SECCION 1

ELEMENTOS ESENCIALES DE LOS SISTEMAS DE ALARMA DE INCENDIO

Los sistemas de alarma de incendio están clasificados de acuerdo Con las funciones que deben desempeñar. Su instalación, mantenimiento y uso están especificados en la NFPA 72.

Los componentes básicos de cada sistema son:

1. Una unidad de control del sistema.

2. Un suministro de energía primaria o principal.

3. Un suministro de energía secundaria o de reserva.

4. Uno o más circuitos de dispositivos iniciadores o circuitos de línea de señalización a los cuales los pulsadores manuales de alarma de incendio, los dispositivos iniciadores de alarma por flujo de agua de rociadores, los detectores de alarma de incendio y otros dispositivos iniciadores están conectados

5. Uno o más circuitos de aparatos de notificación de alarma de incendio a los cuales los aparatos de notificación de alarma: audible y visible, tales como campanas, bocinas; lámparas: estroboscópicas (strobes) y parlantes están conectados.

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.

Suministros de energía Primarios y Secundarios

Los suministros de energía primarios y secundarios en locales protegidos y estaciones auxiliares o de supervisión, deben cumplir con los requisitos de la NFPA 72. 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 protegidos mecánicamente. El medio de desconexión del circuito debe estar marcado con rojo, ser accesible solo para el personal autorizado y estar identificado como "Control del Circuito do 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.

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

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 establecido para 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, seguidas por 5 min de alarma. Los sistemas de comunicación de emergencia por voz / alarma deben tener 24 horas de energía de reserva; seguidas por 2 horas de funcionamiento de emergencia. Para permitir el cálculo de la energía requerida para el funcionamiento de. emergencia de 2 horas, la NFPA 72 especifica que las 2 horas de funcionamiento de emergencia equivalen a 15 minutos de funcionamiento con carga completa (es decir, con todos los dispositivos de entrada y aparatos de salida en funcionamiento).

SISTEMA DE LOCAL PROTEGIDO

El propósito principal del sistema de alarma de incendio de un local protegido es activar los aparatos de notificación de alarma local audible y visible para notificar a los ocupantes que deben evacuar el edificio protegido. Dicho sistema podría estar limitado a las características básicas descritas anteriormente. El sistema también podría interconectarse con otros sistemas de protección que ayudarían a hacer más seguro el edificio en caso de incendio.

En el sistema de un local protegido, la alarma no es transmitida automáticamente a un cuerpo de bomberos. En lugar de esto, cuando suena la alarma, alguien debe usar algún otro medio para notificar al cuerpo de bomberos. Si el edificio está desocupado en el momento en que suene la alarma, la respuesta del cuerpo de bomberos dependería de un vecino o transeúnte que escucha o ve los aparatos de notificación do alarma de incendio audible y / o visible, y llame al cuerpo de bomberos.

SISTEMA DEL PROPIETARIO

El sistema de alarma de incendio del propietario es usado ampliamente en ocupaciones comerciales o industriales.

Las señales transmitidas en un sistema del propietario son recibidas y registradas automática y permanentemente en una estación de supervisión del propietario atendida constantemente ubicada ya sea en el local protegido u otra ubicación del dueño de la propiedad. En términos muy sencillos, un sistema del propietario es una estación de supervisión que pertenece al dueño de la propiedad y es manejada por el mismo y se encuentra ubicada en el local protegido u otra ubicación del dueño de la propiedad. Muchos sistemas existentes del propietario tienen circuitos independientes del dispositivo iniciador para cada zona o subsección del edificio, similares a los sistemas locales, auxiliares y de estación remota. Sin embargo, debido al aumento en el uso de la electrónica, los sistemas del propietario más recientes para edificios de mayor tamaño frecuentemente poseen sistemas de señal multiplexada y, minicomputadora incorporada. Estos sistemas reciben todas las señales del edificio protegido por una o más vías de comunicación y determinan la ubicación exacta del incendio mediante el uso de información codificada digitalmente.

