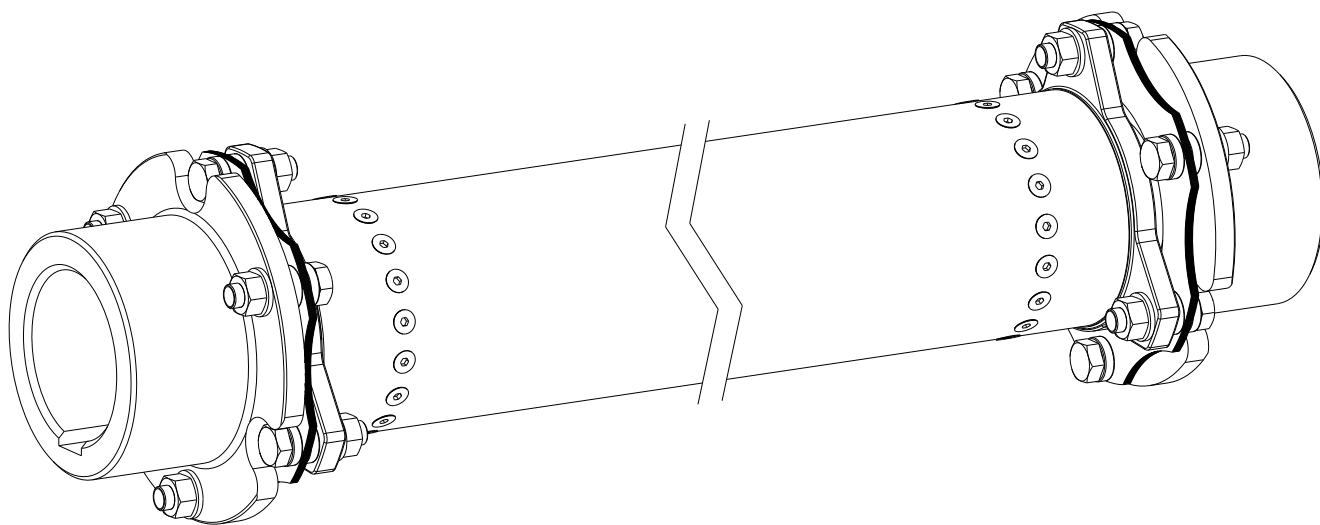


RADEX®-N Composite

Acoplamiento de láminas de acero tipo

NANA 4 CFK





de acuerdo con la Directiva 2014/34/UE y la Directiva del Reino Unido SI 2016 N.º 1107





RADEX®-N es un acoplamiento de láminas de acero rígidos a torsión. Es capaz de compensar desalineaciones en los ejes, causadas por ejemplo, por una dilatación térmica, etc.

Índice del contenido

1	Datos técnicos	3
2	Indicaciones	4
2.1	Indicaciones generales	4
2.2	Símbolos e indicaciones de seguridad	4
2.3	Indicaciones generales de peligros	4
2.4	Uso conforme a lo prescrito	5
2.5	Selección del acoplamiento	5
2.6	Referencia a la normativa CE de maquinaria 2006/42/CE	5
3	Almacenaje, transporte y empaquetado	6
3.1	Almacenaje	6
3.2	Transporte y empaquetado	6
4	Montaje	7
4.1	Componentes del acoplamiento	7
4.2	Indicación para agujero acabado	8
4.3	Montaje/desmontaje de los mangones	9
4.4	Montaje/desmontaje de los conjunto de láminas	10
4.5	Desalineaciones - Alineación de los acoplamientos	11
5	Puesta en servicio	13
6	Fallos de funcionamiento, causas y eliminación	14
7	Eliminación	16
8	Mantenimiento y conservación	16
9	Existencia de repuestos, direcciones de servicio postventa	16
10	Anexo A	
	Indicaciones y normas para el empleo en áreas 	17
10.1	Usos adecuados en zonas con riesgo de explosión 	17
10.2	Intervalos de control para acoplamientos en  zonas con riesgo de explosión	18
10.3	 Identificación del acoplamiento para el área bajo riesgo de explosión	19
10.4	Declaración de conformidad UE	21
10.5	Declaración de conformidad RU	22



1 Datos técnicos

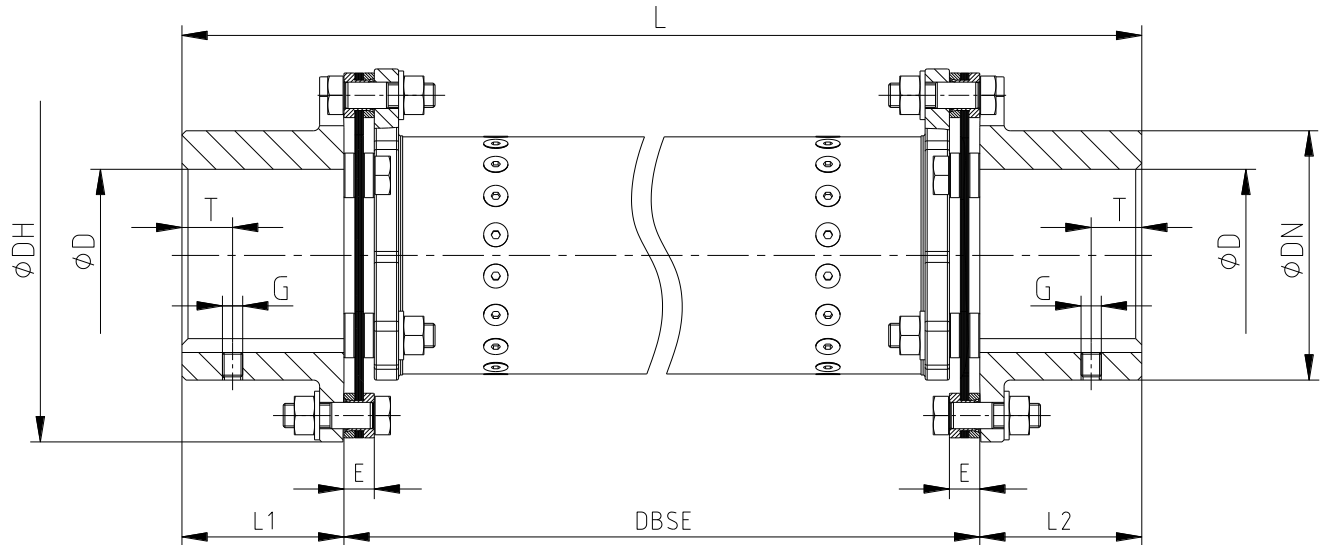


Figura 1: RADEX®-N Composite

Tabla 1: Dimensiones

RADEX®-N tamaño	Agujero máx. D en mm	Dimensiones en mm								
		Generalidades						Tornillos prisioneros		
		DN	DH	L1, L2	L	E	DBSE	G	T	T _A en Nm
70	70	102	149	65	L = L1 + L2 + DBSE	11	Según las especificaciones del cliente	M10	20	14
85	85	123	184	80		15		M10	25	14
90	90	135	200	80		15		M12	25	35
115	115	163	253	100		23		M12	30	35

Tabla 2: Datos de los acoplamientos

RADEX®-N tamaño		70	85	90	115
Par de giro en Nm	T _{KV}	800	1800	2500	4500
	T _{K máx.}	1600	3600	5000	9000
	T _{KW}	265	600	830	1500
Velocidad en r.p.m.	n	Velocidad máxima depende de la dimensión DBSE. Por favor consulte al fabricante KTR			
Temperatura de servicio en °C	t	-30 a +100			



Por favor compruébese la velocidad máxima y la temperatura de funcionamiento.



