



Occupational Hygiene and Safety Standards System.
Hydraulic Transmissions.
General Safety Requirements

Система стандартов защиты и гигиены труда.
Гидравлическая передача. Общие требования безопасности

Esta norma establece los requisitos generales de seguridad para el proyecto, montaje, ensayos y explotación de las transmisiones hidráulicas volumétricas.

1. Generalidades

- 1.1 Esta norma es concordante con la norma CAME ST 4776:84 "Sistema Unico de Construcción de Maquinaria Hidráulica de uso general. Transmisiones hidráulicas. Requisitos generales de seguridad".
- 1.2 Las transmisiones y dispositivos hidráulicos cumplirán además, los requisitos establecidos en la NC 19-02-01:80 "SNPHT. Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad" y la NC 19-03-01:80 "SNPHT. Procesos Productivos. Requisitos generales de seguridad".
- 1.3 Los requisitos de seguridad que consideran las particularidades del diseño de las transmisiones hidráulicas específicas se establecerán en las normas correspondientes.
- 1.4 Los montajes, ensayos y explotación de las transmisiones y dispositivos hidráulicos se realizarán en correspondencia con los requisitos de seguridad para la protección contra incendios y seguridad eléctrica.

2. Requisitos para el proyecto

2.1 Requisitos para los elementos principales del proyecto

- 2.1.1 En las transmisiones hidráulicas destinadas para su explotación en producciones con riesgo de explosión e incendio, se utilizarán sustancias de trabajo no inflamables.

En caso de que se utilicen aceites minerales serán previstas las medidas de seguridad siguientes:

- Para las tuberías se utilizarán solamente tubos de acero sin costuras, que posean el certificado de control de entrada
- Las mangueras tendrán el certificado de control de entrada y ensayo y estarán protegidas con cubiertas

- En las tuberías no se utilizarán uniones roscadas con anillo de cierre
- Las tuberías estarán pintadas según lo establecido en la NC 19-04-12:80 "SNPHT. Colores para identificación de tuberías".

2.1.2 Las transmisiones hidráulicas se proyectarán de forma tal que el equipo montado (agregados hidráulicos, armarios y otros dispositivos) quede parado con seguridad sin ninguna fijación y sin acción de fuerzas externas con un ángulo de inclinación de 10° hacia el plano vertical.

El diseño de la transmisión hidráulica garantizará su transportación segura.

2.1.3 Las transmisiones hidráulicas y los equipos montados que así lo requieran, serán diseñados de forma tal que la temperatura de la superficie en la cual pueda caer el aceite mineral no sea mayor que 80% de la temperatura de destello del aceite en grados Celsius.

2.1.3.1 Si se utilizan dispositivos eléctricos de calentamiento para mantener la temperatura de la sustancia de trabajo, la entrega de la energía se regulará por medios automáticos, en dependencia de la temperatura de la sustancia de trabajo en el recipiente.

2.1.3.2 Los dispositivos de control del calentador y de la temperatura se situarán de forma tal que los puntos de medición se encuentren a no menos de 40 mm por debajo del nivel de la sustancia de trabajo. Si la altura del nivel del líquido no se puede mantener a 40 mm por encima del dispositivo calentador, la temperatura de la superficie del dispositivo calentador será limitada de forma que evite la evaporación de la sustancia de trabajo.

2.1.3.3 Si la transmisión hidráulica está instalada en un local cerrado, se preverá la ventilación necesaria que permita evitar la acumulación del calor.

2.1.4 El proyecto de la transmisión hidráulica garantizará la seguridad para el personal de servicio, no permitiendo el movimiento peligroso de las partes salientes de los motores hidráulicos en cualquier momento de su ciclo de trabajo (durante la conmutación de los aparatos, la puesta en marcha y descarga de las bombas y otros).

