

1 Prefacio

1.1 Indicaciones generales

Esta guía le ayudará a utilizar el cierre de cadena RUD en forma segura, adecuada y rentable. Si tiene en cuenta las instrucciones de este manual,

- aumentará la fiabilidad y la durabilidad del cierre de cadena RUD y de la instalación,
- evitará peligros,
- disminuirá las reparaciones y los tiempos de inactividad.

Estas instrucciones deberán

- **mantenerse a la mano en el lugar de utilización,**
- **ser leídas y aplicadas por todas las personas que realicen trabajos en el cierre de cadena RUD.**

El cierre de cadena RUD se fabrica en conformidad con los últimos adelantos técnicos y las normas reconocidas de seguridad. No obstante, en caso de manejo inadecuado y uso no conforme a lo previsto pueden producirse peligros para la integridad y la vida del usuario o de terceros, o daños en el transportador y otros bienes materiales.

Las piezas de recambio deben satisfacer los requisitos técnicos especificados por RUD-Ketten. Esto queda garantizado por piezas de recambio originales que están sujetas a un control permanente de la calidad, respaldado por un sistema de gestión de calidad certificado según la norma ISO 9001. En determinadas circunstancias, las piezas de recambio de otros fabricantes pueden alterar las características técnicas de la instalación y ocasionar deficiencias considerables que ya no sean reconocidas por RUD-Ketten.

Para los trabajos de mantenimiento deberá utilizar un equipamiento adecuado de taller. Un mantenimiento o reparación profesional sólo pueden ser garantizados por el fabricante.

Este manual fue elaborado con el máximo cuidado. Si no obstante necesitara más información, póngase en contacto con:

RUD Ketten
Rieger & Dietz GmbH u. Co. KG
Friedensinsel
73432 Aalen/Germany
Teléfono +49 7361 504-0
fax +49 7361 504-1523
[**rudketten@rud.com**](mailto:rudketten@rud.com)
[**www.rud.com**](http://www.rud.com)

© 2007.

Este manual está protegido por los derechos de autor. La empresa RUD-Ketten se reserva el derecho a realizar modificaciones.

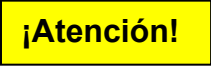
1.2 Utilización conforme a la finalidad de uso

- El cierre de cadena RUD sirve como medio de unión para las cadenas de acero redondo RUD.
- La transmisión de potencia admitida por el cierre de cadena durante el funcionamiento estacionario, para una velocidad de transporte determinada y un cierto material transportado, así como una distancia entre ejes correspondiente, están formulados en el pedido a RUD o en la confirmación del pedido por parte de RUD. Una utilización diferente o que exceda lo anteriormente mencionado, como por ej. para mayores potencias de transmisión, velocidades de transmisión mayores, otros materiales transportados o para condiciones de funcionamiento no acordadas, se considera como no conforme a lo previsto.
- La observancia de estas instrucciones de montaje y servicio, y el cumplimiento de las prescripciones de inspección y mantenimiento, también forman parte del uso conforme a lo previsto.
- Los cierres de cadena RUD no deberán utilizarse para la unión de cadenas según DIN EN 818.

El fabricante no asume ninguna responsabilidad por los daños resultantes de un uso no conforme a lo previsto. El riesgo corre exclusivamente por cuenta del usuario.

2 Instrucciones de seguridad

2.1 Explicación de los símbolos y advertencias

 ¡Advertencia!	Pueden producirse peligro de muerte o importantes daños materiales si no se toman las medidas de seguridad correspondientes.
 ¡Atención!	Pueden producirse resultados o condiciones no deseadas si no se toman las medidas de seguridad correspondientes.

2.2 General

 ¡Advertencia!	Observar las instrucciones de seguridad. De lo contrario hay peligro inminente para la vida y la integridad física del usuario o de terceros, daños en la máquina y otros bienes materiales.
---	---