Los acoplamientos RADEX®-N con elementos adicionales que pueden generar calor, chispas y carga estática (por ejemplo, combinaciones con tambores de freno, discos de freno, sistemas de sobrecarga como limitadores de par, impulsores de ventilador, etc.) **no** están permitidos para su uso en atmósferas potencialmente explosivas. Debe realizarse un análisis específico.



2 Indicaciones

2.1 Indicaciones generales

Lea cuidadosamente estas instrucciones de servicio/montaje antes que de poner el acoplamiento en servicio. ¡Observe especialmente las indicaciones de seguridad!



El acoplamiento **RADEX®-N** es apropiado y certificado para su empleo en áreas potencialmente explosivas. Para el empleo del acoplamiento en áreas Ex, observe las indicaciones especiales e indicaciones relativas a la seguridad de acuerdo al anexo A.

Las instrucciones de servicio/montaje son parte de su producto. Conserve estas cuidadosamente y cerca las cercanías del acoplamiento. Los derechos de estas instrucciones de servicio y montaje pertenecen a KTR.

2.2 Símbolos e indicaciones de seguridad



Advertencia para áreas con peligro de explosión

Este símbolo indica que hay que prevenir posible daños en el cuerpo o daños graves que pueden originar la muerte.



Peligro de lesiones

Este símbolo indica que hay que prevenir posible daños en el cuerpo o daños muy serios que pueden originar la muerte.



Advertencia de producto peligroso

Este símbolo indica que hay que prevenir que el material o la máquina puedan sufrir daños.



Indicaciones generales

Este símbolo indica que hay que prevenir que pueden producirse resultados o condiciones no deseables.



Advertencia de superficies calientes

Este símbolo indica que hay que prevenir quemaduras con las superficies calientes pudiendo provocar heridas muy graves en el cuerpo.

2.3 Indicaciones generales de peligros



En el montaje, operación y mantenimiento del acoplamiento se debe comprobar que toda la zona de trabajo esté asegurada contra una conexión accidental. Puede lesionarse de gravedad debido a elementos en rotación. Por esta razón, lea y cumpla imprescindiblemente las siguientes indicaciones de seguridad.

- Todos los trabajos con y en el acoplamiento deben ser ejecutados bajo el aspecto de "la seguridad ante todo".
- Desconecte el grupo de accionamiento antes de ejecutar trabajos en el acoplamiento.
- Asegure el tren de potencia contra una conexión involuntaria, p.ej. aplicando carteles de indicación en el punto de conexión o mediante la retirada de los fusibles del suministro eléctrico.
- No realice manipulaciones en el área de trabajo del acoplamiento cuando este aún en funcionamiento.
- Asegure el acoplamiento de contactos accidentales. Coloque el dispositivo de protección y las cubiertas correspondientes.



2 Indicaciones

2.4 Uso conforme a lo prescrito

Puede montar, operar y mantener el acoplamiento solo cuando

- haya leído detenidamente y comprendido las instrucciones de servicio/montaje
- esté técnicamente cualificado y formado específicamente (por ejemplo, seguridad, medio ambiente, logística)
- haya sido autorizado por su empresa para ello

El acoplamiento solo puede ser utilizado de acuerdo a los datos técnicos. No están permitidas modificaciones no autorizadas del diseño del acoplamiento. No asumimos ninguna responsabilidad por los daños generados por ello. Para mejora de nuestros productos, nos reservamos el derecho de realizar modificaciones técnicas.

El acoplamiento **RADEX®-N** descrito en estas instrucciones corresponde al estado técnico del acoplamiento en el momento de la publicación de estas instrucciones de servicio y montaje.

2.5 Selección del acoplamiento



Para alargar la vida útil del acoplamiento, este debe estar seleccionado para cada caso, según las normas de selección (según DIN 740, parte 2) (véase catálogo RADEX®-N). Ante modificaciones de las condiciones de servicio (potencia, revoluciones, modificaciones en máquina de potencia y de trabajo) es necesario verificar de nuevo la selección del acoplamiento.

Asegúrese de que los datos técnicos relativos al par de apriete se refieren únicamente al juego de láminas. El par de rotación transmisible de la unión eje-mangón debe ser verificado por el cliente y está sujeto a su responsabilidad.



Cuando se utilizan en atmósferas potencialmente explosivas, las uniones de conjuntos de apriete y las uniones por contracción (ajustes a presión transversales) sin chavetas de ajuste deben estar diseñadas de forma que exista al menos un factor de seguridad de $s = 2,0$ entre el par máximo del sistema, incluidos todos los parámetros de funcionamiento, y el par de fricción de la conexión eje-cubo. El cliente es responsable de la conexión entre el eje y el cubo. Compruebe cuidadosamente la conexión.

En transmisiones con riesgo de vibraciones torsionales (transmisiones con esfuerzos cíclicos debidos a vibraciones torsionales) es necesario realizar un cálculo de vibraciones torsionales para asegurar una selección correcta. Las aplicaciones típicas bajo riesgo de este tipo de vibraciones son p.ej. Transmisiones con motores diésel, bombas de pistón, compresores de pistón etc. Bajo petición, KTR realiza la selección del acoplamiento y el cálculo de vibraciones torsionales.

2.6 Referencia a la normativa CE de maquinaria 2006/42/CE

Los acoplamientos suministrados por KTR deben ser considerados como componentes, no como máquinas o semi-máquinas de acuerdo a la normativa CE de maquinaria 2006/42/CE. En consecuencia, KTR no está obligada a realizar una declaración de incorporación. Para más detalles sobre un correcto montaje y una puesta en marcha y un funcionamiento seguro, consulte las presentes instrucciones de uso y montaje teniendo en cuenta las advertencias indicadas.



3 Almacenaje, transporte y empaquetado

3.1 Almacenaje

Los acoplamientos se suministran protegidos y pueden almacenarse hasta 6-9 meses en un lugar cubierto y seco.



Los recintos de almacenaje húmedos son inapropiados.
Se debe observar que no se genere condensación. La humedad relativa debe encontrarse por debajo del 65 %.

3.2 Transporte y empaquetado



Con el fin de evitar heridas y cualquier tipo de daño, por favor, utilice siempre un equipo de elevación adecuado.

Los acoplamientos se empaquetan de manera diferente, dependiendo del tamaño, número y clase de transporte. El empaquetado se realizará de acuerdo a las especificaciones propias de KTR a no ser que se especifiquen otras condiciones por contrato.


4 Montaje

El acoplamiento en general se suministra por componentes individuales. Antes del inicio del montaje se debe inspeccionar el acoplamiento.

