

Rothe Erde Großwälzlager. Pfannendrehturm. Pfannenschwenker.

Large Diameter Antifriction Bearings.

Ladle Turret.

Ladle Slew Table.

Couronnes d'orientation.

Pivoteur de poches de
coulée avec bras rigide.

Pivoteur de poches de
coulée à bras indépendants.

Cuscinetti volventi di grande diametro.

Toretta girasiviere.

Toretta di brandeggio
per siviere.



Anfrage-Daten.

Questionnaire.

Questionario. **KD 103**

Kräfte	Forces	Nennlasten	Applied loads
Forces	Forze	Charges nominales	Carichi nominali
F_{Pf1} = Eigengewicht Pfanne 1 Poids propre 1	Weight of ladle 1 (empty) Peso proprio siviera 1	=	kN
F_{F1} = Füllung Pfanne 1 Charge poche 1	Weight of material in ladle 1 contenuto siviera 1	=	kN
F_{Pf2} = Eigengewicht Pfanne 2 Poids propre 2	Weight of ladle 2 (empty) Peso proprio siviera 2	=	kN
F_{F2} = Füllung Pfanne 2 Charge poche 2	Weight of material in ladle 2 contenuto siviera 2	=	kN
F_K = Gewicht der aufliegenden Konstruktion Masse partie tournante	Dead load of structure Peso della struttura sul cuscinetto	=	kN
a = Abstand Lagemitte bis Pfannenmitte Distance centre couronne au centre poche	Distance from bearing centre to ladle centre Distanza tra le mezzerie del cuscinetto e siviera	=	mm
b = Schwerpunktabstand Armkonstruktion Distance centre de gravité au bras support de poche	Centre of gravity of arm Distanza del baricentro braccio	(gilt nur für Pfannenschwenker) = (valable seulement pour pivotteur à une poche de coulée)	(only for ladle slew table) = (vale solo per la torretta di brandeggio per siviera) mm
Stoßfaktor für die Berechnung Facteur de choq à considérer	Shock load factor for calculation purposes Fattore d'urto da considerare nel calcolo	=	

Bei unterschiedlichen Belastungskombinationen bitte den jeweils zugehörigen Anteil der Betriebszeit in % angeben.
Where differing loads are applied, please provide the various load conditions as a percentage of time.
Dans le cas de différentes combinaisons de charge, veuillez indiquer leurs fréquences respectives en % de la durée de service.
Nel caso di combinazioni di carichi diversi si desidera conoscere la relativa quota parte in % riferita al tempo d'esercizio.

Anzahl der Antriebsritzel	Number of drive pinions		
Nombre de pignons	Numero dei pignoni di comando		
Anzahl der Schwenkbewegungen pro Stunde bzw. Tag	Number of slewing cycles per hour/day	Normal Normal	Std./Tag hr/day
Nombre de cycles d'orientation par heure/par jour	Numero dei cicli di rotazione per ora risp. per giorno	=	Maximal maximum
		Normal Normale	h/jour ore/giorno
		=	Maxi massimo
			h/jour ore/giorno

Md an der Ritzelwelle	Torque at pinion centreline	=	kNm
Couple au pignon	Torcente riferito all'albero pignone		
Umgebungstemperatur am Lager	Ambient temperature at bearing	=	K
Température à la couronne	Temperatura ambiente al cuscinetto		
Temperaturdifferenz zwischen Lagerinnen- und Außenring	Temperature difference between inner and outer rings	=	K
Gradient de température entre bagues intérieure et extérieure	Differenza di temperatura tra anello interno ed esterno del cuscinetto		

Gewünschte Konstruktionsdaten	Preferred dimensions		
Dimensions souhaitées	Caratteristiche costruttive desiderate		
Verzahnung innen / außen / ohne	Gear inner / outer / without	=	
Denture intérieure / extérieure / sans	Dentatura interna / esterna / senza		
Außen- bzw. Innendurchmesser	Outer or inner diameter	=	mm
Diamètre intérieur et extérieur	Diametro esterno risp. interno		
Zahnbreite	Face width	=	mm
Largeur de dent	Larghezza fascia dente		