- Montaje, desmontaje, reparación y mantenimiento, así como la medición del desgaste deben ser realizados por especialistas familiarizados con las instrucciones de servicio o por personas instruidas.
- Antes de comenzar los trabajos de mantenimiento, informar al personal de servicio y designar un supervisor responsable.
- Asegurar la máquina/instalación contra una reconexión accidental.
- Desconectar los sistemas de control principales, retirar la llave y colocar un letrero de advertencia.
- Asegurar el ramal de cadena para que no se mueva durante el montaje/desmontaje. Durante el montaje/desmontaje del equipo de cadena, éste puede ponerse en movimiento por una carga desbalanceada y causar lesiones con consecuencias mortales.
- Proteger el área de trabajo de la caída del material transportado y de los componentes.
- En el montaje y el reemplazo los componentes individuales y subconjuntos mayores deben levantarse cuidadosamente con dispositivos de suspensión y asegurarse de manera que no representen peligro alguno. Emplee únicamente equipos elevadores y medios de suspensión de carga adecuados y técnicamente en buen estado.
- ¡No permanecer debajo de cargas suspendidas!
- Todos los componentes deben por lo general y si no se indica lo contrario, montarse o desmontarse cuando están sin tensión eléctrica. ¡Peligro de aplastamiento!

- Todas las piezas de la instalación deben dejarse enfriar para que al tocarlas no produzcan quemaduras.
- Encomendar la sujeción de cargas y las indicaciones al conductor de la grúa solamente al personal de servicio con certificados de habilitación vigentes. Quien dé las indicaciones debe permanecer al alcance de la vista del operador o estar en contacto radiotelefónico con él.
- En trabajos de montaje por encima de la altura de la cabeza, utilizar plataformas y elementos de ascenso suficientemente seguros previstos para ello. No utilizar partes de la máquina como elementos de ascenso. En trabajos de mantenimiento a gran altura llevar protección contra caídas.
- Procurar una eliminación segura y sin impacto ambiental de materiales auxiliares y piezas de recambio.
- Es fundamental que no se realicen trabajos de soldadura en cadenas de acero redondo, cierres de cadena o en componentes templados. No está permitido el uso de la cadena como conexión a masa para trabajos de soldadura eléctrica en estructuras de acero.
- Efectuar trabajos de soldadura, soldadura con soplete o amolado en la instalación únicamente cuando los mismos hayan sido expresamente autorizados. Antes de iniciar los trabajos de soldadura, soldadura con soplete o amolado, limpie la máquina y su entorno de polvo y sustancias inflamables y mantenga una ventilación suficiente. Puede existir por ej. peligro de incendio y/o explosión.
- Observar los pares de apriete especificados para las uniones roscadas. Es fundamental revisar las uniones atornilladas con una llave torquimétrica.
- ¡Está prohibido llevar personas en el transportador!
- Por razones de seguridad, se prohíbe cualquier tipo de reforma y modificación realizada por cuenta propia en los componentes sin la autorización del fabricante.
- Evitar toda forma de trabajo que represente un riesgo para la seguridad.
- En forma complementaria al manual de instrucciones, observar y aplicar las disposiciones legales y obligatorias sobre prevención de accidentes y protección ambiental de vigencia general, por ej. manipulación de sustancias peligrosas o disponibilidad / uso de equipo de protección personal.

2.3 Cuidado y mantenimiento

- Delimite y asegure adecuadamente el área donde se efectúan los trabajos de mantenimiento.
- Antes de comenzar los trabajos de mantenimiento, bloquear el acceso al área de trabajo de la máquina/instalación para las personas no autorizadas. Coloque o instale un letrero apropiado que advierta sobre los trabajos de mantenimiento.

El material transportado adherido o que había quedado en los cangilones podría desprenderse y caer. Antes de abrir las tapas de inspección, desconectar el suministro de material y vaciar los cangilones. Durante los trabajos llevar casco protector.

3 Descripción

- Apto para funcionar sobre ruedas dentadas para cadena, ruedas acanaladas, poleas de garganta y poleas de inversión planas.
- Dimensiones de montaje según el tamaño del eslabón de cadena.

Volumen de suministro:

- 2 estribos en U templados articulados
- 2 platillos de cierre templados y revenidos
- Tornillo galvanizado en clase de resistencia 8.8

El cierre de cadena se suministra premontado.

