

# GLUAL

HIDRAULICA

**KIM | KRM | KDM**

servocylinders  
servoziylinder  
servoverins  
servocilindros



NOVIEMBRE 2007



# LA FUERZA DE UN GRUPO

## THE STRENGTH OF A GROUP

Fundada en 1969, GLUAL se ha especializado en la automatización de procesos industriales integrando las mejores soluciones "Llave en Mano". Divisiones:

- Hidráulica: Ingeniería, diseño y fabricación de grupos y cilindros hidráulicos.
- Electrónica: Ingeniería, diseño y fabricación de hardware y software.
- Comercialización: Venta de componentes hidráulicos y electrónicos.
- Servicio posventa: Mantenimiento, puesta a punto, reparaciones.

Además, cuenta con un edificio de 7.000 m<sup>2</sup> cubiertos, una planta baja de 6.000 m<sup>2</sup>, con talleres, almacenes, control de calidad, I+D y una planta superior de 1.000 m<sup>2</sup> con los departamentos de diseño, producción, comercial y administración. Asimismo, cuenta con delegaciones propias en Madrid y Barcelona y distribuidores en Galicia, Asturias y Andalucía.

GLUAL desarrolla su Ingeniería en base a las normas ISO-DIN-CNOMO con un Aseguramiento de Calidad que cuenta con el Certificado de Registro de Empresa de AENOR ER-147/1/95 según Norma ISO-9001:2000.

Founded in 1969, GLUAL has become a specialist in automating industrial processes, incorporating the best turnkey solutions. Divisions:

- Hydraulics: Engineering, design and manufacture of hydraulic cylinders and groups.
- Electronics: Engineering, design and manufacture of hardware and software.
- Commercialisation: Sale of hydraulic and electronic components.
- After-sales Service: Maintenance, adjustment and repairs.

Furthermore, it has a 7,000 m<sup>2</sup> roofed building, a ground floor covering 6,000 m<sup>2</sup>, with workshops, warehouses, quality control, R+D and an upper floor covering 1,000 m<sup>2</sup>, which houses the design, production, sales and administration departments. It also has its own delegations in Madrid and Barcelona, and dealers in Galicia, Asturias and Andalucía.

GLUAL develops its Engineering in compliance with the ISO-DIN-CNOMO standards, with a Quality Guarantee bearing the AENOR ER-147/1/95 Company Registration Certificate according to the ISO-9001:2000 Standard.





## DIE STÄRKE EINER GRUPPE



Im Jahre 1969 gegründet, hat sich GLUAL auf die Automatisierung von industriellen Prozessen spezialisiert und dabei die besten "Schlüsselfertigen" Lösungen integriert. Abteilungen:

- Hydraulik: Ingenieurtechnik, Design und Herstellung von Hydraulikgruppen -und Zylindern.
- Elektronik: Ingenieurtechnik, Design und Herstellung von Hardware und Software.
- Vermarktung: Verkauf von hydraulischen und elektronischen Komponenten.
- Kundendienst: Wartung, Feineinstellung, Reparaturen.

Außerdem verfügen wir über ein Gebäude mit 7000 m<sup>2</sup> überbautem Raum, einem Erdgeschoss von 6000 m<sup>2</sup> mit Werkstätten, Läger, Qualitätskontrolle, F+E und einem Obergeschoss mit 1000 m<sup>2</sup> für die Abteilungen Konstruktion, Produktion, Vertrieb und Verwaltung. So haben wir auch eigene Niederlassungen in Madrid und Barcelona und Händler in Galicien, Asturien und Andalusien.

GLUAL entwickelt seine Ingenieurtechnik gemäß den Normen ISO-DIN-CNOMO mit einer Qualitätssicherung, die über die Eintragsbescheinigung als Unternehmen der AENOR ER-147/1/95 gemäß der Norm ISO-9001:2000 verfügt.



## LA FORCE D'UN GROUPE



Fondée en 1969, GLUAL s'est spécialisée dans l'automatisation de processus industriels en intégrant les meilleures solutions « clés en main ». Divisions:

- Hydraulique : Ingénierie, conception et fabrication de groupes et de vérins hydrauliques.
- Électronique : Ingénierie, conception et fabrication d'équipements et de logiciels.
- Commercialisation : Vente de composants hydrauliques et électroniques.
- Service après-vente : Mise en route, maintenance, réparations.

L'entreprise occupe par ailleurs un bâtiment d'une surface de 7.000 m<sup>2</sup> couverts, avec un rez-de-chaussée de 6.000 m<sup>2</sup> comprenant des ateliers, des entrepôts, le contrôle de qualité et la R+D, et un étage supérieur de 1.000 m<sup>2</sup> avec les départements de conception, production, commercial et administration. Elle possède aussi des délégations propres à Madrid et à Barcelone, ainsi que des distributeurs en Galice, aux Asturias et en Andalousie.

GLUAL développe son Ingénierie en se basant sur les normes ISO-DIN-CNOMO, avec une Assurance de la Qualité avalisée par le Certificat d'Enregistrement d'Entreprise d'AENOR ER-147/1/95 suivant la Norme ISO-9001:2000.





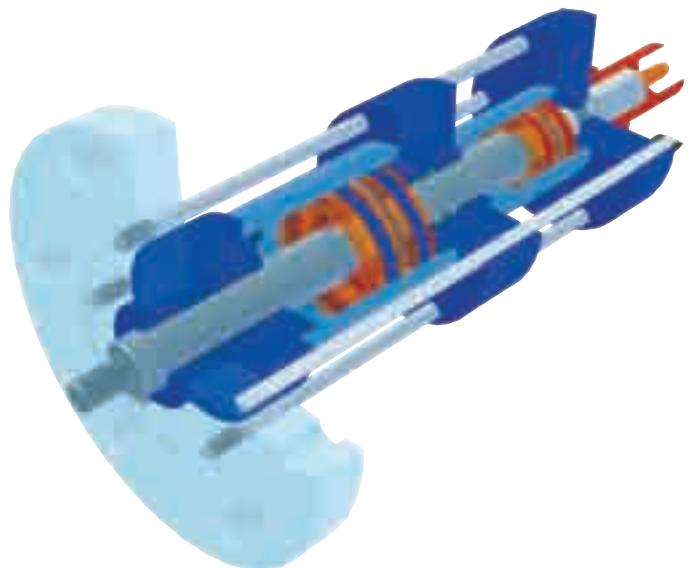
## DESCRIPCIÓN GENERAL

Glual Hidráulica S.L. ha desarrollado un nuevo concepto de servocilindro electrohidráulico combinando las ventajas de la tecnología electrónica con las características propias de la hidráulica, que junto con la ultima generación de servo válvulas o válvulas proporcionales forman un "Eje Electrohidráulico Lineal Inteligente".

La nueva línea de servocilindros electrohidráulicos Glual satisfacen las más altas exigencias de control y de accionamiento de maquinas e instalaciones, tanto si el sistema de control es en bucle abierto con mando ON/OFF o proporcional, o un servosistema en bucle cerrado, obteniéndose gran fiabilidad de funcionamiento, optima repetibilidad y precisión y elevada característica tanto dinámica como estática.

Diseñados para su integración "Plug & Play", tanto en el sistema Hidráulico como Electrónico de la maquina , incluidas aquellas con Sistemas de Comunicacion Digital (Bus de Campo) , que permite obtener fácilmente movimientos suaves , rápidos y precisos.

Son derivados de los cilindros hidráulicos de las series constructivas standard , con un diseño interno innovador y bajo coeficiente de rozamiento, que incorporan en el interior un transductor de posición electrónico para la medida de la carrera, totalmente protegido de golpes y de ambientes agresivos, consiguiendo que sean robustos , compactos y de bajo mantenimiento , lo que facilita su utilización en todo tipo de maquinas.



## CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La nueva línea de servocilindros GLUAL KIM , KRM y KDM son derivados de las series constructivas standard según normas. La modularidad constructiva permite una amplia gama de ejecuciones y un plazo de entrega corto gracias a la gran disponibilidad de componentes en stock.

Destacan las siguientes características constructivas :

- KIM Derivada de la serie de cilindros KI según norma ISO 6020-2 y DIN 24554.( Catal. KI)
- KRM Derivada de la serie de cilindros KR según norma ISO 6020-1.( Catal. KR)
- KDM Derivada de la serie de cilindros KD según norma ISO 6022.( Catal. KD)
- Transductor de posición integrado del tipo magnetoeléctrico (Standard).
- Opcional:
  - Transductor de posición potenciométrico o inductivo.
  - Drenaje lado vástagos.
  - Juntas de bajo rozamiento
  - Placa ISO para montaje de válvulas sobre el mismo servocilindro.

## APLICACIONES

La nueva línea de servocilindros de Glual debido a su construcción compacta e integrada es adecuada para todo tipo de aplicación donde se requiere un control preciso, tales como:

- Máquina-herramienta
- Robots
- Simuladores de vuelo
- Maquinaria para industria del papel.
- Maquinaria para industria de la madera.
- Máquinas inyectoras.
- Siderurgia.
- Bancos de ensayo de fatiga.
- Etc...

## TRANSDUCTOR DE POSICIÓN

Los nuevos servocilindros de Glual se distinguen por sus altas prestaciones y están diseñados para su integración en máquinas donde se requiere realizar movimientos suaves, rápidos y precisos. Y para ello, entre otras cosas es fundamental la adecuada selección del transductor de posición en cuanto a precisión, costo y durabilidad.

La nueva línea de servocilindros incorpora como "standard" transductores de medida de desplazamiento basados en el principio de medida magnetoelástico. Se trata de transductores sin contacto físico que garantizan una larga vida útil y su aplicación en ambientes agresivos (vibraciones, suciedad) y con una alta frecuencia de trabajo.

La nueva serie de servocilindros Glual Hidráulica S.L están diseñados para incorporar una amplia gama de transductores con señales de salida analógicas, digitales y buses de campo para poder escoger la que mejor se adapte a la aplicación.

Se resumen a modo de guía de selección en el siguiente cuadro:

## SERVOCILINDROS DE ALTAS PRESTACIONES

Además de los anteriores, Glual Hidráulica, también, fabrica servocilindros de alta prestaciones para aplicaciones donde se requiera entre otras cosas elevada dinámica, muy bajo coeficiente de rozamiento o en el caso de que el vástago este sometido a elevadas cargas laterales. Aplicación típica como Bancos de Ensayos, Simuladores de vuelo, etc..

Las características técnicas constructivas generales de esta serie son:

- Mecanizado de alta precisión. Tolerancias exigentes.
- Diferentes sistemas de guías. Con juntas, hidrodinámicas o hidrostáticas.
- Bajo coeficiente de rozamiento
- Pistón-vástago fabricado en una sola pieza para aplicaciones a fatiga y pulsante a elevada frecuencia.
- Salida de drenaje.
- Simple o doble vástago.
- Integra una amplia gama de transductores de desplazamiento y de fuerza.
- Acabados y tratamientos superficiales específicos.
- Bloques de función para montaje directo de servoválvulas, acumuladores en las líneas Presión y Retorno, para optimizar la rigidez hidráulica del sistema.

Para más información o consultas concretas contactar con nuestra oficina técnica.



### SERIES: KIM-KRM-KDM

Principio de medida magnetoelástico		Versiones disponible de transductor			
		Analógica		Digital (2)	
Datos técnicos	Típos de salida	0/10 V	4/20 mA	SSI	Bus de campo
				Binario 24/25 bit	CANopen seg. CiA std. DS301 V4.0 (ISO-DIS 11898)
				Gray 24/25 bit	Profibus-DP seg. EN 50 170 (ISO 74498)
					CANbasic, DeviceNet, INTERbus, etc (3)..
	Resolución (1)	16 bit;0.0015% F.S.		0,0005_mm	0,0001_mm (Programable)
	Linealidad	0,01% F.S.			
	Repetibilidad	-0,001% F.S.			
	T° máxima	-40...Ca 75...C			
	Velocidad máx.	15 m/s (1)			

(1) Depende del modelo.

(2) Consultar con nuestra oficina técnica para su correcta definición.

(3) Para otro tipo de protocolo consultar con nuestra oficina técnica.

Para cualquier otro tipo de transductor o señal de salida consultar con nuestra oficina técnica.

Para la utilización de nuestros servocilindros en áreas clasificadas (explosivas) disponemos de transductores en versión certificada ATEX EEx.

Consultar con nuestra oficina técnica

## GENERAL DESCRIPTION

Glual Hidráulica S.L. has developed a new concept of the electrohydraulic servocylinder, combining the advantages of electronic technology with the inherent characteristics of hydraulics, which, together with the latest generation of servovalves or proportional valves, form an "Intelligent Electrohydraulic Linear Axis".

The new line of Glual electrohydraulic servocylinders meets the strictest requirements regarding the control and activation of machines and installations, whether the control system is an open loop system with an ON/OFF or proportional control, or a closed loop servosystem, obtaining a high level of operational reliability, maximum repeatability and precision, as well as significant dynamic and static features.

They are designed for "Plug & Play" integration, both in the machine's Hydraulic system and in the Electronic system, including those with Digital Communication Systems (Field bus), which makes it possible to easily obtain smooth, fast and precise movements.