4.1 Componentes del acoplamiento
Componentes del RADEX®-N Composite

Componente	Cantidad	Montaje de componentes
1	2	Mangón brida
2	1	Espaciador con tubo CFK
2.1	2	Tapón de cierre
3	2	Juego de láminas
4	véase tabla 3	Tornillo de fijación
5		Casquillo espaciador
6		Arandela
7		Tuerca hexagonal
8	2	Tornillos prisioneros DIN EN ISO 4029

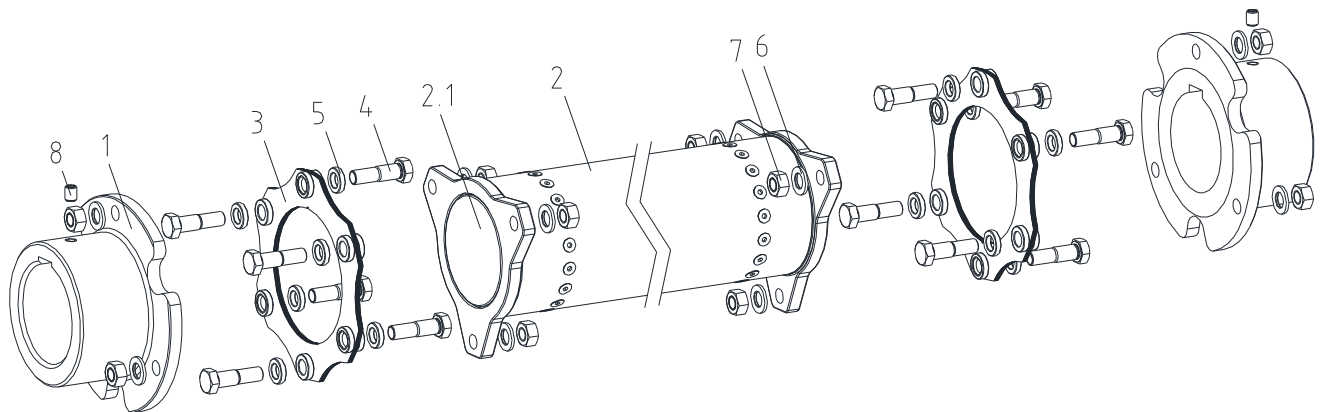


Figura 2: RADEX®-N Composite



Las tapas de cierre (componente 2.1) de los extremos del espaciador (componente 2) son necesarias para prevenir la penetración de agua u otros elementos externos. Esto no se trata de un seguro de transporte por lo que no se puede retirar.

Tabla 3: Cantidad por componentes individuales

RADEX®-N tamaño	70	85	90	115
Tornillos de fijación (componente 4) ¹⁾	6	6	6	6
Casquillo espaciador (componente 5) ¹⁾	6	-	-	-
Arandelas (componente 6) ¹⁾	-	6	6	6
Tuercas hexagonales (componente 7) ¹⁾	6	6	6	6

1) Cada set de láminas

**4 Montaje****4.2 Indicación para agujero acabado**

No se permite exceder los diámetros máximos de calibre D admisibles (véase el capítulo 1 - Datos técnicos). Ignorar estos valores puede romper el acoplamiento. Las piezas giratorias pueden ser peligrosas.

- Los agujeros de los cubos mecanizados por el cliente deben respetar la concentricidad o la excentricidad axial, respectivamente (véase figura 3).
- Mantenga imprescindiblemente los valores para $\varnothing D$.
- Alinear cuidadosamente los cubos de la brida cuando se perforan los agujeros de acabado.
- Por favor, utilice un tornillo prisionero según la norma DIN EN ISO 4029 con punta de cono o un casquillo para la fijación axial de los cubos.

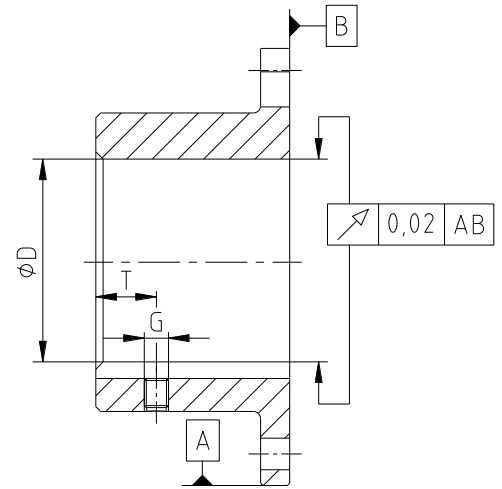


Figura 3: Exactitud de concentricidad y excentricidad



En todos los mecanizados realizados posteriormente por el comprador en acoplamientos y repuestos sin/premecanizados, así como en acabados, el comprador asume individualmente la responsabilidad. Los derechos de garantía que se generan por unos remecanizados ejecutados insuficientemente, no son asumidos por KTR.



KTR suministra acoplamiento/repuestos sin mecanizar o con agujero previo exclusivamente a petición del cliente. Estas piezas se identifican adicionalmente con el símbolo .

Referente a componentes del acoplamiento ciegos o con agujero previo con marcaje de protección contra explosiones:

Básicamente, la empresa KTR Systems GmbH suministra acoplamientos o mangueros de acoplamiento ciegos o con agujero previo con marcaje de protección contra explosiones sólo a petición expresa del cliente. El requisito previo es una declaración de exención presentada por el cliente asumiendo cualquier responsabilidad y obligación de remecanizado realizado correctamente para los productos respectivos de KTR Systems GmbH.

Tabla 4: Tornillos prisioneros DIN EN ISO 4029

RADEX®-N tamaño	70	85	90	115
Medida G en mm	M10	M10	M12	M12
Medida T en mm	20	25	25	30
Par de apriete T_A en Nm	14	14	35	35

4 Montaje
4.3 Montaje/desmontaje de los mangones


Recomendamos comprobar la exactitud de las medidas mecanizadas, eje, ranura y chaveta antes del montaje.



Un ligero calentamiento de los mangones (a aprox. 80 °C) permite una mayor facilidad en el montaje en los ejes.



¡En áreas bajo riesgo de explosión observar el peligro de ignición!



El contacto con los mangones calentados puede causar quemaduras. Lleve guantes de seguridad.



Durante el montaje asegúrese que se mantiene la distancia de la dimensión DBSE (véase tabla 1) para que así los componentes del acoplamiento durante el funcionamiento no estén en contacto unos con otros.

En caso de inobservancia se puede dañar el acoplamiento.



Si va a utilizarlos en áreas de peligro de explosiones se deben asegurar adicionalmente los tornillos prisioneros para la fijación del mangón así como las conexiones atornilladas p.ej. pegados con Loctite (semifuerte).

Para la alineación axial del acoplamiento la dimensión DBSE (véase tabla 1) es determinante. Para ajustar correctamente la dimensión DBSE, debe seguir los siguientes pasos:

- Monte los mangones sobre el eje del lado conducido y motriz (véase figura 4).
- Las caras interiores de los mangones deben alinearse con las caras exteriores de los ejes.
- Desplace los grupos en dirección axial, hasta haber alcanzado la medida DBSE (véase tabla 1).
- Fije los cubos apretando los tornillos prisioneros DIN EN ISO 4029 con punta de cono (consulte la tabla 1 o la 4).

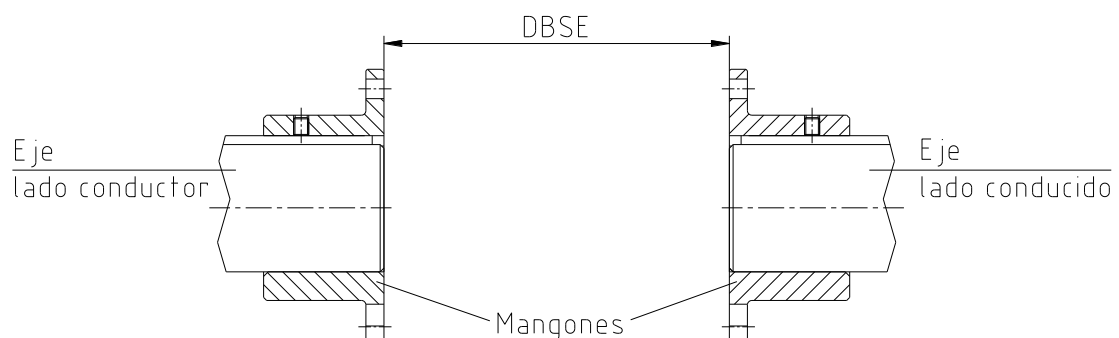


Figura 4: Montaje de los mangones

Desmontaje:


Debido a piezas sueltas o caídas se pueden producir lesiones en las personas o daños en la máquina.