Los componentes principales (figura 1) son:

- Estribo en U **61**
- Platillo de cierre **62**
- Tornillo con pieza de seguridad **63**

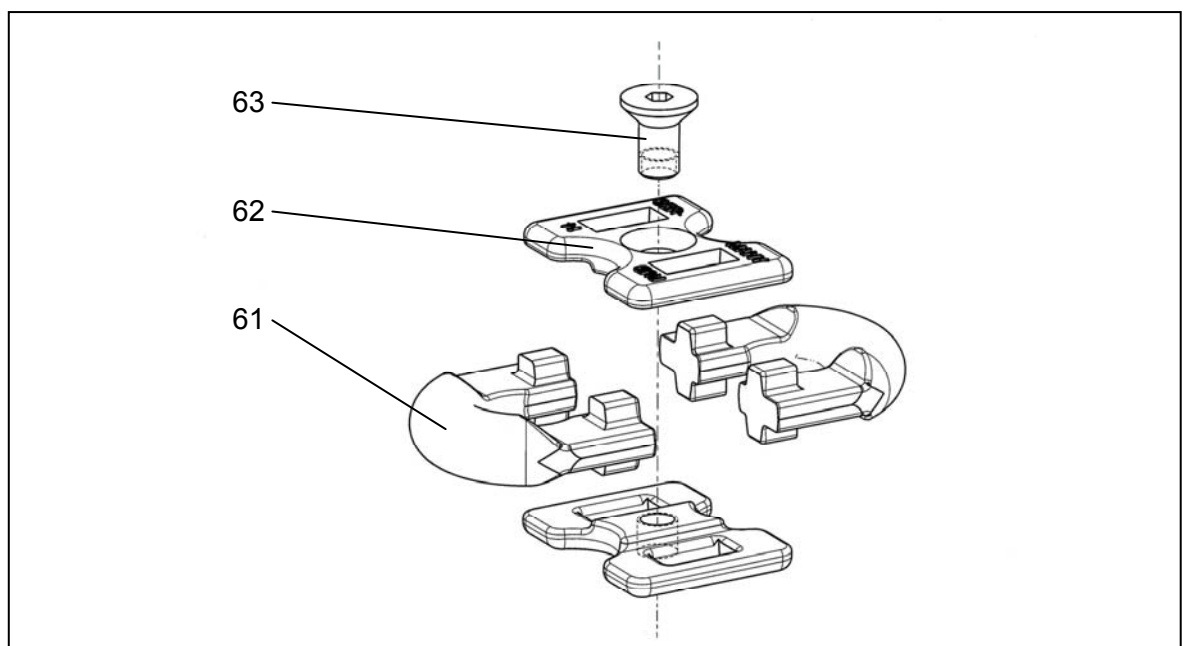


Imagen 1

4 Montaje

1. Colgar el estribo en U en la cadena.
2. Colocar los platillos de cierre lateralmente y atornillar (figura 2).
3. Apretar la unión atornillada tras dos semanas de marcha.

Unión atornillada según clase de resistencia de tornillo 8.8. Consulte el par de apriete admisible para los tornillos en la tabla de la última sección.

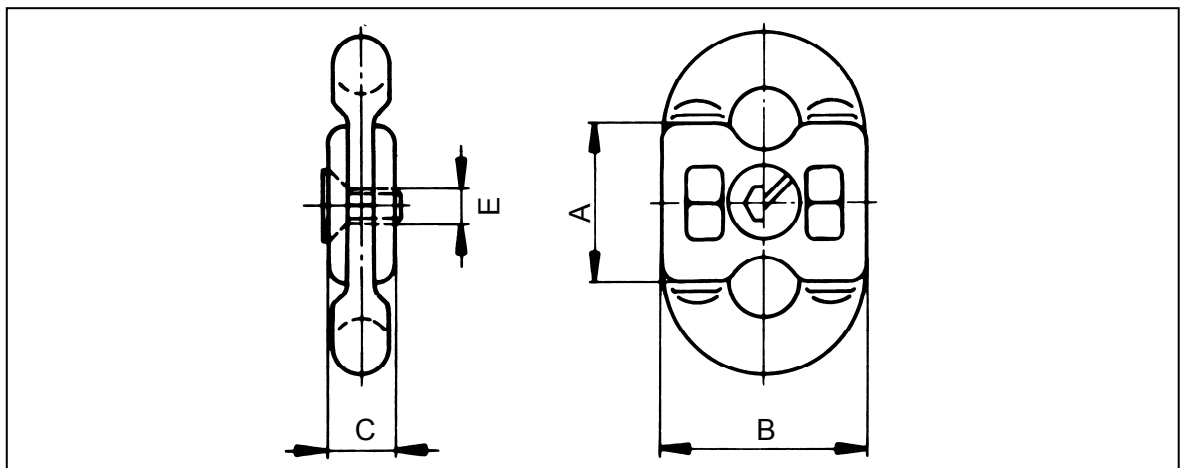


Imagen 2

¡Atención!

Observar la correcta posición de montaje de los cierres de cadena en las ruedas dentadas (figura 3) y ruedas acanaladas (figura 4).