They are derivatives of the hydraulic cylinders of the standard constructive series, with an innovative interior design and a low friction coefficient, which have an inbuilt electronic position transducer inside to measure the stroke. This is fully protected from knocks and aggressive environments, enabling them to be strong, compact and low-maintenance, which makes it easier for them to be used in all types of machine.

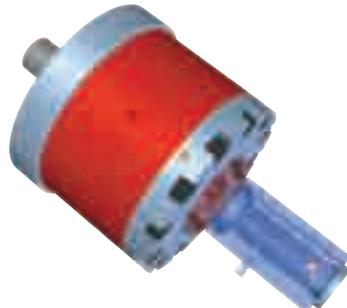
## HIGH-PERFORMANCE SERVOCYLINDERS

Apart from the previously mentioned products, Glual Hidráulica also manufactures high-performance servocylinders for applications requiring, among other things, a high level of dynamics, very low friction coefficient or where the shank is subject to high lateral loads. Typical applications include: Testing Benches, Flight Simulators, etc.

The general constructive technical features of this series are:

- High precision machining. High resistance level.
- Different guiding systems. With hydrodynamic or hydrostatic sealing rings.
- Low friction coefficient
- Piston–shank manufactured in a single part for fatigue applications and high frequency pulsation.
- Drainage outlet.
- Single or double shank.
- It includes a wide range of displacement and force transducers.
- Specific finishes and surface treatments.
- Working blocks for direct assembly of servovalves, accumulators on the Press and Return lines, to optimise the system's hydraulic rigidity.

For further information, or specific questions, please contact our technical office.



## CONSTRUCTIVE FEATURES

The new line of GLUAL KIM, KRM and KDM servocylinders are derivatives of the standard constructive series, according to the regulations. The constructive modularity allows for a wide range of operations and a fast delivery thanks to the considerable number of components in stock.

The following constructive features are particularly noteworthy:

- KIM Derived from the KI cylinder series according to ISO 6020-2 and DIN 24554 standards (Catal. KI)
- KRM Derived from the KR cylinder series according to ISO 6020-1 standard (Catal. KR)
- KDM Derived from the KD cylinder series according to ISO 6022 standard (Catal. KD)
- An inbuilt magnetostrictive-type position transducer (Standard).
- Optional:
  - Potentiometric or inductive position transducer.
  - Drainage on side of shank.
  - Low-friction sealing rings
  - ISO manifold to assembly valves directly onto the servocylinder.

## POSITION TRANSDUCER



The new Glual servocylinders stand out for their performance. They are designed to be integrated into machines where smooth, fast and precise movements are required, and to do so, among other things, it is essential to select a suitable position transducer with regard to precision, price and durability.

The new line of servocylinders includes, as standard procedure, transducers to measure displacement based on the principle of magnetostrictive measurement. These transducers have no physical contact, which guarantees they will have a long useful life and they will be able to be applied in aggressive environments (vibrations, dirt), as well as having a high work frequency.

The new series of Glual Hidráulica S.L servocylinders is designed to incorporate a wide range of transducers with analogical, digital and field bus output signals in order to be able to choose the one that best adapts to the application.

They are summarised by way of a selection guide in the following table:

SERIES: KIM-KRM-KDM						
Technical Specifications	Principle of magnetostrictive measurement	Transducer versions available				
		Analogical		Digital (2)		
	Types of output	0/10 V	4/20 mA	SSI	Field Bus	
				Binary 24/25 bit Gray 24/25 bit	CANopen seg. CIA std. DS-301 V4.0 (ISO-DIS 11898) Profibus-DP seg. EN 50 170 (ISO 74498) CANbasic, DeviceNet, INTERbus, etc (3)..	
	Resolution (1)	16 bit; 0.0015% F.S.		0,0005_mm	0,0001_mm (Programmable)	
	Linearity	0,01% F.S.				
	Repeatability	-0,001% F.S.				
	Maximum T»	-40...Ca 75...C				
	Max. Speed	15 m/s (1)				

(1) Depending on the model.

(2) Consult our technical office for an exact definition.

(3) For other protocol types, consult our technical office.

For any other type of transducer or output signal, consult our technical office.

For the use of our servocylinders in classified areas (explosives) we have ATEX EEx certified transducers available. Consult our technical office.

## APPLICATIONS



The new line of Glual servocylinders, due to its compact and integrated construction, is suitable for all types of application where precise control is required, such as:

- Machine-tool
- Robots
- Flight simulators
- Machinery for the paper industry.
- Machinery for the wood industry.
- Injection machines.
- Iron and steel industry.
- Fatigue testing benches.
- Etc...



## ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Glual Hidráulica S.L. hat ein neues Konzept der elektrohydraulischen Servozylinder entwickelt, durch die Kombination der Vorteile der Elektrotechnik mit den typischen Eigenschaften der Hydraulik, die zusammen mit der neuesten Generation von Servoventilen oder Proportionalventilen die "Intelligent Lineale Elektrohydraulische Achse" bilden.

Die neue elektrohydraulische Servozylinderlinie von Glual entspricht den höchsten Kontrollanforderungen, ebenso wie den Antriebsansprüchen an Maschinen und Einrichtungen. Dies gilt genauso für Kontrollsysteme bei denen es sich um eine offene Windung mit ON/OFF oder proportionaler Bedienung handelt oder aber um ein Servosystem mit geschlossener Windung. Dadurch erreicht man eine hohe Funktionszuverlässigkeit, optimale Wiederholbarkeit und Präzision und eine erhöhte Kennlinie, sowohl dynamisch wie auch statisch.

Für die "Plug & Play" Integration entworfen, sowohl im Hydrauliksystem wie auch im Elektroniksystem der Maschine, inklusive all jenen mit digitalen Kommunikationssystemen (Sensorbus), die einfach sanfte, schnelle und präzise Bewegungen ermöglichen.

Es handelt sich um Ableitungen der Hydraulikzylinder der Standardbauserien, mit einem innovativen internen Konstruktion und einem niedrigen Reibungskoeffizienten, die in ihrem Inneren einen elektronischen Positionswegaufnehmer zur Hubmessung aufnehmen. Sie sind vollkommen gegen Schläge und aggressive Milieus geschützt, wobei erreicht wurde, dass sie robust, kompakt und pflegeleicht sind, was ihren Gebrauch in jeder Art von Maschinen erleichtert.

## KONSTRUKTIVE KENNGRÖSSEN

Die neue Servozylinderlinie GLUAL KIM , KRM und KDM sind Ableitungen der Standardbauserien gemäß der Norm. Die konstruktive Modularität erlaubt eine große Ausführungsspannbreite und eine kurze Lieferzeit dank der großen Verfügbarkeit der sich am Lager befindenden Komponenten.

Hierbei treten die folgenden konstruktiven Kenngrößen besonders hervor:

- KIM abgeleitet von der Zylinderserie KI gemäß ISO NORM 6020-2 und DIN 24554.( Catal. KI)
- KRM abgeleitet von der Zylinderserie KR gemäß ISO Norm 6020-1.( Catal. KR)
- KDM abgeleitet von der Zylinderserie KD gemäß ISO Norm 6022.( Catal. KD)
- Positionsintegrierter Wegaufnehmer der magnetostriktiven Art (Standard)
- Wahlweise:
  - potenziometrischer oder induktiver Positionswegaufnehmer.
  - Leckölabfluss Kolbenstangenseite.
  - Dichtungen für niedrige Reibungen
  - ISO Platte zur Montage der Ventile direkt auf dem eigentlichen Servozylinder.

## ANWENDUNGEN

Die neue Servozylinderlinie von Glual ist dank ihrer kompakten und integrierten Bauweise für alle Anwendungsarten geeignet, bei denen eine präzise Kontrolle notwendig ist, wie zum Beispiel:

- Maschinen-Werkzeuge.
- Roboter.
- Flugsimulatoren.
- Maschinen für die Papierindustrie.
- Maschinen für die Holzindustrie.
- Einspritzmaschinen.
- Stahlindustrie.
- Prüfstände.
- etc...



## HOCHLEISTUNGSSERVOZYLINDER



Zusätzlich zu den oben Aufgeführten stellt Glual Hidráulica auch Hochleistungsservozyylinder für Anwendungen her, bei denen unter anderem eine erhöhte Dynamik oder ein sehr niedriger Reibungskoeffizient gebraucht wird oder für den Fall, das die Kolbenstange hohen Seitenlasten ausgesetzt ist. Typische Anwendungsbereiche sind Prüfstände, Flugsimulatoren etc...

Die allgemeinen technischen Baukenngrößen dieser Serie sind:

- Hochleistungsmaschinenherstellung. Hohe Widerstandsfähigkeit
- Verschiedene Führungssysteme. Mit Dichtungen, hydrodynamisch oder hydrostatisch.
- Niedriger Reibungskoeffizient
- Kolben-Kolbenstange ,aus einem einzigen Teil hergestellt für dauerfeste und pulsierende Anwendungen bei hoher Frequenz.
- Ausgang für Leckölabfluss
- Einfache oder doppelte Kolbenstange.
- Integriert eine große Auswahl an Schwenkbereichs,- und Kraftwegaufnehmer.
- Spezifische Fertigungen und Oberflächenbehandlungen.
- Funktionsblocks zur Direktmontage von Servoventilen, Akkumulatoren in den Linien Druck und Rückleitung zur Optimierung der hydraulischen Starrheit des Systems.



Zur Informationserweiterung und bei konkreten Anfragen setzen Sie sich bitte mit unserem technischen Büro in Verbindung.

## POSITIONSWEGAUFNEHMER



Die neuen Servozyylinder von Glual unterscheiden sich durch ihre hohen Leistungen und wurden für den Einbau in Maschinen entworfen, bei denen sanfte, schnelle und präzise Bewegungen erforderlich sind. Dafür ist unter anderem die Auswahl des entsprechenden, passenden Positionswegaufnehmers im Hinblick auf Präzision, Kosten und Haltbarkeit von größter Wichtigkeit. Die neue Servozyylinderlinie nimmt als "Standard" Ausschlagsmessungswegaufnehmer auf, die auf dem Prinzip der magnetostriktiven Messung basieren. Es handelt sich um Wegaufnehmer ohne körperlichen Kontakt, die eine lange Gebrauchszeit und eine Anwendung in aggressiven Umgebungen (Vibrationen, Schmutz) sowie eine hohe Arbeitsfrequenz garantieren. Die neue Servozylderserie Glual Hidráulica S.L. wurde entworfen, um eine große Produktserie von Wegaufnehmern mit analogen, digitalen Ausgangssignalen und Sensorbusse aufzunehmen, um so den der Anwendung am besten Entsprechende auswählen zu können.

Sie werden in der nachstehenden Tabelle als Auswahlverzeichnis zusammengefasst:



SERIEN: KIM-KRM-KDM								
Technische Daten	Messungskonzept magnetostriktiv	Lieferbare Wegaufnehmerversionen						
		Analog		Digital (2)				
Ausgangstypen	0/10 V 4/20 mA	SSI	Sensorbus					
		Binär 24/25 bit Gray 24/25 bit	CANopen seg. CiA std. DS-301 V4.0 (ISO-DIS 11898) Profibus-DP seg. EN 50 170 (ISO 74498) CANbasic, DeviceNet, INTERbus, etc (3)..					
		Auflösung (1) 16 bit; 0.0015% F.S.	0,0005_mm 0,0001_mm (programmierbar)					
Linearität		0,01% F.S.						
Wiederholbarkeit		-0,001% F.S.						
Höchsttemperatur		-40...Ca 75...C						
Höchstgeschwindigkeit		15 m/s (1)						

(1) Hängt vom Modell ab.

(2) Zur genauen Definition setzen Sie sich bitte mit unserem technischen Büro in Verbindung.

(3) Für eine andere Art von Protokoll setzen Sie sich bitte mit unserem technischen Büro in Verbindung.

Bezüglich jedes anderen Wegaufnehmers oder Ausgangsgröße setzen Sie sich bitte mit unserem technischen Büro in Verbindung.  
Für die Nutzung unserer Servozyylinder in ausgesuchten Bereichen (explosiven), verfügen wir über Wegaufnehmer in der zertifizierten Version ATEX EEx. Setzen Sie sich mit unserem technischen Büro in Verbindung.



## SERVOVÉRINS HAUTES PERFORMANCES

En dehors des servovérins précédents, Glual Hidráulica fabrique aussi des servovérins hautes performances pour des applications requérant, entre autres, une dynamique élevée, un faible coefficient de frottement ou pour les cas où la tige est soumise à des charges latérales élevées. Les applications typiques sont les Bancs d'essai, les Simulateurs de vol, etc.

Les principales caractéristiques techniques de fabrication de cette série sont:

- Usinage de haute précision. Tolérances strictes.
- Différents systèmes de guidage. Avec joints, hydrodynamiques ou hydrostatiques.
- Faible coefficient de frottement.
- Piston-tige fabriqué en une seule pièce pour applications soumises à des conditions de fatigue et une fréquence de pulsation élevée.
- Sortie de drainage.
- Tige simple ou double.
- Intègre une large gamme de capteurs de déplacement et de force.
- Finitions et traitements superficiels spécifiques.
- Blocs de fonction pour montage direct de servovalves, accumulateurs sur les lignes Pression et Retour, pour optimiser la raideur hydraulique du système.

