

INSTRUCCIÓN DE MONTAJE



MPS Gradior s.r.o.
Křižíkova 2989/68a
612 00 Brno-Královo Pole

Mantenimiento y fiabilidad de servicio:

Los soportes de la tubería se proyectan y suministran para condiciones normales de servicio, eventualmente sin mantenimiento según condiciones específicas del contrato.

Para el control del montaje y revisiones periódicas hemos elaborado el sistema de la realización y evaluación de acuerdo a los reglamentos y recomendaciones internacionales. Estas revisiones y controles se pueden pedir como un suplemento al suministro de la mercancía. Las revisiones suelen hacerse en la extensión de 2-3 días laborables en el local del funcionamiento, la evaluación y elaboración de protocolos e informes en 4 semanas.

El sistema de controles periódicos se describe en un estándar especial.

Construcción:

La función, capacidad de carga y carga permitida de los diferentes elementos y conjuntos del *soportes* de la tubería están proyectados según *ASME B31.1* y *MSS-SP58*

Para el mayor esfuerzo permitido, *del soporte de tuberías se usa la CAPACIDAD DE CARGA* del elemento o conjunto.

Las cargas permitidas de los diferentes elementos se indican en el *catálogo de soporte* de tuberías. Los valores de tabla están determinados para *condiciones normales de funcionamiento*, es decir, para la carga estática y temperatura de 80°C y material básico de acero de carbono normal.

Selección del conjunto de colgantes, apoyos y guías de tuberías del catálogo de soportes de tuberías

Para soportar la tubería es conveniente usar conjuntos de tipos de *soportes* de elementos de catálogo:

- o los conjuntos estándares son fiables y comprobados en cuanto al funcionamiento
- o los elementos del *soporte* estándar se describen en el catálogo
- o los conjuntos convienen a los requerimientos de las normas EN 13 480-3, VGB R 510-L-Teil 1 y ASME B31.1 y MSS-SP58.

El conjunto del *soporte* de la tubería sólo se selecciona según la forma función que Vd. requiere para su construcción. Nosotros nos encargaremos de la selección de las diferentes componentes y materiales.

Los conjuntos de tipos del *soporte* de tuberías se indican en las figuras de tipos en la parte B del catálogo.

Todos los datos necesarios para la introducción de los parámetros se encuentran en nuestra lista de datos. Es posible descargarla de la página www en el formato para MS Excel.

Recomendamos el uso de nuestras listas de datos, pues están estructuradas para un encargo claro e incluyen explicaciones para los usuarios. La forma uniforme del encargo siempre es la mejor comprensible tanto para el cliente como para el fabricante.

Fijación de bielas de los colgantes en la construcción

Para la fijación de las bielas de los colgantes las construcciones de acero existen cuatro variantes compuestas de elementos de tipos. El tipo de la fijación se tiene que especificar en la lista de datos del pedido. Todos los tipos cumplen la condición de la posibilidad de girar la biela a 4° del eje vertical. La fijación para las clases determinadas de la máxima capacidad de carga se indica en la tabla en la página A-5.

La selección del tipo de la fijación depende sobre todo del tipo de la construcción auxiliar de acero. Del punto de vista de la transmisión de fuerzas, todos los tipos son equivalentes.

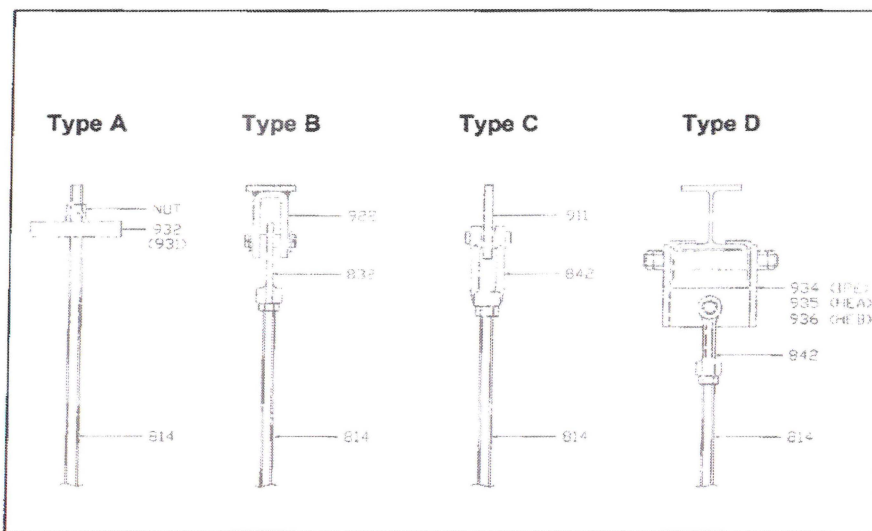
Para desvíos de la bela del eje vertical superior de 4° y conjuntos de suspensiones del tipo RH2 y RH4 sólo se puede usar el tipo de fijación en la construcción B.

Tipo A - arandela esférica para el alojamiento en dos perfiles U, para aplicaciones con el desvío angular nulo se puede usar un modelo más barato con la arandela llana del tipo 931.

Tipo B - horquilla de soldar para avances superiores horizontales de la tubería colgada.