Asegure las piezas antes del desmontaje.

- Afloje el tornillo de fijación en el mangón y destorníllelo unas 2 – 3 vueltas.
- Saque el mangón del eje.

**4 Montaje****4.4 Montaje/desmontaje de los conjunto de láminas**

A la hora del montaje es necesario asegurar que los juegos de láminas no están sufriendo una deformación axial. En caso de inobservancia se puede dañar el acoplamiento.



Si va a utilizarlos en áreas de peligro de explosiones se deben asegurar adicionalmente los tornillos prisioneros para la fijación del mangón así como las conexiones atornilladas p.ej. pegados con Loctite (semifuerte).

- Limpiar y desengrasar las superficies de contacto de los mangones, los juegos de láminas y el espaciador donde van alojados los tornillos.
- Fijar los juegos de láminas y el espaciador (ver figuras 5 u 6).
- Fijar manualmente los componentes al mismo tiempo mientras se insertan los tornillos de fijación (ver figuras 5 u 6 respectivamente).
- Apretar las tuercas hexagonales una después de otra según los pares de apriete indicados en la tabla 5. Asegurando así los tornillos de fijación contra torsión.

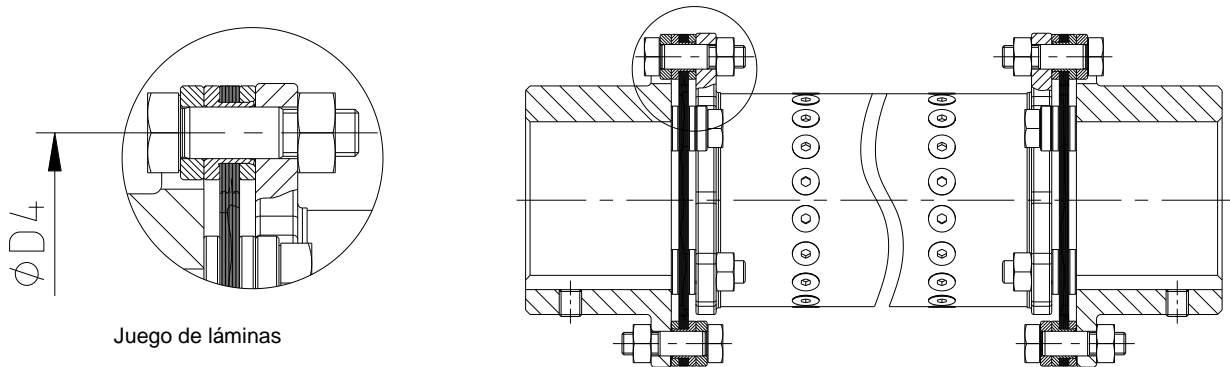


Figura 5: Montaje de los juegos de láminas, RADEX®-N tamaño 70

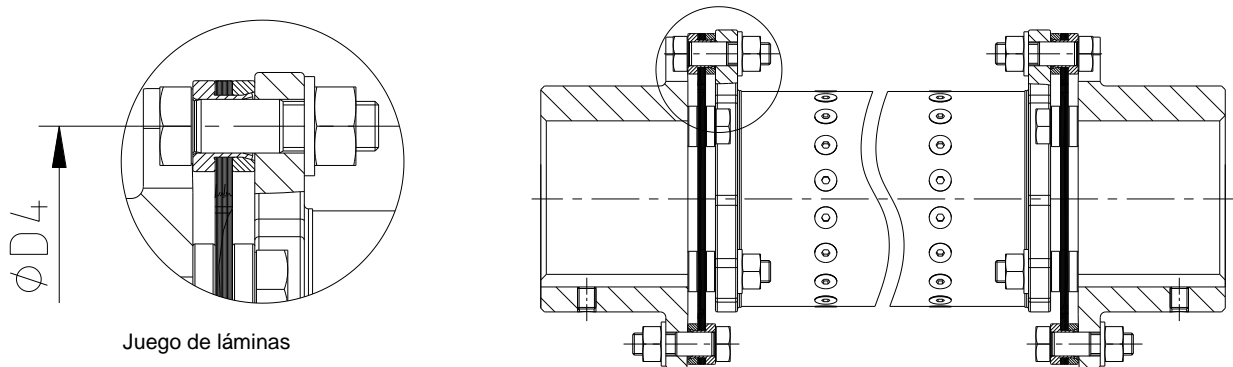


Figura 6: Montaje de los juegos de láminas, RADEX®-N tamaño 85 - 115

4 Montaje

4.4 Montaje/desmontaje de los conjunto de láminas

Tabla 5: Diámetro Pitch y pares de apriete

RADEX®-N tamaño	70	85	90	115
Diámetro Pitch ØD4 en mm	128	158	170	214
Tamaño de tornillos	M10	M12	M16	M20
Par de apriete T_A en Nm	49	86	210	410



Los pares mencionados antes están vigentes para los acoplamientos Composite Estándar. Podrían ser necesarios otros pares para las uniones atornilladas de los juegos de láminas, en función de la fuerza de atornillado y del material de los tornillos. Por eso, es imprescindible respetar los pares de apriete indicados en el dibujo del acoplamiento.



Una vez en funcionamiento, cada cierto tiempo es necesario realizar un mantenimiento y revisión de los pares de apriete de los tornillos.

Desmontaje:



Debido a piezas sueltas o caídas se pueden producir lesiones en las personas o daños en la máquina. Asegure los elementos de accionamiento antes de desmontarlos.

- Desenrosque las tuercas hexagonales y retírelas junto con los tornillos y los discos.
- Saque los juegos de láminas.

4.5 Desalineaciones - Alineación de los acoplamientos

Los valores de desalineación indicados en la tabla 6 ofrecen seguridad para compensar influencias externas como p.ej. expansión térmica o asiento de cimentación.



Para asegurar una larga vida útil de los acoplamientos y evitar peligros en áreas-Ex, los extremos de los ejes deben ser alineados con exactitud.



Cumpla imprescindiblemente los valores de desalineación especificados (véase tabla 6).

Al sobrepasar los valores se daña el acoplamiento.

Cuanto más precisa sea la alineación del acoplamiento, más larga será su vida útil.

En el empleo en áreas Ex para el grupo de explosión IIC solo son admisibles la mitad de los valores de desalineación (véase tabla 6).

Observe que:

- Los valores de desalineación indicados en la tabla 6 son valores máximos que no pueden presentarse simultáneamente. Si la desalineación axial, radial y angular se alcanza al mismo tiempo, estos valores deben ser reducidos (véase figura 8).