Pour plus d'information ou des questions concrètes, veuillez contacter notre bureau d'études.



## APPLICATIONS

- La nouvelle ligne de servovérins de Glual, grâce à sa fabrication compacte et intégrée, est apte à tout type d'applications exigeant une grande précision de manipulation, telles que:

- Machine-outil
- Robots
- Simulateurs de vol
- Machines pour l'industrie du papier.
- Machines pour l'industrie du bois.
- Machines à injection.
- Sidérurgie.
- Bancs d'essai de fatigue.
- Etc.



## DESCRIPTION GÉNÉRALE

Glual Hidráulica S.L. a développé un nouveau concept de servovérin électrohydraulique qui allie les avantages de la technologie électronique aux caractéristiques propres à l'hydraulique, et qui, avec la dernière génération de servovalves ou valves proportionnelles, constituent un "Axe Électrohydraulique Linéaire Intelligent".

La nouvelle ligne de servovérins électrohydrauliques Glual satisfait aux plus hautes exigences de commande et de fonctionnement de machines et d'installations, aussi bien si le système de commande est en boucle ouverte à commande ON/OFF ou proportionnelle, ou s'il s'agit d'un servosystème en boucle fermée (asservissement). Cela nous permet d'obtenir une grande fiabilité de fonctionnement, une répétitivité et une précision optimales, ainsi qu'une spécificité élevée, tant du point de vue dynamique qu'esthétique.

Ils sont conçus pour leur intégration "Plug & Play" dans le système Hydraulique ou dans le système Électrique de la machine, y compris celles dotées de Systèmes de Communication Numérique (Bus de Terrain), qui permet d'obtenir facilement des mouvements souples, rapides et précis.

Ils sont dérivés des vérins hydrauliques des séries de fabrication standard, avec un design interne innovateur et un faible coefficient de frottement, incorporant à l'intérieur un capteur de position électronique pour la mesure de la course, entièrement protégé des coups et des conditions extérieures agressives, ce qui leur donne un caractère robuste, compact, nécessitant peu d'entretien et faciles à utiliser sur tous types de machines.

## CAPTEUR DE POSITION



Les nouveaux servovérins de Glual se distinguent pour leurs hautes performances et sont conçus pour être intégrés sur des machines requérant des mouvements souples, rapides et précis. Et c'est pourquoi, entre autres, le choix du capteur de position, en termes de précision, coût et durabilité, est fondamental.

La nouvelle ligne de servovérins incorpore comme « standard » des capteurs de déplacement de mesure de déplacement basés sur le principe de mesure magnétostrictif. Ce sont des capteurs sans contact physique qui garantissent une longue durée de vie, utilisables en environnements agressifs (vibrations, saleté) et pouvant supporter une fréquence de travail élevée.

La nouvelle série de servovérins Glual Hidráulica S.L est conçue pour incorporer une large gamme de capteurs avec signaux de sortie analogiques, numériques et bus de terrain pour pouvoir choisir celui qui s'adapte le mieux à chaque application.

Pour vous guider dans leur choix, un résumé vous est présenté dans le tableau suivant:

SÉRIES: KIM-KRM-KDM					
Spécifications techniques	Principe de mesure Magnétostrictif	Versions de capteur disponibles			
		Analogique		Numérique (2)	
	Types de sortie	0/10 V	4/20 mA	SSI	Bus de terrain10
				Binaire 24/25 bit Gray 24/25 bit	CANopen seg. CiA std. DS-301 V4.0 (ISO-DIS 11898)
					Profibus-DP seg. EN 50 170 (ISO 74498)
	Résolution (1)	16 bit; 0.0015% F.S.		0,0005_mm	CANbasic, DeviceNet, INTERbus, etc (3)..
	Linéarité	0,01% F.S.			
	Répétitivité	-0,001% F.S.			
	T° maximum	-40...Ca 75...C			
	Vitesse max.	15 m/s (1)			

(1) Suivant le modèle.

(2) Consulter notre bureau d'études pour la définition correcte de l'appareil.

(3) Pour tout autre type de protocole, consulter notre bureau d'études.

Pour tout autre type de capteur ou signal de sortie, consulter notre bureau d'études.  
Pour l'utilisation de nos servovérins sur des applications classées (explosives), nous disposons de capteurs en version certifiée ATEX EEx. Consulter notre bureau d'études.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES



La nouvelle ligne de servovérins GLUAL KIM , KRM et KDM est dérivée des séries standard fabriquées conformément aux normes. La fabrication modulaire permet une gamme étendue d'exécutions et un délai de livraison court grâce à la grande disponibilité de composants en stock.

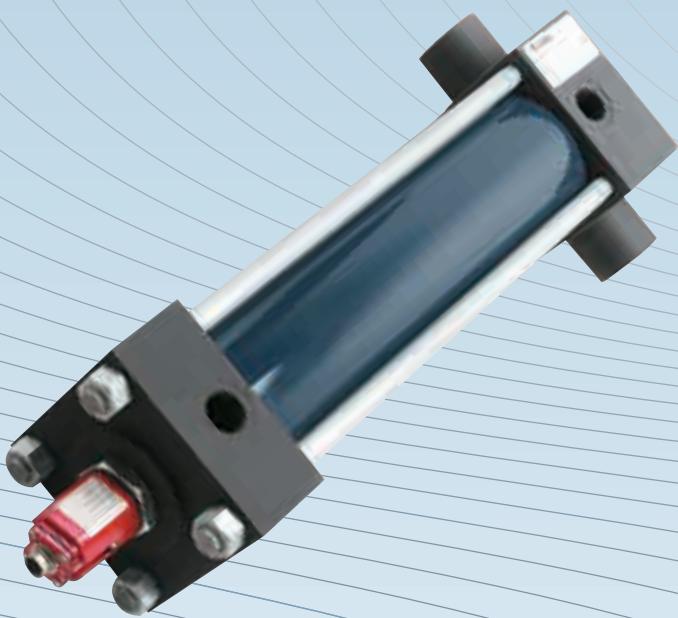
On distingue les caractéristiques techniques suivantes :

- KIM Dérivé de la série de vérins KI suivant norme ISO 6020-2 et DIN 24554. ( Catalogue KI )
- KRM Dérivé de la série de vérins KR suivant norme ISO 6020-1 ( Catalogue. KR )
- KDM Dérivé de la série de vérins KD suivant norme ISO 6022. ( Catalogue. KD )
- Capteur de position intégré, du type magnétostrictif (Standard).
- Optionnel:
  - Capteur de position potentiométrique ou inductif.
  - Drainage côté tige.
  - Joints à faible frottement
  - Manifold ISO pour montage de valves ou proportionnel sur le servovérin même.



14

**ÍNDICE**  
INDEX



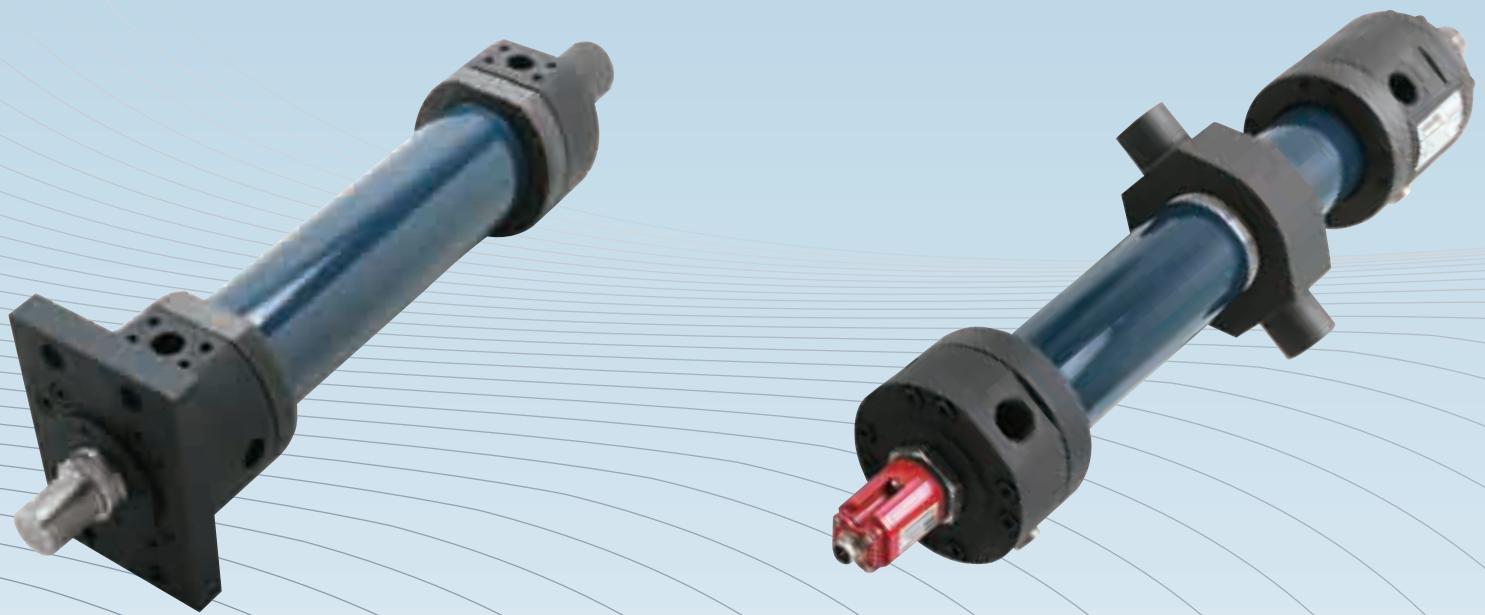
**KIM** ↗

SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

**ISO 6020/2**  
**DIN 24554**  
(Rev. 1991-09-15)

44

70



**KRM ↗**

SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

**ISO 6020/1**

**KDM ↗**

SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

**ISO 6022**



**GLUAL**  
HIDRAULICA

# KIM

SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

**ISO 6020/2**  
DIN 24554  
(Rev. 1991-09-15)



## SPECIFICATIONS

Standard	ISO 6020/2 - DIN 24554							
Type	Tie rods / Flange							
Working pressure	160 bar							
Test pressure	240 bar							
Mounting position	as desired							
Ambient temperature	-20°C...+70°C							
Fluid temperature	-20°C...+70°C							
Fluid	mineral oil, other on request							
Viscosity	12...90 mm²/s							
Filtration	Oil contamination NAS 1638 class 9...10 to be met with filter $\beta_{25} = 75$							
Rod and piston seals	see ordering code							
Piston-dia (mm)	50	63	80	100	125	160	200	
Rod-dia (mm)	36	36	45	36	56	45	70	56
Max. speed (m/s) seals 3	0,5	0,4			0,25			
Max. speed (m/s) seals 8	1			0,7				
Cushioning length (mm)	front	29	29	31	31	31	39	45
	rear	28	29	33	32	31	38	57
Min. stroke (mm)	wilhout cushioning	—	—	—	—	—	—	—
	wilh cushioning	65	65	70	70	70	85	110
Max stroke (mm) Tie rods	500	600	700	800	1000	1100	1250	
Max stroke (mm) Flange	1200	1400	1700	2000	2300	2600	3000	
Stroke tolerance	ISO 8135							

## KENNGRÖSSEN

Norm	ISO 6020/2 - DIN 24554							
Bauart	Zuganker / Flansch							
Betriebsdruck	160 bar							
Prüfdruck	240 bar							
Einbaulage	beliebig							
Umgebungstemperatur	-20°C...+70°C							
Druckmitteltemperatur	-20°C...+70°C							
Druckmittel	Mineralöl, andere auf Anfrage							
Viskosität	12...90 mm²/s							
Filterung	Ölverschmutzung NAS 1638 Klasse 9...10 zu erreichen mit Filter $\beta_{25} = 75$							
Kolben-und Stangen-Dichtung	siehe Bestellschlüssel							
Kolben-Ø (mm)	50	63	80	100	125	160	200	
Kolbenstangen-Ø (mm)	36	36	45	36	56	45	70	56
Max. Geschwindigkeit [m/s] Dichtungen 3	0,5	0,4			0,25			
Max. Geschwindigkeit [m/s] Dichtungen 8	1			0,7				
Dämpfungslänge (mm)	vorne	29	29	31	31	31	39	45
	hinten	28	29	33	32	31	38	57
Min. Hub (mm)	ohne Dämpfung	—	—	—	—	—	—	—
	mit Dämpfung	65	65	70	70	70	85	110
Max Hub (mm) Zuganker	500	600	700	800	1000	1100	1250	
Max Hub (mm) Flansch	1200	1400	1700	2000	2300	2600	3000	
Hubtoleranz	ISO 8135							

\* Note: For max. stroke, buckling must be calculated.

\* Bemerkung: Knickung muss man überprüfen um die maximale Hub zu benutzen.

