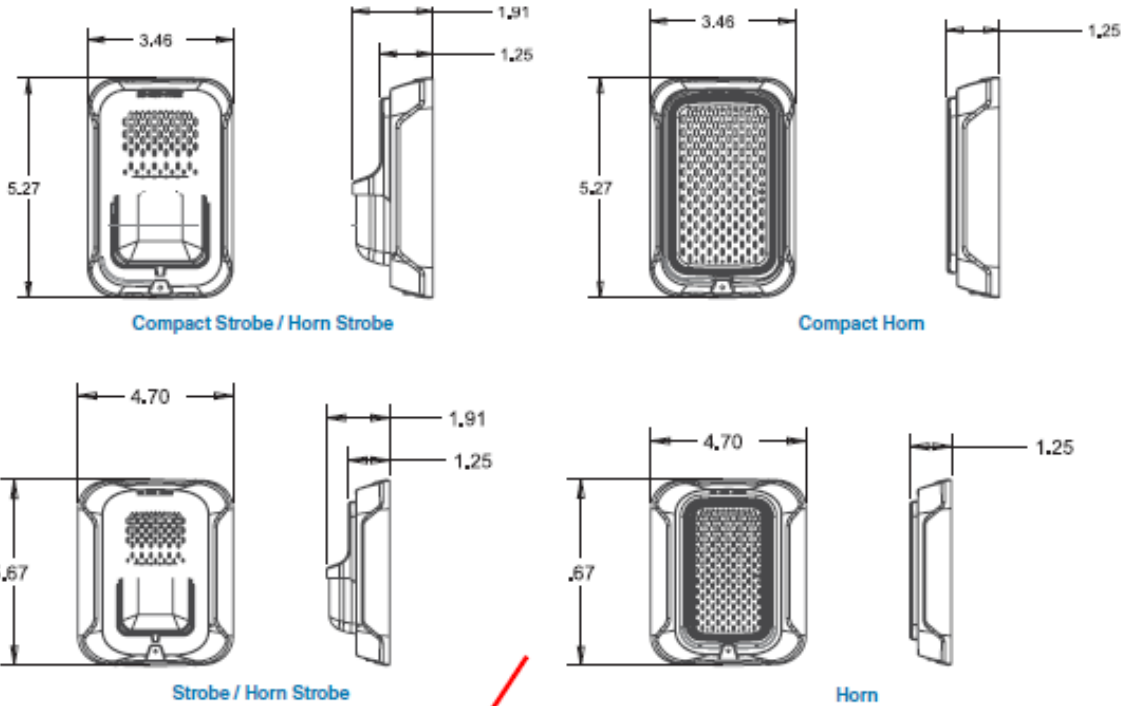
UL Max. Current Draw (mA RMS), 2-Wire Horn Strobe, Candela Range (15-115 cd)									
DC Input	8-17.5 Volts			16-33 Volts					
	15cd	30cd	15cd	30cd	75cd	95cd	110cd	135cd	185cd
Temporal High	98	158	54	74	121	142	162	196	245
Temporal Low	93	154	44	65	111	133	157	184	235
Non-Temporal High	106	166	73	94	139	160	182	211	262
Non-Temporal Low	93	156	51	71	119	139	162	190	239
3.1K Temporal High	93	156	53	73	119	140	164	190	242
3.1K Temporal Low	91	154	45	66	112	133	160	185	235
3.1K Non-Temporal High	99	162	69	90	135	157	175	208	261
3.1K Non-Temporal Low	93	156	52	72	119	138	162	192	242
FWR Input	16-33 Volts								
	15cd	30cd	75cd	95cd	110cd	135cd	185cd		
Temporal High	83	107	156	177	198	234	287		
Temporal Low	68	91	145	165	185	223	271		
Non-Temporal High	111	135	185	207	230	264	316		
Non-Temporal Low	79	104	157	175	197	235	283		
3.1K Temporal High	81	105	155	177	196	234	284		
3.1K Temporal Low	68	90	145	166	186	222	276		
3.1K Non-Temporal High	104	131	177	204	230	264	326		
3.1K Non-Temporal Low	77	102	156	177	199	234	291		

## Horn Tones and Sound Output Data

Horn and Horn Strobe Output (dBA)					
Switch Position	Sound Pattern	dB	8-17.5 Volts	16-33 Volts	
			DC	DC	FWR
1	Temporal	High	84	89	89
2	Temporal	Low	75	83	83
3	Non-Temporal	High	85	90	90
4	Non-Temporal	Low	76	84	84
5	3.1 KHz Temporal	High	83	88	88
6	3.1 KHz Temporal	Low	76	82	82
7	3.1 KHz Non-Temporal	High	84	89	89
8	3.1 KHz Non-Temporal	Low	77	83	83
9*	Coded	High	85	90	90
10*	3.1 KHz Coded	High	84	89	89

\* Settings 9 and 10 are not available on the 2-wire horn strobes.

## L-Series Dimensions



## L-Series Ordering Information

Model	Description
<b>Wall Horn Strobes</b>	
P2RL	2-Wire, Horn Strobe, Red
P2WL	2-Wire, Horn Strobe, White
P2GRL	2-Wire, Compact Horn Strobe, Red
P2GWL	2-Wire, Compact Horn Strobe, White
P2RL-P	2-Wire, Horn Strobe, Red, Plain
P2WL-P	2-Wire, Horn Strobe, White, Plain
P2RL-SP	2-Wire, Horn Strobe, Red, FUEGO
P2WL-SP	2-Wire, Horn Strobe, White, FUEGO
<b>Wall Strobes</b>	
SRL	Strobe, Red
SWL	Strobe, White
SGRL	Compact Strobe, Red
SGWL	Compact Strobe, White
SRL-P	Strobe, Red, Plain
SWL-P	Strobe, White, Plain
SRL-SP	Strobe, Red, FUEGO
SWL-CLR-ALERT	Strobe, White, ALERT

Model	Description
<b>Horns</b>	
HRL	Horn, Red
HWL	Horn, White
HGRL	Compact Horn, Red
HGWL	Compact Horn, White
<b>Accessories</b>	
TR-2	Universal Wall Trim Ring Red
TR-2W	Universal Wall Trim Ring White
SBBRL	Wall Surface Mount Back Box, Red
SBBWL	Wall Surface Mount Back Box, White
SBBGRL	Compact Wall Surface Mount Back Box, Red
SBBGWL	Compact Wall Surface Mount Back Box, White

### Notes:

- All -P models have a plain housing (no "FIRE" marking on cover)
- All -SP models have "FUEGO" marking on cover
- All -ALERT models have "ALERT" marking on cover



3825 Ohio Avenue • St. Charles, IL 60174  
 Phone: 800-SENSOR2 • Fax: 630-377-6495  
 www.systemsensor.com

©2017 System Sensor.  
 Product specifications subject to change without notice. Visit [www.systemsensor.com](http://www.systemsensor.com)  
 for current product information, including the latest version of this data sheet.  
 AV10285505 • 03/17

### 16.1.4.3 Sirena/Estrobo Montaje en Pared System Sensor P2RK



## Outdoor Selectable-Output Horns, Strobes, and Horn Strobes for Wall Applications



*SpectrAlert® Advance outdoor audible visible products are rich with features that cut installation times and maximize profits.*

#### Features

- Weatherproof per NEMA 4X, IP56
- Listed to UL 1638 (strobe) and UL 464 (horn)
- Compatible with System Sensor synchronization protocol and legacy SpectrAlert products
- Field-selectable candela settings: 15, 15/75, 30, 75, 95, 110, 115, 135, 150, 177, and 185
- Automatic selection of 12- or 24-volt operation at 15 and 15/75 candela
- Rotary switch for horn tone and three volume selections
- Horn rated at 88+ dBA at 16 volts
- Rated from -40°F to 151°F
- Universal mounting plate with an onboard shorting spring that tests wiring continuity before devices are installed
- Plug-in design with minimal intrusion into the back box
- Tamper-resistant construction
- Listed for ceiling or wall mounting

#### Agency Listings



**SpectrAlert Advance** offers the broadest line of outdoor horns, strobes, and horn strobes in the industry. With white or red plastic housings, wall or ceiling mounting options, and plain or FIRE-printed devices, SpectrAlert Advance can meet virtually any application requirement, including indoor, outdoor, wet, and dry applications in temperatures from -40°F to 151°F.

Like the entire SpectrAlert Advance line, outdoor horns, strobes, and horn strobes for wall applications include a variety of features that increase application flexibility and simplify installation. First, field-selectable settings, including candela, automatic selection of 12- or 24-volt operation, horn tones, and three volume options enable installers to easily adapt devices to meet requirements.

Next, SpectrAlert Advance devices use a universal mounting plate for both wall and ceiling applications. This mounting plate includes an onboard shorting spring that ensures wiring continuity before devices are installed, so installers can verify proper wiring without mounting the devices and exposing them to potential construction damage. Once the plates are mounted, all SpectrAlert Advance devices utilize a plug-in design with a single captured screw to speed installation and virtually eliminate costly ground faults.

Outdoor devices ship with weatherproof plastic back boxes (metal back boxes are available separately) that accommodate in-and-out wiring for daisy chaining devices. Plastic back boxes feature removable side flanges and improved resistance to saltwater corrosion. Knock-outs located on the back eliminate the need to drill holes for screw-in mounting. Plastic and metal weatherproof back boxes come with 3/4-inch top and bottom conduit entries and 3/4-inch knock-outs at the back. A screw-in NPT plug with an O-ring gasket for a watertight seal is included with each back box.

## SpectrAlert Advance Outdoor Horn, Strobe, and Horn Strobe Specifications

### Architect/Engineer Specifications

#### General

SpectrAlert Advance outdoor horns, strobes, and horn strobes shall mount to a weatherproof back box. A universal mounting plate shall be used for mounting ceiling and wall products. The notification appliance circuit wiring shall terminate at the universal mounting plate. Also, SpectrAlert Advance products, when used with the Sync•Circuit™ Module accessory, shall be powered from a non-coded notification appliance circuit output and shall operate on a nominal 12 or 24 volts. When used with the Sync•Circuit Module, 12-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 9 and 17.5 volts; 24-volt-rated notification appliance circuit outputs shall operate between 17 and 33 volts. Outdoor SpectrAlert Advance products shall operate between -40 and 151 degrees Fahrenheit from a regulated DC or full-wave rectified unfiltered power supply. Strobes and horn strobes shall have field-selectable candela settings including 15, 15/75, 30, 75, 95, 110, 115, 135, 150, 177, and 185.

#### Strobe

The strobe shall be a System Sensor SpectrAlert Advance Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and shall be approved for fire protective service. The strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The strobe must be installed with its weatherproof back box in order to remain outdoor approved per UL. The strobe shall be suitable for use in wet environments.

#### Horn Strobe Combination

The horn strobe shall be a System Sensor SpectrAlert Advance Model \_\_\_\_\_ listed to UL 1971 and UL 464 and shall be approved for fire protective service. The horn strobe shall be wired as a primary-signaling notification appliance and comply with the Americans with Disabilities Act requirements for visible signaling appliances, flashing at 1 Hz over the strobe's entire operating voltage range. The strobe light shall consist of a xenon flash tube and associated lens/reflector system. The horn shall have three audibility options and an option to switch between a temporal three pattern and a non-temporal (continuous) pattern. These options shall be set by a multiple position switch. On four-wire products, the strobe shall be powered independently of the sounder. The horn or horn strobe models shall operate on a coded or non-coded power supply. The horn strobe must be installed with its weatherproof back box in order to remain outdoor approved per UL. The horn strobe shall be suitable for use in wet environments.

### Physical/Electrical Specifications

Operating Temperature	-40°F to 151°F (-40°C to 66°C)
Strobe Flash Rate	1 flash per second
Nominal Voltage	Regulated 12 DC/FWR or regulated 24 DC/FWR <sup>1</sup>
Operating Voltage Range <sup>2</sup>	8 to 17.5 V (12 V nominal) or 16 to 33 V (24 V nominal)
Input Terminal Wire Gauge	12 to 18 AWG
Wall-Mount Dimensions (including lens)	5.6" L x 4.7" W x 2.5" D (142 mm L x 119 mm W x 64 mm D)
Horn Dimensions	5.6" L x 4.7" W x 1.3" D (142 mm L x 119 mm W x 33 mm D)
Wall-Mount Weatherproof Back Box Dimensions (SA-WBB)	5.7" L x 5.1" W x 2.0" D (145 mm L x 130 mm W x 51 mm D)

#### Notes:

1. Full Wave Rectified (FWR) voltage is a non-regulated, time-varying power source that is used on some power supply and panel outputs.
2. P, S, PC, and SC products will operate at 12 V nominal only for 15 and 15/75 cd.

## UL Current Draw Data

UL Max. Strobe Current Draw (mA RMS)						UL Max. Horn Current Draw (mA RMS)					
	Candela	8-17.5 Volts		16-33 Volts		Sound Pattern	dB	8-17.5 Volts		16-33 Volts	
		DC	FWR	DC	FWR			DC	FWR	DC	FWR
Standard Candela Range	15	123	128	66	71	Temporal	High	57	55	69	75
	15/75	142	148	77	81	Temporal	Medium	44	49	58	69
	30	NA	NA	94	96	Temporal	Low	38	44	44	48
	75	NA	NA	158	153	Non-Temporal	High	57	56	69	75
	95	NA	NA	181	176	Non-Temporal	Medium	42	50	60	69
	110	NA	NA	202	195	Non-Temporal	Low	41	44	50	50
High Candela Range	115	NA	NA	210	205	Coded	High	57	55	69	75
	135	NA	NA	228	207	Coded	Medium	44	51	56	69
	150	NA	NA	246	220	Coded	Low	40	46	52	50
	177	NA	NA	281	251						
	185	NA	NA	286	258						

UL Max. Current Draw (mA RMS), 2-Wire Horn Strobe, Standard Candela Range (15-115 cd)										
DC Input	8-17.5 Volts			16-33 Volts						
	15	15/75	30	75	95	110	115			
Temporal High	137	147	79	90	107	176	194	212	218	
Temporal Medium	132	144	69	80	97	157	182	201	210	
Temporal Low	132	143	66	77	93	154	179	198	207	
Non-Temporal High	141	152	91	100	116	176	201	221	229	
Non-Temporal Medium	133	145	75	85	102	163	187	207	216	
Non-Temporal Low	131	144	68	79	96	156	182	201	210	
<b>FWR Input</b>										
Temporal High	136	155	88	97	112	168	190	210	218	
Temporal Medium	129	152	78	88	103	160	184	202	206	
Temporal Low	129	151	76	86	101	160	184	194	201	
Non-Temporal High	142	161	103	112	126	181	203	221	229	
Non-Temporal Medium	134	155	85	95	110	166	189	208	216	
Non-Temporal Low	132	154	80	90	105	161	184	202	211	

UL Max. Current Draw (mA RMS), 2-Wire Horn Strobe, High Candela Range (135-185 cd)										
DC Input	16-33 Volts				FWR Input	16-33 Volts				
	135	150	177	185		135	150	177	185	
Temporal High	245	259	290	297	Temporal High	215	231	258	265	
Temporal Medium	235	253	288	297	Temporal Medium	209	224	250	258	
Temporal Low	232	251	282	292	Temporal Low	207	221	248	256	
Non-Temporal High	255	270	303	309	Non-Temporal High	233	248	275	281	
Non-Temporal Medium	242	259	293	299	Non-Temporal Medium	219	232	262	267	
Non-Temporal Low	238	254	291	295	Non-Temporal Low	214	229	256	262	

## Candela Derating

For K series products used at low temperatures, listed candela ratings must be reduced in accordance with this table.

Strobe Output (cd)	
Listed Candela	Candela rating at -40°F
15	Do not use below 32°F
15/75	
30	
75	
95	
110	110
115	115
135	135
150	150
177	177
185	185

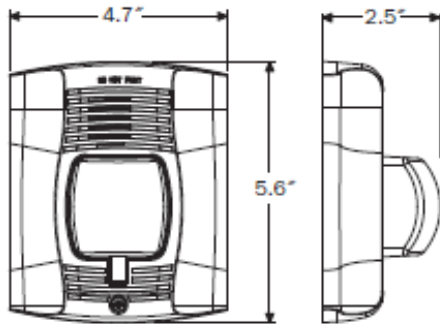
## Horn Tones and Sound Output Data

Horn and Horn Strobe Output (dBA)										
Switch Position	Sound Pattern	dB	8-17.5 Volts		16-33 Volts		24-Volt Nominal			
			DC	FWR	DC	FWR	DC	FWR	DC	FWR
1	Temporal	High	78	78	84	84	88	88	99	98
2	Temporal	Medium	74	74	80	80	86	86	96	96
3	Temporal	Low	71	73	76	76	83	80	94	89
4	Non-Temporal	High	82	82	88	88	93	92	100	100
5	Non-Temporal	Medium	78	78	85	85	90	90	98	98
6	Non-Temporal	Low	75	75	81	81	88	84	96	92
7 <sup>†</sup>	Coded	High	82	82	88	88	93	92	101	101
8 <sup>†</sup>	Coded	Medium	78	78	85	85	90	90	97	98
9 <sup>†</sup>	Coded	Low	75	75	81	81	88	85	96	92

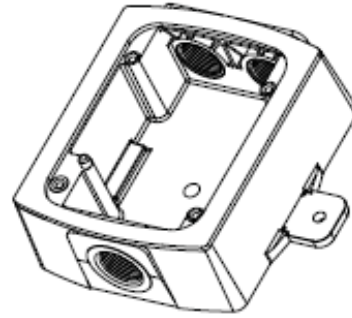
<sup>†</sup>Settings 7, 8, and 9 are not available on 2-wire horn strobe.