Ritzel Daten	Pinion data		
Caracteristiques pignon	Dati pignone		
Modul	Module	m	=
Module	Modulo		
Zähnezahl	Number of teeth	Z ₁	=
Nombre de dents	Numero denti		
Profilverschiebung	Profile correction	x ₁ · m	=
Déport de profil	Correzione nominale del profilo		
Kopfkürzung	Addendum modification	k ₁ · m	=
Troncature	Troncatura di testa		

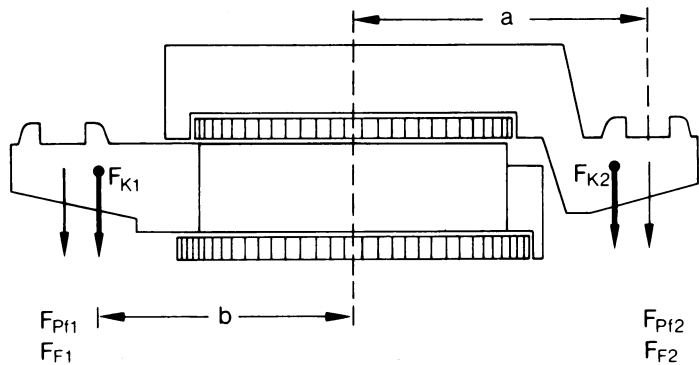
Pfannenschwenker Ladle Slew Table Pivotteur de poches de coulée à bras indépendants Toretta di brandeggio per siviere

(unabhängig voneinander bewegliche Arme)
Zwei **verschiedene** Lager übereinander angeordnet, aber mit separatem Sockel eingebaut.

(2 arms independently slewed)
2 dimensionally **different** bearings mounted one above the other with independent structures.

(rotation indépendante des bras)
Deux couronnes d'orientation **différentes** superposées concentriques, mais avec structures d'appui indépendantes.

(bracci a brandeggio indipendente uno rispetto l'altro)
Due cuscinetti di base **diversi** posizionati uno sopra l'altro ma montati su basamento separato.



1. Maximale Betriebslast aus unterem Arm	Max. load from lower arm		
Charge de service maxi du bras inférieur	Carico massimo d'esercizio dal braccio inferiore		
Axiallast	Axial load	$F_{A1} = F_{P1} + F_{F1} + F_{K1}$	$F_{A1} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K1} = (F_{P1} + F_{F1}) a + F_{K1} \cdot b$	$M_{K1} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

2. Maximale Betriebslast aus oberem Arm	Max. load from upper arm		
Charge de service maxi du bras supérieur	Carico massimo d'esercizio dal braccio superiore		
Axiallast	Axial load	$F_{A2} = F_{P2} + F_{F2} + F_{K2}$	$F_{A2} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K2} = (F_{P2} + F_{F2}) a + F_{K2} \cdot b$	$M_{K2} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

Pfannenschwenker Ladle Slew Table Pivoteur de poches de coulée à bras indépendants Toretta di brandeggio per siviere

(unabhängig voneinander bewegliche Arme) · Zwei **gleiche** Lager übereinander angeordnet, wobei das untere Lager die Summe der Lasten aufnehmen muß. Bei dieser Anordnung wird üblicherweise oben und unten das gleiche Lager verwendet. Deshalb wird im Folgenden nur das untere Lager berechnet.

(2 arms independently slewed) · 2 **identical** bearings mounted one above the other the lower bearing carrying the complete loads.

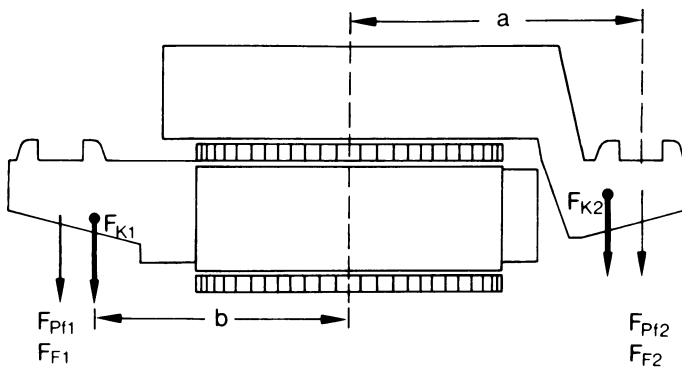
Since the bearings are identical, only the lower bearing loads are considered in the calculation.