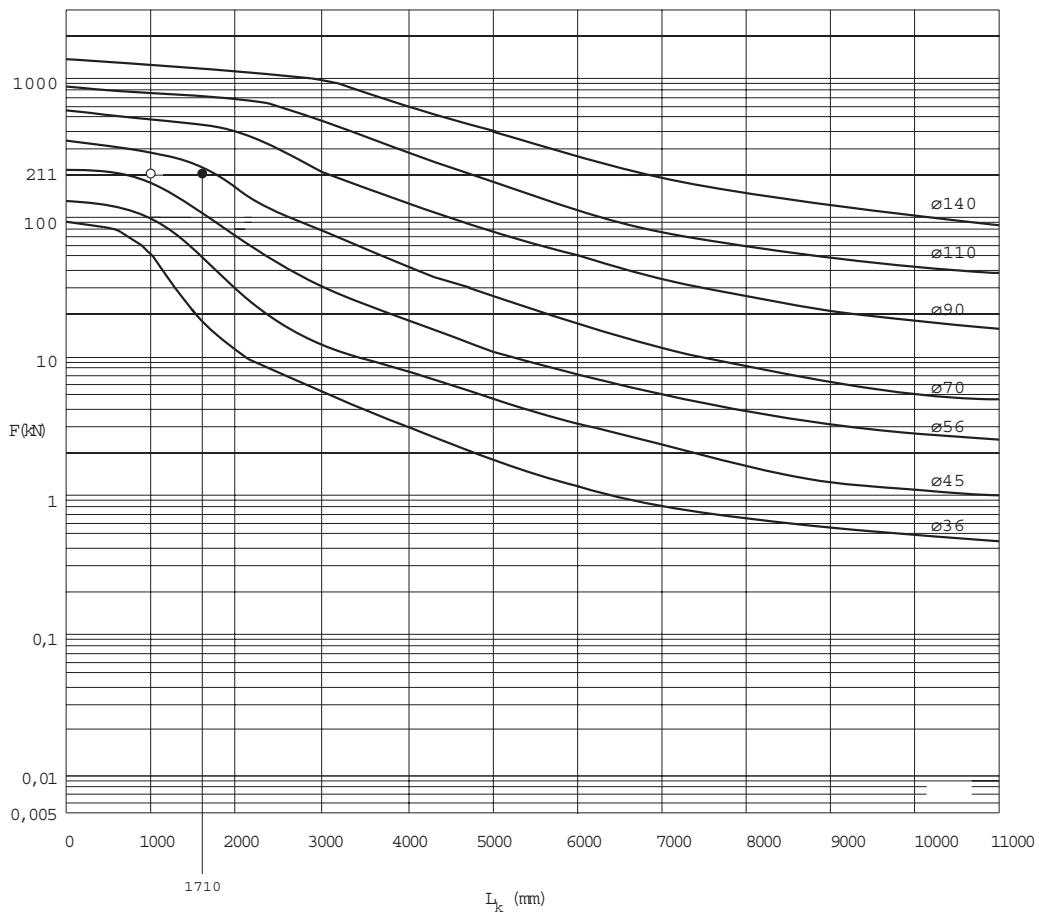
CARACTERISTIQUES										
Norme	ISO 6020/2 - DIN 24554									
Type de construction	à tirants / à bride									
Pression de service	160 bar									
Pression d'éssai	240 bar									
Position de montage	indifférente									
Température ambiante	-20°C...+70°C									
Température du fluide	-20°C...+70°C									
Fluide	Huile minérale – Autres fluides sur demande									
Viscosité	12...90 mm²/s									
Filtration	Pollution de l'huile suivant NAS 1638 classe 9...10 à obtenir avec filtre $\beta_{25} = 75$									
Etanchéité tige et piston	Voir désignation de commande									
Ø Alésage (mm)	50	63	80	100	125	160	200			
Ø Tige (mm)	36	36	45	36	56	45	70	56	90	70
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 3	0,5	0,4			0,25					
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 8	1				0,7					
Longueur d'amortissement (mm)	avant	29	29	31	31	31	39	45		
	arrière	28	29	33	32	31	38	57		
Course mini (mm)	sans amortis.	—	—	—	—	—	—	—		
	avec amortis.	65	65	70	70	70	85	110		
Course maxi (mm) à tirants	500	600	700	800	1000	1100	1250			
Course maxi (mm) à bride	1200	1400	1700	2000	2300	2600	3000			
Tolérance de course	ISO 8135									

CARACTERISTICAS										
Norma	ISO 6020/2 - DIN 24554									
Tipo de construcción	Con tirantes / con brida									
Presión nominal	160 bar									
Presión de prueba	240 bar									
Posición de montaje	indiferente									
Temperatura ambiente	-20°C...+70°C									
Temperatura del fluido	-20°C...+70°C									
Fluido	Aceite mineral – Otros fluidos bajo demanda									
Viscosidad	12...90 mm²/s									
Filtración	Grado de filtración según NAS 1638 clase 9...10 a obtener con filtro $\beta_{25} = 75$									
Estanqueidad vástago y pistón	Ver codificación para pedido									
Ø Pistón (mm)	50	63	80	100	125	160	200			
Ø Vástago (mm)	36	36	45	36	56	45	70	56	90	70
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 3	0,5	0,4			0,25					
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 8	1				0,7					
Longitud de amortiguación(mm)	Delantera	29	29	31	31	31	39	45		
	Trasera	28	29	33	32	31	38	57		
Carrera min. (mm)	Sin amortig.	—	—	—	—	—	—	—		
	Con amortig.	65	65	70	70	70	85	110		
Carrera max. (mm) con tirantes	500	600	700	800	1000	1100	1250			
Carrera max. (mm) con brida	1200	1400	1700	2000	2300	2600	3000			
Tolerancia de carrera	ISO 8135									

\* Note: Pour la course maximum, il faut vérifier la flambage.

\* Nota: Para la carrera máxima se debe comprobar el pandeo.

Knickung, Diagramm	Buckling, diagram	Flambage, diagramme	Pandeo, gráfico
Auslegungsdiagramm: Kolbenstangen-Ø:36 bis 140 mm. Sicherheitsfaktor = 3,5 Kolbenstange ohne Querkraftbelastung	Dimensioning diagram: Piston rod Ø: 36 to 140 mm Safety factor = 3,5 Piston rod without radial loading	Diagramme de dimensionnement: Ø de la tige: 36 à 140 mm Coefficient de sécurité = 3,5 Tige sans charge radiale	Gráfico de dimensiones Ø del vástagos: 36 a 140 mm Coeficiente de seguridad=3,5 Vástagos sin cargas radiales

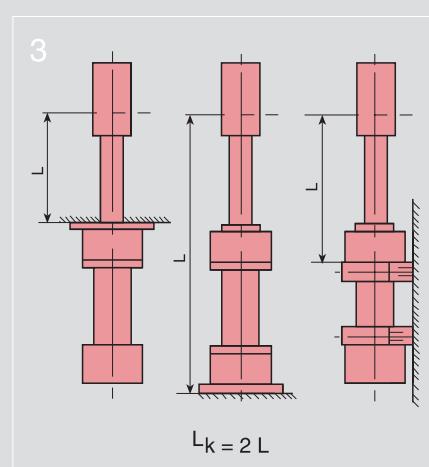
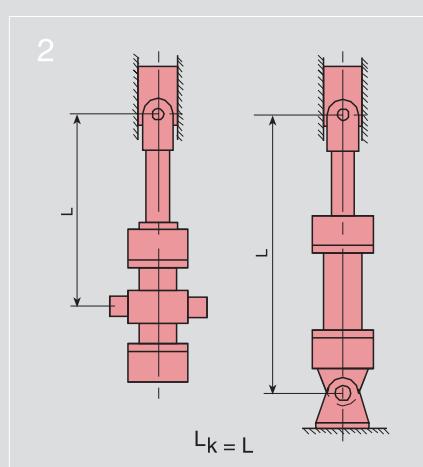
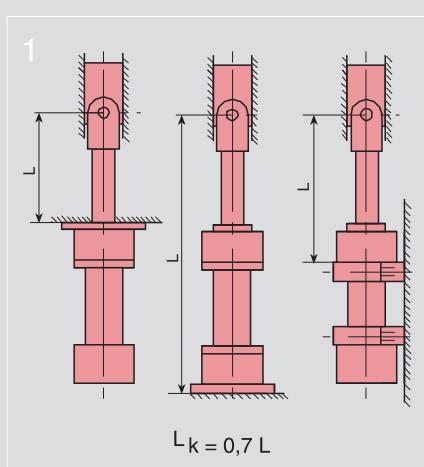


Influence of the mounting type  
on the buckling length:

Einfluß der Befestigungsart  
auf die Knicklänge:

Influence du mode de fixation  
sur la longueur de flambage:

Influencia del tipo de fijación  
sobre la longitud de pandeo:



## PANDEO

Los cálculos para padeo son realizados utilizando las siguientes fórmulas:

**1. Cálculo según Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2. Cálculo según Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explicación:**

E = Módulo de elasticidad en N/mm<sup>2</sup> - 2,1x10<sup>5</sup> para acero

I = Momento de inercia en mm<sup>4</sup> para una sección circular

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3.5 (Coeficiente de seguridad)

L<sub>k</sub> = Longitud libre de padeo en mm (dependiendo del tipo de fijación, ver figuras 1,2,3 de la página 18).

d = Ø del vástago en mm

λ = Grado de esbeltez

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0.2}}}$$

δ<sub>0.2</sub> = Límite elástico del material del vástago.

**Ejemplo:**

Se busca un cilindro de la serie KIM ejecución S con rótula en ambos extremos para una fuerza de empuje F de 211 kN (21.100 kp) a una presión de funcionamiento de 160 bar. La longitud de carrera debe ser 500 mm.

Una primera estimación de la longitud libre de padeo L<sub>k</sub> proporciona :

L<sub>k</sub> = L = 2x longitud de carrera = 1.000 mm (ver página 18 fig. 2)

El gráfico (página 18) nos muestra que un Ø del vástago de 70 mm es suficiente.

Basándose en la zona requerida A<sub>1 req</sub>. La tabla de elección de la página 21 indica un Ø del pistón de 160 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 21.100 kp/160 bar

A<sub>1 req</sub> = 132 cm<sup>2</sup> (condición: A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

La longitud libre de padeo puede ser determinada de las tablas de dimensiones de la página 35 (tipo de fijación S) y página 41 (cabeza de rótula 160-KI-1149) de la siguiente manera:

L<sub>k</sub> = L, es decir, la distancia entre las rótulas con el vástago extendido.

L<sub>k</sub> = (XO + carrera + carrera + CH)

L<sub>k</sub> = (525 + 500 + 500 + 185) = 1.710 mm.

El gráfico de la página 18 indica que el Ø del vástago seleccionado de 70 mm es suficiente para la fuerza del empuje requerido.

## BUCKLING

Calculations for buckling are carried out using the following formulas:

**1 – Calculation according to Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{if } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calculation according to Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{if } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explanation:**

E = Modulus of elasticity in N/mm<sup>2</sup> – 2,1 x 10<sup>5</sup> for steel

I = Moment of inertia in mm<sup>4</sup> for circular cross-sectional area

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3,5 (safety factor)

L<sub>k</sub> = Free buckling length in mm (depending on mounting type, see sketches 1,2,3, on page 18).

d = Piston rod Ø in mm

λ = Slenderness ratio

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0.2}}}$$

δ<sub>0.2</sub> = Yield strength of the piston rod material

**Example:**

A cylinder of serie KIM is to be calculated with plain bearings on both ends for a pushing force F of 211 kN (21.100 Kp) at an operating pressure of 160 bar.

The stroke length is to be 500 mm. A first estimation of the free buckling length L<sub>k</sub> provides:

L<sub>k</sub> = L = 2x stroke length = 1.000 mm (see page 18 fig. 2)

The diagram (page 18) shows that a piston rod Ø of 70 mm is sufficient.

On the basis of the required area A<sub>1 req</sub>, the selection table on page 21 indicates an associated piston Ø of 160 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 21.100 kp/160 bar

A<sub>1 req</sub> = 132 cm<sup>2</sup> (condition A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

The actual free buckling length can now be determined from the dimension tables on page 35 (mounting type S) and page 41 (self-aligning clevis 160-KI-1149) as follows.

L<sub>k</sub> = L, i.e. the distance between the bearings with the piston rod being extended.

L<sub>k</sub> = XO + stroke length + stroke length + CH

L<sub>k</sub> = (525 + 500 + 500 + 185) = 1.710 mm.

The diagram on page 18 shows that the selected piston rod Ø of 70 mm is sufficient and that the required pushing force can be provided.

## KNICKUNG

Die Berechnung auf Knickung wird mit den folgenden Formeln durchgeführt:

**1 – Berechnung nach Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{wenn } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Berechnung nach Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{wenn } \lambda \leq \lambda_g$$

**Erläuterung:**

$E$  = Elastizitätsmodul in  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  für Stahl

$I$  = Flächenträgheitsmoment in  $mm^4$  für Kreisquerschnitt

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (Sicherheitsfaktor)

$L_k$  = Freie Knicklänge in mm (abhängig von der Befestigungsart siehe die Skizzen 1,2,3 Seite 18)

$d$  = Kolbenstangen-Ø in mm

$\lambda$  = Schlankheitsgrad

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Streckgrenze des Kolbenstangenmaterials

**Beispiel:**

Gesucht wird ein Zylinder der Baureihe KIM beidseitig mit Gelenklager für eine Druckkraft  $F$  von 211 kN (21.100 kp) bei einem Betriebsdruck von 160 bar.