AV0501201

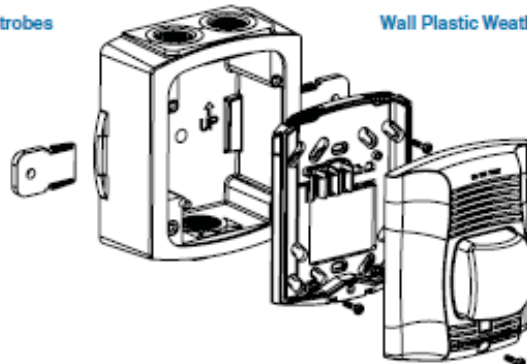
## SpectrAlert Advance Diagrams



Wall-Mount Horn Strobes



Wall Plastic Weatherproof Back Box



Wall-Mount Horn Strobe with Plastic Weatherproof Back Box

## SpectrAlert Advance Ordering Information

Model	Description
<b>Wall Horn Strobes</b>	
P2RK*†	2-Wire Horn Strobe, Standard cd, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P2RHK*†	2-Wire Horn Strobe, High cd, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P2WK*†	2-Wire Horn Strobe, Standard cd, White, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P2WHK*†	2-Wire Horn Strobe, High cd, White, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P4RK†	4-Wire Horn Strobe, Standard cd, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P4WK	4-Wire Horn Strobe, Standard cd, White, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
P2RHK-120	2-Wire Horn Strobe, High cd, Red, Outdoor, 120 V (includes plastic weatherproof back box)
<b>Wall Strobes</b>	
SRK*†	Strobe, Standard cd, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
SRHK*†	Strobe, High cd, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
SWK*†	Strobe, Standard cd, White, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
SWHK*†	Strobe, High cd, White, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
<b>Horns</b>	
HRK†	Horn, Red, Outdoor (includes plastic weatherproof back box)
<b>Accessories</b>	
SA-WBB	Red, Metal Weatherproof Back Box
SA-WBBW	White, Metal Weatherproof Back Box

### Notes:

\* Add "-P" to model number for plain housing (no "FIRE" marking on cover), e.g., P2RK-P.

† Add "-R" to model number for weatherproof replacement device (no back box included), only for use with weatherproof outdoor flush mounting plate, WTP and WTPW.

"Standard cd" refers to strobes that include 15, 15/75, 30, 75, 95, 110, and 115 candela settings. "High cd" refers to strobes that include 135, 150, 177, and 185 candela settings. When replacing standard outdoor units both the device and back box must be replaced.



3825 Ohio Avenue • St. Charles, IL 60174  
Phone: 800-SENSOR2 • Fax: 630-377-6495

©2012 System Sensor.  
Product specifications subject to change without notice. Visit [systemsensor.com](http://systemsensor.com)  
for current product information, including the latest version of this data sheet.  
AVD501201 • 3/12

## 16.2 Anexo 2. Reporte de Presupuesto para Westrock Battle Creek.



### COMPASS Order Entry Form



Town#	Oracle Job#	Siebel Customer Id	Estimate Name Westrock Battle Creek	Estimate # 1-61WR983
-------	-------------	--------------------	--	-------------------------

New Customer	Y	Multi-Loc	
Update Customer Info	N	Transaction Type	01 - New Contract

#### Service Location

Company Name  
 d/b/a  
 Address Line 1  
 Address Line 2  
 Address Line 3  
 City  
 Contact  
 Store Number  
 Telephone Number  
 State  
 Zip  
 Fax Number  
 Business Id  
 Business Sub Id  
 Account ID  
 Site ID  
 Party ID

#### Bill To Address

Company Name  
 Address Line 1  
 Address Line 2  
 Address Line 3  
 City  
 Contact  
 Telephone Number  
 Billing Tel#  
 Fax Number  
 State  
 Zip  
 Account ID  
 Site ID  
 Party ID



**COMPASS Order Entry Form**

Contract Desc  
 Contract Date Signed: Est. Close Date: Est. Start Date:  
 Contract Term: 60 Renewal Effective Date: Warranty Period #of Days: 90  
 Installation PO: ANSC PO: ANSC PO Expiration:  
 Ownership 20 - Customer Owned System Type Commercial Fire - 40 Sales Rep: Juan Gabriel Aguilera Delgado  
 Notes:

**Installation Sell Price Components**

Estimated Labor Hours 676  
**Production**  
 001 - LABOR \$82,220.00  
 002 - MATERIAL \$62,263.29  
 010 - OTHER CHARGES \$8,787.84  
 595 - NCOE SVCS \$3,040.00  
 Total Production Book \$152,171.13  
 Material Load \$4,612.10  
 Sub Contractor Load \$0.00  
 NA/CC Load \$0.00  
 Other Load \$8,787.84  
 \*Loads are at Book Price and included in corresponding Charge Codes  
**Non Production**  
 Total Non Production Book \$0.00  
 Sub Contractor Load \$0.00  
 \*Loads are at Book Price and included in corresponding Charge Codes  
 Sys Gen \$60,105.75



**COMPASS Order Entry Form**

**Line Items**

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
1	Profile Codes BA/FA/ER Configurator	Profile Codes BA/FA/ER Configurator	0.00	0.00				\$0.00
1	00	None (Services)	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1	Sensor Devices	Sensor Devices	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1	10	None (Transmission) - 10	0.00	0.00				\$0.00
1	Transmission Type	Transmission Type	0.00	0.00				\$0.00
1	10	None (Acct Mgmt Service) - 10	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1	10	Essential Maintenance - 10	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1	10	None (Guard Response) - 10	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1	Guard Response Services	Guard Response Services						\$0.00
1	Profile Codes	Profile Code Selected	0.00	0.00				\$0.00
676	National Account Labor	National Account Labor			\$60.00		\$40,560.00	\$74,360.00
1	NCOE Centralized Design Domestic	NCOE Centralized Design Domestic						\$0.00
1	COE Services		0.00	0.00				\$0.00
1	NCOE Fire Alarm Design and Submittals	NCOE Fire Alarm Design & Submittals						\$0.00
1	COE Services	NCOE Services					\$1,520.00	\$2,763.51
1	COE Head End		0.00	0.00				\$0.00
1	MS-9600UDLS	REV 2 MS9600UDLS W/DACT-2UD	4.00	4.00	\$1,177.42		\$1,177.42	\$2,332.99
1	SLC-2LS	SLC-2LS: Optional module to add second SLC loop providing 318 more intelligent devices.	1.00	1.00	\$409.30		\$409.30	\$700.11
1	DP-9692	DP-9692: FACP Dress panel. Restricts access to wiring and connections	1.00	1.00	\$78.49		\$78.49	\$115.68



COMPASS Order Entry Form

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
1	DP-ES-R	ASSY,FNL,DRESS PANEL,EVOLUTION,RE D	1.00	1.00	\$76.81		\$76.81	\$146.03
1	TR-CE	TR-CE: Optional trim-ring for semi-flush mounted cabinets.	1.00	1.00	\$61.68		\$61.68	\$110.90
2	VT1212-F2	VT1212-F2 Battery, Sealed Lead-Acid, 12 Volt, 12Ah, F2 Connector	0.25	0.50	\$15.68		\$31.36	\$68.74
1	ANN-80-A8	ANN-80-A8 LCD ANNUNCIATOR, 80 CHARACTER WACK,SIL,RES,DRIL BUTTONS	1.00	1.00	\$196.30		\$196.30	\$358.75
1	ANN-SB80KIT-R	Annunciator Back Box, Surface Mount, Red (Use with ADT-ANN-80 and ANN-80 Annunciators)	1.50	1.50	\$23.93		\$23.93	\$35.61
1	TG-7FS	AT&T (LTE/3G/4G) CELL ALARM COMMUNICATOR UL COMMERCIAL FIRE	2.00	2.00	\$302.10		\$302.10	\$575.95
1	HPTCOVER	Wall Transformer Enclosure	0.50	0.50	\$28.28		\$28.28	\$47.70
1	01938	C2G 01938 MODULAR T-ADAPTER PHONE SPLITTER IVORY	0.00	0.00	\$5.41		\$5.41	\$10.17
1	477967	477967 Battery, Sealed Lead-Acid, 12 Volt, 7.0Ah	1.00	1.00	\$8.58		\$8.58	\$16.12
2	MCBL-7	Accessory,Fire,DACT to Telephone Conn. Cord, 7'Long (2 req.)	1.00	2.00	\$6.33		\$12.66	\$12.74
12	FCPS-24FS6-A8	FCPS-24FS6-A8: 24 Volt, 6 Amp Remote Power Supply 4 Class B or A (with ZNAC-4 module)	1.00	12.00	\$297.16		\$3,565.95	\$6,122.40
24	477967	477967 Battery, Sealed Lead-Acid, 12 Volt, 7.0Ah	1.00	24.00	\$8.58		\$205.84	\$386.88
1	WA7626-CA	ASSYADAPTER CABLE F/7825-OC	0.50	0.50	\$18.60		\$18.60	\$36.62
1	7626-50HC	Low Loss Cable (50')	2.00	2.00	\$82.81		\$82.81	\$155.62
1	SSU00672	FIRE DRAWING BOX RED	0.50	0.50	\$55.77		\$55.77	\$101.39
10	DTK-120HW	120V HARDWIRE	1.00	10.00	\$36.39		\$363.86	\$683.80



COMPASS Order Entry Form

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
		SURGE PROTECTOR UL1449						
1	COE Field Devices		0.00	0.00				\$0.00
1	Line Item Comment	**** INITIATING DEVICES ****	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
16	SD365	PHOTO FL WHITE	1.00	16.00	\$48.49		\$775.91	\$1,302.72
5	H365	HEAT FIXED PROGRAM FL WHITE	1.00	5.00	\$44.45		\$222.23	\$373.25
4	H365HT	HEAT HIGH FL WHITE	1.00	4.00	\$44.45		\$177.79	\$298.60
34	TIS-BG-12LX	TIS-BG-12LX: Addressable Dual Action Manual Fire Alarm Pull Station w/Key Reset	1.00	34.00	\$55.23		\$1,877.66	\$3,386.74
13	STI1230	AV PRODUCTS; STOPPER II, NO HORN, SURFACE	0.50	6.50	\$55.01		\$715.08	\$1,237.21
5	D355PL	D355PL: Photoelectric low-flow duct smoke detector	2.00	10.00	\$128.39		\$641.96	\$1,149.70
5	DST5	DST5: DUCT SAMPLING TUBE, 5' WITH HOLES	1.00	5.00	\$10.48		\$52.40	\$71.55
5	RTS151KEY	RTS151KEY: remote test station w/ key to test duct smoke detectors from a convenient location	1.00	5.00	\$38.90		\$194.50	\$288.85
17	CRF-300	CRF-300: Addressable Relay Module DPDT	0.50	8.50	\$50.78		\$863.28	\$1,449.08
20	MMF-300	MMF-300: Addressable Monitor Module for 1 point of normally-open contact class A or B	0.50	10.00	\$43.29		\$865.75	\$1,454.40
14	MDF-300	MDF-300: Dual Monitor Module Similar to MMF-300 provides two Class B only IDCs.	0.50	7.00	\$76.14		\$1,065.99	\$1,948.10
1	MMF-300-10	MMF-300-10: Ten-input Monitor module. Mount one or two modules in a BB-2F cabinet	0.50	0.50	\$356.03		\$356.03	\$650.11
1	BB-2F	ASSY,FINAL,F/L FOR 2-MULTIMODS	1.00	1.00	\$55.87		\$55.87	\$81.66
1	Line Item Comment	**** Notification Devices ****	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00



COMPASS Order Entry Form

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
77	PC2WL	2-Wire Ceiling Horn Strobe, White	0.50	38.50	\$30.20		\$2,325.40	\$3,346.42
27	SCWL	Ceiling Strobe, White	0.50	13.50	\$28.65		\$773.55	\$1,542.78
69	P2WL	2-Wire Wall Horn Strobe, White, 4x4	0.50	34.50	\$32.75		\$2,259.75	\$3,938.52
23	SWL	Wall Strobe, White, 4x4	0.50	11.50	\$27.13		\$623.99	\$1,022.12
4	SRK	SRK: Red, outdoor strobe with settings of 15, 15/75, 30, 75, 95, 110 and 115 cd.	1.00	4.00	\$37.88		\$151.52	\$211.32
42	P2RK	P2RK: Red, outdoor horn strobe with selectable settings, back box included	1.00	42.00	\$41.30		\$1,734.51	\$3,018.12
1	COE Cable		0.00	0.00				\$0.00
1500	494449	18/4c, SOL, Unshielded, CMP/FPLP, Plenum, Red, 500' Reel	1.00	15.00	\$0.16		\$246.96	\$424.20
7000	493493	18 AWG 2 Cond Sol Red Plen FPLP/CMP (1000 Box)	1.00	70.00	\$0.08		\$578.20	\$1,120.00
15000	493491	14/2c, SOL, Unshielded, CL3P/FPLP, Plenum, Red, 1000' Reel	1.00	150.00	\$0.18		\$2,662.50	\$5,250.00
1	Line Item Comment	**** RACEWAY ****	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
40	58371-1/2	SINGLE GANG BOX.( ORDER FROM INDUSTRIAL TRADE SUPPLY)	0.00	0.00	\$1.50		\$60.00	\$109.20
273	52151-1/2	4-SQUARE BOX.(ORDER FROM INDUSTRIAL TRADE SUPPLY)	0.00	0.00	\$1.00		\$273.00	\$496.86
129	SSF-TH24	DROP TILE BAR HANGER(ORDER FROM INDUSTRIAL TRADE SUPPLY)	0.00	0.00	\$4.78		\$616.62	\$1,121.01
1300	Conduit	Conduit	4.00	52.00			\$1,950.00	\$3,545.30
1	Line Item Comment	**** LABOR ****	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
14	POC-Waterflow		1.00	14.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
16	POC - Sprinkler	POC - Sprinkler Tamper	1.00	16.00				\$0.00



COMPASS Order Entry Form

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
		Tamper Switch						
1		Programming	4.00	4.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00
1		Inspections	Final with AHJ (2 techs)	8.00	8.00	\$0.00		\$0.00
1		Labor Adjustments	System Demo (2 techs)	24.00	24.00			\$0.00
1		Lift Rental (Production Only)	Lift Rental	0.00	0.00		\$1,164.00	\$2,116.27
1		Line Item Comment	*** Engineering ****	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Professional Engineer Stamp	Professional Engineer Stamp				\$550.00	\$999.96
1		Permit Fees (Production)	Permit Fees	0.00	0.00		\$1,159.92	\$2,108.85
1		Line Item Comment	**** Qualification / Clarification ****	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	**** Estimate is based on minimum NFPA & IBC requirements	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** Dedicated 120 VAC power shall be connected to the fire alarm panels and supplied by others.	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** All wire shall be open ran in ceiling or concealed in wall or placed in conduit	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** The new fire alarm panel shall communicate to central monitoring via sole path cellular	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** If required, customer shall be responsible for providing one dedicated phone line.	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** No monies for patching and or painting have been included	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** No monies for a Knox box have been included	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** No monies included for third party review	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
1		Line Item Comment	*** This estimate assumes JCI has unimpeded access to all	0.00	0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00



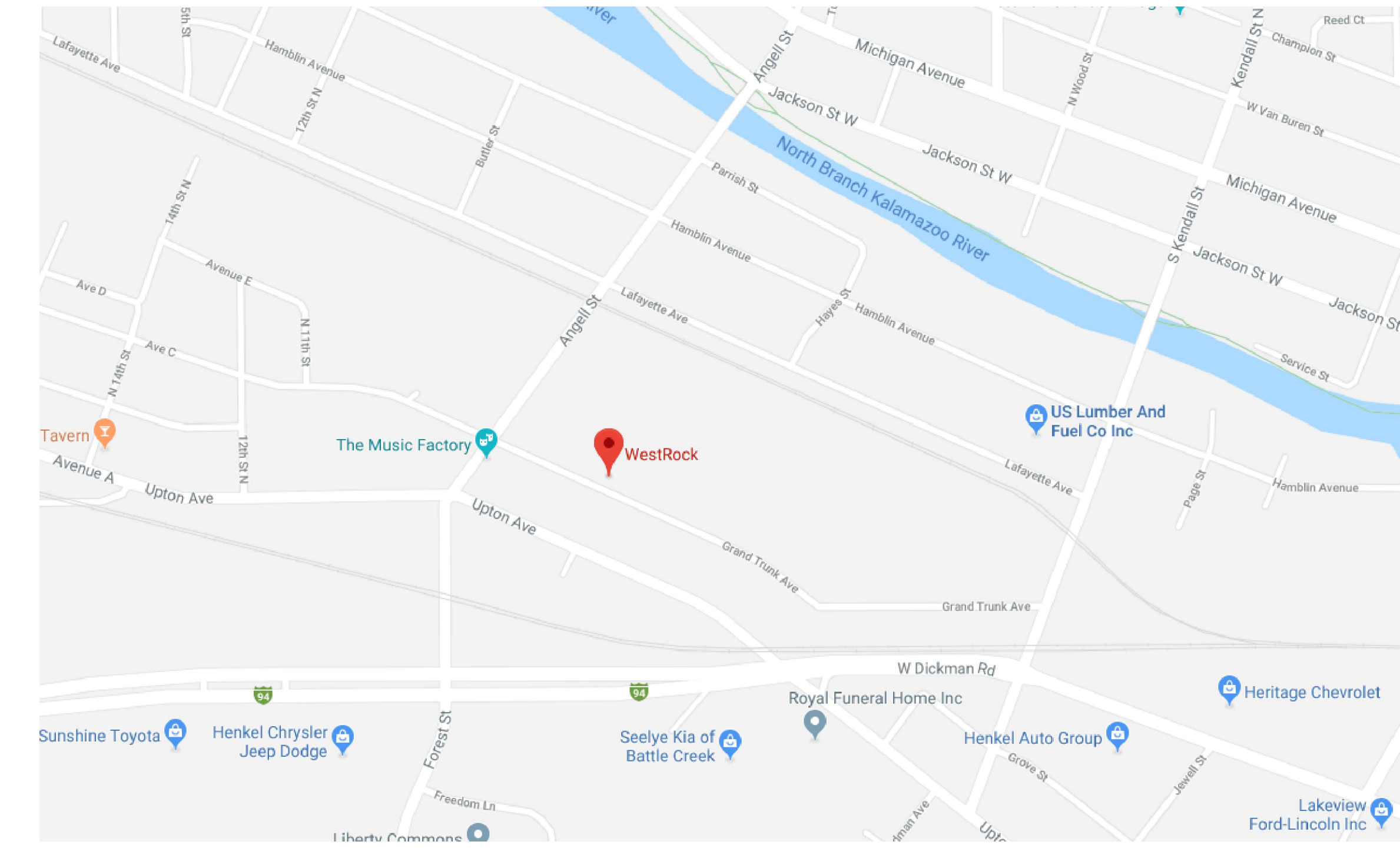
### COMPASS Order Entry Form

Qty	SCN	Product Display Name	Labor Hours	Ext Labor Hours	Burdend Cost	Charge Code-Description	Extended Cost	Extended Net Price
		areas in scope of work.						
1	Line Item Comment	*** Design is based on fully sprinklered building	0.00	0.00	\$0.00		\$0.00	\$0.00