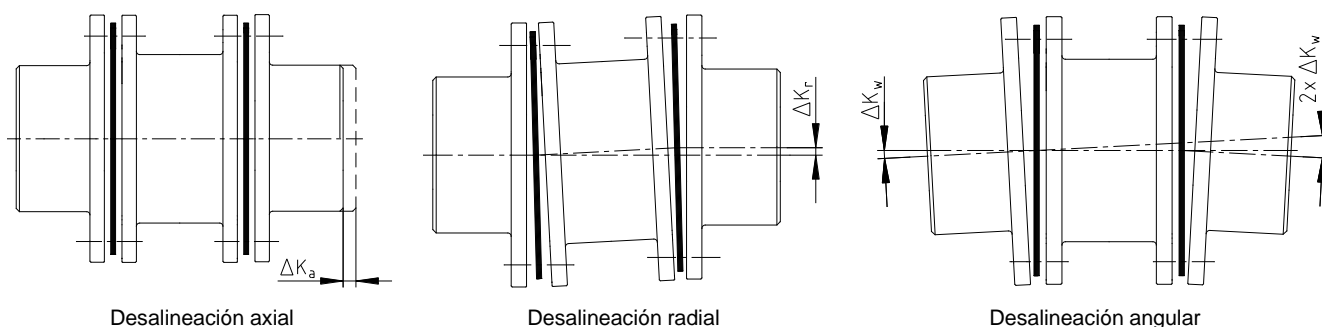


Figura 7: Desalineaciones

Observar la nota de protección ISO 16016.	Creado:	05/12/2024 Pz/Ba	Reempla.a:	KTR-N del 26/07/2022
	Verific.:	17/02/2025 Pz	Reempl.por:	

4 Montaje

4.5 Desalineaciones - Alineación de los acoplamientos

Ejemplos para las combinaciones de desalineaciones indicadas en la figura 8:

Ejemplo 1:
 $\Delta K_r = 10\%$
 $\Delta K_w = 80\%$
 $\Delta K_a = 10\%$

Ejemplo 2:
 $\Delta K_r = 30\%$
 $\Delta K_w = 30\%$
 $\Delta K_a = 40\%$

$$\Delta K_{total} = \Delta K_a \Delta K_r + \Delta K_w \leq 100 \%$$

Figura 8:
Combinaciones de desalineaciones

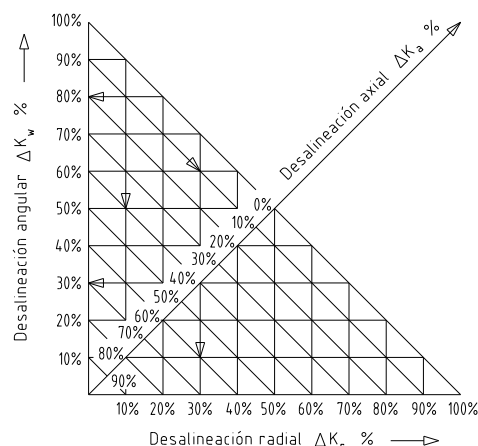


Tabla 6: Valores de desalineación

RADEX®-N tamaño	Desalineación angular máx. ¹⁾ ΔK_w en grados	Desalineación radial máx. ΔK_r en mm	Desalineación axial máx. ΔK_a en mm
70	1,0	0,0174 x (DBSE - 11)	±2,2
85	1,0	0,0174 x (DBSE - 15)	±2,3
90	1,0	0,0174 x (DBSE - 15)	±2,0
115	1,0	0,0174 x (DBSE - 23)	±2,8

1) Cada set de láminas

Determinar la distancia mínima y máxima ($X_{min.}$ and $X_{max.}$) entre caras externas de las bridas una vez está completamente montado (ver figura 9). La medición debe realizarse de acuerdo a la figura 10 y en los puntos de medida indicados (ver figura 11). Después, girar el eje 180° y repetir las mediciones. Si la medida está por debajo o por encima de los valores de la tabla 7, el lado conductor o el conducido deben de ser alineados con mayor precisión.

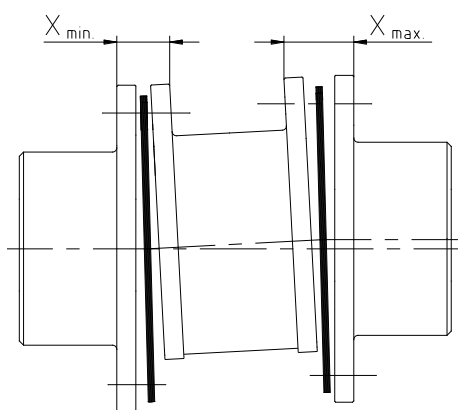


Figura 9: Medición de la distancia entre las caras externas de las bridas

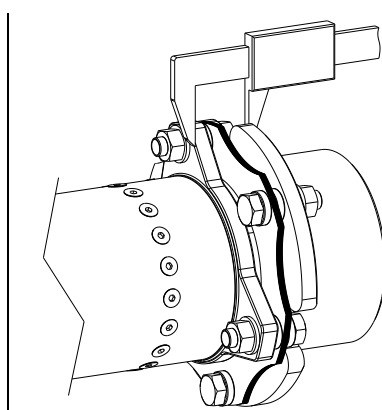


Figura 10. Procedimiento de medición

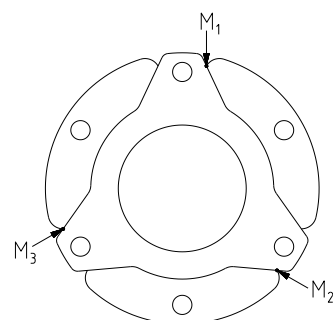


Figura 11: Puntos de medición

Tabla 7: Valores límites para la alineación

RADEX®-N tamaño	70	85	90	115
Distancia nominal X en mm	29	39	41	59
Dimension $X_{min.}$ en mm	28,6	38,5	40,5	58,4
Dimension $X_{max.}$ en mm	29,4	39,5	41,5	59,6

Observar la nota de protección ISO 16016.

Creado: 05/12/2024 Pz/Ba
 Verific.: 17/02/2025 Pz

Reempla.a: KTR-N del 26/07/2022
 Reempl.por:

**5 Puesta en servicio**

Antes de la puesta en marcha del acoplamiento, compruebe el apriete de los tornillos de fijación en los cubos, la alineación y la dimensión de la distancia DBSE y ajústela, si es necesario, y compruebe también todas las uniones atornilladas para comprobar que los pares de apriete son los especificados.



Si se utilizan en zonas con riesgo de explosión, los tornillos prisioneros que sujetan los manguones deben asegurarse de forma adicional para evitar que se suelten, utilizando por ejemplo: Loctite (resistencia media).

A continuación se debe colocar la protección del acoplamiento contra un contacto involuntario. Se exige de acuerdo con la norma DIN EN ISO 12100 (Seguridad de las máquinas) y las directivas 2014/34/UE y SI 2016 N.º 1107 que debe proteger contra

- acceso con el dedo meñique
- caída de objetos externos sólidos

La protección del acoplamiento no pertenece al volumen de suministro de KTR y es mera responsabilidad del cliente. Debe mantenerse suficiente distancia con los componentes en rotación para evitar con seguridad cualquier contacto. Se recomienda una distancia mínima de 15 mm desde el diámetro exterior DH del acoplamiento.

Compruebe si se ha montado un encapsulado adecuado (protección contra ignición, protección del acoplamiento, protección contra contacto) y que no se vea afectado el funcionamiento del acoplamiento con dicho encapsulado. También se aplica a las marchas de prueba y a los controles de la dirección de giro.

La cubierta podrá disponer de aberturas destinadas a la necesaria disipación del calor. Estas aberturas deben cumplir la norma DIN EN ISO 13857.

La cubierta debe ser eléctricamente conductiva y ser incluida en una compensación de potencial. Como elemento de unión entre la bomba y el motor eléctrico están homologados soportes de bomba de aluminio (proporción de magnesio inferior a 7,5 %) y anillos amortiguadores (NBR). La retirada de la cubierta solo está permitido durante la parada.