Die Hublänge soll 500 mm betragen. Die erste Schätzung der freien Knicklänge  $L_k$  ergibt.

$L_k = L = 2x$  Hublänge = 1.000 mm (siehe Seite 18 Abb. 2)

Aus dem Diagramm (Seite 18) ist ersichtlich, daß eine Kolbenstange von Ø 70 mm ausreichend ist.

Über die Berechnung der erforderlichen Fläche  $A_{1,\text{erf.}}$  ergibt sich aus der Auswahltabelle auf Seite 21 der zugehörige Kolben-Ø von 160 mm.

$A_{1,\text{erf.}} = F/p = 21.100 \text{ kp}/160 \text{ bar}$

$A_{1,\text{erf.}} = 132 \text{ cm}^2$  (Bedingung:  $A_{1,\text{erf.}} < A_1$ )

Die tatsächliche freie Knicklänge kann nun aus den Maßtabellen auf Seite 35 (Befestigungsart S) und Seite 41 (Gelenkkopf 160-KI-1149) wie folgt ermittelt werden:

$L_k = L$ , also der Abstand zwischen den beiden Lagerpunkten bei ausgefahrener Kolbenstange

$L_k = (XO + Hublänge + Hublänge + CH)$

$L_k = (525 + 500 + 500 + 185) = 1.710 \text{ mm}$ .

Das Diagramm auf Seite 18 zeigt, daß der ausgewählte Kolbenstangen-Ø von 70 mm ausreichend ist und die erforderliche Druckkraft aufgebracht werden kann.

## FLAMBAGE

Le calcul de flambage se fait à l'aide des formules suivantes:

**1 – Calcul selon Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calcul selon Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explication:**

$E$  = Module d'élasticité en  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  pour l'acier

$I$  = Moment d'inertie géométrique en  $mm^4$  pour une section circulaire

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (coeffcient de sécurité)

$L_k$  = Longueur libre de flambage en mm (en fonction du mode de fixation, voir les figures 1,2,3 page 18)

$d$  = Ø de la tige en mm

$\lambda$  = Degré d'élancement

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Limite d'élasticité du matériau de la tige

**Example:**

On cherche un vérin de la série KIM avec palier à rotule aux deux extrémités pour une poussée  $F$  de 211 kN (21.100 kp) à une pression de service de 160 bar.

La course doit être de 500 mm. La première estimation de la longueur libre de flambage  $L_k$  est:

$L_k = L = 2x$  course = 1.000 mm (voir page 18 Fig. 2)

Le diagramme (page 18) montre qu'un Ø 70 mm pour la tige du piston suffit.

Par le calcul de la section requise  $A_{1,\text{req.}}$  le tableau de sélection page 21 donne un Ø de piston de 160 mm.

$A_{1,\text{req.}} = F/p = 21.100 \text{ kp}/160 \text{ bar}$

$A_{1,\text{req.}} = 132 \text{ cm}^2$  (condition:  $A_{1,\text{req.}} < A_1$ )

La longueur libre de flambage réelle peut alors être déterminée à partir des tableaux de cotes page 35

(type de fixation S) et page 41 (tenon à rotule 160-KI-1149) comme suit :

$L_k = L_c - a - d$ . La distance entre les deux paliers, la tige étant sortie.

$L_k = (XO + course + course + CH)$

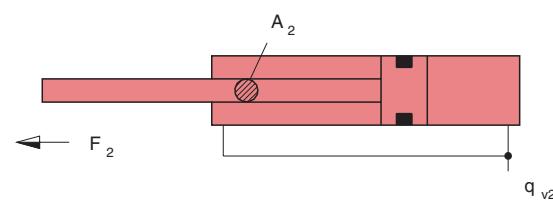
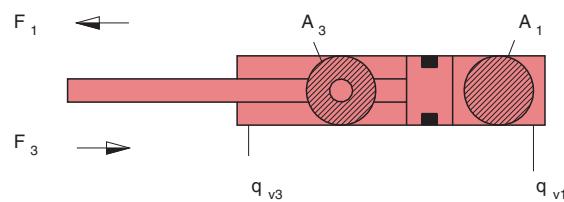
$L_k = (525 + 500 + 500 + 185) = 1.710 \text{ mm}$ .

Le diagramme de la page 18 montre que le Ø de 70 mm sélectionné pour la tige de piston suffit et que le vérin peut fournir la poussée requise.

Areas, forces, flow  
Flächen, Kräfte, Volumenstrom  
Sections, forces, débit

## SECCIÓN, FUERZA, CAUDAL

Bore	Rod	Area ratio	Bore	Areas Rod		Annulus	Force at 160 bar <sup>1)</sup>			Flow at 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
				Push	Regen.		Out	Regen.	in			
Kolben	Kolben-stange	Flächen-verhältnis	Kolben	Flächen Stange	Ring.		Kraft bei 160 bar <sup>1)</sup>			Volumenstrom bei 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
Alesage	Tige	Rapport de section	Alesage	Sections Tige	Annulaire		Druck	Diff.	Zug	Aus	Diff.	Ein
Pistón	Vástago	Relación secciones	Pistón	Sección Vástago	Anular		Force à 160 bar <sup>1)</sup>			Débit à 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
<b>AL</b> <b>Ø mm</b>	<b>MM</b> <b>Ø mm</b>	<b>Ø</b> <b>A1/A3</b>	<b>Pistón</b>	<b>A<sub>2</sub></b> <b>cm<sup>2</sup></b>	<b>A<sub>3</sub></b> <b>cm<sup>2</sup></b>		Empuje	Diferencial	Tracción	Salida	Diferencial	Entrada
							<b>F<sub>1</sub></b> <b>kN</b>	<b>F<sub>2</sub></b> <b>kN</b>	<b>F<sub>3</sub></b> <b>kN</b>	<b>q<sub>v1</sub></b> <b>l/min</b>	<b>q<sub>v2</sub></b> <b>l/min</b>	<b>q<sub>v3</sub></b> <b>l/min</b>
50	36	2,08	19,63	10,18	9,46		31,30	16,29	15,10	11,7	6,1	5,6
63	36	1,48	31,17	10,18	20,99		49,80	16,29	33,56	18,7	6,1	12,6
	45	2,04		15,90	15,27			25,40	24,41		9,5	9,2
80	36	1,25	50,26	10,18	40,08		80,30	16,29	64,12	30,2	6,1	24,1
	56	1,96		24,63	25,63			39,30	40,99		14,8	15,4
100	45	1,25	78,54	15,90	62,63		125,00	25,40	100,20	47,1	9,5	37,6
	70	1,96		38,48	40,06			61,50	64,04		23,1	24,0
125	56	1,25	122,72	24,63	98,09		196,00	39,30	156,94	73,6	14,8	58,8
	90	2,08		63,62	59,10			101,00	94,49		38,2	35,4
160	70	1,24	201,06	38,48	162,57		321,00	61,50	260,11	120,6	23,1	97,5
	110	1,90		95,06	106,00			151,00	169,5		57,0	63,6
200	90	1,25	314,16	63,62	250,54		502,6	101,00	400,86	188,5	38,2	150,3
	140	1,96		153,96	160,20			246,30	256,3		92,4	96,1



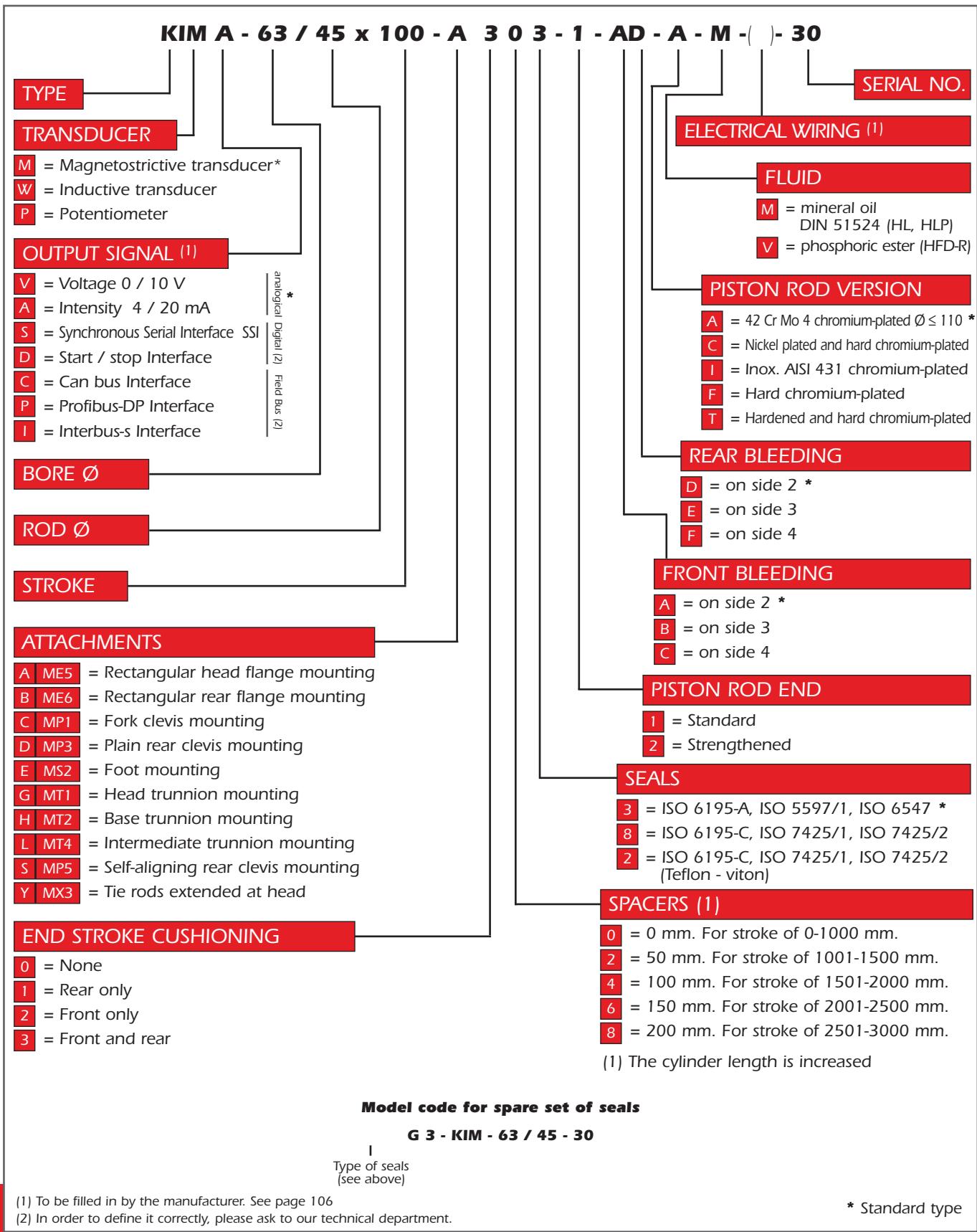
**Notes:**  
1-Theoretical force (without consideration of efficiency).  
2-Rod speed.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

**Bemerkungen:**  
1-Theoretische Kraft (ohne Berücksichtigung des Wirkungsgrades).  
2-Kolbenstängengeschwindigkeit.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

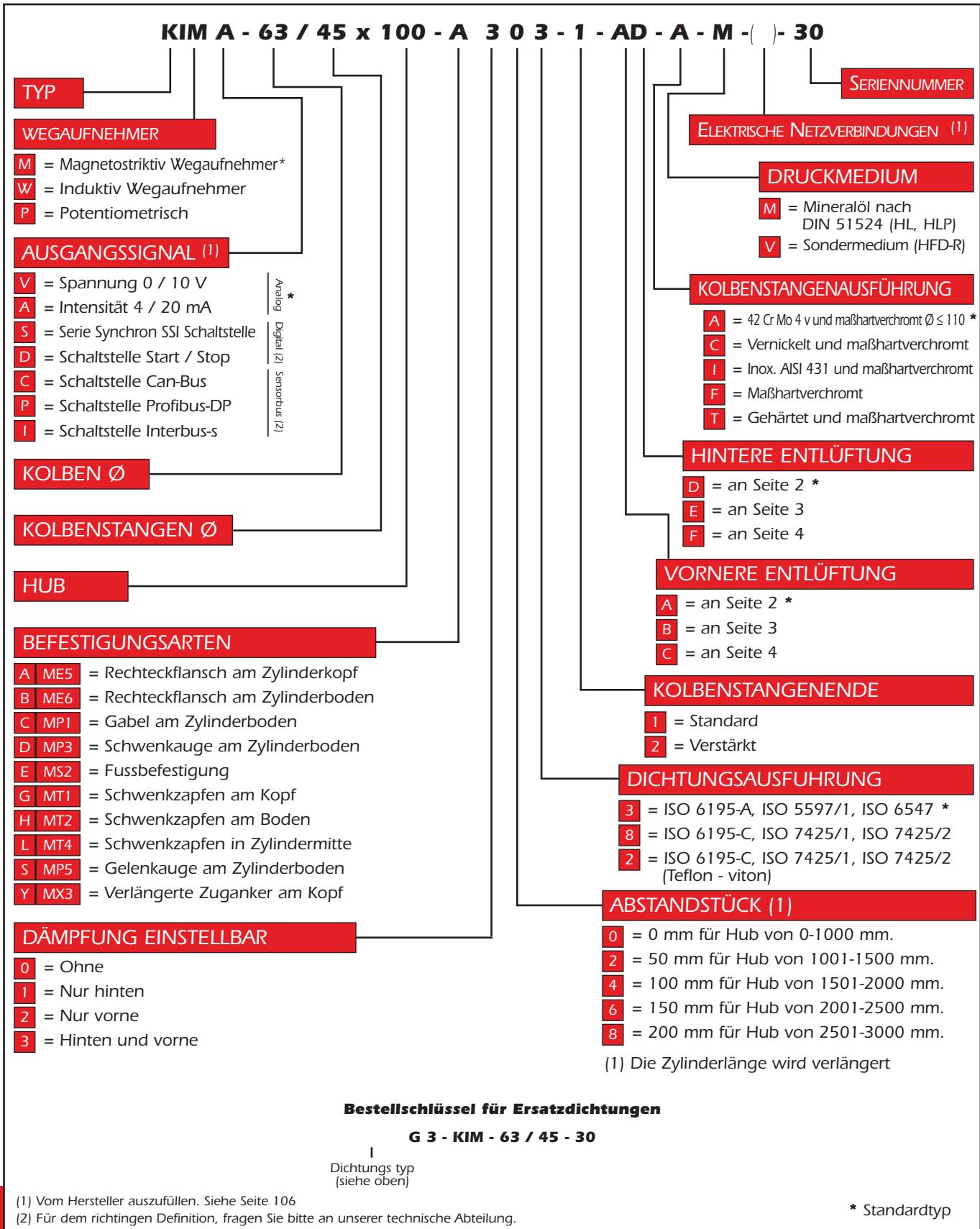
**Remarques:**  
1-Force théorique (le rendement n'est pris en considération).  
2-Vitesse de la tige.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