## 16.3 Anexo 3. Planos Sistema de Alarma de Incendio



**WEST ROCK**  
 177 ANGELL ST.  
 BATTLE CREEK, MI 49015



1 VICINITY MAP  
 SCALE: NTS

- FIRE ALARM NOTES**
- ALL APPLICABLE CODES SHALL BE OBTAINED PRIOR TO START OF WORK
  - THE SYSTEM SHALL BE LOW VOLTAGE, PROTECTED PREMISES FIRE ALARM/CENTRAL STATION SERVICE, ALARM SIGNALS SHALL BE RECEIVED AT JCI'S CENTRAL STATION AT :  
14200 E. EXPOSITION AVE.  
AURORA, COLORADO 80012
  - ALL FIRE ALARM DEVICES ARE TO BE INSTALLED ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF NFPA72 AND THE MANUFACTURES INSTRUCTIONS.
  - ALL CABLE SHALL BE RATED FOR THE ENVIRONMENT IN WHICH IT IS INSTALLED.
  - SMOKE DETECTOR HEADS SHALL NOT BE INSTALLED UNTIL AFTER CONSTRUCTION CLEAN UP OF ALL TRADES IS COMPLETE AND FINAL.
  - WORST CASE VOLTAGE DROP SHALL NOT EXCEED 10%. (SEE CALCULATIONS).
  - ALL FIRE ALARM DEVICES ARE TO BE U.L LISTED AND COMPATIBLE.
  - ALL WIRE IS TO BE IN CONDUIT FROM DEVICE BACK BOX TO ABOVE FALSE CEILING OR TO THE BAR JOIST. WIRE MAY RUN EXPOSED HORIZONTALLY, BUT MUST BE SUPPORTED PER NFPA 70 REQUIREMENTS.
  - ALL WIRE SHALL BE POWER LIMITED, FPLP UNLESS OTHERWISE NOTED.
  - WIRE ROUTING SHOWN IS DIAGRAMMATICAL AND DOES NOT REPRESENT ACTUAL RUNS. WIRE LAYOUT IS SUBJECT TO CHANGE AS NEEDED BY THE INSTALLING CONTRACTOR. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS OR PANELS MAXIMUM SIGNAL LINE CIRCUIT CAPABILITIES.
  - UNLESS OTHERWISE REQUIRED BY AHJ, ANNUNCIATOR / KEYPADS TO BE MOUNTED AT 54" ABOVE THE FINISHED FLOOR TO THE TOP OF THE UNIT.
  - MANUAL PULL STATIONS SHALL BE INSTALLED WITH THE OPERATIONAL PORTION 42-48 INCHES ABOVE FINISHED FLOOR.
  - ALL VISUAL DEVICES SHALL HAVE THE CANDELA SET PER APPROVED PRINTS. CANDELA VALUE NOTED NEAR THE DEVICE ON DRAWINGS.
  - CEILING MOUNTED NOTIFICATION DEVICES ARE NOTED WITH A "C".
  - DESIGN IS BASED ON: CONTRACT DRAWINGS, ENGINEERED PROVIDED PLANS, SITE SURVEY. ALL EQUIPMENT IN THIS DESIGN SHALL BE INSTALLED PER ITS LISTED USE.
  - DEVICE LOCATIONS ARE BASED UPON APPLICABLE CODE, MANUFACTURES INSTALLATION INSTRUCTIONS, AND ACCEPTED INSTALLATION PRACTICES. SHOULD ANY UNKNOWN CONDITION BE DISCOVERED DURING INSTALLATION WHICH CONFLICTS WITH APPLICABLE CODE, IT SHALL BE BROUGHT TO THE ATTENTION JCI IN WRITING PRIOR TO INSTALLATION.
  - THE TOTAL SOUND PRESSURE LEVEL PRODUCED BY COMBINING THE AMBIENT SOUND PRESSURE LEVEL WITH ALL AUDIBLE NOTIFICATION APPLIANCES OPERATING SHALL NOT EXCEED 110 DBA AT THE MINIMUM HEARING DISTANCE.
  - A FIRE ALARM SYSTEM SHALL PRODUCE A SOUND LEVEL AT LEAST 15 DBA ABOVE THE AVERAGE AMBIENT SOUND LEVEL OR 5 DBA ABOVE THE MAXIMUM SOUND LEVEL HAVING A DURATION OF AT LEAST 60 SECONDS

**SCOPE OF WORK**

FIRE ALARM SYSTEM UPGRADE.

THIS NEW SYSTEM WILL INCLUDE:

- SMOKE DETECTOR ABOVE THE FIRE PANEL
- MANUAL PULL STATIONS WITHIN 5' OF EGRESS DOORS.
- HORN STROBES SHALL BE INSTALLED ON THE CEILINGS THROUGHOUT THE FACILITY.
- STROBES SHALL BE INSTALLED IN RESTROOMS AND SMALL AREAS.
- WEATHERPROOF HORN STROBE TO BE INSTALLED OUTSIDE PUMPS HOUSES.

THE NEW FIRE ALARM SYSTEM SHALL MONITOR & CONTROL ALL INITIATING DEVICES & NOTIFICATION APPLIANCES. THE NEW FIRE ALARM SYSTEM SHALL ALSO MONITOR SPRINKLER SYSTEM.

THE NEW FIRE ALARM SYSTEM SHALL COMMUNICATE TO THE MONITORING STATION VIA CELL DIALER & PHONE LINE.

THIS BUILDING IS SPRINKLERED.

UPON AHJ ACCEPTANCE OF THE NEW SYSTEM, THE EXISTING SYSTEM SHALL BE REMOVED.

**CODE ANALYSIS**

BUILDING OCCUPANCY TYPE	S-2
NUMBER OF STORIES	THREE
PROJECT AREA	408894 SQ. FT.
TYPE OF SYSTEM	ADDRESSABLE
APPLICABLE CODES	IFC(2018), IRC(2018), IMC(2018) ASME/ANSI A17.1(2017)
STANDARDS	NFPA 72 (2019), NFPA 70 (2017)
LISTING AGENCIES (UL, FM, MEA, ULC)	UL 5624
WIRING TYPES	OPEN CEILING, CONDUIT
TYPE OF SYSTEM	REMOTE STATION
AUDIBLE NOTIFICATION	TEMPORAL 3
VISUAL NOTIFICATION	PUBLIC MODE
BUILDING SPRINKLER SYSTEM	FULLY SPRINKLERED

**SHEET INDEX**

SHEET	DESCRIPTION
FA000	COVER SHEET
FA100	OVERALL PLAN 1ST FLOOR
FA101	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART A
FA102	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART B
FA103	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART C
FA104	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART D
FA105	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART E
FA106	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART F
FA107	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART G
FA108	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART H
FA109	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART I
FA110	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART J
FA111	DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART K
FA112	OVERALL PLAN 2ND FLOOR
FA113	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART A
FA114	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART B
FA115	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART C
FA116	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART D
FA117	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART E
FA118	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART F
FA119	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART G
FA120	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART H
FA121	DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART I
FA201	RISER DIAGRAM
FA202	RISER DIAGRAM
FA203	CALCULATIONS
FA204	CALCULATIONS

**FIRE ALARM MATRIX / SEQUENCE OF OPERATION**

	SYSTEM OUTPUTS									
<b>CONTROL UNIT FUNCTIONS</b>										
"ALL SYSTEMS NORMAL" SYSTEM SILENCE	X									X
SYSTEM RESET (ONE POINT FOR RESET)		X								X
<b>ALARM DEVICES</b>			X							
WATERFLOW SWITCHES			X	X			X	X	X	X
MANUAL PULL STATIONS			X				X			X
<b>SMOKE DETECTORS</b>										
GENERAL			X				X	X	X	
ELEVATOR MECH. ROOM			X				X	X	X	
<b>HEAT DETECTORS</b>										
GENERAL			X				X	X	X	X
1ST FLOOR ELEV. LOBBY			X				X	X	X	X
2ND FLOOR ELEV. LOBBY			X				X	X	X	X
ELEVATOR MECH. ROOM			X				X	X	X	X
<b>SUPERVISORY DEVICES</b>										
TAMPER SWITCHES					X		X		X	
DUCT SMOKE DETECTORS					X		X		X	
FUEL FIRE PUMP					X		X		X	
<b>TROUBLE FUNCTIONS</b>										
LOSS OF DIAL TONE						X	X		X	
FIRE ALARM SYSTEM AC POWER FAILURE						X	X		X	
FIRE ALARM SYSTEM LOW BATTERY						X	X		X	
RENORMAL CIRCUIT OR DEVICE						X	X		X	

**FIRE ALARM SYMBOLS**

QTY	SYMB	DESCRIPTION	MANUFACTURER	MODEL	BACKBOX
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL	FIRELITE	M5-9600UDLS	OWN
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR	FIRELITE	TG-7FS	OWN
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX	SPACE AGE	06-5S000672	OWN
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR	FIRELITE	ANN-80	ANN-5880KIT-R
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL	SYSTEM SENSOR	FCPS-24F58	OWN
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC	FIRELITE	S0365	4" SQ x 2.5"D
5	H <sub>D</sub>	HEAT DETECTOR	FIRELITE	H365	4" SQ x 2.5"D
4	H <sub>H</sub>	HEAT DETECTOR	FIRELITE	H365HT	4" SQ x 2.5"D
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION	FIRELITE	BG-12LX	1 GANG
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION	FIRELITE	BG-12LX + STI-1230	1 GANG
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE	FIRELITE	JMF-300	4" SQ x 2.5"D
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE	FIRELITE	MDF-300	4" SQ x 2.5"D
17	AM <sub>R</sub>	ADDRESSABLE REALY MODULE	FIRELITE	CRF-300	4" SQ x 2.5"D
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE	FIRELITE	JMF-300-10	4" SQ x 2.5"D
5	S <sub>D</sub>	SMOKE DETECTOR - DUCT	FIRELITE	D355PL	
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT	SYSTEM SENSOR	PC2WL	4" SQ x 2.5"D
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT	SYSTEM SENSOR	P2WL	4" SQ x 2.5"D
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT	SYSTEM SENSOR	SCWL	4" SQ x 2.5"D
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT	SYSTEM SENSOR	SWL	4" SQ x 2.5"D
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF	SYSTEM SENSOR	SRK	WWB
42	WP <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF	SYSTEM SENSOR	P2RK	WWB
	S <sub>D</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH	EXISTING		
	EDL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR			
		CIRCUIT CONTINUATION			

**DRAWING ACCEPTANCE**  
 THIS DRAWING IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSE OF PLACING AND LOCATING JOHNSON CONTROLS EQUIPMENT AND IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PURPOSES. IT IS THE RESPONSIBILITY OF THE LOCAL JOHNSON CONTROLS SALES & SERVICE OFFICE (OSS) TO REVIEW THE CONTENT OF THESE DRAWINGS FOR ACCURACY AND COMPLIANCE WITH LOCAL AND STATE CODES PRIOR TO RELEASING THEM TO THE FIELD.

**RECORD DRAWINGS**  
 ALL WORK PERFORMED IN THE FIELD SHALL BE ACCURATELY RECORDED ON THESE DRAWINGS AND RETURNED TO THE JOHNSON CONTROLS OFFICE AT THE ADDRESS LISTED ABOVE.

**MONITORING LOCATIONS**

JOHNSON CONTROLS 14200 EXPOSITION AVE. AURORA, CO, 80012 1-800-428-7124	ALARM SERVICE CO:360483:231 SERVICE CENTER NUMBER:768 UL LISTING: 5994-183
--	--

2 ORDER OF OPERATION

3 DEVICE LEGEND

KEYPLAN:

CONTACT INFORMATION:

**ISSUE LOG:**

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

**WESTROCK**

177 ANGELL ST.  
 BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
 DRAWN BY: G. AGUILAR  
 CHECKED BY: 5/20/2021  
 JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:

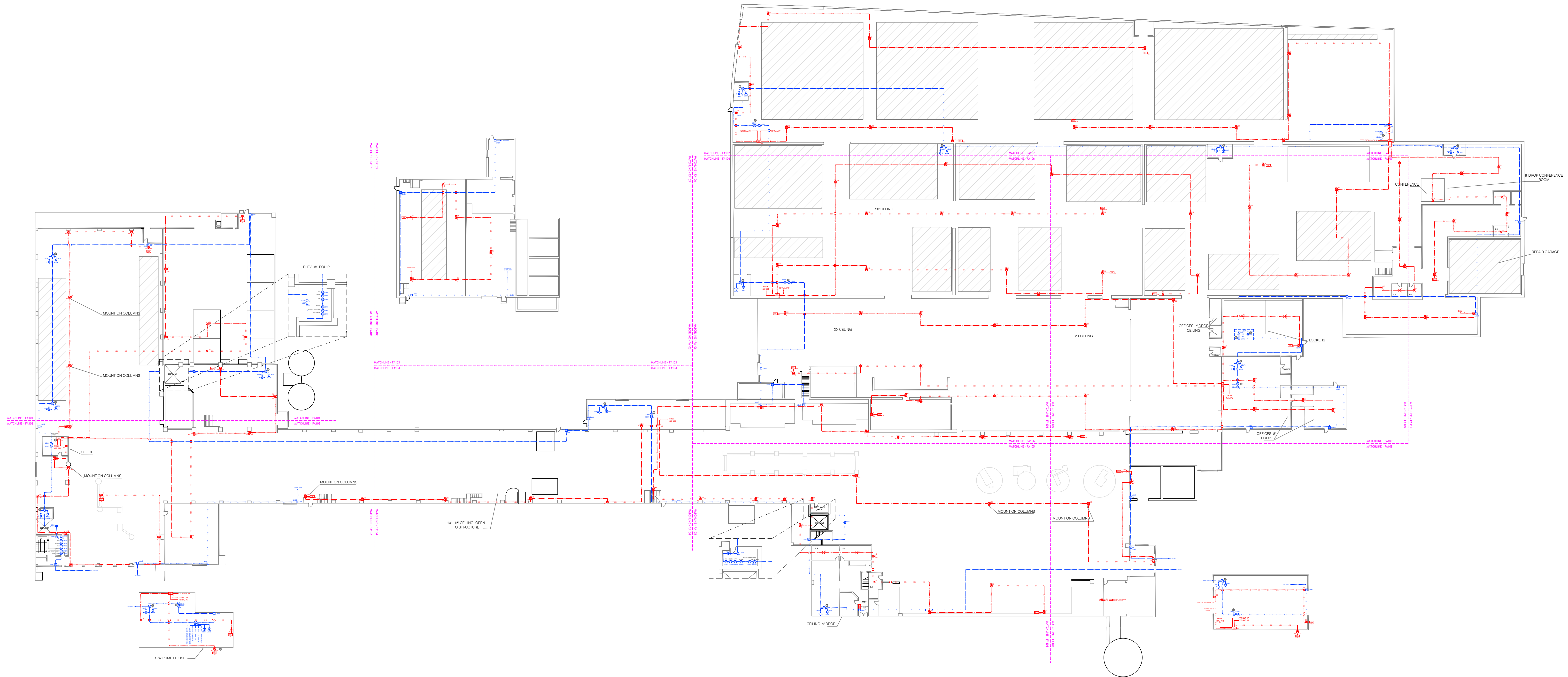
COVER SHEET

**FA000**

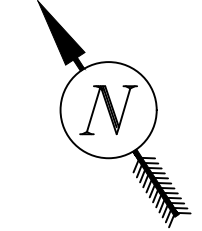
COPYRIGHT © 2021 BY JOHNSON CONTROLS. ALL RIGHTS RESERVED. THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSE OF PLACING AND LOCATING JOHNSON CONTROLS EQUIPMENT AND IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PURPOSES. IT IS THE RESPONSIBILITY OF THE LOCAL JOHNSON CONTROLS SALES & SERVICE OFFICE (OSS) TO REVIEW THE CONTENT OF THESE DRAWINGS FOR ACCURACY AND COMPLIANCE WITH LOCAL AND STATE CODES PRIOR TO RELEASING THEM TO THE FIELD.

