



Documentación

NTP 69: Sistemas de protección en prensas mecánicas excéntricas

Safeguarding of mechanical power presses
Protection des presses mécaniques

Redactor:

Valentí Estalella Morey

Ingeniero Industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Las indicaciones contenidas en esta nota recogen en gran parte los criterios en los que se ha basado la propuesta de norma "Requerimientos de seguridad para el diseño, cuidado y uso de prendas mecánicas excéntricas" PNE 81602, elaborada recientemente por la Comisión de Trabajo 15 "Máquina herramienta" del IRANOR. Se recomienda que en cualquier caso, se consulte la propuesta de norma completa.

Sistemas de protección

En la tabla 1 se indican los sistemas de protección utilizables en las prensas mecánicas excéntricas.

Sistema de protección

Troquel cerrado

Resguardo fijo

Resguardo con pantalla móvil enclavada mecánicamente de forma directa
mecanismo de embrague

Resguardo con pantalla móvil enclavada sobre el mando (maniobra) del embrague

Apartacuerpos

Mando a dos manos

Barreras inmateriales

Definición

Troquel que está diseñado para que no sea posible el atrapamiento del operario ver(NTP-14.82).

Resguardo sin partes móviles cuya posición puede alterarse para acceder a la zona de peligro.

Resguardo con partes móviles cuya posición puede alterarse para acceder a la zona de peligro. (ver [NTP-11.82](#))

Resguardos que están unidos mecánicamente a la corredera y apartan el cuerpo del operario de la zona de peligro al producirse el movimiento de cierre del troquel.

Dispositivo que obliga a usar las dos manos para conseguir el cierre del troquel. (ver [NTP-70.83](#))

Dispositivos que presentan un campo detector sensible y que al ser alterado actúan sobre el mando de la prensa.

La relación de la tabla no recoge los apartamanos, los brazaletes retiramanos, los sistemas de alimentación extracción automáticos ni las herramientas manuales de alimentación extracción (pinzas, tenazas, imanes, etc.).

Apartamanos

(Resguardos que están unidos mecánicamente a la corredera y apartan las manos del operario de la zona de peligro al producirse el cierre del troquel). Su uso plantea

muchos problemas en prensas rápidas y las de carrera corta porque obligan a multiplicar mucho el movimiento de la corredera para barrer la zona de operación hasta la distancia de seguridad. El barrido debe hacerse además a gran velocidad con lo que es difícil evitar lesiones por golpes.

Con recorridos mayores o ciclos más lentos el barrido resulta, por otra parte, fácilmente burlable.

En este punto, esta nota técnica difiere de la propuesta de norma que sí recoge los apartamanos como sistema de protección aceptable.

Brazaletes retiramanos, herramientas manuales

(Brazaletes retiramanos: dispositivo que relaciona mecánicamente el movimiento de la corredera con el de las manos -que se atan a unos tirantes- de forma que las retira de la zona de peligro al bajar la corredera).

No reúnen una condición básica exigible a los sistemas de protección: la de estar acubierto de posibles cambios que provengan de la sola iniciativa del operario. La utilización en el caso de las herramientas, y en el del brazaletes, además, el ajuste correcto, son aspectos imposibles de garantizar en la práctica por lo que la propuesta de norma no los considera en ningún caso como medios de protección aceptables por sí solos. Se les considera, eso sí, medidas de protección complementarias y viables, conciertas condiciones que la propuesta de norma específica, en prensas ya existentes.

Sistemas de alimentación-extracción automática/semiautomática

Estos sistemas tampoco pueden considerarse como un sistema de protección por sí solos, puesto que no impiden el acceso a la zona de peligro (a lo sumo, si funcionan correctamente, reducen la frecuencia de acceso).

Condiciones exigibles a los sistemas de protección

Para que un sistema de protección pueda ser considerada como tal no es suficiente que responda genéricamente a la definición dada sino que debe cumplir ciertas condiciones sin las que la protección ofrecida no es fiable. A continuación se relacionan las condiciones exigibles más sobresalientes (consultar el proyecto de norma para mayor información).

Sistema	Condiciones
Troquel cerrado	No crear puntos de atrapamiento secundarios (NTP-14.82).
Resguardos fijos	Impedir el acceso a través, por encima, y alrededor. Dimensiones de acuerdo a una norma (NTP 10.82).
Resguardo pantalla móvil	<p>con No crear puntos de atrapamiento secundarios en su movimiento.</p> <p>Dimensiones de acuerdo a una norma (NTP 10.82)</p> <p>Deberá montar un enclavamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que impedirá el embragado mientras la pantalla no está cerrada. • Una vez embragado no podrá abrirse la pantalla (en prensas con embrague positivo)

- La apertura de la pantalla provocará el paro de la prensa antes de que se pueda alcanzar el punto de peligro (en prensas con embrague/freno de fricción).