Al emplear acoplamientos en áreas bajo riesgo de explosión por polvo, el operador debe controlar que entre las cubiertas y los acoplamientos no se acumule polvo en cantidades peligrosas. El acoplamiento no puede funcionar con acumulación de polvo.

Las cubiertas con aberturas en la parte superior no pueden ser de metales ligeros si los acoplamientos se utilizan como dispositivo de la clase II (*a ser posible deberían ser de acero inoxidable*).

Observe durante el servicio del acoplamiento:

- la modificación de ruidos de marcha
- las vibraciones presentadas



Si se detectan irregularidades durante el servicio del acoplamiento, se debe desconectar inmediatamente la unidad de accionamiento. La causa de la anomalía debe ser determinada en función de la tabla "Fallos de funcionamiento", y de ser posible, eliminarlas de acuerdo a las propuestas. Los fallos posibles indicados solo pueden servir como puntos de referencia. Para una búsqueda de errores se deben observar todos los factores de funcionamiento y componentes de la máquina.

**5 Puesta en servicio****Revestimiento del acoplamiento:**

Si se emplean recubrimientos (imprimaciones, pinturas,...) en acoplamientos en área Ex, se debe observar la capacidad conductiva y el espesor de la capa. En aplicaciones de pintura de hasta 200 µm no es de esperar ninguna carga electrostática. Si se aplican lacas o revestimientos más gruesos hasta un espesor de capa de 2,0 mm como máximo, los acoplamientos **no** están permitidos para gases y vapores de la categoría IIC en la zona Ex, sino solo para gases y vapores de la categoría IIA y IIB.

También se aplica a recubrimientos múltiples que superen un espesor total de 200 µm. Al pintar o recubrir, asegúrese de que los componentes del acoplamiento estén conectados de forma conductiva con el dispositivo o dispositivos a conectar, de modo que la pintura o el recubrimiento aplicados no impidan la conexión equipotencial. Generalmente no se permite pintar el juego de láminas ni del espaciador de material compuesto, para garantizar la conexión equipotencial.

Además, asegúrese de que las marcas del acoplamiento sean legibles.

6 Fallos de funcionamiento, causas y eliminación

Los errores detallados a continuación pueden conllevar un uso incorrecto de los acoplamientos **RADEX®-N**. Junto a las especificaciones ya indicadas en estas instrucciones de servicio y montaje, se debe tratar de evitar estos fallos.

Estas averías detalladas pueden ser puntos de referencia para la búsqueda de fallos. Para la búsqueda de fallos se deben incluir en general los componentes adyacentes.



Debido a un empleo inadecuado, el acoplamiento puede convertirse en una fuente de ignición.

Las Directivas 2014/34/UE y SI 2016 N.º 1107 del Reino Unido requieren del fabricante y usuario un cuidado especial.

Fallos generales de empleo inadecuado:

- Falta de envío de información importante para la selección del acoplamiento.
- No se ha considerado en el cálculo la conexión mangón-eje.
- Se montan piezas del acoplamiento dañadas durante el transporte.
- Al colocar los manguitos en caliente se sobrepasa la temperatura admisible.
- Los ajustes de las piezas a ser montadas no están coordinadas entre sí.
- Se está por debajo o se sobrepasan los pares de apriete.
- Los componentes se intercambian por error o se montan incorrectamente.
- En el acoplamiento se coloca un conjunto de láminas incorrecto o no se coloca ninguno.
- No se emplean piezas originales **KTR** (piezas de terceros).
- Los intervalos de mantenimiento no se cumplen.


6 Fallos de funcionamiento, causas y eliminación

Fallos	Causas	Indicaciones de peligros para áreas Ex	Eliminación
Diferentes ruidos en funcionamiento y/o detección de vibraciones	Error de alineación	ninguna	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Subsanan la razón del error de alineación (p.ej. tornillos de fijación sueltos, rotura de la fijación del motor, dilatación por calor de componentes de la instalación, modificación de la medida de montaje E del acoplamiento) 3) Para la inspección del desgaste, véase el capítulo 10.2.
	Tornillos de fijación flojos. Fricciones entre la cabeza del tornillo y las láminas de acero	Peligro de ignición por generación de chispas	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo 3) Apretar los tornillos hasta alcanzar el par de apriete indicado 4) Comprobar la alineación y corregir en caso necesario
	Tornillos para la fijación axial de los mangones están flojos	ninguna	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Comprobar la alineación del acoplamiento 3) Apriete los tornillos para ajustar de los mangones brida y asegúrelos contra aflojamiento 4) Para la inspección del desgaste, véase el capítulo 10.2.
Rotura del conjunto de láminas	Rotura del conjunto de láminas debido a un gran impacto de energía/sobrecarga	Peligro de ignición por generación de chispas	1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento y retirar los restos de los juegos de láminas de acero 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo 4) Colocar los juegos de láminas. Montar los componentes del acoplamiento 5) Determinar la causa de la sobrecarga
	Los parámetros de servicio no se corresponden con las prestaciones del acoplamiento		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Comprobar parámetros de servicio, seleccionar un acoplamiento mayor (observar el espacio de montaje) 3) Montar un tamaño nuevo de acoplamiento 4) Comprobar la alineación
	Error de funcionamiento de la unidad		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento y retirar los restos de los juegos de láminas de acero 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo 4) Colocar los juegos de láminas. Montar los componentes del acoplamiento 5) Formar y entrenar el personal de servicio
Grietas/fracturas del conjunto de láminas/tornillos de bloqueo	Transmisión con vibraciones		1) Poner la instalación fuera de servicio 2) Desmontar el acoplamiento y retirar los restos de los juegos de láminas de acero 3) Comprobar las piezas del acoplamiento, sustituir piezas dañadas del mismo 4) Colocar los juegos de láminas. Montar los componentes del acoplamiento 5) Comprobar la alineación y corregir en caso necesario 6) Descubra las razones de la desalineación



Cuando se trabaja con un juego de láminas defectuoso (véase el capítulo 10.2) no se garantiza un funcionamiento correcto.

7 Eliminación

Como medida de protección medioambiental, le rogamos desechen el embalaje o productos de acuerdo a las relgas o normativas legales vigentes.

- **Metal**
Cualquiera de los componentes de metal tienen que ser limpiado y eliminado como chatarra.
- **CFK Nylon reforzado con fibra de carbono**
Los componentes fabricados en CFK deben de ser almacenados y retirados por una compañía de gestión de residuos.


8 Mantenimiento y conservación

El control del estado general del acoplamiento se puede realizar tanto en parada como durante el funcionamiento. Si el acoplamiento se somete a ensayo durante el funcionamiento, el operario debe garantizar un procedimiento de ensayo adecuado y comprobado (por ejemplo, lámpara estroboscópica, cámara de alta velocidad, etc.) que sea definitivamente comparable a los ensayos en parada. En caso de que se produzca alguna característica distintiva, se debe realizar una inspección con la máquina parada.

El **RADEX®-N** es un acoplamiento que requiere un bajo mantenimiento. Le recomendamos realizar una inspección visual del acoplamiento al **menos una vez al año**. Por favor, se debe de poner especial atención en el estado de los juegos de láminas así como en el alineamiento y las fijaciones atornilladas del acoplamiento.

- Si los rodamientos de la máquina de la parte motriz y conducida se fijan durante el transcurso de la carga, inspeccione la alineación de acoplamiento, y alinéelo de nuevo si fuese necesario.
- Si laminillas individuales están rotas se deben sustituir los paquetes de laminillas del acoplamiento. Se deben inspeccionar las partes del acoplamiento para ver si tienen daños.
- Las fijaciones atornilladas se deben inspeccionar visualmente.