KEYPLAN:

CONTACT INFORMATION:



**A OVERALL PLAN 1ST FLOOR**  
SCALE: NTS



ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

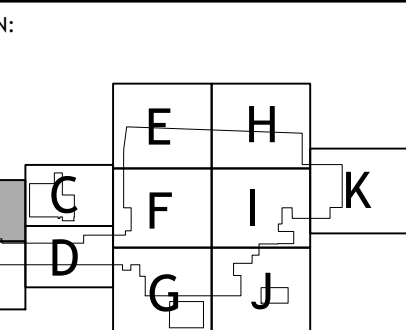
177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
**OVERALL PLAN 1ST FLOOR**

**FA100**



CONTACT INFORMATION:

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

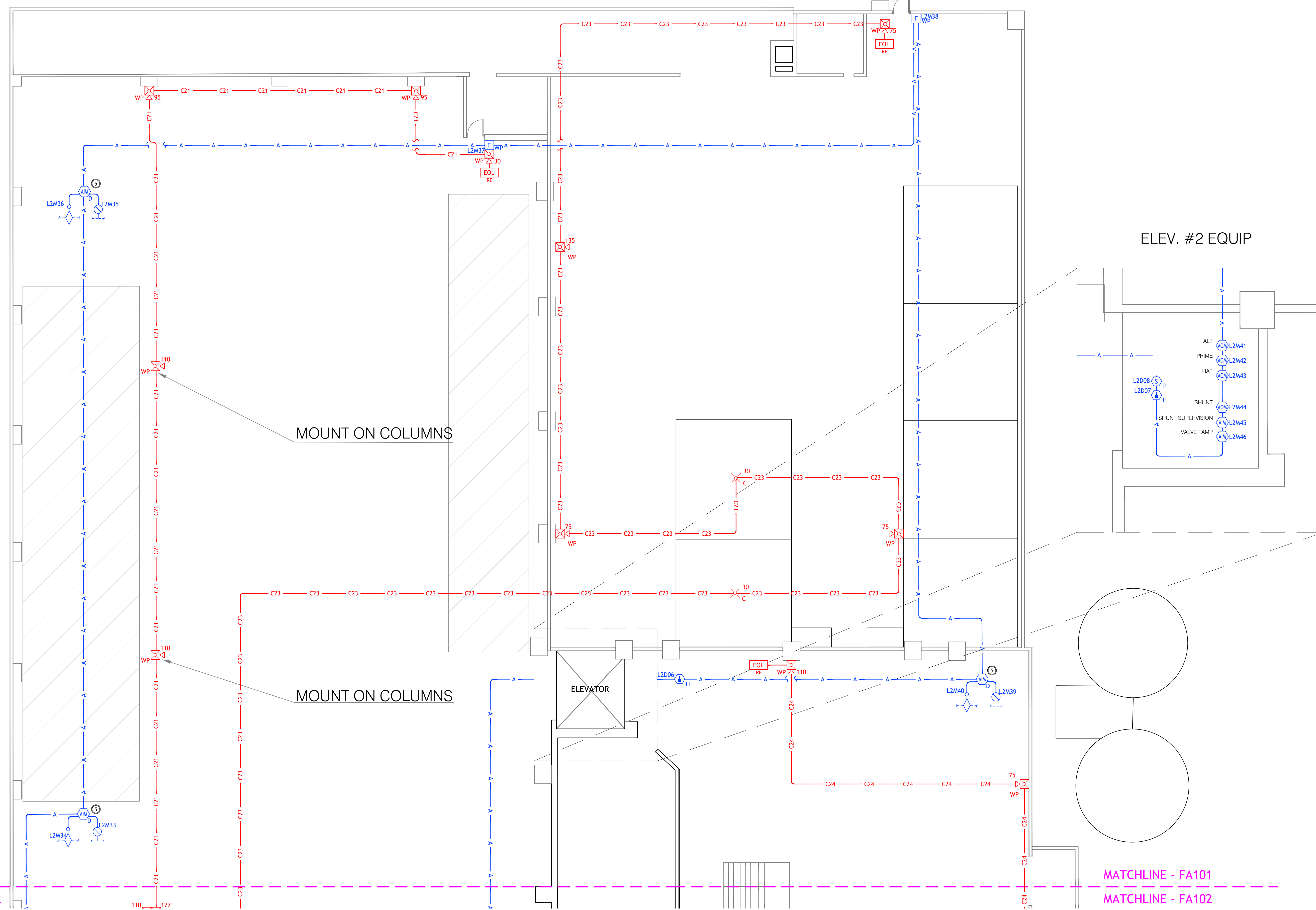
177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART A

**FA101**



MATCHLINE - FA101  
MATCHLINE - FA102

MATCHLINE - FA101  
MATCHLINE - FA102

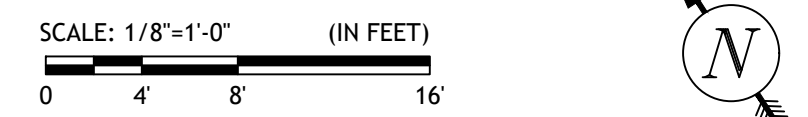
**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT = GRN = FWS)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

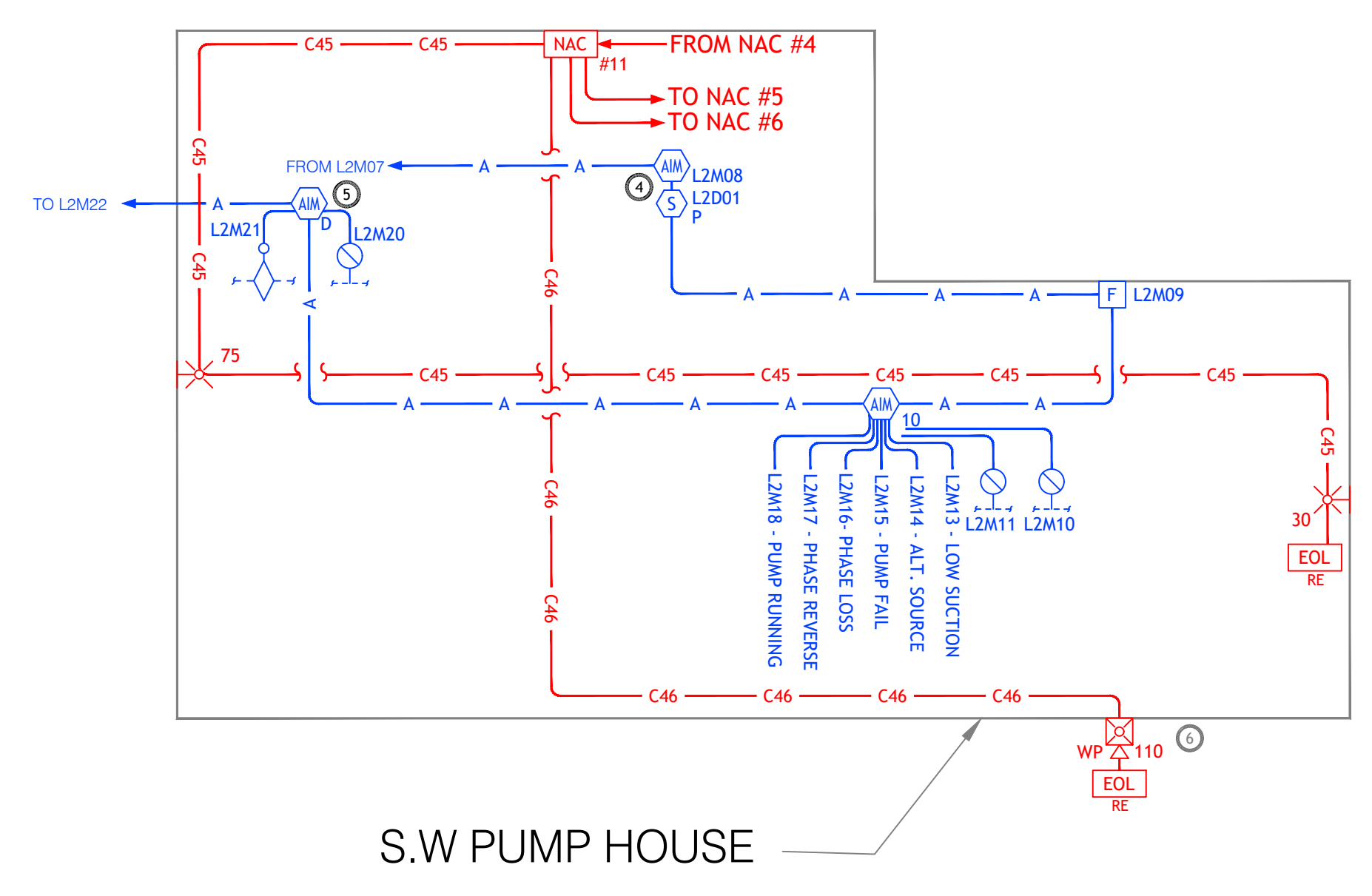
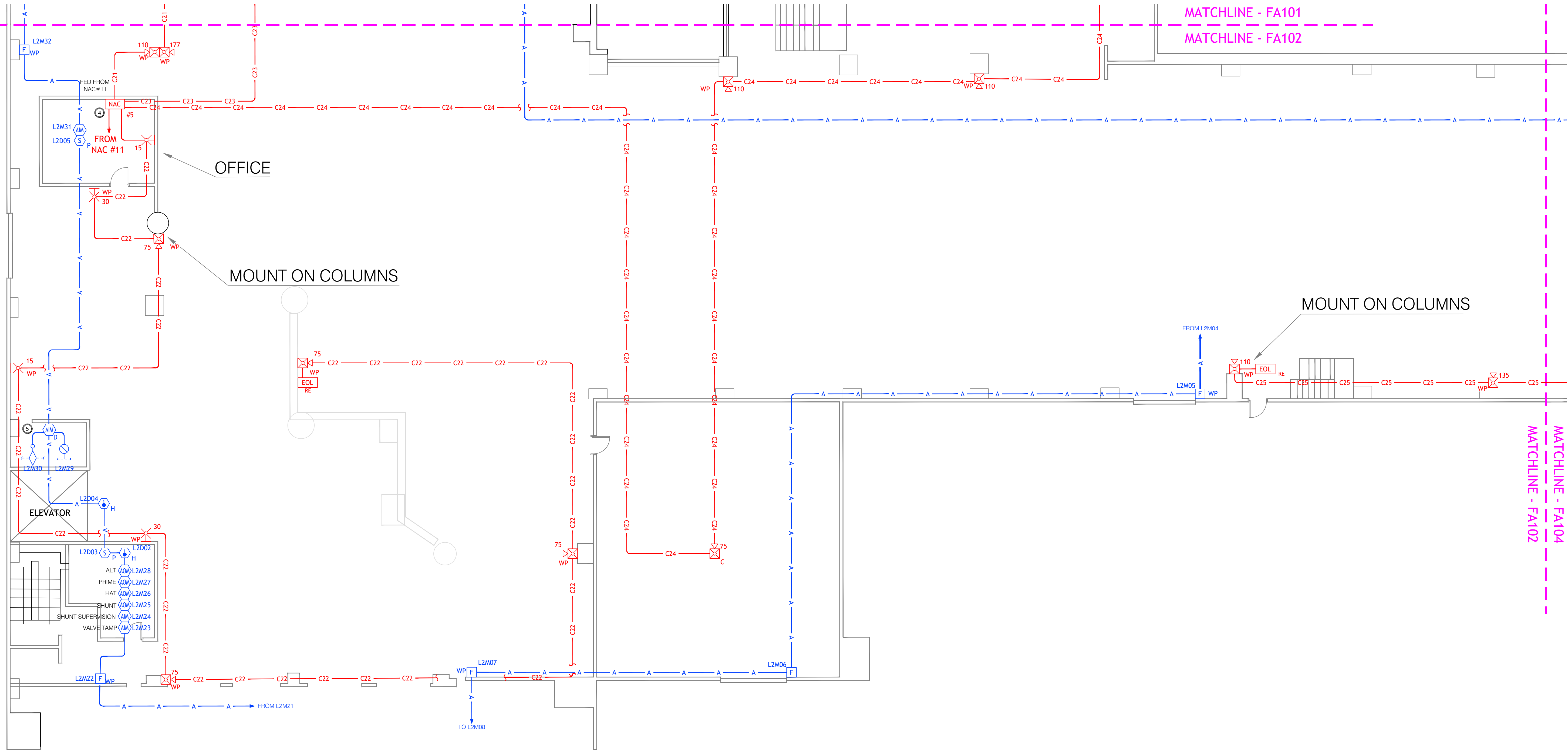
- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**A** DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART A



MATCHLINE - FA101  
MATCHLINE - FA102

MATCHLINE - FA101  
MATCHLINE - FA102



S.W. PUMP HOUSE

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

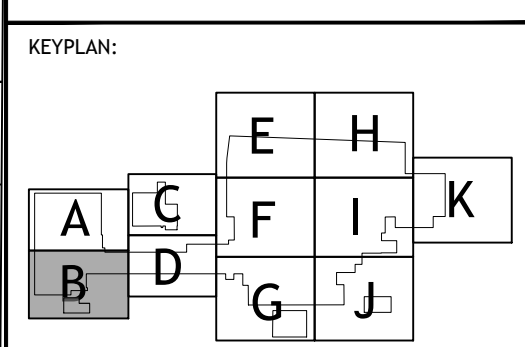
SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT = GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**Johnson Controls**  
NATIONAL CENTER OF EXCELLENCE  
14020 E EXPOSITION AVE #1A  
AURORA, CO 80012  
1-877-330-7404

GLOBAL CENTER OF EXCELLENCE  
CENTER OF EXCELLENCE NETWORK



CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

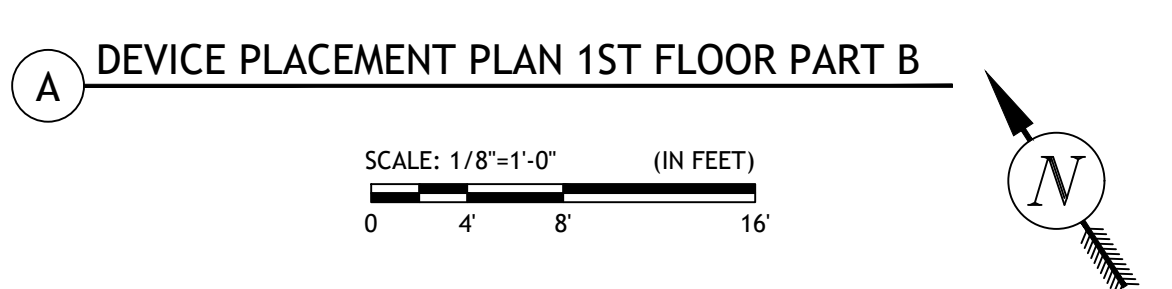
WESTROCK  
177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

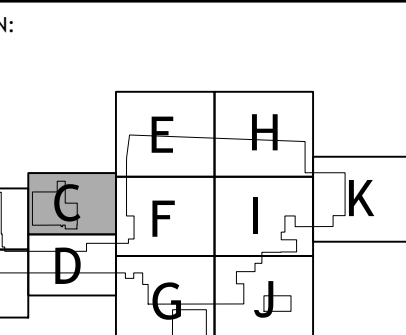
DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

WESTROCK  
DEVICES PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART B

FA102





CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART C

**FA103**

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	X <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	X	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>X</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

**FLAG NOTES**

- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
- FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
- DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
- INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
- MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

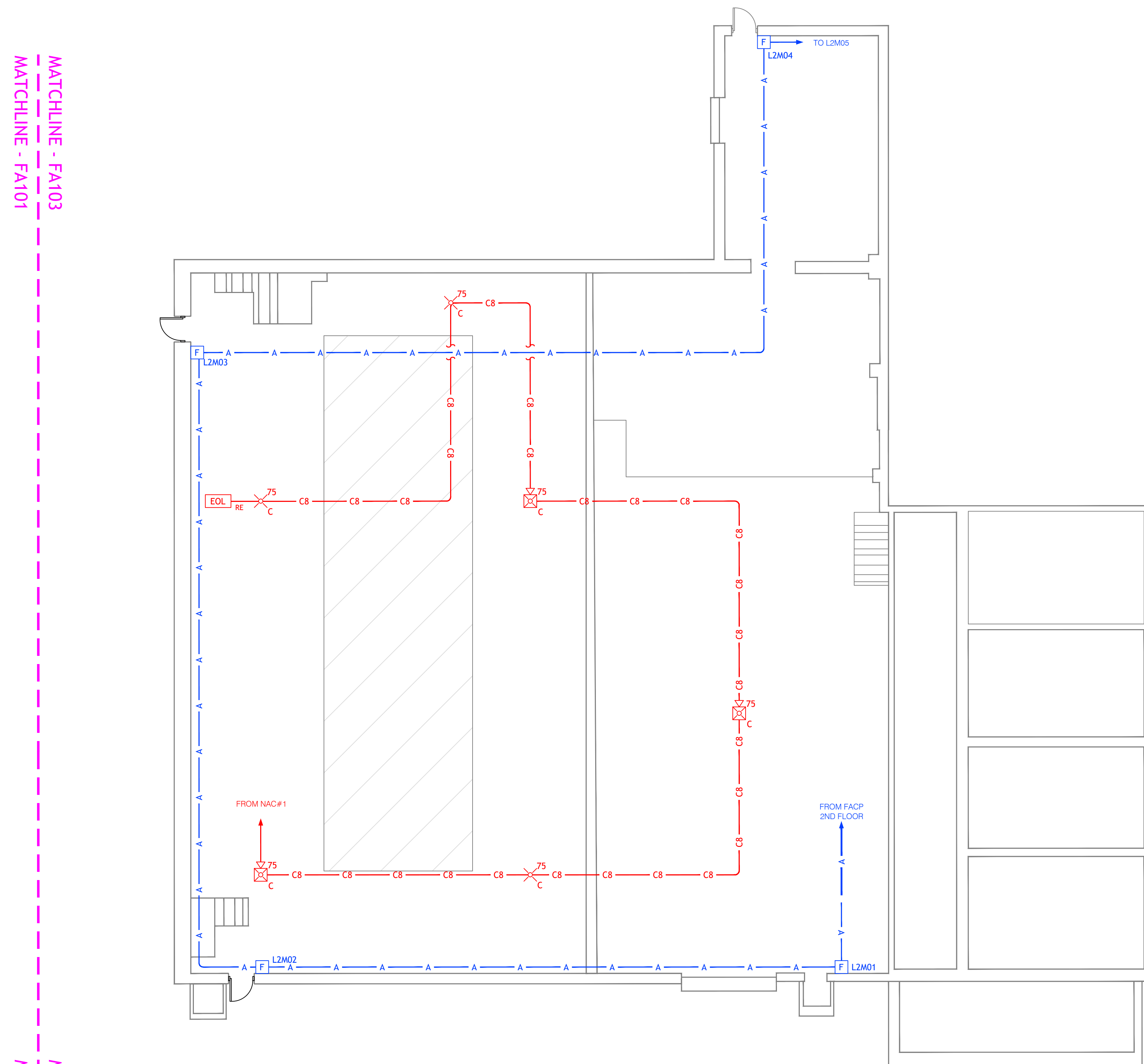
**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWS)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

**GENERAL NOTE**

- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
- WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
- UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
- DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
- ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
- WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
- ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
- OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
- WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.