(rotation indépendante des bras) · Deux couronnes d'orientation **identiques** superposées concentriques, les charges complètes étant absorbée par la couronne intérieure.

Dans cette réalisation, on utilise généralement la même couronne en haut et en bas. Pour cette raison, nous ne calculons que la couronne inférieure ci-dessous.

(bracci a brandeggio indipendente uno rispetto l'altro) · Due cuscinetti di base **uguali** posizionati uno sopra l'altro, dove quello inferiore deve sopportare la sommatoria dei carichi.

In questa sistemazione viene di norma utilizzato sopra e sotto uno stesso cuscinetto. Di conseguenza viene fatto dimensionamento solo del cuscinetto inferiore.



1. Max. Belastung aus unterem Arm	Max. load from lower arm		
Charge maxi du bras inférieur	Carico massimo dal braccio inferiore		
1.1 Gefüllte Pfanne	Full ladle		
Poche pleine	Siviera piena		
Axiallast	Axial load	$F_{A1.1} = F_{Pf1} + F_{F1} + F_{K1}$	$F_{A1.1} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K1.1} = (F_{Pf1} + F_{F1}) a + F_{K1} \cdot b$	$M_{K1.1} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		
1.2 Leere Pfanne	Empty ladle		
Poche vide	Siviera vuota		
Axiallast	Axial load	$F_{A1.2} = F_{Pf1} + F_{K1}$	$F_{A1.2} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K1.2} = F_{Pf1} \cdot a + F_{K1} \cdot b$	$M_{K1.2} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

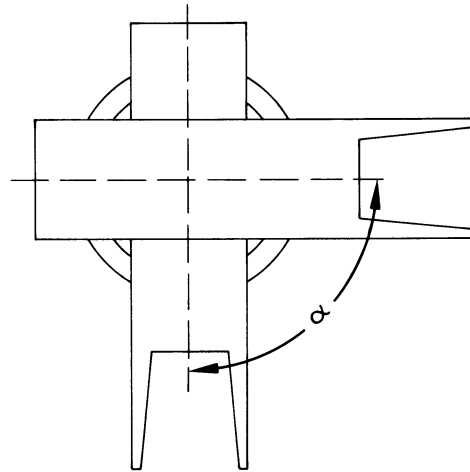
2. Max. Belastung aus oberem Arm	Max. load from upper arm		
Charge maxi du bras supérieur	Carico massimo dal braccio superiore		
2.1 Gefüllte Pfanne	Full ladle		
Poche pleine	Siviera piena		
Axiallast	Axial load	$F_{A2.1} = F_{P12} + F_{F2} + F_{K2}$	$F_{A2.1} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K2.1} = (F_{P12} + F_{F2}) \cdot a + F_{K2} \cdot b$	$M_{K2.1} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		
2.2 Leere Pfanne	Empty ladle		
Poche vide	Siviera vuota		
Axiallast	Axial load	$F_{A2.2} = F_{P12} + F_{K2}$	$F_{A2.2} =$ kN
Charge axiale	Carico assiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_{K2.2} = F_{P12} \cdot a + F_{K2} \cdot b$	$M_{K2.2} =$ kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

A) Arme stehen in Einsetz- und Gießstellung in einem Winkel von 90° zueinander.
Es wird angenommen, daß im Normalfall während des Schwenkens eine gefüllte und eine leere Pfanne aufgesetzt sind.

Arms 90° apart, ladle turret in set down or pouring position.
It is assumed that under normal conditions the arms are carrying 1 full and 1 empty ladle during slewing.