**Notas:**  
1-Fuerza teórica (el rendimiento no está considerado).  
2-Velocidad del vástagos.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

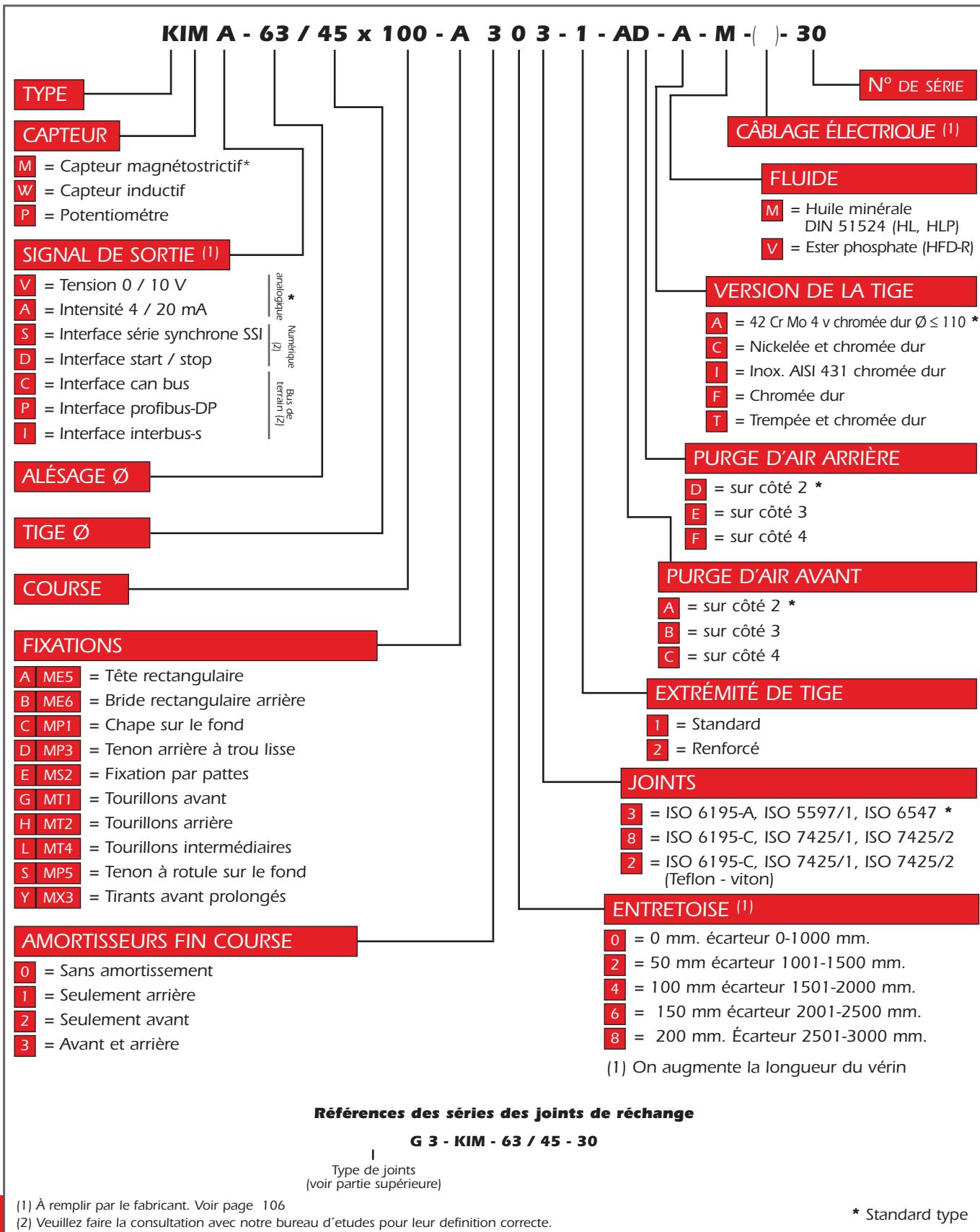
Model code for KIM cylinders



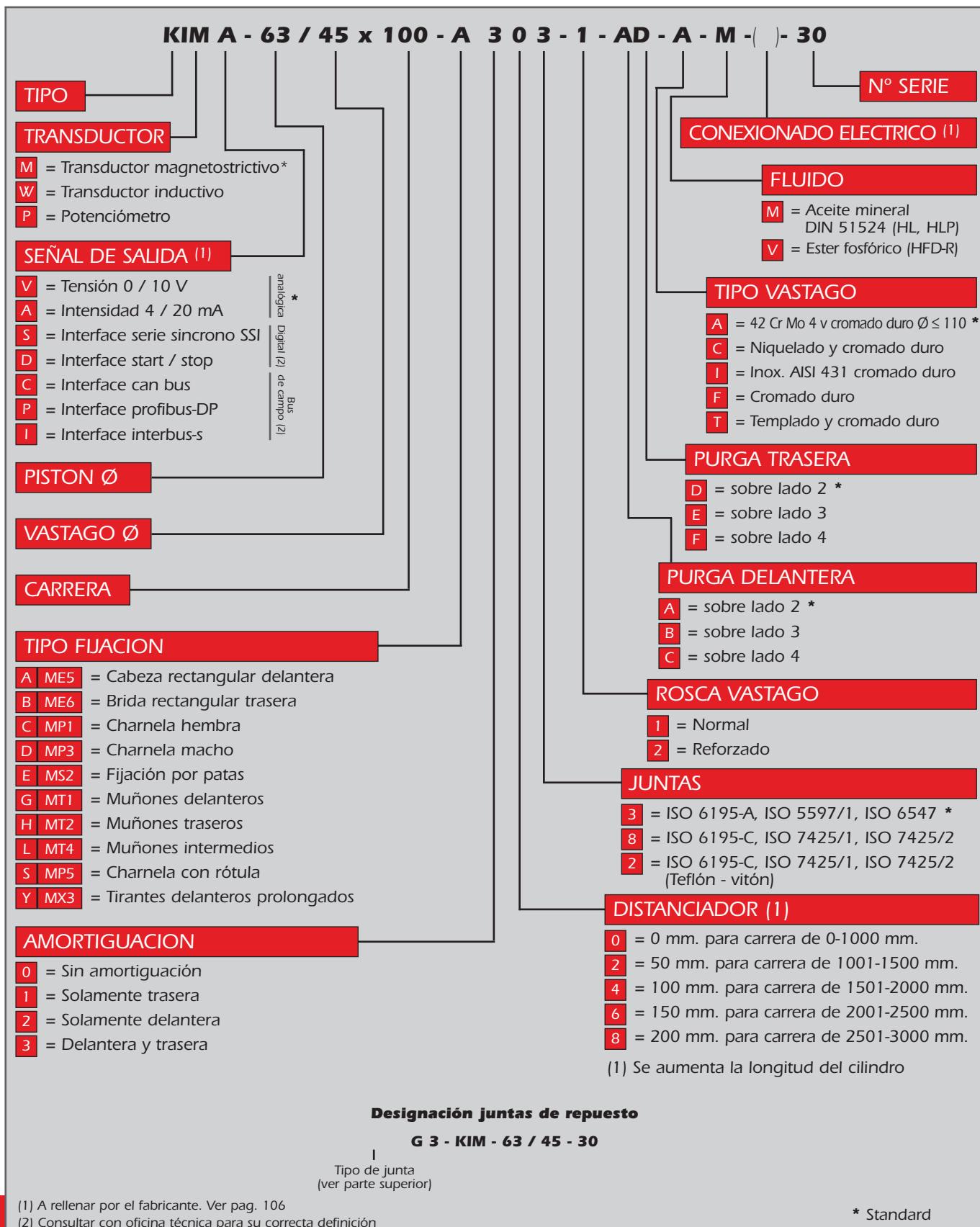
Bestellschlüssel für KIM Zylinder



Référence des vérins KIM



## Designación cilindro KIM

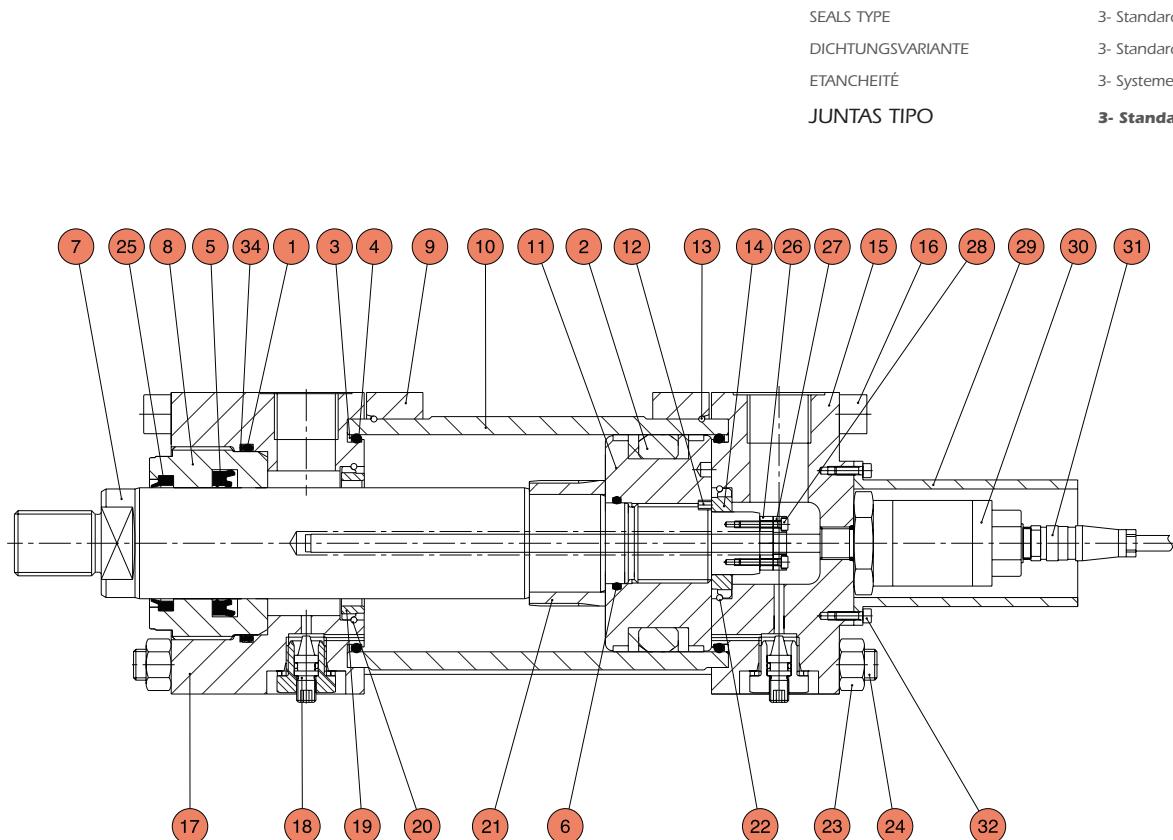


(1) A rellenar por el fabricante. Ver pag. 106

(2) Consultar con oficina técnica para su correcta definición

\* Standard

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO



SEALS TYPE

DICHTUNGSVARIANTE

ETANCHEITÉ

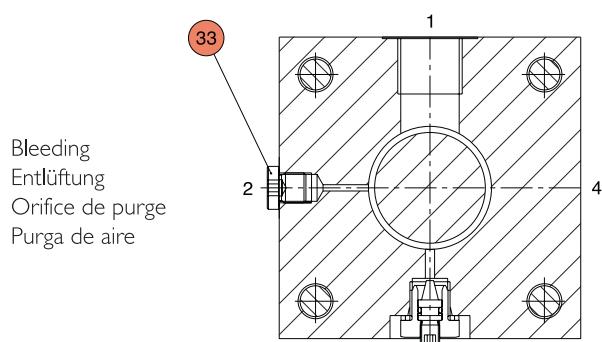
JUNTAS TIPO

3- Standard type

3- Standarddichtsystem

3- Système standard de joints

3- Standard tipo



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire

Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

<b>Position</b>	<b>Description</b>	<b>Position</b>	<b>Benennung</b>
1	O-Ring seal	1	O-Ring Dichtung
2	Piston seal ISO 6547	2	Kolbendichtung ISO 6547
3	Anti-extrusion seal	3	Stützring
4	O-ring seal	4	O-Ring Dichtung
5	Rod seal ISO 5597/1	5	Kolbenstangendichtung ISO 5597/1
6	O-Ring seal	6	O-Ring Dichtung
7	Rod	7	Kolbenstangen
8	Rod guide rings	8	Kolbenstangenführungsbuchse
9	Flange	9	Flansch
10	Cylinder housing	10	Zylinderrohr
11	Piston	11	Kolben
12	Screw stop pin	12	Gewindestift
13	Stop ring	13	Sicherungsring
14	Rear cushioning sleeve	14	Dämpfungsbuchse hinten
15	Rear cylinder head	15	Zylinderkopf hinten
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Forward cylinder head	17	Zylinderkopf vorne
18	Cushion adjustment screw	18	Dämpfungseinstellschraube
19	Forward cushioning sleeve	19	Dämpfungsbuchse vorne
20	Stop ring	20	Anschlagring der Dämpfungsbuchse vorne
21	Forward cushioning sleeve	21	Dämpfungsbuchse vorne
22	Stop ring	22	Anschlagring der Dämpfungsbuchse hinten
23	Nut	23	Skt-Mutter
24	Tie rod	24	Zuganker
25	Wiper ISO 6195 A	25	Staubabstreifring ISO 6195 A
26	Magnet mounting sleeve	26	Magnetschraube
27	Magnet	27	Magnet
28	Spring washer DIN 912	28	Zylinderschraube DIN 912
29	Protection for transducer	29	Wegaufnehmerschutz
30	Transducer	30	Wegaufnehmer
31	Connector	31	Steckvorrichtung
32	Spring washer DIN 912	32	Zylinderschraube DIN 912
33	Bleed screw ALLEN	33	Zylinderschraube (Entlüftung)
34	Anti-extrusion seal	34	Stützring

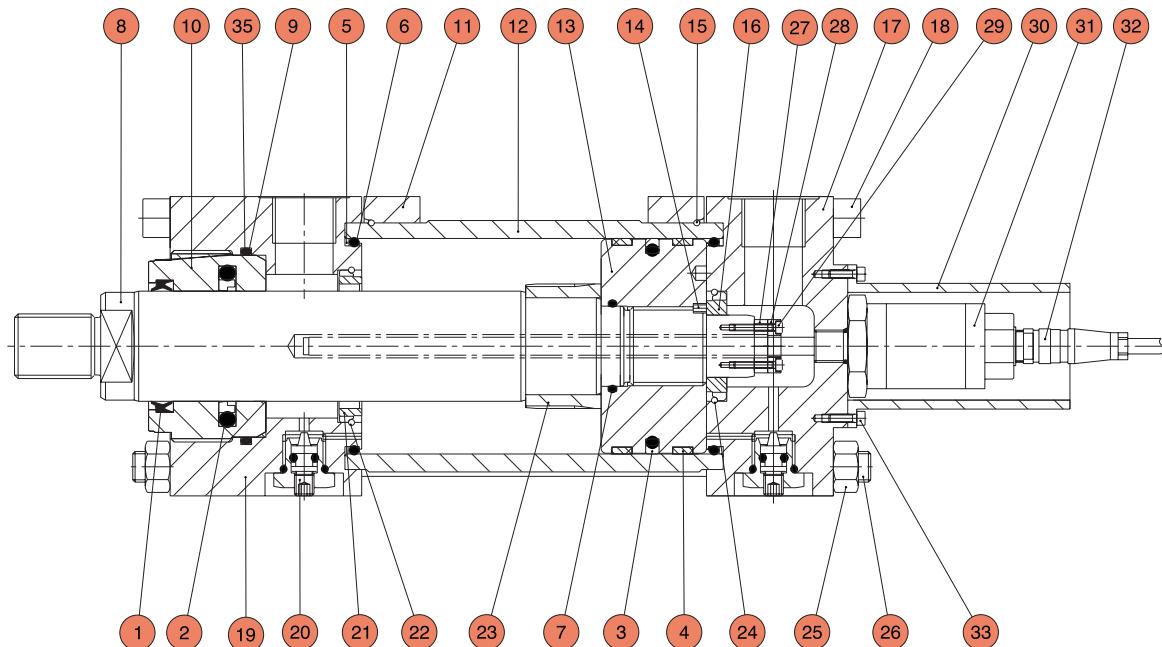
<b>Repères</b>	<b>Désignation</b>	<b>Posición</b>	<b>Descripción</b>
1	Joint torique	1	Junta tórica
2	Joint de piston ISO 6547	2	Junta pistón ISO 6547
3	Anneau anti-extrusion	3	Anillo antiextrusión
4	Joint torique	4	Junta tórica
5	Joint de tige ISO 5597/1	5	Junta vástago ISO 5597/1
6	Joint torique	6	Junta tórica
7	Tige	7	Vástago
8	Douille guide	8	Guía
9	Bride	9	Brida
10	Tube	10	Camisa
11	Piston	11	Pistón
12	Prisonnier	12	Prisionero
13	Anneau	13	Anillo
14	Douille d'amortisseur	14	Casquillo de amortiguación trasera
15	Fond de vérin	15	Cabeza trasera
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Tête de vérin	17	Cabeza delantera
18	Vis de réglage amortisseurs	18	Regulador de amortiguación
19	Douille d'amortisseurs	19	Casquillo de amortiguación delantera
20	Circlips	20	Anillo amortiguación delantera
21	Piston d'amortisseurs	21	Casquillo de amortiguación delantera
22	Circlips	22	Anillo de amortiguación trasera
23	Ecrou	23	Tuerca
24	Tirant	24	Tirante
25	Joint racleur ISO 6195 A	25	Rascador ISO 6195 A
26	Douille montage magnéto	26	Casquillo montaje magneto
27	Magneto	27	Magneto
28	Vis à tête cylindrique DIN 912	28	Tornillo DIN 912
29	Protecteur du capteur	29	Protector transductor
30	Capteur	30	Transductor
31	Connecteur	31	Conector
32	Vis à tête cylindrique DIN 912	32	Tornillo DIN 912
33	Bouchons	33	Tapón purga de aire
34	Anneau anti-extrusion	34	Anillo antiextrusión

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

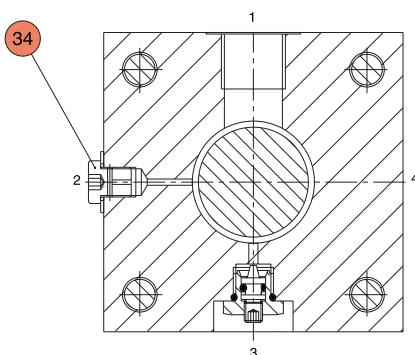
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

8 - Servo quality/reduced friction  
8 - Servoqualität/reduzierte Reibung  