Tipo C - cáncamo de soldar para uso habitual.

Tipo D - consola de conexión con el perfil. Montaje fácil sin soldar, por ejemplo, en construcciones galvanizadas.



Alojamiento de apoyos en la construcción / piso

Para evitar la abrasión de las superficies de construcciones de acero o auxiliares o de pisos, recomendamos colocar apoyos deslizantes en placas de soporte de acero. Las placas pueden disponer de piezas de guía del apoyo en todos los sentidos y de cualquier tolerancia, o de placa deslizante PTFE para reducir la fricción entre el apoyo y placa de soporte.

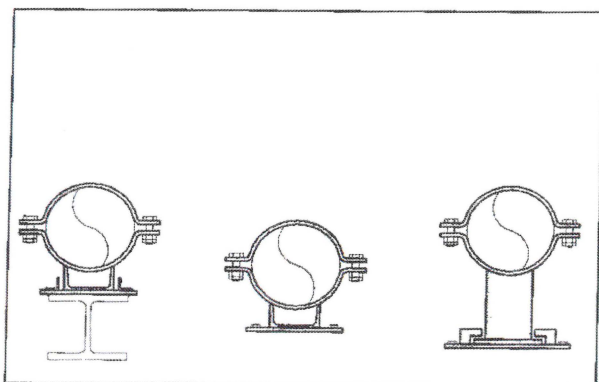
Los apoyos del tipo 611, 614, 661, 664 pueden ser suministrados con la placa de soporte de poliamida contra abrasión.

Las placas del tipo GP y SP se suministran en modelos de soldar o de unión por tornillos con la construcción, eventualmente de unión con el piso a través de las anclas para el hormigón.

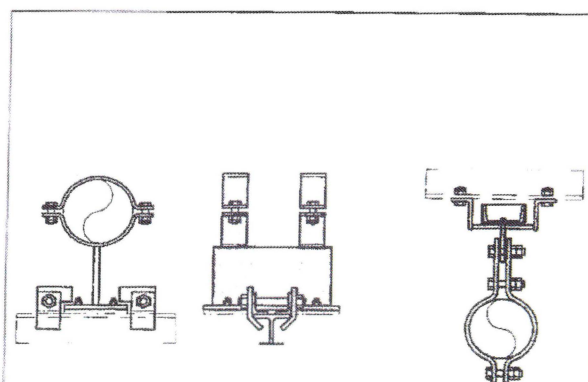
Las dimensiones de las placas de soporte para apoyos del tipo SS se relacionan con el tamaño del soporte de tipos estándares de apoyos (serie de tipo 61x).

Para conjuntos de guías del tipo GS es necesario usar construcciones auxiliares hechas a medida según la necesidad.

Ejemplos de modelos de placas de soporte:



Fijación de apoyos en los soportes:





Vigas y trapecios

Sirven de elementos de unión de las bielas de colgantes de dos bielas. En los soportes se coloca en apoyo de la tubería.

La conexión de los soportes con las bielas por medio de horquilla con gorrón para el tipo 334 o directamente con vara roscada para los tipos 311 y 321. Los soportes están destinados para la conexión con elementos de bielas de la serie de tipo 800. Los diámetros de las bielas están determinados por el código de la clase de la capacidad de carga.

Para conjuntos de suspensiones RH4-6, SH11-19 y semejantes es posible usar el soporte modificado del tipo 334.

Los soportes del tipo 334 están soldados, los demás tipos son de unión roscada.



Resumen de tipos

Tipo	Uso
311	Para la suspensión directa de tubos DN10 - DN32 a través de estribos circulares (tmax=80°C)
321	Para la suspensión de tubos hasta DN80 y temperaturas hasta 150°C (sin avances horizontales)
334	Para conjuntos de suspensiones RH y SH según el resumen de conjuntos
341	Para la fijación de jaulas de muelles 1x4 y conjunto SH según el resumen de conjuntos

Uso

Los soportes de la serie de tipo 300 están destinados soportar la tubería a través de un apoyo deslizante o de soldar. En los soportes se pueden colocar también modelos abreviados de apoyos, del tipo 612A, 615. Para asegurar la posición, todos los apoyos tienen que estar soldados en el soporte. En el caso de avances de dilatación u otros de la tubería, se tienen que desviar las bielas de la suspensión, no avanzar la tubería por el soporte. La soldadura del patín con el soporte es de montaje.

La tubería debería colocarse lo más cerca posible al centro del soporte para evitar una carga desequilibrada de las bielas. Recomendamos respetar la posición del apoyo en la extensión de $\pm 0,2 * E$ desde el centro del soporte, donde E es paso de las bielas de la suspensión. Para conjuntos de suspensiones RH4-6 y SH11-19 el soporte se modifica soldando una arandela esférica del tipo 932. La arandela tiene que estar exactamente en el centro de la extensión del soporte. La soldadura de la arandela con el soporte es de fábrica.