2.1.5 Las transmisiones hidráulicas con acumuladores hidráulicos tendrán válvulas de seguridad que las protejan contra la sobrepresión y garanticen su desconexión del

sistema hidráulico, así como su unión con la línea de desagüe.

- 2.1.6 Las cavidades interiores de los recipientes serán accesibles para su revisión y limpieza.
- 2.1.7 El proyecto de la transmisión hidráulica excluirá las fricciones, torsiones, dobleces y tensiones no permisibles de las mangueras durante la traslación de las partes móviles de la transmisión hidráulica y de la máquina que posea transmisión hidráulica.
- 2.1.8 Las tuberías y dispositivos hidráulicos serán diseñados de forma tal que no surjan tensiones inadmisibles.

Durante la instalación de las tuberías entre sí no se permitirá su fijación con soldadura.

- 2.1.9 Los acumuladores hidroneumáticos se cargarán con nitrógeno u otro gas inerte empleando un dispositivo especial.
- 2.1.10 Los acumuladores hidroneumáticos tendrán una señal preventiva sobre el peligro de su desmontaje.
- 2.1.11 El grado de protección de los equipos eléctricos no será menor que el grado IP 44 según la NC 96-00-09:87 "SNPCI. Grado de protección de los aparatos eléctricos. Clasificación, marcación y selección".
- 2.1.12 Los calentadores serán fijados con seguridad.
- 2.1.13 Para la iluminación de la parte interior de los agregados se utilizarán bombillos resistentes a los cambios de temperatura.
- 2.1.14 Cuando la limitación de la posición final del movimiento ejecutivo se realice con un dispositivo eléctrico de mando, por ejemplo, con interruptor terminal, y si durante el desplazamiento a través de este dispositivo pueden surgir averías o situaciones peligrosas para el personal, se instalarán dispositivos adicionales para la limitación del movimiento.
- 2.1.15 Las transmisiones hidráulicas estarán equipadas con elementos de conexión a tierra.

2.2 Requisitos para los órganos de mando

- 2.2.1 Los órganos de mando de las transmisiones hidráulicas cumplirán los requisitos establecidos en la NC 19-02-38:80 "SNPHT. Organos de mando de los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad".

- 2.2.2 Los Órganos de mando tendrán letreros o símbolos que indiquen la correspondencia entre la posición de estos órganos y la dirección del movimiento de las partes salientes de la transmisión hidráulica.
- 2.2.3 El diseño e instalación de los órganos de mando garantizará que la transmisión hidráulica no se ponga en funcionamiento por efecto del peso o vibración de los mismos.
- 2.2.4 Cada órgano de mando tendrá un dispositivo de seguridad para la desconexión de la transmisión hidráulica en caso de emergencia.
- 2.2.5 Los mandos principales y locales tendrán un bloqueo que evite la posibilidad de la dirección simultánea de la transmisión hidráulica por ambos mandos.
- 2.2.6 En las transmisiones hidráulicas con gran volumen de servicio, los dispositivos de emergencia de desconexión estarán situados unos de otros a una distancia no mayor que 10 m.
- 2.2.7 En los casos en que se requiera realizar la dirección al mismo tiempo con dos manos, los órganos de mando cumplirán los requisitos establecidos en la NC 19-04-25:87 "SNPBT. Dispositivos de protección de mando a dos manos para los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad".
- 2.2.8 El diseño del dispositivo de emergencia de desconexión garantizará su autofijación en la posición desconectada.
- 2.2.9 Para prevenir las situaciones peligrosas, en casos excepcionales las transmisiones hidráulicas tendrán señalización de prevención.
- 2.2.10 En los casos en que resulte difícil la comunicación sonora o visual directa entre los trabajadores, durante el montaje, desmontaje, ensayos y trabajos de reparación, las transmisiones hidráulicas tendrán dispositivos de comunicación y señalización con mandos portátiles o locales.
- 2.2.11 Si en la transmisión hidráulica se utilizan elementos interrelacionados con el mando manual o mecánico, la misma tendrá dispositivos de protección que accionen cuando falle uno de estos mandos.