MATCHLINE - FA103  
MATCHLINE - FA101

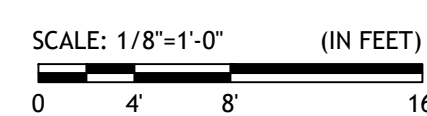
MATCHLINE - FA103  
MATCHLINE - FA101

MATCHLINE - FA103  
MATCHLINE - FA104

MATCHLINE - FA106  
MATCHLINE - FA103

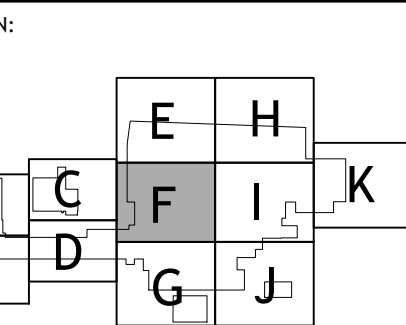
MATCHLINE - FA106  
MATCHLINE - FA103

**DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART C**









CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART F

**FA106**

FIRE ALARM SYMBOLS	
QTY	DESCRIPTION
1	FACP FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC# NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub> SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H HEAT DETECTOR
4	H HEAT DETECTOR
21	F FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub> FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub> DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub> TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub> HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub> HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub> STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub> STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub> STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub> HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	FS FLOW DETECTOR/SWITCH
	VS VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub> END OF LINE - RESISTOR
	C CIRCUIT CONTINUATION

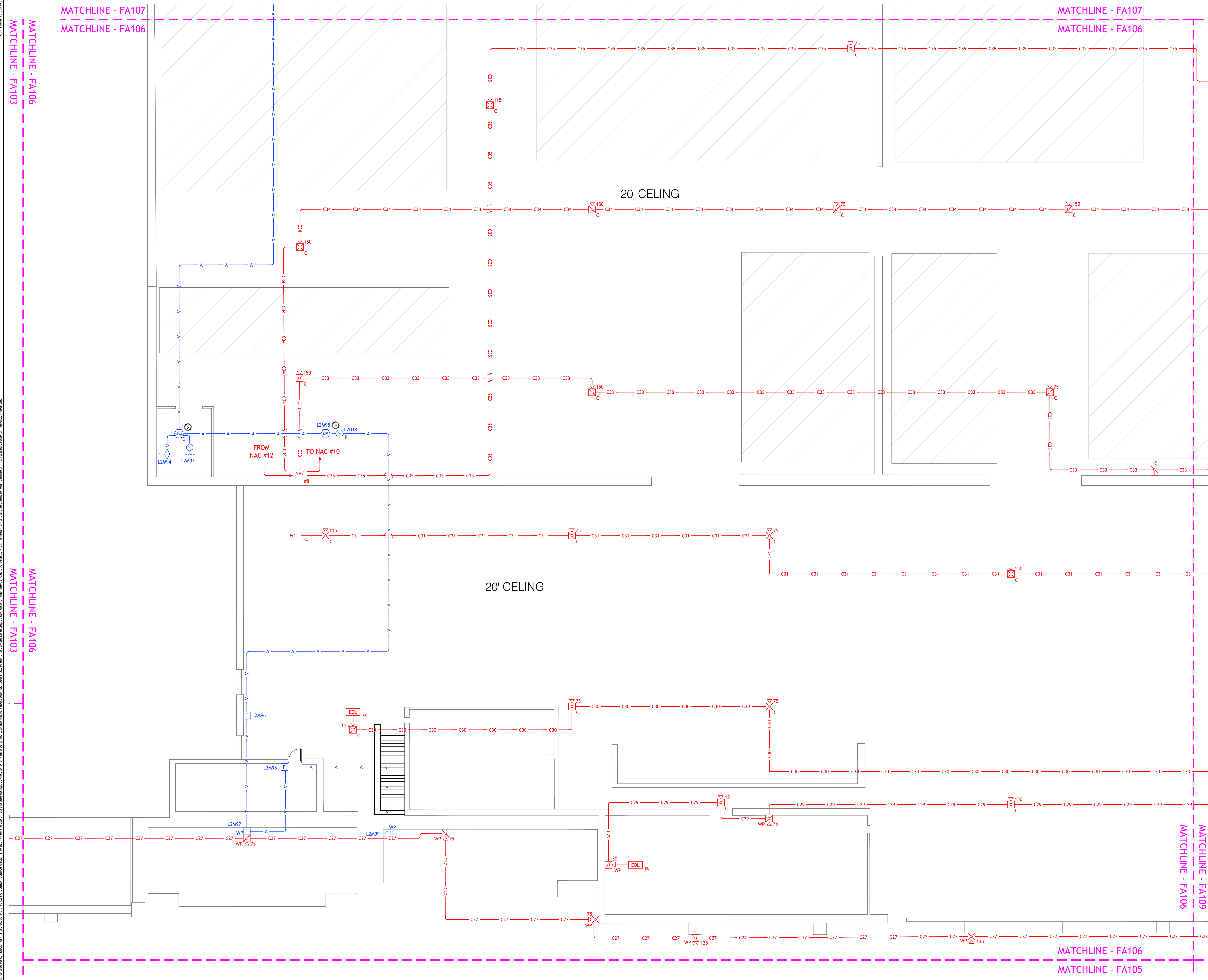
- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

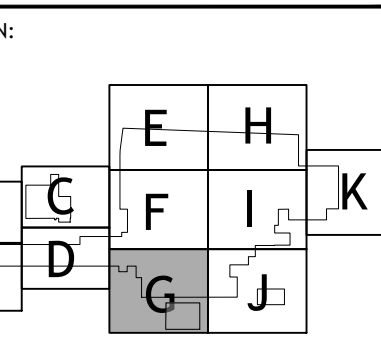
\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILING'S FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.



**DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART F**

SCALE: 1/8"=1'-0" (IN FEET)



CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK  
177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART G

**FA107**

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>p</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	X <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	X	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>X</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

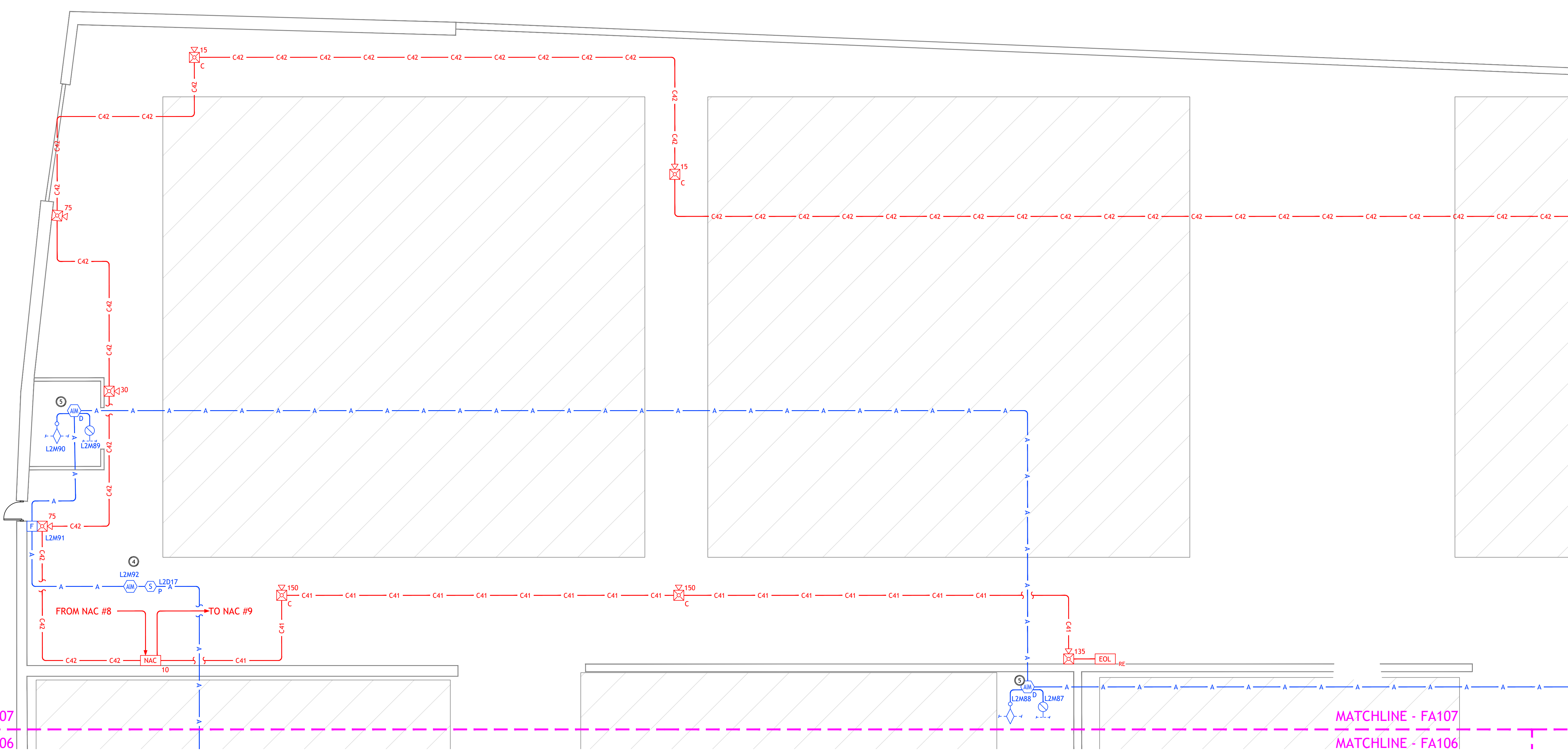
- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

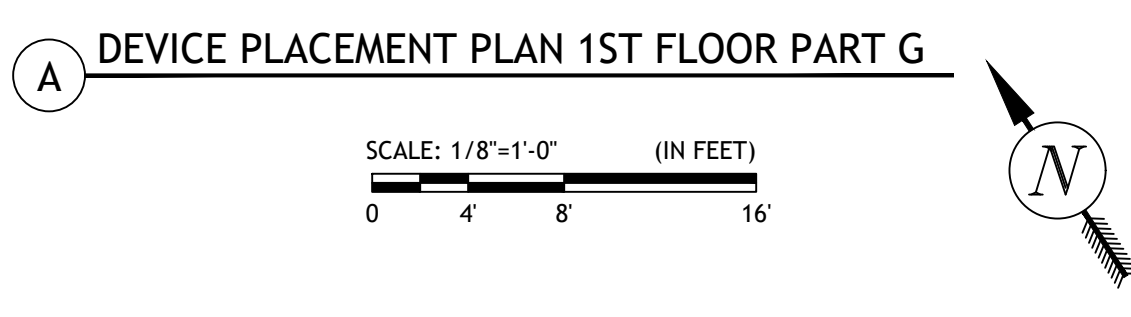
SH = SHIELDED  
TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/DONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE. EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.



MATCHLINE - FA107  
MATCHLINE - FA106

MATCHLINE - FA107  
MATCHLINE - FA106



ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

SHOP DRAWINGS

SHEET:  
DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART H

FA108

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FA108	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM <sub>R</sub>	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S <sub>D</sub>	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

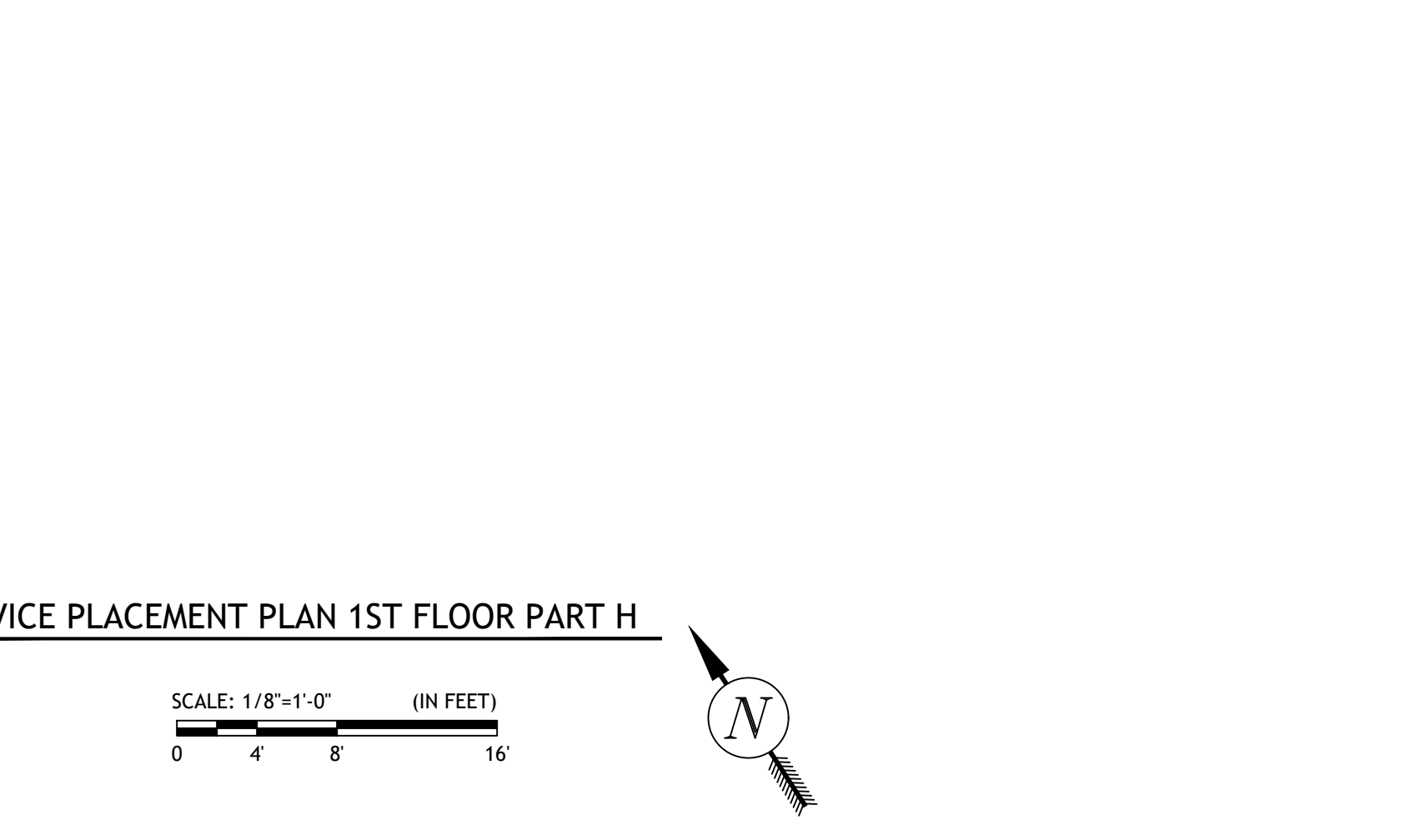
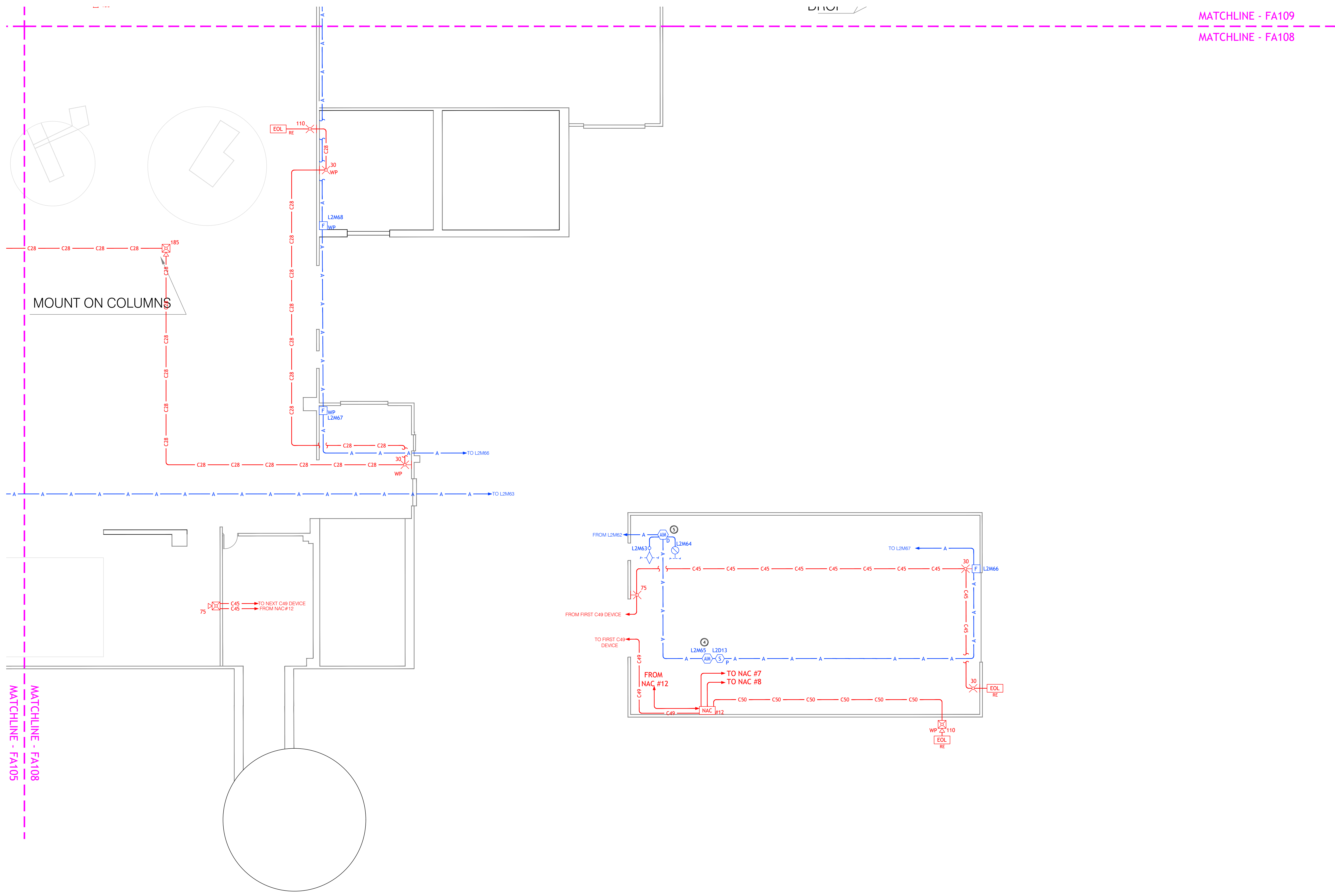
**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