En zonas con peligro de explosión tenga en cuenta el apartado 10.2 "Intervalos de inspección del acoplamiento en  zonas con riesgo de explosión".

9 Existencia de repuestos, direcciones de servicio postventa

Recomendamos almacenar las piezas de repuesto más importantes en el lugar de trabajo para garantizar la disponibilidad de la máquina en caso de que falle un acoplamiento.

Las direcciones de los socios KTR para repuestos/pedidos pueden ser extraídas de la página web KTR bajo www.ktr.com.



Si se emplean repuestos así como accesorios que no han sido suministrados por KTR y se originan daños por ello, KTR no asume ninguna responsabilidad o garantía.

KTR Systems GmbH
Carl-Zeiss-Str. 25
D-48432 Rheine
Tel.: +49 5971 798-0
Correo electrónico: mail@ktr.com

10 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas



Tipos disponibles:

NANA 4 CFK

10.1 Usos adecuados en zonas con riesgo de explosión



Condiciones de trabajo en zonas con riesgo de explosión



Los acoplamientos **RADEX®-N** son adecuados para el empleo de acuerdo a las Directivas 2014/34/UE y SI 2016 N.º 1107.

- La protección contra los peligros causados por rayos debe formar parte del concepto de protección contra rayos de la máquina o instalación. Deben cumplirse los reglamentos y códigos de prácticas pertinentes para la protección contra rayos.
- La compensación de potencial de los acoplamientos tiene lugar a través del contacto metálico entre el mangón del acoplamiento y el eje. Esa compensación de potencial no debe verse perjudicada.

1. Industria (excepto minería)

- Grupo II de las categorías 2 y 3 (*el acoplamiento no está homologado/no es adecuado para el grupo 1*)
- Grupo de sustancias G (*gases, nieblas, vapores*), zonas 1 y 2 (*el acoplamiento no está homologado/no es adecuado para la zona 0*)
- Grupo de sustancias D (*polvos*), zonas 21 y 22 (*el acoplamiento no está homologado/no es adecuado para la zona 20*)
- Grupo de explosión IIC (*gases, nieblas, vapores*) (*los grupos de explosión IIA y IIB están incluidos en el IIC*) y grupo de explosión IIIC (*polvos*) (*los grupos de explosión IIIA y IIIB están incluidos en IIIC*)

Clase de temperatura:

Clase de temperatura:	Temperatura ambiental o bien funcionamiento T _a ¹⁾	Temperatura máxima de superficie ²⁾
T5	-30 °C a +75 °C	+95 °C
T6	-30 °C a +60 °C	+80 °C

Comentarios:

Las máximas temperaturas superficiales resultan de las temperaturas ambientales o bien de funcionamiento T_a máximas admisibles en cada caso más el incremento de temperatura máximo a ser considerado ΔT de 20 K. Para la clase de temperatura se añade un margen de seguridad sujeto a la norma de 5 K.

- 1) La temperatura ambiente o de funcionamiento T_a está limitada a +75 °C debido a la temperatura de funcionamiento permanente permitida del espaciador CFK.
- 2) La temperatura máxima de la superficie de +95 °C es válida para el uso en lugares con riesgo de explosión de polvo.

En atmósferas potencialmente explosivas:

- La temperatura de ignición de los polvos generados debe ser al menos 1,5 veces superior a la temperatura de la superficie a considerar
- La temperatura de incandescencia debe ser, como mínimo, la temperatura de la superficie a considerar, más una distancia de seguridad de 75 K.
- Los gases y vapores generados deben corresponder a la clase de temperatura especificada.

Observar la nota de protección ISO 16016.	Creado:	05/12/2024 Pz/Ba	Reempl.a:	KTR-N del 26/07/2022
	Verific.:	17/02/2025 Pz	Reempl.por:	



10 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas



10.2 Intervalos de control para acoplamientos en zonas con riesgo de explosión

Categoría de equipamiento	Intervalos de control
3G 3D	En los acoplamientos que funcionan en la zona 2 o en la zona 22 se aplican los intervalos de inspección y mantenimiento de las instrucciones de montaje y utilización habituales para el funcionamiento normal. En servicio normal, en los que se toma como base el análisis de peligro de ignición, los acoplamientos están exentos de fuentes de ignición. En el caso de gases, vapores y polvos que generen las temperaturas de incandescencia y de ignición admisibles especificadas en el capítulo 10.1, deberán tenerse en cuenta y observarse.
2G 2D sin gases ni vapores de grupo de explosión IIC	Después de la primera puesta en funcionamiento, al cabo de unas 3.000 horas de trabajo o como máximo después de 6 meses debe comprobarse el juego circunferencial y hacer un control visual del conjunto de láminas. Si al realizar esta inspección no se constatará desgaste o el desgaste fuese insignificante en el conjunto de láminas, entonces con los mismos parámetros de funcionamiento, es posible llevar a cabo los siguientes intervalos de inspección siempre después de 6.000 horas de funcionamiento o de 18 meses como máximo. Si al realizar la primera inspección se detectara un desgaste considerable que haría recomendable ya un cambio del conjunto de láminas, entonces hay que determinar la causa en la manera de lo posible a partir de la tabla "Fallos de funcionamiento". Es estrictamente necesario adecuar los intervalos de mantenimiento a los parámetros de servicio modificados.
2G 2D gases y vapores de grupo de explosión IIC	Después de la primera puesta en funcionamiento, al cabo de unas 2.000 horas de trabajo o como máximo después de 3 meses debe comprobarse el juego circunferencial y hacer un control visual del conjunto de láminas. Si al realizar esta inspección no se constatará desgaste o el desgaste fuese insignificante en el conjunto de láminas, entonces con los mismos parámetros de funcionamiento, es posible llevar a cabo los siguientes intervalos de inspección siempre después de 4.000 horas de funcionamiento o de 12 meses como máximo. Si al realizar la primera inspección se detectara un desgaste considerable que haría recomendable ya un cambio del conjunto de láminas, entonces hay que determinar la causa en la manera de lo posible a partir de la tabla "Fallos de funcionamiento". Es estrictamente necesario adecuar los intervalos de mantenimiento a los parámetros de servicio modificados.

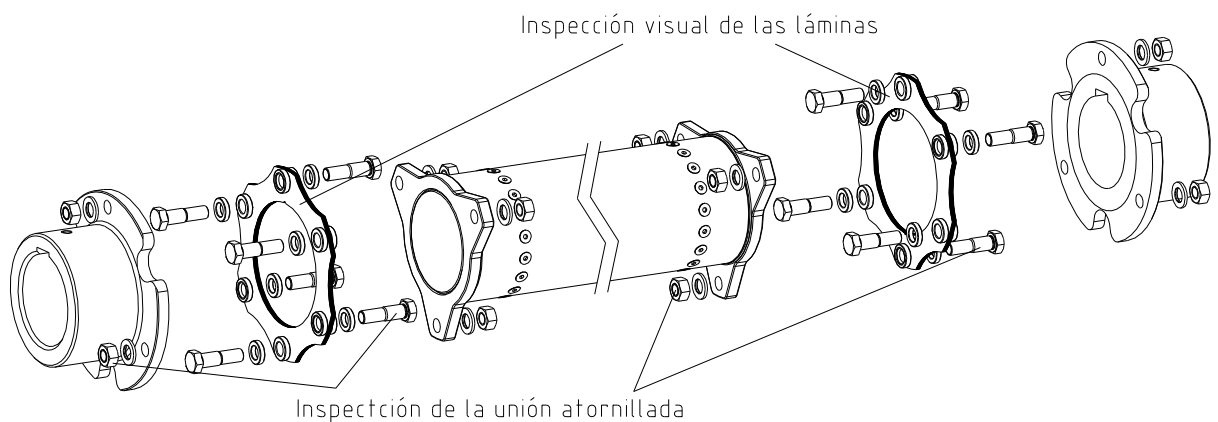


Figura 12: RADEX®-N Modelo NANA 4 CFK


Durante la inspección visual, los conjuntos de láminas deben ser inspeccionados para detectar grietas y tornillos sueltos. Los tornillos que se aflojen deben apretarse con el par de apriete indicado (véase el capítulo 4.4). Independientemente de los intervalos de inspección, los juegos de láminas que presenten grietas deben ser sustituidos inmediatamente por un nuevo juego de láminas.