2.3 Requisitos para los medios de protección que forman parte del proyecto

- 2.3.1 Las partes móviles abiertas de la transmisión hidráulica y de las máquinas con transmisión hidráulica que representen un peligro para el personal de servicio y que se encuentren a una altura hasta 2,5 m del nivel del área de trabajo, serán protegidas con resguardos según la NC 19-04-26:85 "SNPHT. Resguardos de protección de los medios de trabajo. Requisitos generales", excluyendo las partes que no puedan ser cubiertas (por ejemplo, biela del cilindro hidráulico de la máquina de brochar).
- 2.3.2 Las transmisiones hidráulicas tendrán conectadas las válvulas de seguridad u otros dispositivos que eviten que la presión sobrepase el valor permisible para su explotación segura.
- 2.3.3 Si la transmisión hidráulica posee un sistema para la parada de emergencia en caso de funcionamiento incorrecto, dicho sistema cumplirá con los requisitos siguientes:
- No representará peligro para el personal de servicio
 - Deberá funcionar independientemente del estado de otra parte de la transmisión hidráulica, incluyendo su regulación.
- 2.3.4 Si la disminución de la presión en la transmisión hidráulica puede crear peligro para el personal o provocar avería en la máquina que posea una transmisión hidráulica, la misma tendrá un sistema de bloqueo.
- 2.3.5 Cuando la transmisión hidráulica posea varias válvulas de reducción, la válvula de presión máxima de ajuste y las válvulas y dispositivos de seguridad tendrán sellos o dispositivos de cierre.
- 2.3.6 Los bancos de prueba de resistencia y destrucción tendrán paneles de protección, cámaras de blindaje u otros dispositivos similares.
- 2.3.7 Las transmisiones hidráulicas tendrán manómetros u otros instrumentos para el control o registro de la presión. En caso contrario se preverán otras conexiones para la instalación de los mismos.
- 2.3.8 En las máquinas con motores de transmisión separados del movimiento principal y de la transmisión hidráulica los órganos de mando deberán tener dispositivos que indiquen su estado conectado o desconectado (señal lumínica, manómetro u otros).

- 2.3.9 Las transmisiones hidráulicas con varias bombas o motores hidráulicos tendrán bloques que eviten las situaciones peligrosas si se alterara el orden de su funcionamiento o si se parara una de las bombas.
- 2.3.10 En los dispositivos hidráulicos en los que el flujo del líquido se realice en una sola dirección, ésta se indicará con una flecha o se pondrá el letrero "entrada" al lado del orificio correspondiente.
- 2.3.11 Los recipientes hidráulicos con capacidad superior a 10 dm³ contarán con dispositivos de control del nivel del líquido y tendrán marcados los niveles máximos y mínimos.

Para desconectar la transmisión hidráulica si ocurriera una caída del nivel de líquido hasta el nivel mínimo permisible, el recipiente hidráulico tendrá un interruptor u otro dispositivo en los casos siguientes:

- si el recipiente hidráulico tiene instalado calentadores eléctricos
- si la transmisión hidráulica está situada en un local con peligro de incendio, siendo en este caso un interruptor de tipo "disipador".

3. Requisitos para el montaje y desmontaje

- 3.1 El montaje de las transmisiones y dispositivos hidráulicos se realizará según la documentación de explotación.
- 3.2 La soldadura de las tuberías con los recipientes se realizará sólo después de la limpieza, secado y ventilación intensiva de las cavidades de estos dispositivos, con el objetivo de eliminar los aceites minerales y sus vapores.
- Los trabajos de soldadura cumplirán con lo establecido en la NC 19-03-14:81 "SNPHT. Trabajos de soldadura por arco eléctrico. Requisitos generales de seguridad".
- 3.3 Se prohíbe la instalación de las tuberías que tengan en su parte abocardada fisuras y roturas, así como defectos en las roscas.
- 3.4 Antes de realizar el desmontaje de las transmisiones hidráulicas es necesario:
- Liberarlas totalmente de la presión, incluyendo las secciones separadas por aparatos hidráulicos (válvulas de retención, distribuidores y otros)

- Desconectar las fuentes de energía, tomando las medidas que excluyan la posibilidad de su conexión casual y colocar las señales de precaución.