SH = SHIELDED  
TW = TWISTED

WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.



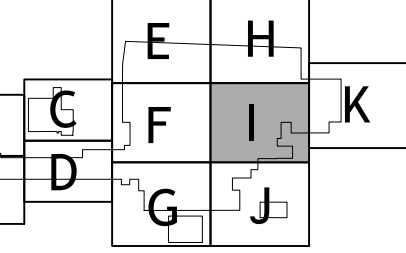
**DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART H**

SCALE: 1/8"=1'-0" (IN FEET)

30' X 42' ARCH E1 SIZE  
LAST PRINTED: 5/25/2021 7:50:53 PM  
LAST SAVED BY: JAGUIL29  
FILE PATH: C:\Users\jaguil29\Desktop\West rock Battle creek (Scale fixed).dwg

COPYRIGHT: JOHNSON CONTROLS  
 ALL RIGHTS RESERVED. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND SITE SPECIFICALLY IDENTIFIED IN THE TITLE BLOCK. ANY REUSE OR MODIFICATION OF THIS DRAWING WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS IS STRICTLY PROHIBITED. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS AND IS NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PROJECT OR SITE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PROJECT OR SITE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS.

KEYPLAN:



CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:

DEVICE PLACEMENT  
PLAN 1ST FLOOR  
PART I

**FA109**

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>p</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM <sub>R</sub>	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
	C	CIRCUIT CONTINUATION

**FLAG NOTES**

- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
- FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
- DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
- INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
- MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

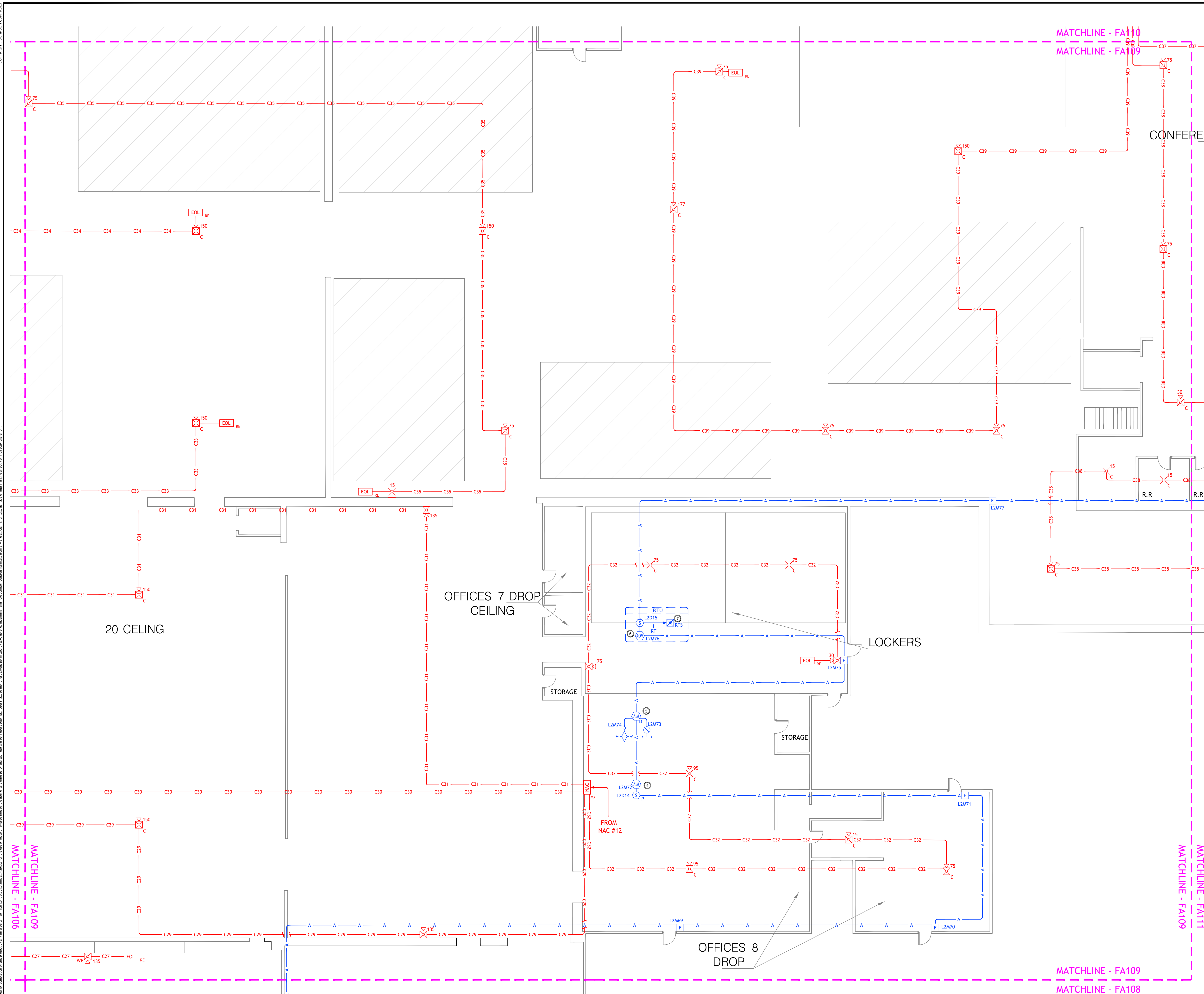
**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LINE LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD -DATA) (WHT -GRN - FWS)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

**GENERAL NOTE**

- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
- WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
- UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILING'S FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
- DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
- ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
- WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
- ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
- OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
- WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

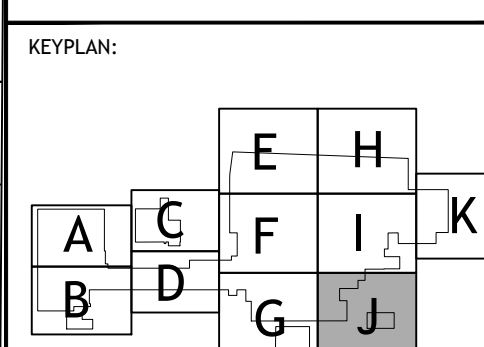


**DEVICE PLACEMENT PLAN 1ST FLOOR PART I**

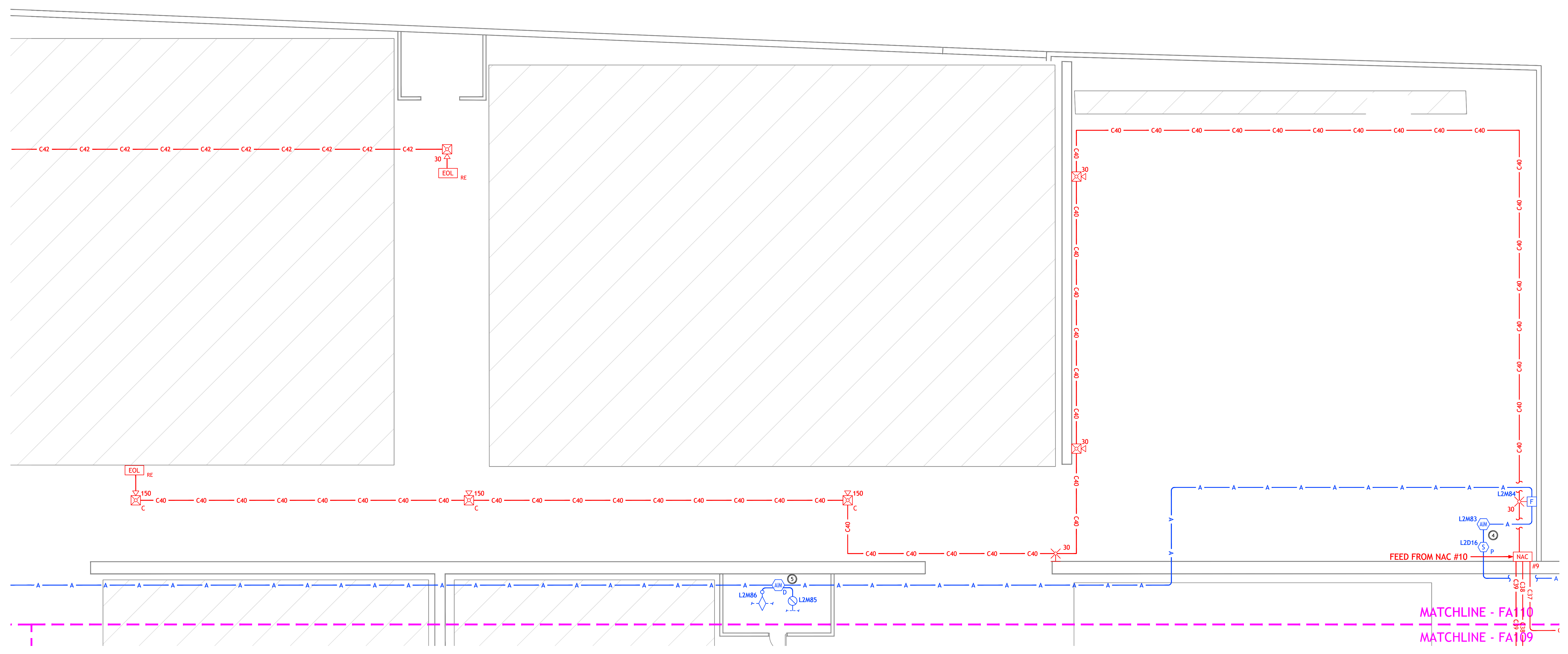
SCALE: 1/8"=1'-0" (IN FEET)

30' X 42' - ARCH E1 SIZE  
LAST PRINTED: 5/25/2021 7:50:56 PM  
LAST SAVED BY: JAGUIL29  
FILE PATH: C:\Users\jaguil29\Desktop\West rock Battle creek (Scale fixed).dwg

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	X <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	X	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>X</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H<sub>C</sub></sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION



CONTACT INFORMATION:



- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED

SH = SHIELDED  
TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/DONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**ISSUE LOG:**

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

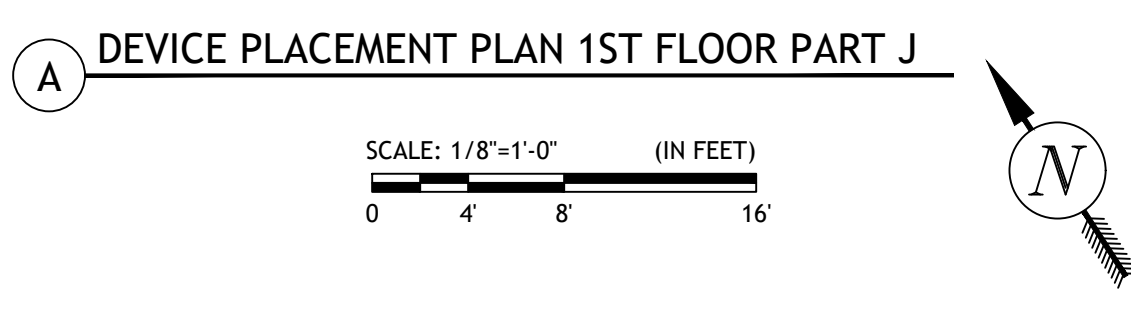
WESTROCK  
 177 ANGEL ST.  
 BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
 DRAWN BY: G. AGUILAR  
 CHECKED BY: 5/20/2021  
 JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:  
 DEVICE PLACEMENT  
 PLAN 1ST FLOOR  
 PART J

**FA110**

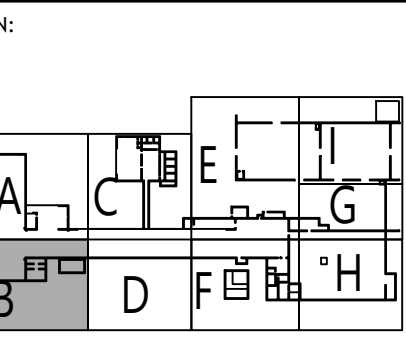


COPYRIGHT © 2021 BY Johnson Controls, Inc. All rights reserved. This document is the property of Johnson Controls, Inc. and is intended for use only for the project and location specified. No part of this document may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, without the prior written permission of Johnson Controls, Inc. The information contained herein is confidential and may be subject to change without notice. Johnson Controls, Inc. is not responsible for any errors or omissions in this document.