Observar la nota de protección ISO 16016.	Creado:	05/12/2024 Pz/Ba	Reempl.a:	KTR-N del 26/07/2022
	Verific.:	17/02/2025 Pz	Reempl.por:	

10 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas






10.3  Identificación del acoplamiento para el área bajo riesgo de explosión

El marcado Ex del acoplamiento RADEX®-N se indica en la lado exterior o en la parte frontal.
 Los conjuntos de láminas son excluidos.




El marcado completo se encuentra en las instrucciones de montaje y/o en el albarán de entrega/paquete.

Ejemplo de marcado:

- Identificación para acoplamientos no pintados o revestidos o barnizados con un espesor de capa de <200 µm

  II 2G Ex h IIC T6 ... T5 Gb X
 II 2D Ex h IIIC T80 °C ... T95 °C Db X
 <Año> -30 °C ≤ T_a ≤ +60 °C ... +75 °C
 KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine

- Identificación para acoplamientos barnizados con un espesor de capa de 0,2 mm hasta como máx. 2,0 mm

  II 2G Ex h IIB T6 ... T5 Gb X
 II 2D Ex h IIIC T80 °C ... T95 °C Db X
 <Año> -30 °C ≤ T_a ≤ +60 °C ... +75 °C
 KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine

Identificación abreviada

(Un marcaje abreviado sólo se realiza si no es posible de forma diferente por razones de espacio o de funcionamiento.)

RADEX®-N
 <Año>



10 Anexo A



Indicaciones y normas para el empleo en áreas



10.3  Identificación del acoplamiento para el área bajo riesgo de explosión

Explicaciones sobre la identificación:

Grupo de aparatos II	No-minería
Categoría de equipamiento 2G	Equipamiento que garantiza un alto nivel de seguridad, adecuado para la zona 1
Categoría de equipamiento 2D	Equipamiento que garantiza un alto nivel de seguridad, adecuado para la zona 21
D	Polvo
G	Gases y vapores
Ex h	Protección ante explosiones no eléctrica
IIB	Gases y vapores del grupo IIB (incluye IIA)
IIC	Gases y vapores del grupo IIC (incluye IIA y IIB)
IIIC	Polvos conductores de electricidad del grupo IIIC (incluye IIIA y IIIB)
T6 ... T5	Clase de temperatura a tener en cuenta, en función de la temperatura ambiente
T80 °C ... T95 °C	Temperatura máxima de la superficie a considerar, en función de la temperatura ambiente
-30 °C ≤ T _a ≤ +60 °C ... +75 °C o -30 °C ≤ T _a ≤ +75 °C	Temperatura ambiente admisible de -30 °C hasta +60 °C o bien -30 °C hasta +75 °C
Gb, Db	Nivel de protección del equipo, análogo a la categoría del equipo
X	Se aplican condiciones especiales para el uso seguro de los acoplamientos

En caso de que adicionalmente para la identificación  se haya estampado en símbolo  la pieza de acoplamiento ha sido suministrada por KTR sin mecanizar o con agujero previo (véase el capítulo 4.2 de las presentes instrucciones de montaje y utilización).



10 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas



10.4 Declaración de conformidad UE

**Declaración de conformidad UE o bien
certificado de conformidad**

en el sentido de la Directiva-UE 2014/34/UE del 26/02/2014
y las normativas legales dictadas para su aplicación

El fabricante - KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine – declara que los

Los acoplamiento de láminas de acero RADEX®-N

diseñados a prueba de explosión y descritos en estas instrucciones de montaje son aparatos o componentes a efectos de lo establecido en el artículo 2, 1. de la directiva 2014/34/UE y que cumplen los requisitos básicos a la seguridad y salud de conformidad con el anexo II de la directiva 2014/34/UE.

Esta declaración de conformidad se emite bajo la única responsabilidad del fabricante KTR Systems GmbH.

El acoplamiento aquí descrito cumple con las especificaciones de las siguientes normas/directrices:

EN ISO 80079-36:2016-12
EN ISO 80079-37:2016-12
EN ISO/IEC 80079-38:2017-10
CLC/TR 60079-32-1:2019-01

El acoplamiento RADEX®-N cumple con las especificaciones descritas según la directiva 2014/34/UE.

Tal como dispone el artículo 13 (1) b) ii) de la directiva 2014/34/UE, la documentación técnica se encuentra depositada en el organismo notificado (número de proyecto: IB-02-4-124/2, IB-02-4-602, IB-04-4-602/1, IB-04-4-005, IB-04-4-016/2, IB-06-4-008, IB-08-4-19, IB-18-2-0020):

IBExU
Institut für Sicherheitstechnik GmbH
Número de identificación: 0637
Fuchsmühlenweg 7

D-09599 Freiberg/Alemania


Rheine,
Lugar

05/12/2024
Fecha

ppa.


Dr. Norbert Partmann
Director Técnico e I&D

i. V.


Reiner Banemann
Gestión de producto



10 Anexo A

Indicaciones y normas para el empleo en áreas



10.5 Declaración de conformidad RU

Declaración de conformidad RU o bien certificado de conformidad

en el sentido de la Directiva-RU SI 2016 N.º 1107 del 26/02/2014
y las normativas legales dictadas para su aplicación

El fabricante - KTR Systems GmbH, Carl-Zeiss-Str. 25, D-48432 Rheine – declara que los

Los acoplamiento de láminas de acero RADEX®-N

diseñados a prueba de explosión y descritos en estas instrucciones de montaje son aparatos o componentes a efectos de lo establecido en la directiva SI 2016 N.º 1107 y que cumplen los requisitos básicos a la seguridad y salud de conformidad con la directiva SI 2016 N.º 1107.

Esta declaración de conformidad o certificado de conformidad se emite bajo la única responsabilidad del fabricante KTR Systems GmbH.

El acoplamiento aquí descrito cumple con las especificaciones de las siguientes normas/directrices:

EN ISO 80079-36:2016-12
EN ISO 80079-37:2016-12
EN ISO/IEC 80079-38:2017-10
CLC/TR 60079-32-1:2019-01

El RADEX®-N cumple con las especificaciones descritas según la directiva SI 2016 N.º 1107.

Tal como dispone la directiva SI 2016 N.º 1107, la documentación técnica se encuentra depositada en el organismo autorizado:

Eurofins CML
Número de identificación: 2503


Rheine,
Lugar

05/12/2024
Fecha

ppa.


Dr. Norbert Partmann
Director Técnico e I&D

i. V.


Reiner Banemann
Gestión de producto