3.5 El desmontaje de los hidroacumuladores de muelle se realizará sólo utilizando dispositivos especiales que eviten la caída de la tapa del acumulador debida al accionamiento del muelle durante dicha operación.

3.6 El desmontaje de los hidroacumuladores neumáticos se realizará después de la descarga del gas de trabajo de la cavidad que retiene el gas del acumulador.

3.7 El desmontaje de los acumuladores de carga se realizará después de la descarga total de la presión, con la condición de que las partes móviles del acumulador se encuentren en su posición extrema inferior.

4. Requisitos para los ensayos

4.1 Antes de iniciar los ensayos es necesario:

- Comprobar la existencia y fiabilidad de la fijación de los resguardos, según la NC 19-04-26
- Comprobar la existencia de la puesta a tierra de los equipos eléctricos
- Comprobar el estado de los manómetros (revisión visual) y la presencia de los sellos
- Eliminar el aire de los equipos hidráulicos
- Comprobar la ausencia de salideros en la transmisión hidráulica
- Comprobar el nivel del líquido.

4.2 La eliminación del aire de la transmisión hidráulica se realizará por medio de dispositivos de salida. Se permite eliminarlo a través de otros dispositivos, de forma tal, que se garantice la presión mínima necesaria para el movimiento libre de los hidromotores.

4.3 El control de la transmisión hidráulica para detectar la presencia de los salideros se realizará durante 3 min como mínimo, sin presión (marcha en vacío) y con presión máxima para cada tipo de transmisión hidráulica.

4.4 Si en la documentación de explotación se prohíbe la alteración de la regulación de las válvulas de seguridad, la preparación de la transmisión hidráulica para los ensayos se realizará con la presión de ajuste de las válvulas de seguridad.

4.5 Durante la realización de las pruebas la transmisión hidráulica será desconectada si:

- hay destrucción o incendio en uno de los dispositivos
- acciona la señalización de emergencia
- fallan los instrumentos de medición
- se interrumpe la entrega del líquido de trabajo
- aumenta la presión más de lo permisible
- la temperatura del líquido de trabajo aumenta más de lo permisible.

La conexión posterior se realizará solamente después de eliminar los fallos y desperfectos.

4.6 El área donde se realicen las pruebas deberá estar resguardada y tendrá las indicaciones preventivas sobre el peligro.

4.7 Durante las pruebas destructivas de la transmisión hidráulica, ésta se colocará en un armario cerrado por todos sus lados evitando así la posibilidad de trauma del personal a consecuencia de la destrucción del dispositivo hidráulico ensayado o bien el personal que realiza la prueba se colocará a una distancia segura.

5. Requisitos para la explotación y mantenimiento

5.1 Se prohíbe la explotación de la transmisión hidráulica si surge cualquiera de los fallos relacionados en 4.5.

5.2 Al detectarse un fallo durante el período de pruebas se desconectará la transmisión hidráulica.

Se permite la puesta en marcha sólo después de eliminar la causa del fallo que originó la interrupción.

5.3 Se prohíbe el uso de los manómetros con cualquier tipo de desperfecto.

5.4 El arranque de la transmisión hidráulica con posterioridad a una avería no representará peligro para el personal de servicio.

Si es necesario restablecer el ciclo de trabajo, el retroceso a la posición inicial se hará manualmente.