8 – Qualité servo/faible frottement  
8 - **Servo calidad/baja fricción**

2 - Servo quality/reduced friction/viton  
2 - Servoqualität/reduzierte Reibung/viton  
2 – Qualité servo/faible frottement/viton  
2 - **Servo calidad/baja fricción/vitón**



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire

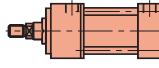
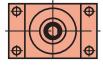
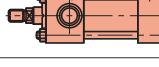
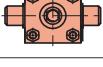
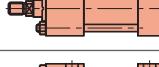
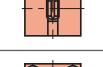
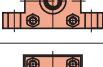
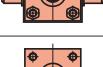
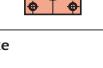
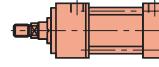
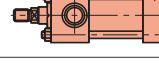
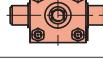
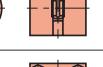
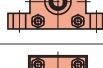
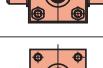
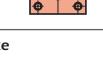


Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper ISO 6195 C	1	Staubabstreiferring ISO 6195 C
2	Rod seal ISO 7425/2	2	Kolbenstangendichtung ISO 7425/2
3	Piston seal ISO 7425/1	3	Kolbendichtung ISO 7425/1
4	Low-friction seals	4	Kolbenführungsring
5	Anti-extrusion seal	5	Stützring
6	O-Ring seal	6	O-Ring Dichtung
7	O-Ring seal	7	O-Ring Dichtung
8	Rod	8	Kolbenstangen
9	O-Ring seal	9	O-Ring Dichtung
10	Rod guide rings	10	Kolbenstangenführungsbuchse
11	Flange	11	Flansch
12	Cylinder housing	12	Zylinderrohr
13	Piston	13	Kolben
14	Screw stop pin	14	Gewindestift
15	Stop ring	15	Sicherungsring
16	Rear cushioning sleeve	16	Dämpfungsbuchse hinten
17	Rear cylinder head	17	Zylinderkopf hinten
18	Spring washer DIN 912	18	Zylinderschraube DIN 912
19	Forward cylinder head	19	Zylinderkopf vorne
20	Cushion adjustment screw	20	Dämpfungseinstellschraube
21	Forward cushioning sleeve	21	Dämpfungsbuchse vorne
22	Stop ring	22	Anschlagring der Dämpfungsbuchse vorne
23	Forward cushioning sleeve	23	Dämpfungsbuchse vorne
24	Stop ring	24	Anschlagring der Dämpfungsbuchse hinten
25	Nut	25	Skt-Mutter
26	Tie rod	26	Zuganker
27	Magnet mounting sleeve	27	Magnetschraube
28	Magnet	28	Magnet
29	Spring washer DIN 912	29	Zylinderschraube DIN 912
30	Protection for transducer	30	Wegaufnehmerschutz
31	Transducer	31	Wegaufnehmer
32	Connector	32	Steckvorrichtung
33	Spring washer DIN 912	33	Zylinderschraube DIN 912
34	Bleed screw ALLEN	34	Zylinderschraube (Entlüftung)
35	Anti-extrusion seal	35	Stützring

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur ISO 6195 C	1	Rascador ISO 6195 C
2	Joint de tige ISO 7425/2	2	Junta vástago ISO 7425/2
3	Joint de piston ISO 7425/1	3	Junta pistón ISO 7425/1
4	Anneau antifriction	4	Anillo guía
5	Anneau anti-extrusion	5	Anillo antiextrusión
6	Joint torique	6	Junta tórica
7	Joint torique	7	Junta tórica
8	Tige	8	Vástago
9	Joint torique	9	Junta tórica
10	Douille guide	10	Guía
11	Bride	11	Brida
12	Tube	12	Camisa
13	Piston	13	Pistón
14	Prisonnier	14	Prisionero
15	Anneau	15	Anillo
16	Douille d'amortisseur	16	Casquillo de amortiguación trasera
17	Fond de vérin	17	Cabeza trasera
18	Vis à tête cylindrique DIN 912	18	Tornillo DIN 912
19	Tête de vérin	19	Cabeza delantera
20	Vis de réglage amortisseurs	20	Regulador de amortiguación
21	Douille d'amortisseurs	21	Casquillo de amortiguación delantera
22	Circlips	22	Anillo amortiguación delantera
23	Piston d'amortisseurs	23	Casquillo de amortiguación delantera
24	Circlips	24	Anillo de amortiguación trasera
25	Ecrou	25	Tuerca
26	Tirant	26	Tirante
27	Douille montage magnéto	27	Casquillo montaje magneto
28	Magneto	28	Magneto
29	Vis à tête cylindrique DIN 912	29	Tornillo DIN 912
30	Protecteur du capteur	30	Protector transductor
31	Capteur	31	Transductor
32	Connecteur	32	Conector
33	Vis à tête cylindrique DIN 912	33	Tornillo DIN 912
34	Bouchons	34	Tapón purga de aire
35	Anneau anti-extrusion	35	Anillo antiextrusión

Weight of the cylinders and rod accessories (kg)  
Gewicht für Zylinder und Zubehör (kg)  
Poids des vérins et accessoires (kg)  
PESO DEL CILINDRO Y ACCESORIOS (KG)