Montaje

Los soportes primero se fijan en bielas de la suspensión, el montaje procede según la parte de elementos de fijación 800. El soporte siempre tiene que estar en la posición horizontal respecto a su eje longitudinal. El desvío permitido es de 1%. Los soportes del tipo 334 pueden ser usados para tuberías inclinadas hasta la pendiente del tubo de 45°. Las zapatas de los apoyos tienen que estar soldadas por soldaduras según el esquema de la suspensión. Después de soldar es necesario aplicar una pintura de reparación. En un ambiente húmedo, la soldadura de la zapata con el soporte tienen que estar cerrada. La tubería tiene que alojarse de modo que las bielas de la suspensión no pasen por el aislante.

Acabado superficial

Por estándar, los soportes se suministran con la capa superior de pintura.

Los soportes de tuberías menudas están galvanizados.



Restricciones mecánicas

Las restricciones mecánicas están destinadas a impedir el avance de la tubería y detener las fuerzas de extensión/compresión.

Uso para detener las fuerzas dinámicas y estáticas. Su instalación impide el surgimiento de fuerzas dinámicas y vibraciones de la tubería.

Posibilidad de instalación en el sentido horizontal y vertical.

Las restricciones mecánicas articulados del tipo 411 se pueden instalar en pares, en conjuntos parecidos a las suspensiones de dos bielas RH2 y RH3. Estas configuraciones se proyectan por pedido.



Resumen

Tipo	Uso
411	SopORTE con cáncamos articulados basculantes para la transmisión de fuerzas de tiro / presión
440	El cáncamo para la conexión del sostén con la construcción de acero soldando
420	Abrazadera para la tubería horizontal DN>150 para la unión con el sostén
423	Abrazadera ligero para la tubería horizontal DN<150 para la unión con el sostén

Construcción

Las restricciones mecánicas articuladas del Tipo 411 son ajustables longitudinalmente por medio de tornillos de derechos-izquierdos. La conexión de cáncamos articulados con gorriones permite el desvío de +/-6°. Los sostenes están dimensionados para el esfuerzo estático y cíclico, los valores indicados en las tablas valen para el número de ciclos 10000.

Los abrazadera para la fijación del tubo están dimensionados para la actuación permanente de cargas estáticas y variables, para la zona de temperaturas elevadas y para grupos de materiales 3 y 4, la carga básica de la tabla para el grupo de material 1 se tiene que multiplicar por el factor de corrección según la tabla.

movimiento de la tubería sea menor de 0,5mm para bulones hasta $d=33\text{mm}$ o $0,015 \cdot d$ del bulón para bulones $d>33\text{mm}$.

Montaje

Los abrazadera en la tubería del Tipo 420 se montan de modo que la tuerca superior del estribo circular no estrangule la tubería y que sea posible la amortiguación de las arandelas de las tuercas del estribo. Las tuercas sólo se aprietan hasta asentar y determinar todas las tolerancias, pero ¡el apriete no deben ser excesivo!

Los abrazadera de la tubería del Tipo 423 se montan igual que los de la serie de tipo 733. Las tuercas y tornillos se aprietan a mano para asentarse en los manguitos y determinar la posición. Después se acaban de apretar con la llave en 90°.

Los sostenes del Tipo 411 se tienen que montar en tal posición según el esquema que que sea posible el desvío en 6°. Los tornillos para el ajuste de la longitud debe rían estar aproximadamente en la posición central de la longitud de las tuercas. Una Abreviación / prolongación del sostén se realizan girando el tubo. Después del ajuste es necesario revisar a través de los orificios en el tubo la profundidad del enroscamiento y asegurar los tornillos con la contratuerca.

La horquilla con el bulón del Tipo 440 se sueldan en la conucción de acero por soldaduras en ángulo. El tamaño de la soldadura se indica en el esquema del tipo RS. El bulón tiene que asegurarse con clavijas después del montaje.

Carga

Las cargas máximas permitidas en las abrazaderas F_{max} se refieren al material del grupo 1 y a la temperatura de 80°C. Para otras temperaturas y materiales, esta carga básica se tiene que multiplicar con el factor de corrección según la tabla.

Correction loading factor at operational temperature - k (-)														
Temp. (°C)	20-80	100	200	250	300	350	400	450	480	500	520	540	560	580
Material														
S235	1	0,89	0,81	0,73	0,60	0,51								
16Mo3					0,87	0,79	0,71	0,66	0,60	0,46				
10CrMo910								0,87	0,83	0,66	0,50	0,37	0,27	0,2

Factor de corrección con la temperatura de funcionamiento k(-)

Los patines soldados están destinadas para el uso como apoyos deslizantes independientes o guía para menores cargas horizontales.

El uso de patines soldados es ventajoso sobre todo para servicio en ambientes corrosivos y agresivos, a la intemperie o tuberías subterráneas. En soportes con abrazaderas de la serie de tipo 600 se puede presentar la condensación y detención del agua en la junta entre el abrazadera y la pared del tubo con el riesgo del daño corrosivo de la pared del tubo. Los patines de la serie de tipo 500 están soldadas en la pared del tubo por soldadura cerrada y después del acabado superficial, la junta con la tubería está protegida contra la corrosión.