Entre les positions de mise en place de poche pleine et de coulée, angle de 90°.
On suppose que dans le cas de charge normal, on met en place une poche pleine et une poche vide pendant la rotation.

I bracci sono in posizione operativa e di colata con un angolo di 90° uno rispetto l'altro.
Si presuppone che nella norma il brandeggio avvenga con una siviera piena ed una vuota.



Max. Betriebslast Charge de service maxi.	Max. working load Carico massimo d'esercizio		
1. Eine Pfanne voll – eine Pfanne leer Une poche pleine – une poche vide	One ladle full – one ladle empty Una siviera piena – una siviera vuota		
Axiallast Charge axiale	Axial load Carico assiale	$F_A = F_{A1.1} + F_{A2.2}$ oder / or / ou / oppure $F_A = F_{A2.1} + F_{A1.2}$	$F_A =$ kN
Resultierendes Kippmoment Moment de basculement resultant	Resulting tilting moment Momento ribaltante risultante	$M_{K\ res} = \sqrt{M_{K1.1^2} + M_{K2.2^2}}$ oder / or / ou / oppure $M_{K\ res} = \sqrt{M_{K2.1^2} + M_{K1.2^2}}$	$M_{K\ res} =$ kNm

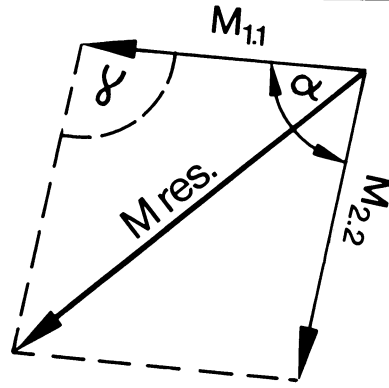
2. Belastung einschließlich Stoß Charge y compris facteur de choc	Load including shock Carico compreso urto		
Axiallast Charge axiale	Axial load Carico assiale		$F_A =$ kN
Radiallast Charge radiale	Radial load Carico radiale		$F_R =$ kN
Kippmoment Moment de basculement	Tilting moment Momento ribaltante		$M_K =$ kNm

B) Arme stehen in Einsetz- und Gießstellung in einem Winkel von $\neq 90^\circ$ zueinander.

Arms other than 90° apart ladle turret in set down or ladle pouring position.

Entre les positions de mise en place de poche pleine et de coulée, angle $\neq 90^\circ$.

I bracci sono in posizione operativa e di colata con un angolo di $\neq 90^\circ$ uno rispetto l'altro.



Welchen Winkel bilden Einsetz- und Gießstellung zueinander?	Angle between arms in setting and pouring positions?	$\alpha_1 =$	°
Quel est l'angle entre les positions de mise en place et de coulée?	Quale angolo formano la posizione operativa e di colata tra loro?		
Bis zu welchem Winkel können beide Arme ausgefahren werden?	What is the maximum angle between arms?	$\beta_2 =$	°
Quel est l'angle maxi entre les deux bras?	Quale è l'angolo massimo tra i due bracci in brandeggio?		

Max. Betriebslast	Max. working load		
Charge de service maxi.	Carico massimo d'esercizio		
1. Eine Pfanne voll – eine Pfanne-leer	One ladle full – one ladle empty		
Une poche pleine – une poche vide	Una siviera piena – una siviera vuota		
Axiallast	Axial load	$F_A = F_{A1,1} + F_{A2,2}$	kN
Charge axiale	Carico assiale	oder / or / ou / oppure $F_A = F_{A2,1} + F_{A1,2}$	
Resultierendes Kippmoment	Resulting tilting moment	$M_{K\ res} = \sqrt{M_{K1,1}^2 + M_{K2,2}^2 - 2 M_{K1,1} M_{K2,2} \cos \gamma}$	kNm
Moment de basculement resultant	Momento ribaltante risultante	oder / or / ou / oppure $M_{K\ res} = \sqrt{M_{K2,1}^2 + M_{K1,2}^2 - M_{K2,1} M_{K1,2} \cos \gamma}$	