- 5.5 Se prohíbe el ajuste de los tornillos, tuercas y otras uniones durante la explotación de la transmisión hidráulica.
- 5.6 Los elementos de las transmisiones hidráulicas y de los dispositivos hidráulicos cuyo desajuste pueda crear situaciones peligrosas, una vez ajustados serán sellados o cerrados en correspondencia con los requisitos de la documentación de explotación.
- 5.7 Antes de comenzar los trabajos dentro del depósito, éste será liberado de la sustancia de trabajo, lavado y ventilado y además serán desconectadas o cerradas las tuberías que se encuentren unidas al mismo.
- 5.8 Durante la realización de los trabajos dentro del depósito se mantendrá la observación de los mismos, así como del estado de los trabajadores por una persona designada para este fin que se encuentre fuera del depósito.
- 5.9 El trabajador que se encuentre dentro del depósito estará vestido con ropas y calzado especiales que no originen cargas electrostáticas, teniendo además casco de protección de seguridad con una soga de material incombustible, cuyo extremo libre estará en manos de un observador.
- 5.10 Durante la estancia del personal dentro del depósito se usarán lámparas a prueba de explosión que funcionen con una tensión no mayor que 12 V. La conexión y desconexión de las lámparas se realizará desde el exterior del depósito.

6. Control del cumplimiento de los requisitos de seguridad

- 6.1 El control del cumplimiento de los requisitos de seguridad se realizará:
- en la etapa de elaboración de la documentación del proyecto
 - en el prototipo del equipo durante los ensayos iniciales y de aceptación
 - en los equipos de la producción en serie y masiva durante los ensayos periódicos y de tipo.
- 6.2 En caso de modificarse el proceso tecnológico, el régimen de trabajo, o los equipos y ello origine cambios en los parámetros de la transmisión hidráulica, la composición u otro parámetro del aire de la zona de trabajo, se realizará un control extraordinario de los parámetros admisibles.

- 6.3 Las características de ruido cumplirán con lo establecido en la NC 19-01-04:80 "SNPHT. Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios" y su control se realizará de acuerdo con la NC 19-01-10:83 "SNPHT. Ruido. Determinación de la potencia sonora. Método de orientación".
- 6.4 Las características de vibración cumplirán con lo establecido en la NC 19-01-05:80 "SNPHT. Vibración general. Requisitos generales higiénico sanitarios" y su control se realizará de acuerdo con la NC 19-01-07:83 "SNPHT. Vibración. Métodos de medición. Requisitos generales".

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

- | | |
|----------------|--|
| NC 19-01-04:80 | SNPHT. Ruido. Requisitos generales higiénico sanitarios |
| NC 19-01-05:80 | SNPHT. Vibración general. Requisitos generales higiénico sanitarios |
| NC 19-01-07:83 | SNPHT. Vibración. Métodos de medición. Requisitos generales |
| NC 19-01-10:83 | SNPHT. Ruido. Determinación de la potencia sonora. Método de orientación |
| NC 19-02-01:80 | SNPHT. Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad |
| NC 19-02-38:80 | SNPHT. Organos de mando de los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad |
| NC 19-03-01:80 | SNPHT. Procesos productivos. Requisitos generales de seguridad |
| NC 19-03-04:81 | SNPHT. Trabajos de soldadura por arco eléctrico. Requisitos generales de seguridad |
| NC 19-04-12:80 | SNPHT. Colores para identificación de tuberías |
| NC 19-04-25:80 | SNPHT. Dispositivos de protección de mando a dos manos para los medios de trabajo. Requisitos generales de seguridad |
| NC 19-04-26:85 | SNPHT. Resguardos de protección de los medios de trabajo. Requisitos generales |
| NC 96-00-09:87 | SNPHT. Grado de protección de los aparatos eléctricos. Clasificación, marcación y selección. |

Norma internacional concordante:

CAME: ST 4776-84 Sistema Único de Construcción de Maquinarias Hidráulica de uso general. Transmisiones hidráulicas. Requisitos generales de seguridad.