Resumen

Tipo	Uso
511	SS - apoyo deslizante, modelo de la misma altura
512	SS - apoyo deslizante, modelo de la misma altura
564	Apoyo fijo / deslizante de altura ajustable
566	Apoyo fijo / deslizante de altura ajustable debajo del arco

Límites

El uso de los patines soldados está limitado por el riesgo de la producción de grietas en la soldadura *patín* / tubería que pueden producirse con temperaturas elevadas de funcionamiento. Las temperaturas diferentes de la superficie de la pared del tubo y de la *patín* ocasionan altos gradientes de tensión en la zona de la soldadura. Por eso el uso de patines soldados está limitado hasta las temperaturas de 150°C, y también considerando otras influencias de riesgo, sólo a tuberías de presión baja hasta PN40. La soldadura del *patín* con la pared del tubo no puede ser recocida durante el montaje.

Montaje

La posición *del patín* no puede ajustarse después del montaje, por eso antes de iniciar la soldadura es necesario comprobar cuidadosamente la colocación *del patín*, sobre todo respecto a posibles avances de la tubería durante el servicio. Los patines soldados se sueldan con soldadura en ángulo según el esquema. El método de soldar y el procedimiento se escogen según los reglamentos correspondientes referentes al montaje de tuberías - partes integrales con la pared del tubo. Las soldaduras tienen que realizarse de modo que sea posible minimizar la tensión residual en la zona de la soldadura.

Acabado superficial

Los patines soldados se pueden suministrar en dos variantes del acabado superficial:

Sistema 1 - pintura superior + pintura básica soldable en la zona de la soldadura

Sistema 2 - galvanizado + pintura básica soldable en la zona de la soldadura

Después de soldar es necesario realizar el acabado superficial - pintura básica de corrección y pintura superior en la zona de la soldadura

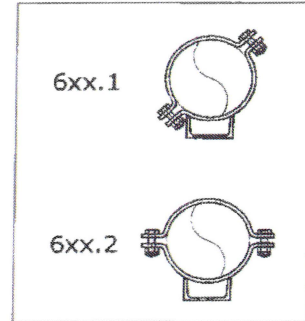
Montaje

Apoyos deslizantes del tipo 1 se pueden poner directamente en la tubería ajustada en la altura requerida.

Durante el montaje de los apoyos deslizantes del tipo 2 es necesario primero instalar el bastidor del apoyo. El mismo procedimiento vale también para el montaje de bastidores de anclas del tipo 652.

Los apoyos deslizantes se instalan en superficies deslizantes de acero u otros que antes del montaje requiere una limpieza y acabado superficial.

Los apoyos se sueldan sólo con **las vigas de los trapecios** de dos bielas. **Los apoyos fijos se pueden soldar o atornillar a la estructura.**



Ajuste de la altura de los apoyos

Las superficies de soporte de los apoyos tiene que estar niveladas o calzadas de modo que el apoyo de la tubería esté cargado visiblemente y en contacto con el calzo. El equilibrio se puede realizar introduciendo chapas que deben estar fijadas en la superficie de soporte y aseguradas contra el movimiento.

Los soportes de altura ajustable del tipo 664 se sueldan antes de soitar la tubería de los elementos de elevación. Las soldaduras están indicadas en la documentación de dibujos de montaje. Después de soldar, hay que hacer una corrección de la pintura y eventualmente aplicar la capa superior de pintura de montaje.

En apoyos de altura ajustable del tipo 661 se acaban de apretar las uniones roscadas en el alma del apoyo. Las chapas deben estar limpias y sin grasa. Según el tamaño, las tuercas se aprietan con el mismo par de apriete que las tuercas de las bridas del tipo 652 según la tabla siguiente. Se tiene que asegurar por la contratuerca.

Apriete de uniones roscadas de manguitos de la tubería

Los tornillos de **abrazaderas** de las tuberías se aprietan según las tablas siguientes. Para la tubería DN>40 las tuercas están aseguradas por contratuercas. El apriete correcto de los tornillos es importante para evitar un **deslizamiento** entre el manguito y el tubo. El apriete correcto de las tuercas de las bridas es importante para la transmisión de las fuerzas y momentos, sobre todo en bastidores de anclas.

Tuerca de semimanguitos

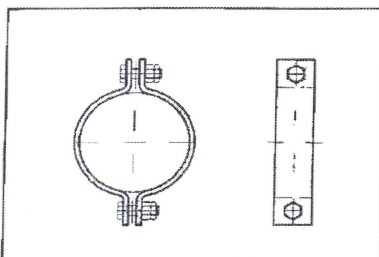
- a/ Apretar las tuercas con la mano
b/ Apretar con la llave en el ángulo:

+90° para tamaños del tornillo M10 - M16
+180° para tamaños del tornillo de más de M16

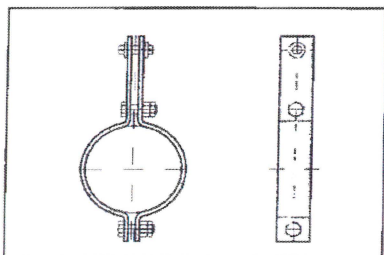
Tuerca de estribos - tipo 652

- a/ Limpiar las superficies de la tuerca y aplicar un producto en base de MoS
b/ Apriete con la llave de pares a valores:

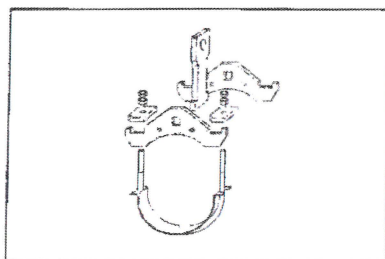
+15Nm para tamaños M12
+30Nm para tamaños M16 - M20
+50Nm para tamaños M24
+100Nm para tamaños M30



