

Cálculos de Distancia en Seguridad



Los cálculos de distancias seguras deben de ser considerados siempre que un operador tenga acceso a la zona de riesgo ya sea de cuerpo completo o parcial para así las piezas peligrosas estén en un estado de seguro antes de que el operador entre en contacto con ellas y pueda ocurrir un accidente.

Para el cálculo de la distancia de seguridad, existen dos grupos de normas. En este documentos, estas normas se agrupan de la siguiente manera:

- ISO EN: (EN ISO 13855)
- US CAN (ANSI B11.19, ANSI RIA R15.06 y CAN/CSA Z434-03)

Fórmula

La distancia de seguridad mínima depende del tiempo requerido para procesar el comando de parada y cuánto puede penetrar el operador en la zona de detección antes de ser detectado.

La fórmula usada en todo el mundo tiene el mismo formato y los mismos requisitos.

Las diferencias son los símbolos usados para representar las variables y las unidades de medición:

Las fórmulas son:

ISO EN: $S = K \times T + C$

US CAN: $D_s = K \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$

Donde: D_s y S son la distancia segura mínima de la zona de peligro hasta el punto de detección más cercano

Direcciones de aproximación

Al calcular la distancia de seguridad cuando se utilizan barreras optoelectrónicas o un escáner de zona, es preciso tener en cuenta el ángulo de enfoque al dispositivo de detección. Se consideran tres tipos de aproximación:

Normal – aproximación perpendicular al plano de detección

Horizontal – aproximación paralela al plano de detección

En ángulo – aproximación en ángulo a la zona de detección.

Constante de velocidad

K es una constante de velocidad.

El valor de la constante de velocidad depende de los movimientos del operador (por ej., velocidad de las manos, velocidad al caminar y longitud del paso al caminar).

Este parámetro se basa en datos de investigación que muestran que es razonable suponer una velocidad de las manos de 1600 mm/seg (63 pulg./s) de un operador mientras el cuerpo está estacionario. Deben tenerse en cuenta las circunstancias de la aplicación real.

Como guía general, la velocidad de aproximación varía de 1600 mm/s (63 pulg./s) a 2500 mm/seg (100 pulg./s).

La constante de velocidad apropiada debe ser determinada por la evaluación de riesgos.

Tiempo de parada

T representa el tiempo de parada general del sistema.

El tiempo total en segundos comienza a partir del inicio de la señal de parada hasta el momento en que deja de haber peligro.

Este tiempo puede desglosarse en sus partes incrementales (T_s , T_c , T_r y T_{bm}) para facilitar el análisis.

T_s es el tiempo de parada de la máquina/equipo en el peor de los casos.

T_c es el tiempo de parada del sistema de control en el peor de los casos.

T_r representa el tiempo de respuesta del dispositivo de protección, incluso su interfaz.

T_{bm} representa el tiempo de parada adicional permitido por el monitor de freno antes de que detecte deterioro del tiempo de parada más allá de los límites predeterminados por los usuarios finales.

T_{bm} se usa para prensas mecánicas con revolución parcial.

$T_s + T_c + T_r$ generalmente son medidos por un dispositivo de medición de tiempo de parada si los valores son desconocidos.

Factores de penetración de profundidad

Los factores de penetración de profundidad son representados por los símbolos C y D_{pf} .

Es el máximo recorrido hacia el peligro antes de la detección por parte del dispositivo de protección. Los factores de penetración de profundidad cambian según el tipo de dispositivo y de aplicación.

Compruebe la norma correspondiente para determinar el mejor factor de penetración de profundidad posible. En el caso de aproximación normal a una barrera optoelectrónica o escáner de área cuya sensibilidad objeto sea menor a 64 mm (2,5 pulg.), las normas ANSI y IAs canadienses usan:

$D_{pf} = 3,4 \times$ (sensibilidad objeto – 6,875 mm), pero no menos de cero.

En el caso de aproximación normal a una barrera optoelectrónica o escáner de área cuya sensibilidad objeto sea menor a 40 mm (1,57 pulg.), las normas ISO y EN usan:

$C = 8 \times$ (sensibilidad objeto – 14 mm), pero no menos de 0.

Estas dos fórmulas tienen un punto de cruce a 19,3 mm. En el caso de sensibilidades de objeto menores a 19 mm, la aproximación US CAN es más restrictiva, puesto que la barrera optoelectrónica o el escáner de área debe colocarse más alejado del peligro. En el caso de sensibilidades de objetos de más de 19,3 mm, la norma ISO EN es más restrictiva. Los constructores de máquinas que deseen construir una máquina para uso en todo el mundo, deben usar las condiciones en el peor de los casos de ambas ecuaciones.