Resguardo pantalla móvil	<p>Si el enclavamiento no es mecánico y directo sobre el embrague de maniobra deberá cumplir con condiciones especiales (Distancias de seguridad).</p> <p>Sólo debe ser accesible la zona de peligro por el área barrida por el aparta-cuerpos y deberán cubrirse los huecos con resguardos fijos adicionales.</p> <p>El movimiento del apartacuerpos no creará riesgos de golpes o atrapamientos adicionales.</p>
Apartacuerpos	<p>Sólo se usarán en prensas lentas de hasta 25 g.p.m. (prensas de simple efecto) ó 15 g.p.m. (prensas de doble efecto).</p> <p>Deben montar un enclavamiento que impida el embragado y/o detenga la prensa si se corta el campo sensible. Para volver a poner en marcha la prensa deberá actuarse de nuevo sobre los mandos.</p> <p>Deben incorporar un sistema automático que compruebe el funcionamiento correcto del dispositivo a cada ciclo.</p> <p>Al primer fallo en el sistema se detendrá la prensa automáticamente.</p> <p>No afectarán al sistema influencias externas.</p> <p>La zona no protegida por las barreras se protegerá por resguardos complementarios.</p> <p>Entre el plano de detección y la zona de peligro existirá una distancia de seguridad (Distancias de seguridad).</p>
Mando a dos manos (NTP-70-83)	<p>La maniobra cumplirá condiciones especiales.</p> <p>Al primer fallo en el sistema se detendrá la prensa automáticamente.</p> <p>Los órganos de mando estarán protegidos contra accionamientos involuntarios y sólo serán accionables por ambas manos.</p> <p>No afectarán al sistema influencias externas.</p> <p>Deberán pulsarse los órganos simultáneamente.</p> <p>Deberán mantenerse pulsados hasta que la abertura entre troqueles no sea peligrosa. En caso contrario la prensa deberá detenerse inmediatamente de forma automática.</p> <p>Bastará con soltar una mano para provocar el paro de la prensa.</p> <p>La prensa deberá detenerse en el pms aunque se mantengan presionados los órganos de mando.</p> <p>Se instalarán siempre a distancia de seguridad (Distancias de seguridad).</p> <p>Si hay varios operarios habrá un puesto de mando a dos manos para cada uno.</p> <p>La maniobra cumplirá condiciones especiales.</p>

Tabla 3

Distancia de seguridad

En dimensionado de resguardos (NTP 10.82).

En mandos a dos manos y barreras inmateriales: la distancia a que deben colocarse de la zona de peligro depende de la velocidad del gesto (V_g) que activa el dispositivo. El dato de partida es el tiempo que tarda en detenerse la prensa (tiempo de inercia t_i) desde que se activa el dispositivo (datos a suministrar por los fabricantes). En este tiempo la mano, el brazo o el cuerpo del operario no tiene que ser capaz de alcanzar la zona de peligro.

Distancia de seguridad = $V_g \cdot t_i$

Valores de V_g

1,6 m/s Cuando se parte de velocidad nula. Por ejemplo las manos que sueltan los órganos de un doble mando.

2,0 m/s Para gestos que no parten de velocidad nula. Tal es el caso de la mano que cruza una cortina fotoeléctrica.

2,5 m/s Cuando es el cuerpo entero el que puede cortar el campo sensible, por ejemplo un operario que se abalanza sobre una gran prensa.

Exigencias especiales para la maniobra

Algunos sistemas de protección: **troquel cerrado, resguardo fijo, resguardo móvil enclavado mecánicamente en el embrague, apartacuerpos**, continúan siendo efectivos aún en el caso de fallo de la prensa: no son exigentes con la maniobra de la prensa (en las maniobras de las máquinas es donde se encuentran la mayoría de fallos). Otros: **resguardos enclavados con el mando de la prensa, mandos a dos manos, barreras inmateriales** presentan exigencias para garantizar una protección aún en caso de fallo.

Las exigencias se resumen en las siguientes:

En caso de fallo durante el movimiento peligroso, la corredera deberá frenarse inmediatamente (o continuará su movimiento de forma segura) y se impedirá la iniciación de un nuevo ciclo mientras no se subsane la avería.

Si el fallo ocurre cuando la prensa está parada, no se podrá iniciar el ciclo de la prensa hasta reparar la avería.

Se adoptarán medidas para hacer imposibles los fallos que no sean detectables.

Resumen

A continuación se resumen las circunstancias de utilización de los distintos sistemas de protección.

Sistemas de protección utilizables en todas las prensas y sin exigencias especiales para la maniobra:

- Troquel cerrado.
- Resguardos fijos.
- Resguardo con pantalla móvil enclavada mecánicamente de forma directa al mecanismo del embrague.

- Apartacuerpos.

Sistemas de protección utilizables únicamente en prensas equipadas con embrague/freno a fricción cuya maniobra responda a ciertas características. Ver punto "Exigencias especiales para la maniobra".

- Resguardo con pantalla móvil enclavada sobre el mando (maniobra) del embrague.
- Mando a dos manos.
- Barreras inmateriales.

Bibliografía

CT 15. IRANOR.

Papeles de trabajo r/ PNE 81602.

PNE 81602.

Requerimientos de seguridad para el diseño, cuidado y uso de prensas mecánicas excéntricas (Propuesta 1982).