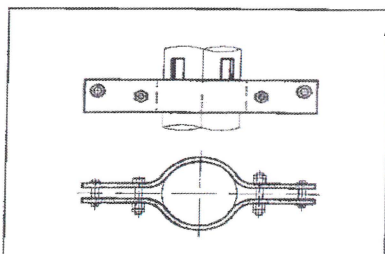
Abrazaderas del tipo 712 - modelo con dos tornillos para soportes de la serie de tipo 600 y suspensiones de tubos no aislados. Los semimanguitos están atornillados por tornillos hexagonales para temperaturas más bajas y bulones para temperaturas por encima de 350°C. El apriete de las tuercas en apoyos se describe en la instrucción de montaje de apoyos, pág. 6-11. El apriete de las tuercas para suspensiones coincide con el tipo 713.



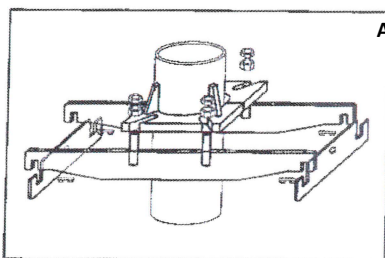
Abrazaderas del tipo 713, 723, 733 - manguitos de tres orificios para el uso en suspensiones y tubos horizontales. Conexión con el cáncamo de rosca del tipo 832. Tipo 713 - todos los tipos de unión son tornillos 6HR. Los tipos 723 y 733 disponen del material de unión según la temperatura y conexión con el cáncamo de rosca a través del gorrón del tipo 850. Apriete de tornillos - apriete ligero con la mano y apriete posterior: M10-M20 +90-120° M24-M36 + 90°



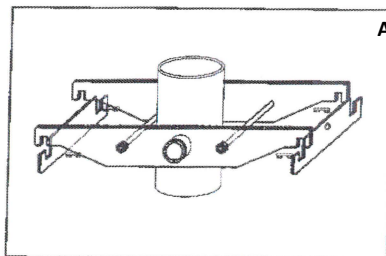
Abrazaderas del tipo 731 - estribos pesados para tubos horizontales. Los estribos son de modelo sin soldar. El estribo circular U dispone de una chapa de apoyo para distribuir la carga lineal en la superficie de la pared del tubo. Las arandelas se introducen en ranuras de soportes laterales y se atornillan por bulones transversales. Apriete de tornillos - apriete ligero con la mano y apriete posterior: M10-M16 +2Nm M20-M24 +5 Nm



Abrazaderas del tipo 744, 754 - estribos de manguito para tubos verticales. Tornillos interiores hexagonales o bulones, unión con cáncamos de rosca tipo 832 por medio de gorriones extremos del tipo 850. Apriete de tornillos - apriete ligero con la mano y apriete posterior: M10-M20 + 90-120° M24-M36 + 90° Soldadura de topes según el procedimiento de la empresa de montaje de la tubería.



Abrazaderas del tipo 764 - estribos pesados de caja para tubería vertical. Soldadura de topes según el procedimiento de la empresa de montaje de la tubería. Posición de topes - 4°45', orientación según el conjunto de montaje. Composición según la figura. La placa superior está asegurada por tuercas de los bulones. Las tuercas están apretadas a 5Nm y aseguradas por la contratuerca. Los soportes laterales para la conexión de horquillas con el gorrón del tipo 842, están introducidos desde abajo en soportes laterales y asegurados por la placa de seguridad - tornillo hundido en la chapa del soporte lateral



Abrazaderas del tipo 765 - estribos pesados de caja para tubería vertical. Soldadura de topes según el procedimiento de la empresa de montaje de la tubería. Composición según la figura. Los soportes laterales para la conexión de horquillas con el gorrón del tipo 842 están introducidos desde abajo en soportes laterales y asegurados por la placa de seguridad - tornillo hundido en la chapa del soporte lateral.

Montaje

Las bielas de los soportes se componen de modo que en la posición de montaje estén en el sentido vertical. Una excepción son conjuntos con grandes avances horizontales donde la biela puede desviarse en el estado de montaje en el valor indicado en el esquema.

Las varas roscadas se suministran en longitudes con añadiduras redondeadas **0,5m**. Para alcanzar la precisa longitud requerida es necesario abreviar las varas a la medida determinada durante el montaje. El corte se hace por picera.

Durante la composición es necesario atender que las roscas de las varas de unión siempre estén atornilladas en las tuercas de todos los elementos. En las tuercas de unión, la rosca de la biela tiene que ser visible en el orificio de control de la tuerca.

Después de componer todos los elementos de la suspensión, la biela se acaba de apretar con las tuercas de modo que se encargue del peso de la tubería. El tendido se realiza por la tuerca de tender en la biela o en la jaula de muelles. Para el tipo de la fijación superior A (ver el resumen de conjuntos de la parte B del catálogo), es posible usar tuercas por encima de la arandela superior cuadrada.

Antes de apretar todas las tuercas de la biela se vuelve a revisar la profundidad del enroscamiento de las roscas.