SISTEMA DE ESTACION REMOTA

Un sistema de alarma de incendio de estación remota conecta la salida de datos de una unidad de control de alarma de incendio de un edificio y los transmite a una ubicación remota.

La NFPA 72 especifica que las señales de alarma de incendio deben ser recibidas en el centro de comunicaciones del servicio público de bomberos, en una estación de bomberos o en la ubicación de la agencia pública responsable de recibir las alarmas de incendio del público.

Si la agencia pública no recibe las señales de alarma de incendio de estación remota, o si esa agencia permite que otra organización reciba esas señales, entonces las señales pueden ser recibidas en una ubicación aceptable para la autoridad competente que esto atendida por personal capacitado las 24 horas del día.

Luego de recibir las señales de alarma de incendio, el personal retransmite las señales al centro de comunicaciones del servicio público de bomberos.

En algunos casos, la agencia pública que recibe las señales de alarma de incendio también está dispuesta a recibir las señales de Supervisión y señales de falla. En la mayoría de los casos, las señales de supervisión y señales de falla son transmitidas a una ubicación atendida constantemente que sea aceptable para la autoridad competente. Las señales pueden ser transmitidas desde un local protegido usando una variedad de tecnologías mencionadas en la NFPA 72.

SECCION 2

DETECTORES AUTOMATICOS DE INCENDIOS

EI fuego produce una variedad de cambios ambientales llamados "magnitudes físicas" (fire signatures), los cuales ayudan a que se reconozca su presencia. Los seres humanos son excelentes detectores de incendios cuando tienen la habilidad de usar efectivamente los sentidos del olfato, la vista, etc. Sin embargo, es posible que los sentidos de los humanos pierdan su agudeza por causa del sueño, incapacidad, enfermedad o por distracciones, de modo que es posible que no se presente oportunamente una advertencia efectiva. Desde mediados del siglo diecinueve, se han desarrollado varios dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos para sustituir los sentidos de los humanos con el fin de detectar los cambios ambientales creados por el fuego. Las magnitudes físicas utilizadas con mayor frecuencia como la base para la detección son el calor, el humo (las partículas en aerosol) y la energía radiante (IR, visible, UV). Varios factores complican la capacidad de cualquier detector para detectar el fuego confiablemente.

(l) Diferentes tipos de incendios pueden tener magnitudes físicas ampliamente divergentes. Por ejemplo, algunos materiales arden intensamente. Con poco humo o sin humo, mientras que los fuegos que arden con brasa no tienen una llama visible y generalmente producen muy poco calor.

(2) Los cambios ambientales, que están siendo supervisados deben llegar hasta el detector de incendios y deben superar un umbral de •amplitud y/o. una tasa de cambio antes de que se pueda producir una alarma.

(3) Las condiciones en que no existe un incendio pueden producir cambios ambientales que imitan las magnitudes físicas y pueden causar falsas alarmas.

La mayoría de los códigos de construcción requieren ciertas cantidades mínimas para lograr un cubrimiento parcial mediante sistemas de detección. Esto significa que algunos cuartos o espacios no poseen detectores. Los diseñadores deben estar conscientes de que esto puede demorar significativamente la detección y la alarma porque las magnitudes físicas se debilitan a medida que aumenta la distancia entre el fuego y el detector, especialmente si existe cualquier barrera física entre ellos. Es posible que un diseño que esto de acuerdo con los requisitos mínimos de un código no cumpla con las expectativas.

La selección y ubicación apropiada de los detectores automáticos de incendios son esenciales para lograr los objetivos de protección. Por ejemplo, el uso de detectores de humo tipo puntual en un cielo raso muy alto retrasará la detección de un incendio hasta que este se vuelva muy intenso. Además, el acceso al detector para realizar pruebas, limpiezas o reposiciones también puede ser muy difícil. Para esta aplicación en particular, el uso de detectores de humo tipo haz de luz proyectado puede ser mucho más adecuado.

Es necesario que todas las aplicaciones de los detectores sean evaluadas apropiadamente. Esta evaluación comienza con un claro entendimiento de los objetivos de protección, los posibles escenarios de incendio, y el medio ambiente esperado en cada espacio protegido.