CONTACT INFORMATION:

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>p</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	FDS	FLOW DETECTOR/SWITCH
	VS	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

SH = SHIELDED  
TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**ISSUE LOG:**

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

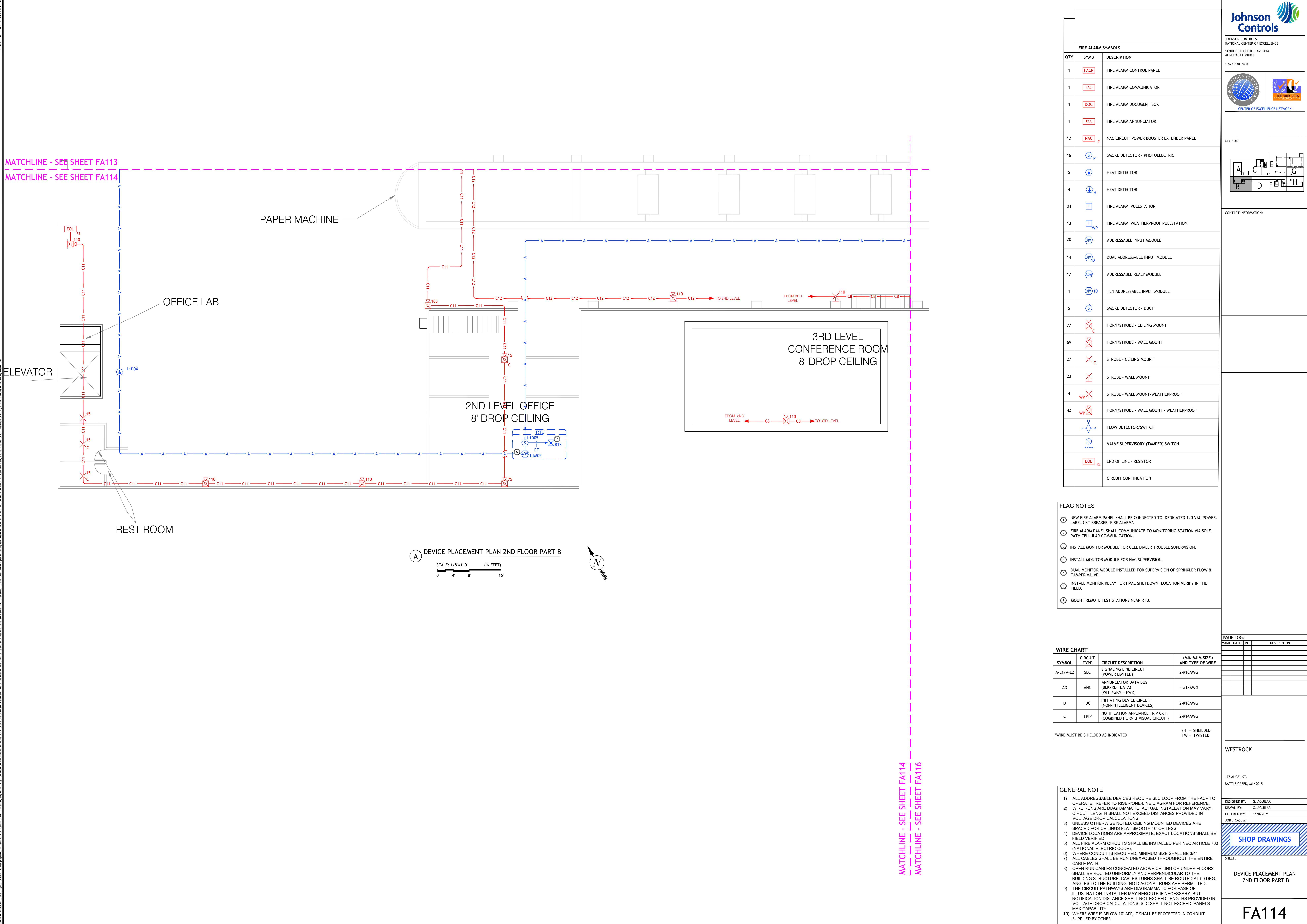
WESTROCK  
177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

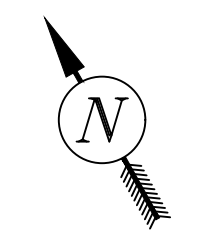
DETAILED  
DEVICE PLACEMENT PLAN  
2ND FLOOR PART B

**FA114**



MATCHLINE - SEE SHEET FA113  
MATCHLINE - SEE SHEET FA114

**DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART B**  
SCALE: 1/8"=1'-0" (IN FEET)  
0 4' 8' 16'



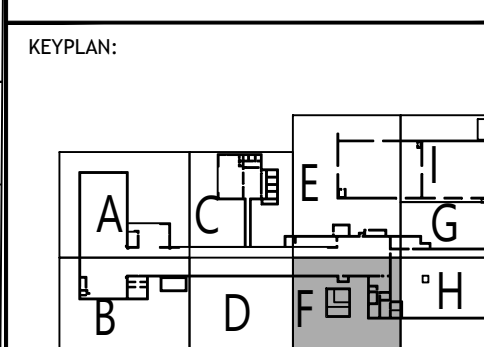
MATCHLINE - SEE SHEET FA114  
MATCHLINE - SEE SHEET FA116







FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	FDS	FLOW DETECTOR/SWITCH
	VS	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION



CONTACT INFORMATION:

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT = GRN = FWR)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE-LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**ISSUE LOG:**

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

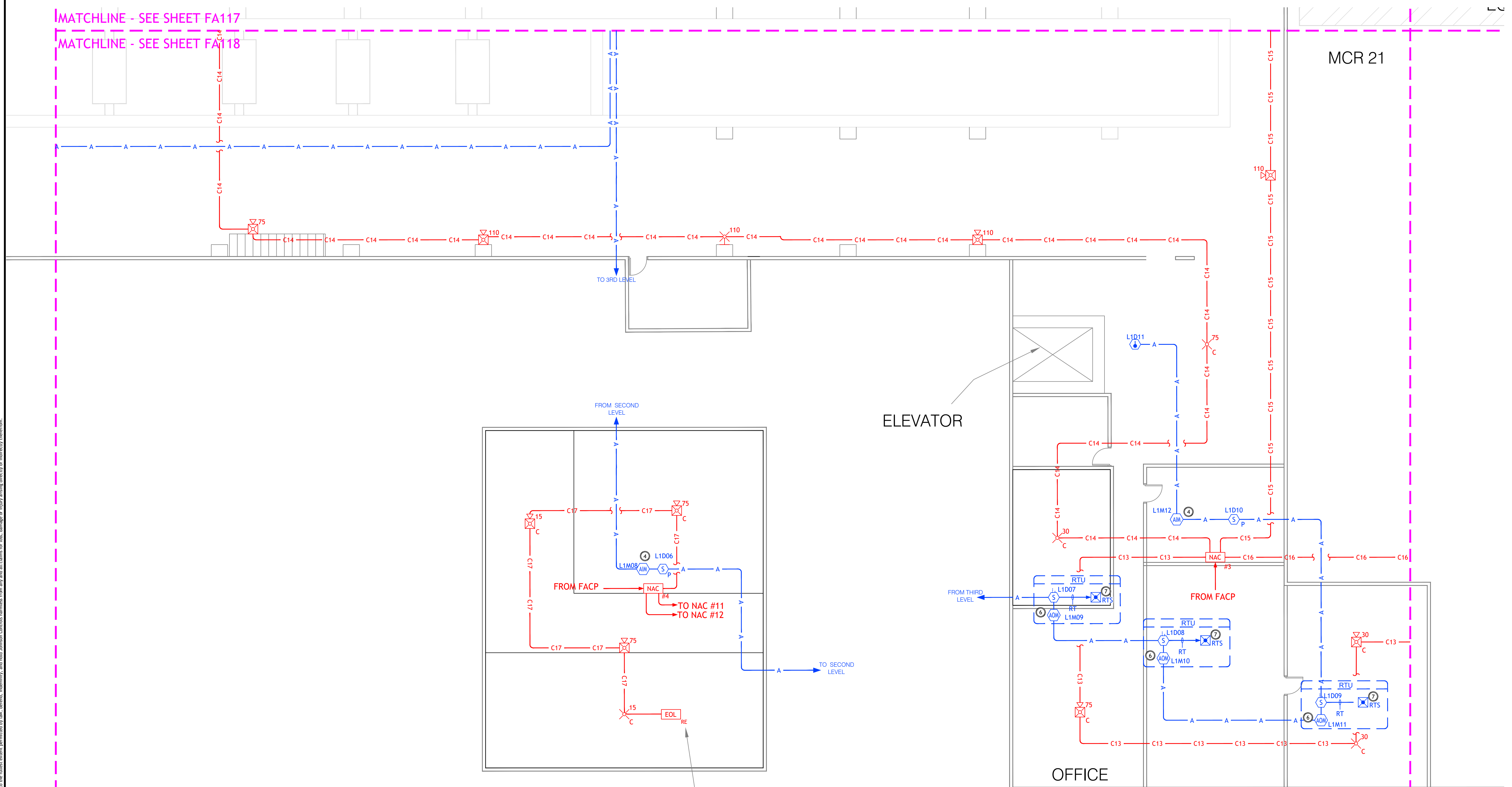
WESTROCK  
 177 ANGEL ST.  
 BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY:	G. AGUILAR
DRAWN BY:	G. AGUILAR
CHECKED BY:	5/20/2021
JOB / CASE #:	

**SHOP DRAWINGS**

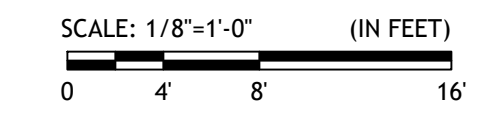
SHEET:  
 DEVICE PLACEMENT PLAN  
 2ND FLOOR PART F

**FA118**



3RD LEVEL OFFICE  
 8' DROP CEILING

**DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART F**

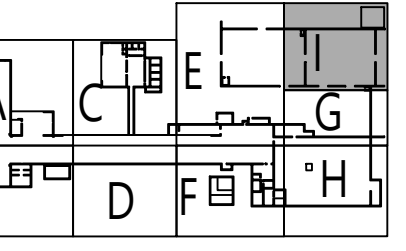


MATCHLINE - SEE SHEET FA117  
 MATCHLINE - SEE SHEET FA118

MATCHLINE - SEE SHEET FA116  
 MATCHLINE - SEE SHEET FA118

MATCHLINE - SEE SHEET FA118  
 MATCHLINE - SEE SHEET FA120

KEYPLAN:



CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:

DEVICE PLACEMENT PLAN  
2ND FLOOR PART G

**FA119**

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM10	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	FDS	FLOW DETECTOR/SWITCH
	VS	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

**FLAG NOTES**

- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
- FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
- INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
- DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
- INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
- MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

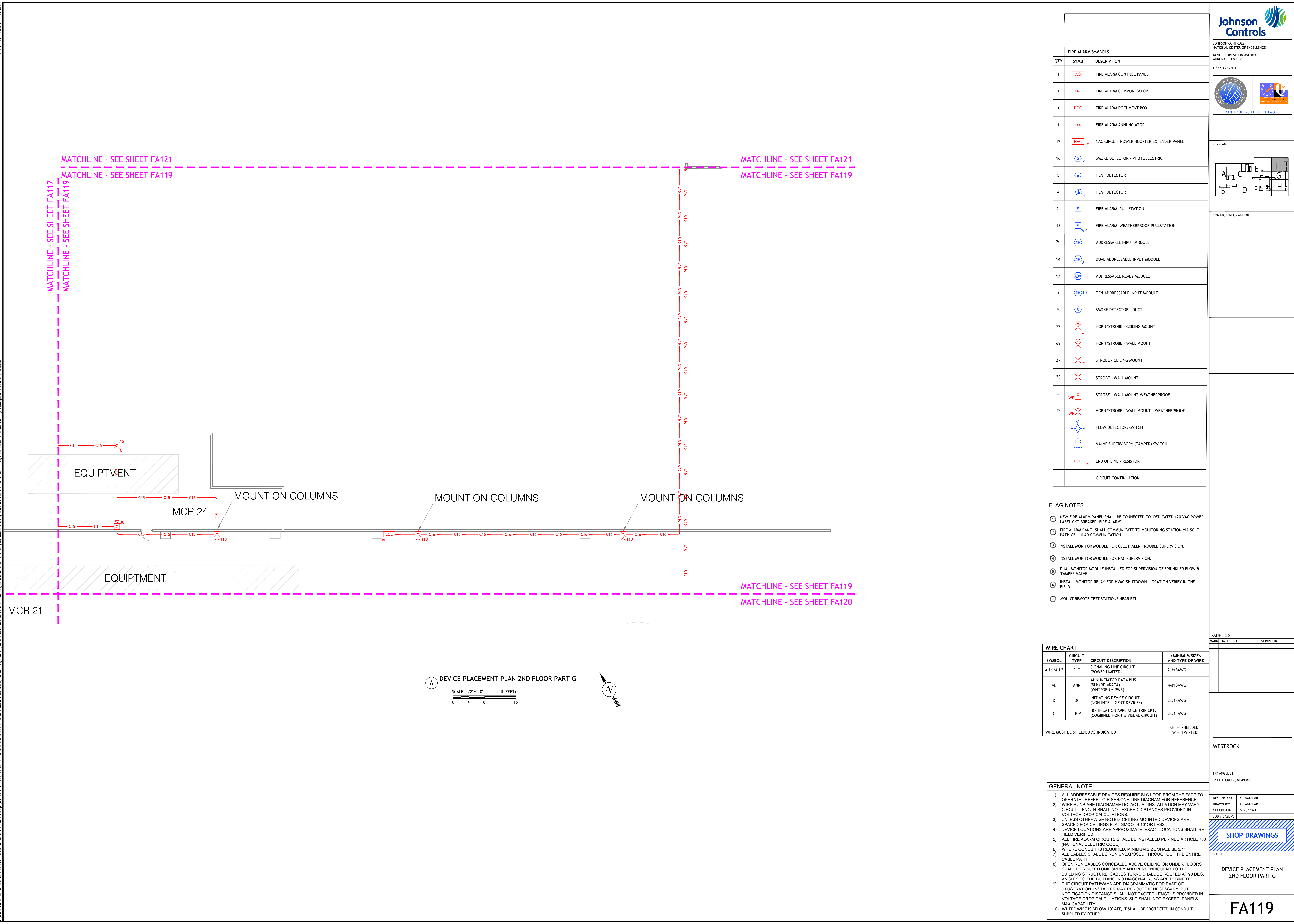
**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE & TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWS)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

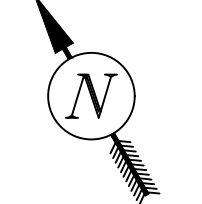
\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED SH = SHIELDED TW = TWISTED

**GENERAL NOTE**

- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
- WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
- UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
- DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
- ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
- WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
- ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
- OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
- WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

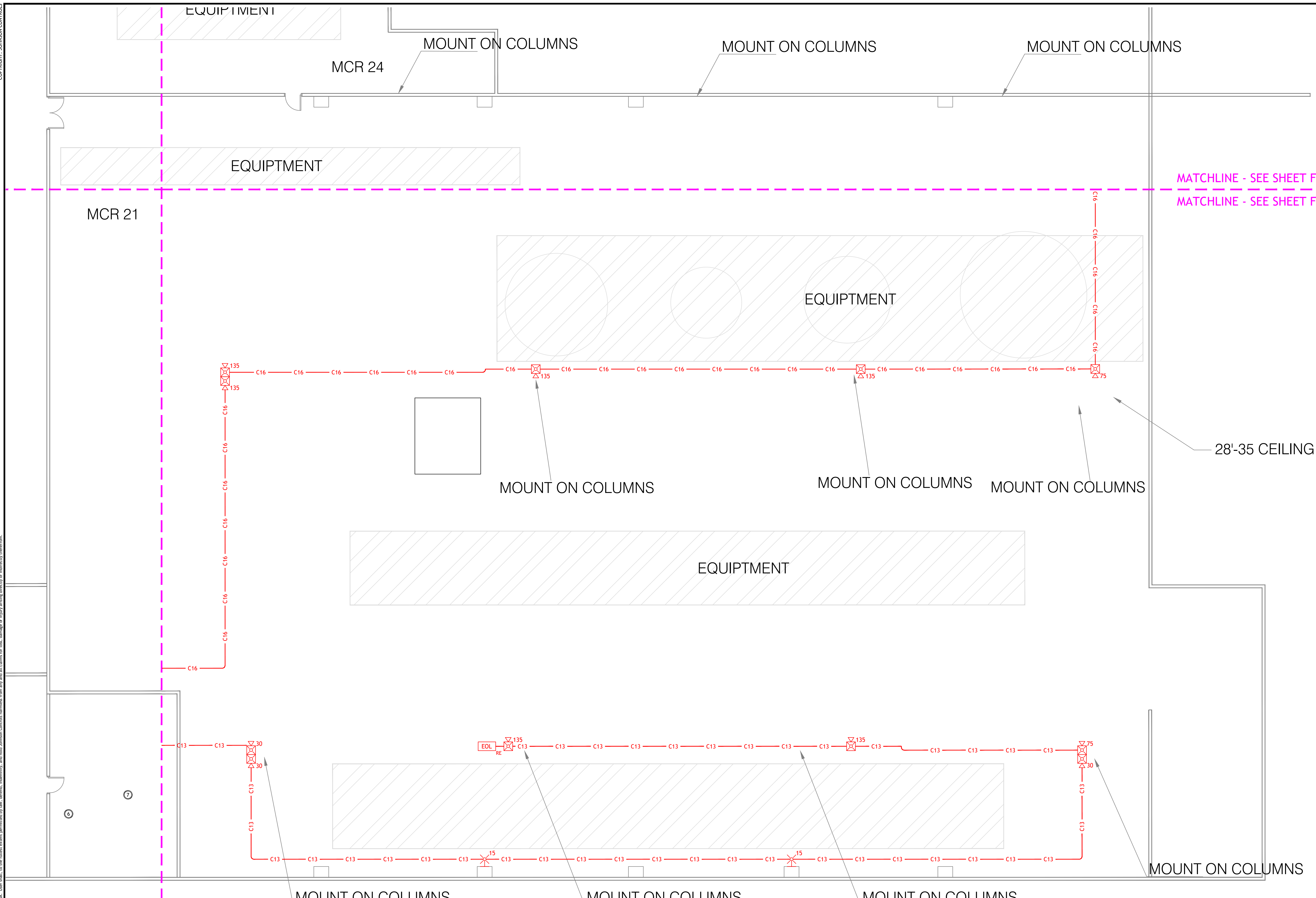


**DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART G**  
SCALE: 1/8"=1'-0" (IN FEET)

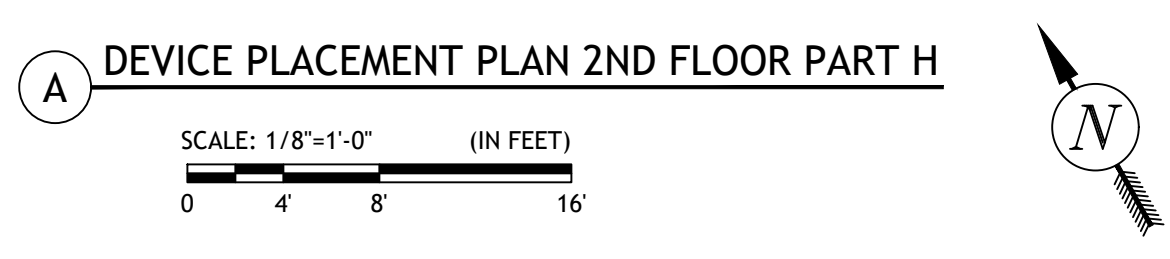


COPYRIGHT: JOHNSON CONTROLS  
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND SITE SPECIFICALLY IDENTIFIED IN THE TITLE BLOCK. IT IS NOT TO BE REPRODUCED, COPIED, OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS AND IS NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS AND IS NOT TO BE DISCLOSED TO ANY OTHER PARTY WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS.