Las tuercas de seguridad se aprietan moderadamente con llaves llanas.

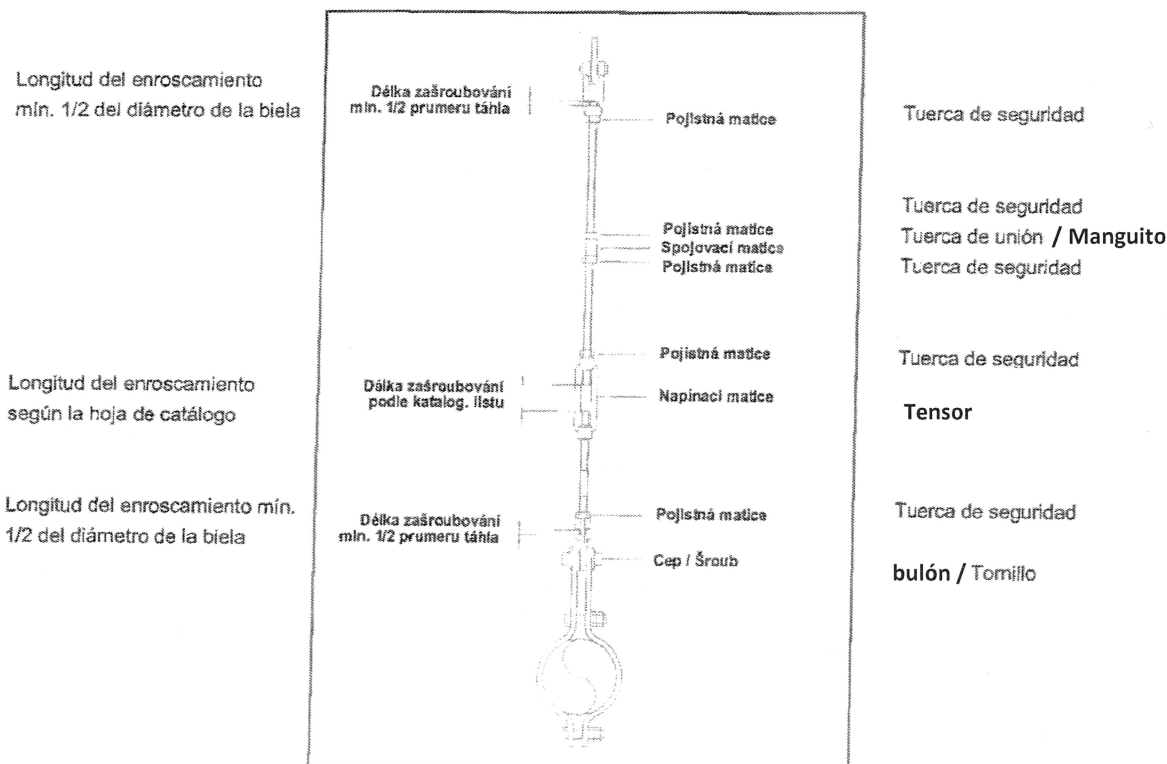
Las tuercas forjadas de tender se aprietan con la llave inglesa, en fuerzas pequeñas excepcionalmente con la palanca.

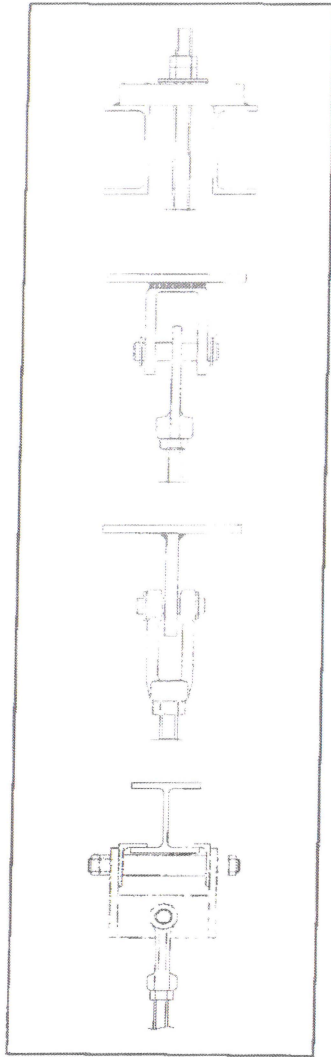
Las clavijas de los **bulones** tienen que quedar bien abiertas después del montaje.

Otra unión de bielas que por medio de tuercas de unión están prohibida.

Con el ajuste suficiente de la longitud de la biela de la suspensión es necesario aflojar la tuercas de seguridad del tensor. Otras tuercas de seguridad no se permiten. La rosca de la tuerca de tender tiene que estar engrasada por un producto en base de MoS. La reacción a los giros de la biela se detiene por la llave junto a la tuerca superior o inferior de seguridad del elementos correspondiente. Después del ajuste, las tuercas de seguridad vuelven a apretarse.

Las bielas de las suspensiones no requieren mantenimiento en el caso del montaje correcto.