Teniendo este conocimiento, el ingeniero de protección contra incendios puede

(l) evaluar las magnitudes físicas esperadas de los incendios hostiles potenciales en diferentes momentos de su crecimiento,

(2) determinar el efecto de las condiciones ambientales sobre las diferentes opciones de detectores y

(3) seleccionar los tipos de detectores que ofrecerán el mejor balance entre respuesta ante el fuego y discriminación (la prevención de falsas alarmas causadas por condiciones ambientales en las cuales no existe un incendio.

DETECTORES DE CALOR

Los detectores de calor son el tipo de dispositivo de detección automática de incendios más antiguo. Comenzaron con el desarrollo de los rociadores automáticos en la década de 1800 y han continuado hasta la actualidad con una proliferación de múltiples tipos de dispositivos. Un rociador puede catalogarse como la combinación de un detector de incendios activado por calor y un dispositivo de extinción cuando el sistema de rociadores cuenta con indicadores de flujo de agua conectados al sistema de control de alarmas de incendio. Los indicadores de flujo de agua detectan el flujo de agua por las tuberías o bien, el cambio de presión debido al accionamiento del sistema.

Los detectores de calor son muy confiables y tienen el índice más bajo de falsas alarmas de todos los detectores automáticos de incendios. 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 donde 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.

DETECTORES DE HUMO

Unos detectores de humo detectan la mayor parte de los incendios más rápidamente que un detector de calor. Los detectores de humo se identifican por su principio de funcionamiento el cual puede ser (l) iónico o (2) fotoeléctrico. Algunos detectores Combinan los dos principios en una unidad (detector de humo foto-iónico) y otros incluyen un elemento detector de calor fotoeléctrico y/o iónico. Cuando estos diferentes tipos de elementos sensores funcionan independientemente, el dispositivo se denomina un detector combinado. Dichos productos han estado disponibles durante décadas. Si los resultados del sensor se combinan y procesan para una respuesta o para una discriminación mejorada del detector, el resultado se denomina un detector de sensores múltiples (discutido más adelante). Sin embargo, sin importar su principio de funcionamiento, todos los detectores de humo deben pasar las mismas pruebas de incendio y los mismos criterios de desempeño para llegar a ser listados por los laboratorios de prueba.

Los detectores iónicos de humo, como una clase, brindan una respuesta un poco más rápida ante los incendios (llameantes) 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. Sin embargo, ahora existe un fabricante que produce un detector fotoeléctrico de humo tipo puntual que utiliza un rayo láser muy agudo. Esto se debe al hecho de que las propiedades del humo cambian a medida que el humo "envejece".

Los detectores fotoeléctricos de humo, como una clase, suministran una respuesta superior ante los 'incendios (de brasa) de baja energía, ya que responden ante la densidad de masa del humo, y dichos incendios producen una preponderancia de partículas de humo relativamente grandes. La ventaja de su desempeño para detectar incendios de brasa es muy importante; ya que esto puede dar como resultado una advertencia mucho más temprana cuando la tasa de crecimiento del incendio es lenta.

Cuando el incendio no está muy cerca, estos pueden tener una respuesta igual o incluso superior a la respuesta del detector iónico ante incendios llameantes, como por ejemplo en las aplicaciones de detectores de humo en conductos. Por estas razones, en los últimos años los detectores fotoeléctricos de humo han capturado una parte del mercado la cual sigue en aumento. Las fuentes industriales estiman de manera conservadora que en el 2001 estos acapararon el 75 por ciento de las ventas de sistemas de detección de humo a nivel mundial.

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 (un emisor alfa) que ioniza el aire en la cámara censora, haciendo que el aire tenga conductancia y permitiendo que, durante un minuto, haya un eflujo de corriente entre dos electrodos cargados. Esto proporciona a la cámara censora una conductancia eléctrica efectiva. 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.

Detectores Fotoeléctricos de Humo

La presencia de partículas de humo suspendidas que se generan durante el proceso de combustión afecta la propagación de un haz de luz que pasa a través del aire.