COPYRIGHT: JOHNSON CONTROLS  
 ALL RIGHTS RESERVED. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF JOHNSON CONTROLS. IT IS TO BE USED ONLY FOR THE PROJECT AND AT THE LOCATION SPECIFIED. IT IS NOT TO BE REPRODUCED, COPIED, OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY TO JOHNSON CONTROLS. ANY DISCLOSURE OF THIS INFORMATION TO ANY OTHER PARTY IS STRICTLY PROHIBITED. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PROJECT OR AT ANY OTHER LOCATION WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS. THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS NOT TO BE USED FOR ANY OTHER PROJECT OR AT ANY OTHER LOCATION WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF JOHNSON CONTROLS.



MATCHLINE - SEE SHEET FA118  
 MATCHLINE - SEE SHEET FA120



FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAA	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC #	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM	ADDRESSABLE RELAY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S	STROBE - WALL MOUNT
4	WP <sub>S</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	WP <sub>H</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	FDS	FLOW DETECTOR/SWITCH
	VS	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION

- FLAG NOTES**
- NEW FIRE ALARM PANEL SHALL BE CONNECTED TO DEDICATED 120 VAC POWER. LABEL CKT BREAKER "FIRE ALARM".
  - FIRE ALARM PANEL SHALL COMMUNICATE TO MONITORING STATION VIA SOLE PATH CELLULAR COMMUNICATION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR CELL DIALER TROUBLE SUPERVISION.
  - INSTALL MONITOR MODULE FOR NAC SUPERVISION.
  - DUAL MONITOR MODULE INSTALLED FOR SUPERVISION OF SPRINKLER FLOW & TAMPER VALVE.
  - INSTALL MONITOR RELAY FOR HVAC SHUTDOWN. LOCATION VERIFY IN THE FIELD.
  - MOUNT REMOTE TEST STATIONS NEAR RTU.

**WIRE CHART**

SYMBOL	CIRCUIT TYPE	CIRCUIT DESCRIPTION	MINIMUM SIZE AND TYPE OF WIRE
A-L1/A-L2	SLC	SIGNALING LINE CIRCUIT (POWER LIMITED)	2-#18AWG
AD	ANN	ANNUNCIATOR DATA BUS (BLK/RD = DATA) (WHT/GRN = FWS)	4-#18AWG
D	IDC	INITIATING DEVICE CIRCUIT (NON-INTELLIGENT DEVICES)	2-#18AWG
C	TRIP	NOTIFICATION APPLIANCE TRIP CKT. (COMBINED HORN & VISUAL CIRCUIT)	2-#14AWG

SH = SHIELDED  
TW = TWISTED

\*WIRE MUST BE SHIELDED AS INDICATED

- GENERAL NOTE**
- ALL ADDRESSABLE DEVICES REQUIRE SLC LOOP FROM THE FACP TO OPERATE. REFER TO RISER/ONE LINE DIAGRAM FOR REFERENCE.
  - WIRE RUNS ARE DIAGRAMMATIC. ACTUAL INSTALLATION MAY VARY. CIRCUIT LENGTH SHALL NOT EXCEED DISTANCES PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS.
  - UNLESS OTHERWISE NOTED, CEILING MOUNTED DEVICES ARE SPACED FOR CEILINGS FLAT SMOOTH 10' OR LESS.
  - DEVICE LOCATIONS ARE APPROXIMATE, EXACT LOCATIONS SHALL BE FIELD VERIFIED.
  - ALL FIRE ALARM CIRCUITS SHALL BE INSTALLED PER NEC ARTICLE 760 (NATIONAL ELECTRIC CODE).
  - WHERE CONDUIT IS REQUIRED, MINIMUM SIZE SHALL BE 3/4"
  - ALL CABLES SHALL BE RUN UNEXPOSED THROUGHOUT THE ENTIRE CABLE PATH.
  - OPEN RUN CABLES CONCEALED ABOVE CEILING OR UNDER FLOORS SHALL BE ROUTED UNIFORMLY AND PERPENDICULAR TO THE BUILDING STRUCTURE. CABLES TURNS SHALL BE ROUTED AT 90 DEG. ANGLES TO THE BUILDING. NO DIAGONAL RUNS ARE PERMITTED. THE CIRCUIT PATHWAYS ARE DIAGRAMMATIC FOR EASE OF ILLUSTRATION. INSTALLER MAY REROUTE IF NECESSARY, BUT NOTIFICATION DISTANCE SHALL NOT EXCEED LENGTHS PROVIDED IN VOLTAGE DROP CALCULATIONS. SLC SHALL NOT EXCEED PANELS MAX CAPABILITY.
  - WHERE WIRE IS BELOW 10' AFF, IT SHALL BE PROTECTED IN CONDUIT SUPPLIED BY OTHER.

**Johnson Controls**  
 NATIONAL CENTER OF EXCELLENCE  
 14200 E EXPOSITION AVE #1A  
 AURORA, CO 80012  
 1-877-330-7404

**KEYPLAN:**

**CONTACT INFORMATION:**

**ISSUE LOG:**

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

**WESTROCK**

177 ANGEL ST.  
 BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
 DRAWN BY: G. AGUILAR  
 CHECKED BY: 5/20/2021  
 JOB / CASE #:

**SHOP DRAWINGS**

SHEET:

**DEVICE PLACEMENT PLAN 2ND FLOOR PART H**

**FA120**





KEYPLAN:

CONTACT INFORMATION:

ISSUE LOG:

MARK	DATE	INT	DESCRIPTION

WESTROCK

177 ANGEL ST.  
BATTLE CREEK, MI 49015

DESIGNED BY: G. AGUILAR  
DRAWN BY: G. AGUILAR  
CHECKED BY: 5/20/2021  
JOB / CASE #:

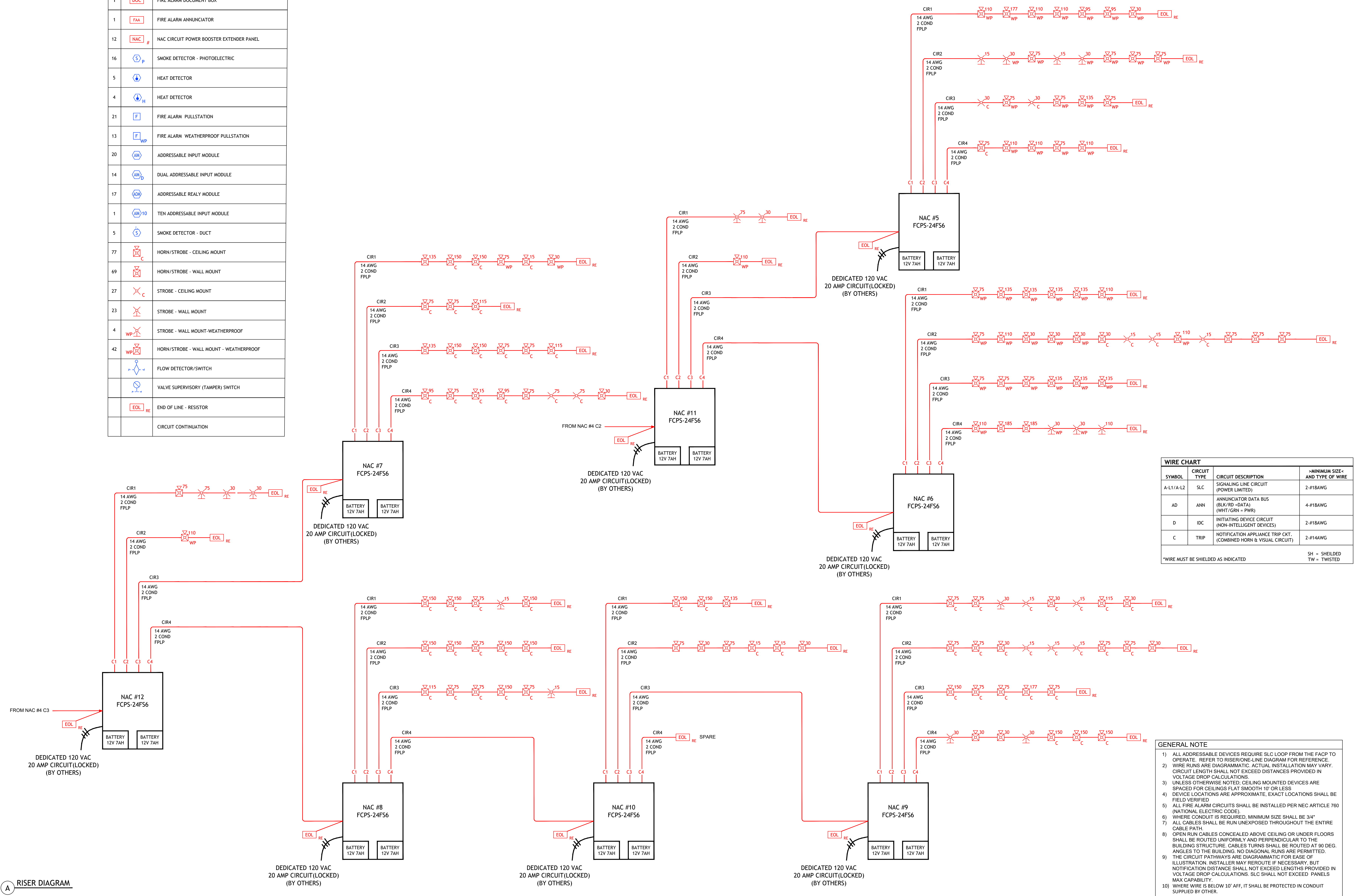
**SHOP DRAWINGS**

SHEET:

RISER DIAGRAM

**FA202**

FIRE ALARM SYMBOLS		
QTY	SYMB	DESCRIPTION
1	FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
1	FAC	FIRE ALARM COMMUNICATOR
1	DOC	FIRE ALARM DOCUMENT BOX
1	FAM	FIRE ALARM ANNUNCIATOR
12	NAC	NAC CIRCUIT POWER BOOSTER EXTENDER PANEL
16	S <sub>P</sub>	SMOKE DETECTOR - PHOTOELECTRIC
5	H	HEAT DETECTOR
4	H	HEAT DETECTOR
21	F	FIRE ALARM PULLSTATION
13	F <sub>WP</sub>	FIRE ALARM WEATHERPROOF PULLSTATION
20	AM	ADDRESSABLE INPUT MODULE
14	AM <sub>D</sub>	DUAL ADDRESSABLE INPUT MODULE
17	AM <sub>R</sub>	ADDRESSABLE REALY MODULE
1	AM <sub>10</sub>	TEN ADDRESSABLE INPUT MODULE
5	S <sub>D</sub>	SMOKE DETECTOR - DUCT
77	H <sub>C</sub>	HORN/STROBE - CEILING MOUNT
69	H <sub>W</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT
27	S <sub>C</sub>	STROBE - CEILING MOUNT
23	S <sub>W</sub>	STROBE - WALL MOUNT
4	S <sub>WP</sub>	STROBE - WALL MOUNT-WEATHERPROOF
42	H <sub>WP</sub>	HORN/STROBE - WALL MOUNT - WEATHERPROOF
	F <sub>D</sub>	FLOW DETECTOR/SWITCH
	V <sub>S</sub>	VALVE SUPERVISORY (TAMPER) SWITCH
	EOL <sub>RE</sub>	END OF LINE - RESISTOR
		CIRCUIT CONTINUATION



**A RISER DIAGRAM**



**POWER SUPPLY #5 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
1	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.0410
2	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.06300	0.0000	0.1260
1	SRHK	WALL MOUNT STROBE, OUTDOOR (15cd)	0.00000	0.07100	0.0000	0.0710
2	SRHK	WALL MOUNT STROBE, OUTDOOR (30cd)	0.00000	0.09600	0.0000	0.1920
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (30 cd)	0.00000	0.09600	0.0000	0.0960
8	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (75 cd)	0.00000	0.15300	0.0000	1.2240
2	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (95 cd)	0.00000	0.17800	0.0000	0.3520
8	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0.0000	1.1720
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (135 cd)	0.00000	0.20700	0.0000	0.2070
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (177 cd)	0.00000	0.25100	0.0000	0.2510
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			3.8750	X 083 (5 Mns)	=	0.3216
Total					=	1.8816
20% Battery Safety Margin					=	0.3783
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.2580
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #7 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
2	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.11100	0.0000	0.2220
2	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.07100	0.0000	0.1420
6	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.8580
2	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (95 cd)	0.00000	0.16500	0.0000	0.3300
2	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (115 cd)	0.00000	0.18700	0.0000	0.3740
4	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (150 cd)	0.00000	0.21700	0.0000	0.8680
1	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.07400	0.0000	0.0740
2	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (135 cd)	0.00000	0.19600	0.0000	0.3920
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (30 cd)	0.00000	0.09600	0.0000	0.0960
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (75 cd)	0.00000	0.15300	0.0000	0.1530
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			3.6540	X 083 (5 Mns)	=	0.3033
Total					=	1.8633
20% Battery Safety Margin					=	0.3727
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.2359
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #9 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
1	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.2050
3	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.06300	0.0000	0.1890
4	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.09000	0.0000	0.3600
9	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	1.2870
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (115 cd)	0.00000	0.18700	0.0000	0.1870
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (150 cd)	0.00000	0.21700	0.0000	0.2170
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (177 cd)	0.00000	0.25400	0.0000	0.2540
2	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.07400	0.0000	0.1480
3	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (135 cd)	0.00000	0.19600	0.0000	0.5880
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			3.5800	X 083 (5 Mns)	=	0.2971
Total					=	1.8571
20% Battery Safety Margin					=	0.3714
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.2286
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #11 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.06300	0.0000	0.1260
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.11100	0.0000	0.1110
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0.0000	0.1950
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			0.6590	X 083 (5 Mns)	=	0.0547
Total					=	1.6147
20% Battery Safety Margin					=	0.3229
Total AH Rated Batteries Needed					=	1.9376
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #6 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
3	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.1230
2	SRHK	WALL MOUNT STROBE, OUTDOOR (30cd)	0.00000	0.09600	0.0000	0.1920
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (110 cd)	0.00000	0.14800	0.0000	0.1480
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.09000	0.0000	0.0900
3	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.4290
1	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.07400	0.0000	0.0740
1	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.12100	0.0000	0.1210
2	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (185 cd)	0.00000	0.24500	0.0000	0.4900
3	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (30 cd)	0.00000	0.09600	0.0000	0.2880
5	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (75 cd)	0.00000	0.15300	0.0000	0.7650
4	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0.0000	0.7800
7	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (135 cd)	0.00000	0.20700	0.0000	1.4490
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			5.0940	X 083 (5 Mns)	=	0.4228
Total					=	1.9828
20% Battery Safety Margin					=	0.3965
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.3794
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #8 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
2	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04300	0.0000	0.0860
5	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.7150
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (115 cd)	0.00000	0.18700	0.0000	0.1870
8	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (150 cd)	0.00000	0.21700	0.0000	1.7360
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			2.8690	X 083 (5 Mns)	=	0.2381
Total					=	1.7981
20% Battery Safety Margin					=	0.3596
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.1578
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #10 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
2	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.0820
2	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.07100	0.0000	0.1420
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.1430
2	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.07400	0.0000	0.1480
3	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.12100	0.0000	0.3630
3	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (135 cd)	0.00000	0.19600	0.0000	0.5880
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			1.6110	X 083 (5 Mns)	=	0.1337
Total					=	1.6937
20% Battery Safety Margin					=	0.3387
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.0325
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY #12 CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (30 cd)	0.00000	0.06300	0.0000	0.0630
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.11100	0.0000	0.1110
1	P2RK	WALL MOUNT HORN STROBE, OUTDOOR (110 cd)	0.00000	0.19500	0.0000	0.1950
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			1.9580	X 083 (5 Mns)	=	0.1625
Total					=	1.7225
20% Battery Safety Margin					=	0.3445
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.0670
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS NAC #2**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
2	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.0820
1	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.11100	0.0000	0.1110
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.07100	0.0000	0.0710
3	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.4290
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (95 cd)	0.00000	0.16500	0.0000	0.1650
1	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04300	0.0000	0.0430
3	SWL	WALL MOUNT STROBE WHITE (110 cd)	0.00000	0.14800	0.0000	0.4440
6	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.12100	0.0000	0.7260
8	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (110 cd)	0.00000	0.16200	0.0000	1.2960
2	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (185 cd)	0.00000	0.24500	0.0000	0.4900
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			4.0020	X 083 (5 Mns)	=	0.3322
Total					=	1.8922
20% Battery Safety Margin					=	0.3784
Total AH Rated Batteries Needed					=	2.2706
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS NAC #4**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
1	SCWL	CEILING MOUNT STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.04100	0.0000	0.0410
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (15 cd)	0.00000	0.07100	0.0000	0.0710
1	PC2WL	CEILING MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.14300	0.0000	0.1430
1	P2WL	WALL MOUNT HORN STROBE WHITE (75 cd)	0.00000	0.12100	0.0000	0.1210
Standby Current Total Hours =			0.0650	X 24 (Hours)	=	1.5600
Alarm Current Total Minutes =			0.5210	X 083 (5 Mns)	=	0.0432
Total					=	1.6032
20% Battery Safety Margin					=	0.3206
Total AH Rated Batteries Needed					=	1.9239
Total AH Rated Batteries Supplied					=	7

**POWER SUPPLY CALCULATIONS BATTERY CALCULATIONS NAC #1**

Qty	Part #	Description	Standby	Alarm	Total Standby	Total Alarm
1	FCPS-24FS6	Power Supply	0.06500	0.14500	0.0650	0.1450
3	SCWL					