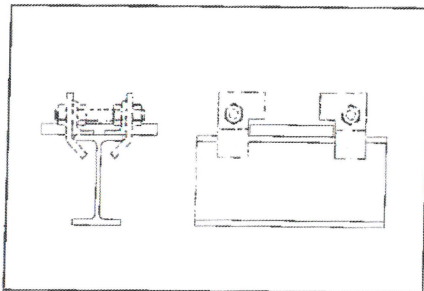


Arandela esférica del tipo 932 - asentar entre perfiles U de modo su distancia mínima que garantice la posibilidad que se mantenga de bascular la biela. La máxima distancia de los perfiles está indicada en la tabla de la hoja de catálogo. La arandela se fija en los perfiles por soldadura en ángulo para estar asegurada contra un avance. La superficie esférica debe ser despojada de suciedad.

Horquilla de soldar del tipo 832 - la brida se suelda primero de los dos lados paralelos con el eje del **bulón**. Estas soldaduras son de carga. Del lado de dobladura se añade la soldadura de ajuste. Los tamaños a1/a2 se indican en la hoja de catálogo. Después de introducir el cáncamo de rosca, el **bulón** de la horquilla se asegura por arandelas y clavijas.

Cáncamo de soldar del tipo 911 - el cáncamo se suelda a la posición requerida por soldadura en ángulo de tamaño indicado en la hoja de catálogo. Hasta el tamaño 20 las soldaduras son en ángulo, alrededor de todo el cáncamo. Para tamaños de 20 y más, las soldaduras del perfil soldado parcialmente (K-soldadura). La soldadura tiene que corresponder a los requerimientos del control visual según ISO 5817 grado C.

La consola del perfil del tipo 935-937 - en la brida del perfil colocar escuadras L. Entre las escuadras poner un tubo distanciador, introducir **bulón** de rosca. El tornillo se aprieta de modo que entre la pieza distanciadora, escuadras y cuerpo de la consola no haya tolerancia alguna. Asegurar el bulón con contratuerca.



Las zapatas del soporte del tipo 971 - durante el montaje primero asentar en el soporte el apoyo de la tubería o placa de anclaje. Establecer los perfiles L y escuadras de modo que el elemento fijado tenga la tolerancia requerida. Antes se introducen bulones con tuercas interiores enroscadas. Por medio de tuercas interiores y exteriores apretar el bulón para que todo el alojamiento quede fijo e inmóvil. Las tuercas exteriores estarán apretadas al par de unos 15Nm.

Placas de anclaje / deslizantes del tipo 950 y 960 - la placa se puede atornillar a través de orificios hechos con antelación o soldar. La soldadura debe ser en punto considerando un daño térmico de la placa antiadherente. Las placas con la guía se tienen que colocar montadas junto con el apoyo de la tubería.



SISTEMA DE MANTENIMIENTO DE FUNCIONAMIENTO Y CONTROLES

Soportes de tuberías

1. Objetivo

El soportado de las tuberías representa del punto de vista de la fiabilidad de funcionamiento de sistemas de tuberías un elemento importante que influye directamente en la función del conjunto y su vida útil. Con una función incorrecta de los elementos puede ocurrir una carga inadmisibles de bridas con la consecuencia del desajuste de equipos rotativos acoplados, con la consecuencia de vibraciones elevadas, y también carga de partes de tubos con la posible consecuencia de grietas, sobre todo en tuberías que trabajan en la esfera de temperaturas del rango de fluencia del material. Otra función importante del alojamiento de las tuberías es la protección contra efectos dinámicos de golpes en las tuberías.

Para la evaluación de la función del soportado de las tuberías recomendamos realizar el sistema de controles periódicos con la evaluación consecuente. Los controles periódicos se planifican en los sistemas de tuberías donde las condiciones de funcionamiento y peligro del fallo sean evaluados como arriesgados para la fiabilidad del funcionamiento del conjunto energético – tuberías HP, tuberías de vapor en la esfera de temperaturas del rango de fluencia del material.

2. Descripción y extensión de controles

Los controles se realizan en las líneas seleccionadas en cuanto a las características siguientes:

- Posición en el estado frío de las tuberías
- Posición en el estado de funcionamiento (caliente) de las tuberías
- Ajuste de la fuerza de tensión preliminar de muelles
- Limpieza de partes deslizantes
- Daño de elementos de soportado de las tuberías, integridad
- Deformaciones visibles de elementos de soportado de las tuberías
- Posibilidades de movimiento
- Reservas de carrera de elementos de muelle
- Desplazamiento vertical en operación (caliente)

Estas características se controlan, si es posible, en todos las líneas del sistema de tuberías.

La posición de las tuberías en el estado frío se controla después del enfriamiento de las tuberías a menos de 50°C. La posición en el estado caliente se controla durante el modo nominal de funcionamiento. Una parte del protocolo de control tiene que ser el registro del transcurso de las temperaturas durante el control.

La selección de las líneas para el control de la posición (avances de las tuberías) la hace el proyectista o ingeniero responsable de las tuberías considerando la visibilidad, accesibilidad y fiabilidad de lectura en nudos que son importantes y presentan la imagen del comportamiento de las tuberías como conjunto.