Generalmente, los detectores de humo que utilizan el principio fotoeléctrico de dispersión de luz son de tipo puntual.

Estos contienen una fuente de luz y un dispositivo fotosensible, dispuestos de tal, forma que los rayos de luz no caen sobre el dispositivo. Cuando las partículas entran en el recorrido del haz de luz, la luz golpea las partículas y es dispersada hacia el dispositivo fotosensible, provocando la respuesta del detector.

Generalmente, el dispositivo fotosensible usado en los detectores por dispersión es un fotodiodo o un fototransistor. Generalmente, la fuente de luz es un diodo emisor de luz infrarroja (LED), que es pulsante para reducir la perdida de energía. Sin embargo, varios fabricantes introdujeron recientemente un detector fotoeléctrico de humo tipo puntual que utiliza un rayo láser muy agudo. Ya que el rayo láser es tan intenso, se refleja más luz dentro de la cámara censora que con un LED normal. Se utiliza un algoritmo de procesamiento de señales para discriminar entre las partículas de polvo arrastradas por el aire y las partículas de humo que penetran la cámara censora.

Detectores de Llama

Los detectores de llama funcionan en la zona UV y/o IR del espectro. La mayoría de los detectores de llama tienen cierto tipo de especificidad para el' combustible y se modifican basándose en un fuego definido bajo condiciones específicas. Cuando se emplean estos detectores-para combustibles diferentes a los del fuego definido, el diseñador debe realizar los ajustes apropiados para determinar la distancia máxima entre el detector y el fuego.

Los diferentes tipos de detectores de llama y sus principios de funcionamiento se discuten a continuación.

Detectores Ultravioleta de Llama, El espectro ultravioleta comprende longitudes de onda con un rango aproximado de 0,1m a 0,35 m. Los detectores UV normalmente usan un fotodiodo Geiger-Muller de tubo de 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. Se requiere una unidad de control especial para supervisar las tasas de conteo generadas por los detectores UV e iniciar una alarma.

Los detectores UV tienen sensibilidad para la mayoría de los incendios, incluyendo aquellos causados por hidrocarburos (líquidos, gaseosos y sólidos); amoniaco, azufre, hidrogeno, hidracina y metales como el magnesio. Sin embargo, el humo producido por la combustión de destilados de petroleo de las fracciones media y densa, es bastante absorbente en el extremo UV del espectro, y esto debe ser compensado en el diseño del sistema si se utilizan detectores.

Las fuentes potenciales de falsas alarmas de los detectores UV incluyen los relámpagos, la soldadura de arco, los rayos X (usados en pruebas industriales no destructivas de metales) y los materiales radioactivos.

Detectores Infrarrojos de Llama. El espectro infrarrojo total comprende longitudes de onda con un rango aproximado de 0, 7opm a 220 pm. Los detectores IR comprenden básicamente un sistema de filtro y lente, usado para filtrar las longitudes de onda no deseadas y concentrarse en aquellas que quedan en una celda fotovoltaica o foto resistente sensible a la energía IR. Pueden responder solo al componente IR neto de la llama o en combinación con un sensor de parpadeo de la llama (oste generalmente busca una tasa de parpadeo de 5 a 30 Hz).

Aunque casi todos los\_ materiales que participan en una combustión llameante emiten durante dicha combustión radiación UV hasta cierto grado, so10 los combustibles que contienen carbono emiten una radiación significativa en la banda de 4,35 um (dióxido de. carbono) usada por muchos detectores IR para detectar llamas (Figura 7.2.14). Esto significa que los detectores IR de llama no responden ante los combustibles libre de carbono, tales como el hidrógeno y el azufre.

Las fuentes potenciales de falsas alarmas por detectores infrarrojos de llama, incluyen la soldadura con gas (oxiacetileno) dentro de su campo visual y la radiación solar proveniente de la luz del sol.