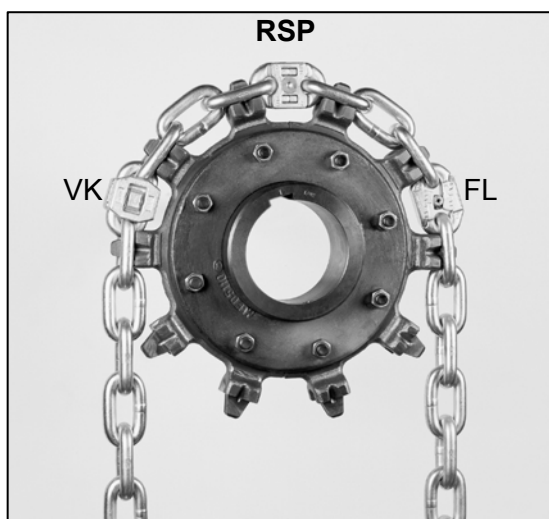


Imagen 3

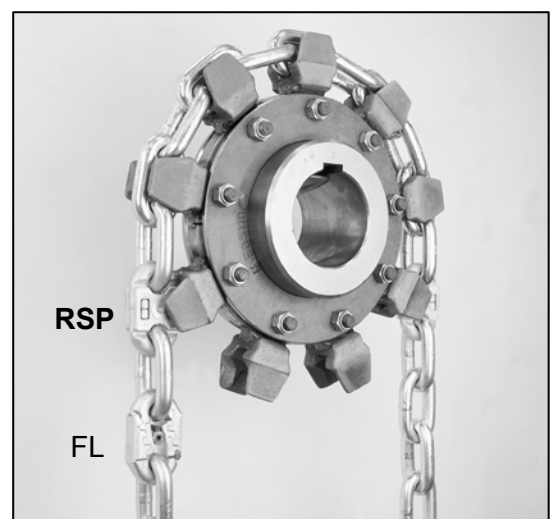


Imagen 4

5 Desmontaje

¡Atención!

Nunca desmontar ni abrir los cierres con la cadena tensada o durante el funcionamiento.

1. Aflojar la unión atornillada.
2. Retirar los platillos de cierre.
3. Descolgar el estribo en U de la cadena.

6 Cuidado y mantenimiento

6.1 Lubricación

En condiciones normales, las cadenas transportadoras RUD no requieren ningún tipo de lubricación.

Las cadenas sólo deben lubricarse con aceite normal de motor (¡no grasa!).

Las cadenas sucias deben limpiarse antes de una relubricación.

6.2 Supervisión

Compruebe los cierres de cadena dos veces al año, mín. una vez al año en busca de daños, corrosión o puntos de desgaste inusuales. Preste especial atención al estado de las piezas de uniones atornilladas y piezas de seguridad.

Subsane inmediatamente cualquier deficiencia.

¡Atención!

Los tornillos con pieza de seguridad desmontados deben sustituirse y nunca deben volver a montarse.

7 Desgaste y estado de recambio

En condiciones normales, los cierres de cadena y las cadenas de acero redondo se desgastan hasta el estado de recambio.

Al cambiar la cadena deben reemplazarse todos los cierres de cadena.

¡Atención!

Es fundamental que se reemplace el cierre de cadena en caso de daños que pongan en peligro directa o indirectamente la seguridad o el funcionamiento de la instalación.

8 Par de apriete admisible máximo para tornillos

Para el montaje de las piezas de uniones atornilladas, tenga en cuenta los factores condicionantes del par de apriete según VDI 2230 de acuerdo al método de apriete. Las tuercas deben reapretarse y controlarse el correcto apriete después de dos semanas de funcionamiento.

8.1 Tabla 1: Par de apriete máximo

	Para la clase de resistencia de tornillo 8.8 con coeficiente de fricción total $\mu_{\text{tot.}} = 0,14$		Para 2win rosca SWA con coeficiente de fricción total $\mu_{\text{tot.}} = 0,14$		Para tuercas hexagonales según DIN 555 categoría de calidad 5	Para tuercas hexagonales según DIN 934 categoría de calidad 8	Para tuercas hexagonales según DIN 980V
	Par de apriete		Par de apriete		Par de apriete	Par de apriete	Par de apriete
Dimensión de rosca	(Nm)	(Lbf ft)	(Nm)	(Lbf ft)	(Nm)	(Nm)	(Nm)
M 6	10	7					
M 8	25	18					
M 10	49	35			30	51	55
M 12	85	62			52	89	95
M 14	135	98			83	140	149
M 16	210	152	149	108	127	213	225
M 20	425	307	293	212	245	420	439
M 22	580	420					
M 24	730	528	506	366	420	725	752
M 27	1100	796					
M 30	1450	1049	1000	723	847	1451	1487
M 33	1900	1347					
M 36	2450	1772	1700	1230	1480	2531	2575