1	Cambio del nombre/propietario de la firma	07/2012	Hájek	07/2012	Mífek
0	Redacción original	02/2012	Křivánek		Křivánek
Índice	Descripción del cambio	Fecha	Elaborado por	Fecha	Revisado por
Doc. No.	S-7.3.3_Cz Sistema del mantenimiento de funcionamiento y controles	Proyecto	Alojamiento de las tuberías	Página	1/3



De elementos rígidos como, por ejemplo, Abrazaderas, orejetas, guías, partes estructurales, etc.

Posibilidades de avance – verificación de que no está impedido el movimiento de las tuberías en el sentido horizontal o vertical.

Limpieza de partes deslizantes – control visual según criterios en el capítulo 4.

3. Períodos de controles

Para los sistemas principales se determinan los períodos de controles:

1. Control habitual después de cinco años de funcionamiento
2. Otros controles habituales en períodos de cinco años
3. Control ampliado después de veinte años de funcionamiento

Controles visuales de la integridad y deformaciones de elementos de soportado de tuberías se hacen aleatoriamente durante cada paro planificado.

4. Extensiones de controles:

a) Control habitual

Se hace el control, medición y evaluación de todos los puntos según inciso 2. En sistemas de presión alta se hace en la extensión de 100% en todos los elementos de soportado de las tuberías. En otros sistemas de tuberías se hace aleatoriamente.

b) Control ampliado

Se hace el control, medición y evaluación de todos los puntos según inciso 2, además, el control de deformación de abrazaderas y guías de las tuberías después de quitar el aislante.

En sistemas de presión alta se hace en la extensión de 100% en todos los elementos de soportado de las tuberías. En otros sistemas de tuberías se hace aleatoriamente.

5. Descripción de la evaluación

La evaluación se hace por el proyectista profesional o ingeniero responsable de las tuberías. Para las diferentes características controladas se hace la evaluación según los criterios siguientes:

a) Posición en el estado frío de las tuberías

Comparación de la posición actual con la de montaje / posición de cálculo o posición medida durante el control anterior. Se evalúa un cambio de la posición de las tuberías entre los diferentes períodos de control. Las causas del cambio de la posición pueden ser el relajamiento de muelles, deformaciones plásticas de las tuberías y partes de soportes de las mismas, deformaciones de estructuras de soporte, etc.

b) Posición en el estado de funcionamiento de las tuberías

Comparación de la posición actual con la posición de cálculo o posición medida durante el control anterior. Se evalúa el cambio de la posición de las tuberías entre los diferentes períodos de controles y posibilidades de desplazamiento de las tuberías. Las causas de desvíos entre los diferentes períodos de controles pueden ser una fricción aumentada en jaulas de muelles, relajamiento de muelles, etc.

Doc. No.	S-7.3.3_Cz Sistema del mantenimiento de funcionamiento y controles	Proyecto	Alojamiento de las tuberías	Página	2/3
----------	--	----------	-----------------------------	--------	-----



c) Ajuste de la fuerza de la tensión preliminar de los muelles

En el caso del requerimiento del cambio, durante el paro se cambia el ajuste de la fuerza de la tensión preliminar de los muelle o suspensiones de fuerza constante.

d) Limpieza de partes deslizantes del alojamiento

En muelles se controla y evalúa la limpieza y estado del desgaste de partes deslizantes de las jaulas de muelles. En soportes deslizantes se evalúa sobre todo la corrosión de las partes deslizantes.

Evaluación del estado según la escala siguiente:

1. Superficies sin desgaste del material, sin suciedad, sin corrosión
2. Superficies sin desgaste del material, suciedad moderada, corrosión general cuando las partes oxidadas no se pueden quitar
3. Superficies desgastadas moderadamente sin gripaje, sucias, corrosión general
4. inaceptable – desgaste visible, ranuras, corrosión de hoyos

e) Desgaste de elementos de las tuberías, integridad

Todos los elementos de soportes de las tuberías tienen que ser íntegros y no dañados sin rupturas y grietas (incluso locales)

f) Deformaciones visibles de elementos de soportes de tuberías

Todos los elementos rígidos de soportes de tuberías, sobre todo abrazaderas y partes dobladas, tienen que ser sin visibles deformaciones plásticas.

g) Posibilidades de avances

Las jaulas de muelles no deben estar al tope en la posición inferior o superior. Vástagos de las suspensiones tienen que tener la posibilidad del desvío necesario. El avance de los soportes no debe ser bloqueado por un cuerpo ajeno ni corrosión.

h) Reservas de carrera de elementos de muelles

Para suspensiones y soportes de muelles, la reserva de carrera tiene que ser el 10% del avance calculado de las dos posiciones extremas, sin embargo, por lo menos 5 mm.

Para suspensiones y soportes de fuerza constante, la reserva de carrera tiene que ser el 10% del avance calculado de las dos posiciones extremas, sin embargo, por lo menos 10 mm.

i) Avances horizontales en caliente

Avances horizontales medidos en caliente se comparan con avances calculados para fines de la evaluación de comportamiento de las tuberías.

6. Mantenimiento

Todas las partes de suspensiones y soportes de las tuberías son sin mantenimiento en el funcionamiento normal.

Doc. No.	S-7.3.3_Cz Sistema del mantenimiento de funcionamiento y controles	Proyecto	Alojamiento de las tuberías	Página	3/3
----------	--	----------	-----------------------------	--------	-----