Detectores Ultravioleta/infrarrojos de Llama. Los dispositivos combinados UV/IR detectará la radiación proveniente de zonas de ambos espectros y usan la señal resultante para indicar una condición de incendio. Generalmente requieren las respuestas UV e IR del sensor para producir una alarma, lo que genera menos falsas alarmas que cuando se utilizan los detectores UV o IR por separado. En el diseño de circuitos esto se denomina como circuito "Y" ('AND ") porque requiere la existencia de una condición A y una condición B antes de declarar que la alarma debe sonar. Si el sensor UV o IR pudiera \_disparar una alarma„ eso sería un circuito "O"' Un circuito "Y" ("AND ") hace que el sistema esto sujeto a las limitaciones combinadas de las dos tecnologías.

los sistemas de alarma de incendios y los equipos domésticos de aviso de incendio protegen la Vida humana indicando automáticamente la necesidad de que los ocupantes evacuen el lugar o se reubiquen en un área segura.

También pueden notificar a las fuerzas de emergencia: o a otras personas responsables quienes pueden entonces ayudar a los ocupantes o ayudarlos a controlar y extinguir el fuego. Los aparatos de notificación audibles y visibles alertan a los ocupantes y, en algunos casos, a las fuerzas de emergencia, transmitiéndoles información.

Un sistema de alarma de incendios que simplemente hace sonar una señal audible y emite. luces intermitentes (strobes) hacia un espacio está transmitiendo solo un poco de información: alarma de incendio. Los sistemas que envían anuncios hablados o utilizan anunciadores de texto o gráficos normalmente transmiten varios pedazos de información. Pueden indicar una alarma de incendio y proveer la ubicación especifica e información acerca de cómo o cuándo se debe ejecutar la evacuación o reubicación. A medida que el costo de los sistemas de alarma mediante voceo se acerca más al de los sistemas convencionales, estos son utilizados cada vez más por los diseñadores. Casi siempre son requeridos por los códigos para edificios de gran altura, pero también pueden ser utilizados en edificios de menor tamaño. Cuando las personas poseen información detallada sobre una emergencia de incendio, ostas tienden a evacuar con mayor rapidez y eficiencia. Los requisitos de audibilidad para los sistemas de voceo son iguales a aquellos para sistemas convencionales. Además de la audibilidad, la inteligibilidad del contenido de la señal es un factor importante. Los aparatos audibles y visibles 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 como, por ejemplo, los rociadores automáticos.

SEÑALlZAClON AUDIBLE

Los aparatos de notificación audible son el método más común para indicar una condición de alarma de incendio en un área o edificio. Existen dos factores que afectan el desempeño de los sistemas de notificación audible. Aquí el desempeño está definido como la capacidad de alertar y transmitir información. El primero es la clasificación del aparato audible. Generalmente, los aparatos audibles se clasifican mediante la medición del nivel de presión del sonido (SPL) a una distancia fija en un cuarto especial.

Clasificación de los Aparatos Audibles

Sin dar la definición matemática exacta, el nivel de presión del sonido es una medida que indica la intensidad de un sonido. La medida se expresa en decibeles (dB). Para casi todas las aplicaciones de alarmas de incendio, el nivel de presión del sonido se expresa en dBA (por ejemplo, decibeles, ponderado de A). Un nivel de presión del sonido expresado en dBA ha sido ajustado para explicar la manera en que el oído humano percibe diferentes frecuencias. Generalmente, los sonidos de tono alto (alta frecuencia) Se escuchan mejor que aquellos de baja frecuencia que tienen muchos bajos. El ajuste de ponderación de A corrige esto de manera que pueda compararse la intensidad de los sonidos compuestos por frecuencias distintas.

SENALIZACION VISIBLE

Los aparatos de notificaci6n visible de alarma de incendio son utilizados frecuentemente con la intenci6n de aumentar la. eficiencia de los aparatos audibles. Sin embargo, cuando se espera que personas con problemas auditivos frecuenten el área protegida o cuando los niveles de mido ambiental son altos, los aparatos visibles pueden ser el medio principal de notificación para los ocupantes cuando existe una emergencia de incendio.