8.2 Tabla 2: Valores indicativos para el factor de apriete α_A :

Factor de apriete α_A	Dispersión	Método de apriete	Método de ajuste	Observaciones	
1,7 a 2,5	26% a 43%	Apriete con par controlado por destornillador mecánico	Ajuste del destornillador con par de apriete formado por el par de apriete nominal (para el coeficiente de fricción estimado) y un suplemento.	Valores bajos para: → gran número de pruebas piloto (par de apriete) → destornillador con embrague de desconexión	Valores bajos para: → pequeño ángulo de giro, es decir uniones relativamente rígidas → apoyo relativamente blando → apoyos que no tienden a agarrotarse Valores altos para: → gran ángulo de giro, es decir uniones relativamente elásticas → gran dureza del apoyo, unido a una superficie rugosa → variaciones de forma
2,5 a 4	43% a 60%	Apriete con impulso controlado por destornillador de percusión.	Ajuste del destornillador con par de apriete, igual al de arriba.	Valores bajos para: → gran número de pruebas de ajuste (par de apriete) → en la rama horizontal de la característica del destornillador → transmisión de impulso sin juego	

8.3 Ejemplo del procedimiento

¡Atención!

Este método no reemplaza el cálculo según VDI 2230 y no cumple con los últimos adelantos técnicos. Pero puede por lo menos evitar durante la instalación una rotura de tornillos que no se hayan calculado.

Paso 1: Coeficiente de fricción $\mu_{\text{tot.}}$ de acuerdo con la clase de rozamiento.

Según el estado de la superficie y de la lubricación de rosca y superficie de contacto, debe elegirse el coeficiente de fricción más pequeño que pueda alcanzarse en la práctica. Para simplificar, en tornillos que no hayan recibido ningún tratamiento se parte de un

$$\mu_{\text{tot.}} = 0,14.$$

Paso 2: Par de apriete de montaje M_A máx.

El par de apriete máximo fue determinado para un producto específico por debajo de un aprovechamiento del 90% del límite elástico a 0,2% ($R_{p0,2}$) o del límite de fluencia (R_{el}). Los valores para esto pueden encontrarse en la Tabla 1.

Paso 3: Factor de apriete α_A :

Se considera la dispersión de la carga previa de montaje alcanzable entre F_M máx. y F_M mín. El dimensionamiento del tornillo se basa en el par de apriete máx. para que el tornillo no sea sometido a un esfuerzo excesivo durante el montaje. La imprecisión del método de apriete es causada por:

- error en la estimación del coeficiente de fricción,
- dispersión de la característica de fricción y repetibilidad,
- diferentes métodos de apriete,
- errores de equipamiento, manipulación y lectura.

Dependiendo de cómo se pueden controlar los efectos mencionados anteriormente, se debe seleccionar el factor de apriete α_A . Los valores para esto pueden encontrarse en la Tabla 2.

Paso 4: Par de apriete de montaje M_A herramienta

Es el par que se ajusta en la herramienta (por ej. destornillador).

$$M_{A\text{Werkzeug}} = M_{A\text{max.}} - \left(\frac{M_{A\text{max.}} - M_{A\text{min.}}}{2} \right)$$

$$M_{A\text{min.}} = \frac{M_{A\text{max.}}}{\alpha_A}$$

Ejemplo: Par de apriete máximo
Factor de apriete

$$M_{A\text{máx.}} = 425\text{Nm} \\ \alpha_A = 1,7$$

$$\rightarrow M_{A\text{Werkzeug}} = \frac{1}{2} \left(M_{A\text{max.}} + \frac{M_{A\text{max.}}}{\alpha_A} \right) = \frac{1}{2} \left(425\text{Nm} + \frac{425\text{Nm}}{1,7} \right)$$

$$\rightarrow M_{A\text{Werkzeug}} = 337,5\text{Nm}$$

Paso 5: Control

Es fundamental revisar las uniones atornilladas con una llave torquimétrica.