2. Belastung einschließlich Stoß	Loads including shock		
Charge y compris facteur de choc	Carico compreso urto		
Axiallast	Axial load	$F_A =$	kN
Charge axiale	Carico assiale		
Radiallast	Radial load	$F_R =$	kN
Charge radiale	Carico radiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_K =$	kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

Pfannendrehturm

Ladle Turret

Pivoteur de poches de coulée avec bras rigide

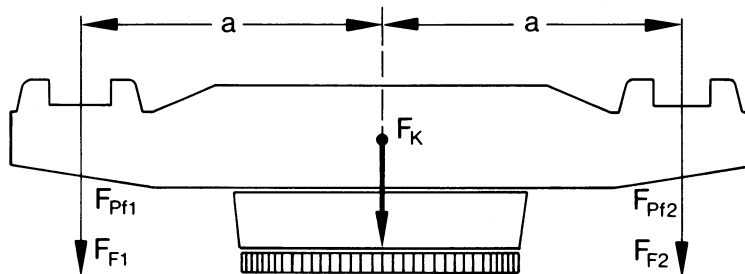
Toretta girasiviere

Starrer Arm

Rigid arm

Bras rigide

Braccio rigido



Max. Betriebslast

Charge de service maxi.

1. Pfanne 1 voll –
Pfanne 2 leer

Poche 1 pleine –
poche 2 vide

Axiallast

Charge axiale

Kippmoment

Moment de basculement

Max. working load

Carico massimo d'esercizio

Ladle 1 full –
ladle 2 empty

Siviera 1 piena –
siviera 2 vuota

Axial load

Carico assiale

Tilting moment

Momento ribaltante

$$F_A = F_{Pf1} + F_{F1} + F_{Pf2} + F_K$$

$$F_A =$$

kN

$$M_K = [(F_{Pf1} + F_{F1}) - F_{Pf2}] a$$

$$M_K =$$

kNm

2. Nur mit einer vollen
Pfanne beladen

1 seule poche pleine
uniquement

Axiallast

Charge axiale

Kippmoment

Moment de basculement

Only with 1 full
ladle

Caricata solo con
una siviera piena

Axial load

Carico assiale

Tilting moment

Momento ribaltante

$$F_A = F_{Pf1} + F_{F1} + F_K$$

$$F_A =$$

kN

$$M_K = (F_{Pf1} + F_{F1}) a$$

$$M_K =$$

kNm

3. Belastung
einschließlich Stoß

Charge y compris
facteur de choc

Axiallast

Charge axiale

Radiallast

Charge radiale

Kippmoment

Moment de basculement

Load
including shock

Carico
compreso urto

Axial load

Carico assiale

Radial load

Carico radiale

Tilting moment

Momento ribaltante

$$F_A =$$

kN

$$F_R =$$

kN

$$M_K =$$

kNm

3. Belastung einschließlich Stoß	Load including shock		
Charge y compris facteur de choc	Carico compreso urto		
Oberer Arm	Upper arm		
Bras supérieur	Braccio superiore		
Axiallast	Axial load	$F_A =$	kN
Charge axiale	Carico assiale		
Radiallast	Radial load	$F_R =$	kN
Charge radiale	Carico radiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_K =$	kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		
Unterer Arm	Lower arm		
Bras inférieur	Braccio inferiore		
Axiallast	Axial load	$F_A =$	kN
Charge axiale	Carico assiale		
Radiallast	Radial load	$F_R =$	kN
Charge radiale	Carico radiale		
Kippmoment	Tilting moment	$M_K =$	kNm
Moment de basculement	Momento ribaltante		

Firma / Company / Société / Ditta:	Sachbearbeiter / Projekt Engineer / Affaire suivie par / Elaborato da:
_____	_____
Anschrift / Address / Adresse / Indirizzo:	Datum / Date / Date / Data:
_____	_____



Rothe Erde GmbH
 Tremoniastraße 5-11
 D-44137 Dortmund
 Tel.: (02 31) 186-0
 Fax: (02 31) 186-25 00
 E-mail: rotheerde@thyssenkrupp.com
 Internet: www.rotheerde.com