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50		63							
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	36		36	45						
  A   ME 5	9,5		13,3	13,4						
  B   ME 6	11,4		15,6	15,7						
  H   MT 2 G   MT 1	9,9		13,6	13,8						
  S   MP 5 C   MP 1 D   MP 3	13,8		18,5	18,7						
  E   MS 2	10,1		14,4	14,7						
  L   MT 4	11,8		15,3	15,6						
  Y   MX 3	9,5		13,3	13,4						
Additional Weight per 10 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 10 mm Hub Poids suppl. par 10 mm decourse Suplemento cada 10 mm de carrera	0,17		0,19	0,28						
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula			0,72	1,35						
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	80	100	125	160	200					
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	36	56	45	70	56	90	70	110	90	140
  A   ME 5	22,9	23,4	30,2	31,2	51,9	52,9	76,5	77,5	133,8	135,8
  B   ME 6	26,2	26,7	34,2	35,2	56,6	57,6	79,6	80,6	138,8	140,4
  H   MT 2 G   MT 1	23,4	23,9	31,2	32,2	52,9	53,9	78,5	80,5	138,8	140,8
  S   MP 5 C   MP 1 D   MP 3	33,8	34,3	49	50	85	86	127	129	218	221
  E   MS 2	24,4	24,9	32,2	33,2	53,9	54,9	79,5	81,5	140,8	142,8
  L   MT 4	27,9	28,4	34,2	35,2	57,9	59,9	91,5	92,5	164,8	166,8
  Y   MX 3	22,9	23,4	30,2	31,2	51,9	52,9	76,5	77,5	133,8	135,8
Additional Weight per 10 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 10 mm Hub Poids suppl. par 10 mm decourse Suplemento cada 10 mm de carrera	0,28	0,38	0,40	0,57	0,64	0,94	1,00	1,45	1,50	2,25
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula	KI 1149 	2,40	2,40	4,40	4,40	8,50	8,50	15,5	15,5	28,0

**A**

ISO ME 5

Rectangular head flange mounting

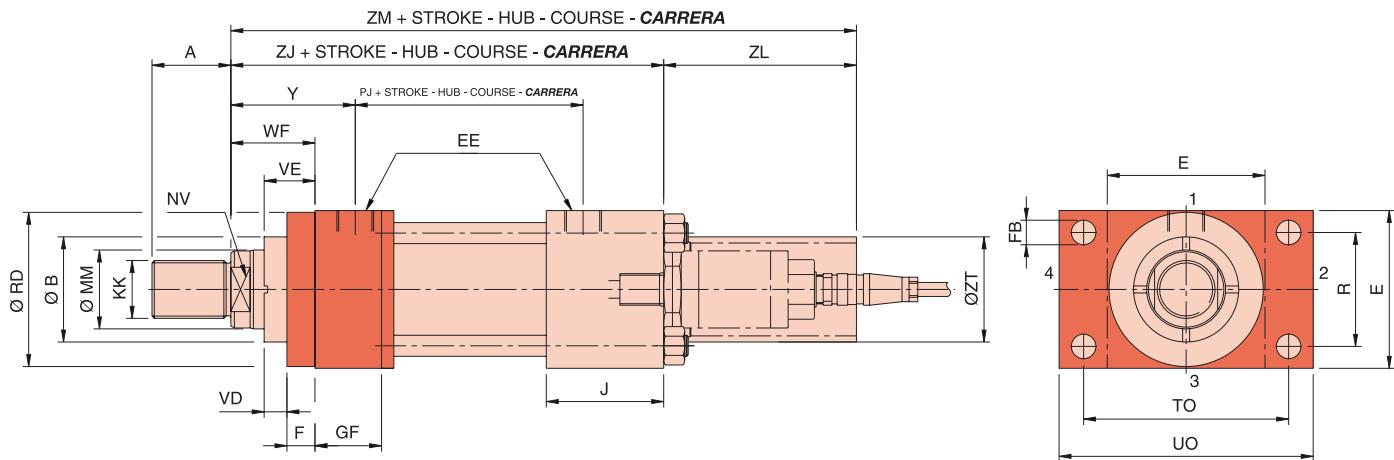
Tête rectangulaire

Rechteckflansch am Zylinderkopf

CABEZA RECTANGULAR DELANTERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200							
MM	36	36	45	36	56	45	70	56	90	70	110	90	140	
A <sub>h15</sub>	1	22		36		36		45		56		63		85
	2	—	36	—	45	—	56	—	63	—	85	—	95	—
B <sub>f9</sub>	—	50	50	60	50	72	60	88	72	108	88	133	108	163
E	75		90		115		130		165		205		245	
EE	1/2"G		1/2"G		3/4"G		3/4"G		1"G		1"G		1 1/4"G	
F	16		16		20		22		22		25		25	
FB <sub>H13</sub>	14		14		18		18		22		26		33	
GF	38		38		45		45		58		58		76	
J	97		98		102		100		100		78		99	
KK	1	M16x1,5		M27x2		M27x2		M33x2		M42x2		M48x2		M64x3
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M42x2	—	M48x2	—	M64x3	—	M80x3	—
NV	30	30	36	30	46	36	60	46	80	60	100	80	120	
PJ <sub>±1,25</sub>	74		80		93		101		117		130		165	
R <sub>j513</sub>	52		65		83		97		126		155		190	
RD <sub>f8</sub>	74	82	88	82	105	92	125	105	150	125	170	150	210	
TO <sub>j513</sub>	105		117		149		162		208		253		300	
UO	130		145		180		200		250		300		360	
VD	9		13		9		10		10		7		7	
VE	25		29		29		32		32		32		32	
WF <sub>±2</sub>	41		48		51		57		57		57		57	
Y <sub>±2</sub>	67	71		77		82		86		86		98		
ZJ <sub>±1</sub>	218		228		247		258		274		265		322	
ZL	110		110		110		110		110		110		110	
ZM	328		338		357		368		384		375		432	
ZT	60		60		60		60		60		60		60	

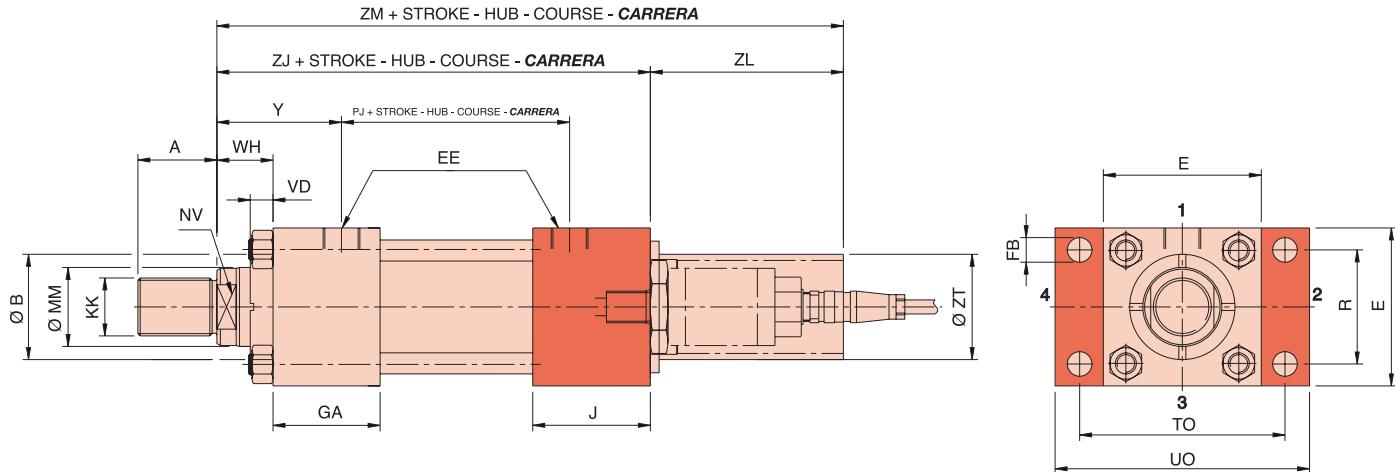
**B**

ISO ME 6

Rectangular rear flange mounting  
Rechteckflansch am Zylinderboden  
Bride rectangulaire arrière  
BRIDA RECTANGULAR TRASERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**160**  
**bar**



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36 45	36 56	45 70	56 90	70 110	90 140
A <sub>h15</sub>	1	22	36	36	45	56	63
	2	—	36	—	45	—	56
B <sub>f9</sub>	—	50	50	60	50	72	60
E	75	90	115	130	165	205	245
EE	1/2"G	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G
FB <sub>H13</sub>	14	14	18	18	22	26	33
GA	61	61	70	72	80	83	101
J	97	98	102	100	100	78	99
KK	1	M16x1,5	M27x2	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M48x3
NV	30	30	36	30	46	46	80
PJ <sub>±1,25</sub>	74	80	93	101	117	130	165
R <sub>js13</sub>	52	65	83	97	126	155	190
TO <sub>js13</sub>	105	117	149	162	208	253	300
UO	130	145	180	200	250	300	360
VD	9	13	9	10	10	7	7
WH	25	32	31	35	35	32	32
Y <sub>±2</sub>	67	71	77	82	86	86	98
ZJ <sub>±1</sub>	218	228	247	258	274	265	322
ZL	110	110	110	110	110	110	110
ZM	328	338	357	368	384	375	432
ZT	60	60	60	60	60	60	60

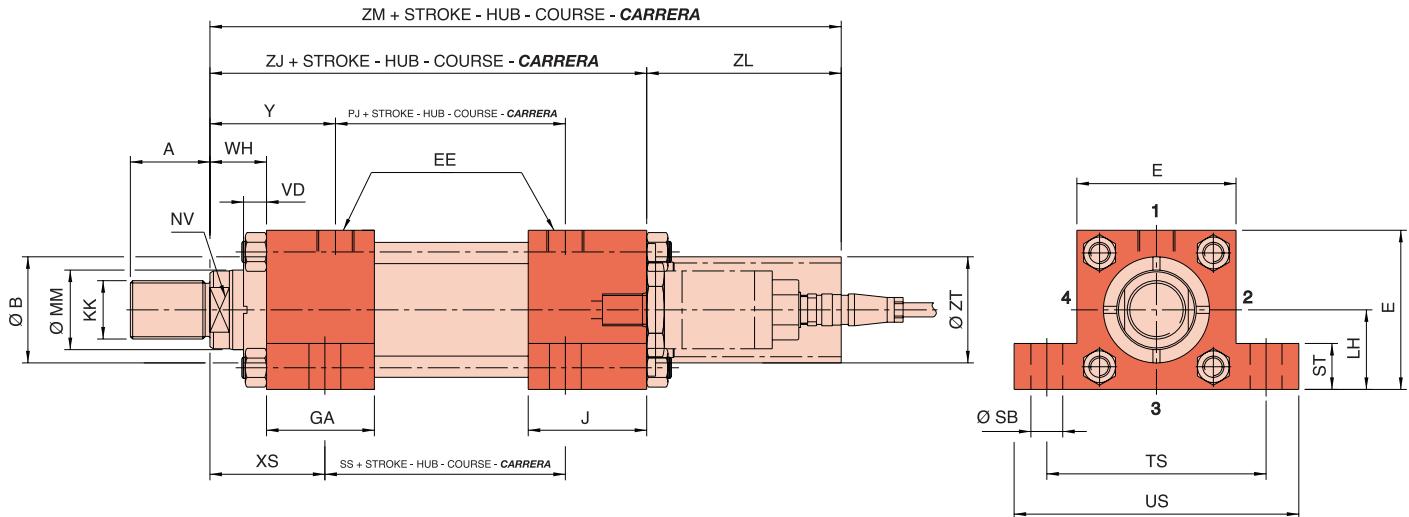
**E**

ISO MS 2

Foot mounting  
Fussbefestigung  
Fixation par pattes  
**FIJACIÓN POR PATAS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning screws, side 4 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 4 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 4 - Posición regulador amortiguación, lado 4

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50		63		80		100		125		160		200		
MM	36	36	45	36	56	45	70	56	90	70	110	90	140		
$A_{h15}$	1	22		36		36		45		56		63			
	2	—	36	—	45	—	56	—	63	—	85	—	95	—	
$B_{f9}$	—	50	50	60	50	72	60	88	72	108	88	133	108	163	
E	75	90		115		130		165		205		245			
EE	1/2"G	1/2"G		3/4"G		3/4"G		1"G		1"G		1 1/4"G			
GA	61	61		70		72		80		83		101			
J	97	98		102		100		100		78		99			
KK	1	M16x1,5		M27x2		M27x2		M33x2		M42x2		M48x2		M64x3	
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M42x2	—	M48x2	—	M64x3	—	M80x3	—	M100x3
$LH_{h10}$	37	44		57		63		82		101		122			
NV	30	30	36	30	46	36	60	46	80	60	100	80	120		
$PJ_{\pm 1,25}$	74	80		93		101		117		130		165			
$SB_{H13}$	14	18		18		26		26		33		39			
$SS_{\pm 1,25}$	92	86		105		102		131		130		172			
ST	19	26		26		32		32		38		44			
$TS_{js13}$	102	124		149		172		210		260		311			
US	127	161		186		216		254		318		381			
VD	9	13		9		10		10		7		7			
WH	25	32		31		35		35		32		32			
$XS_{\pm 2}$	54	65		68		79		79		86		92			
$Y_{\pm 2}$	67	71		77		82		86		86		98			
$ZJ_{\pm 1}$	218	228		247		258		274		265		322			
ZL	110	110		110		110		110		110		110			
ZM	328	338		357		368		384		375		432			
ZT	60	60		60		60		60		60		60			

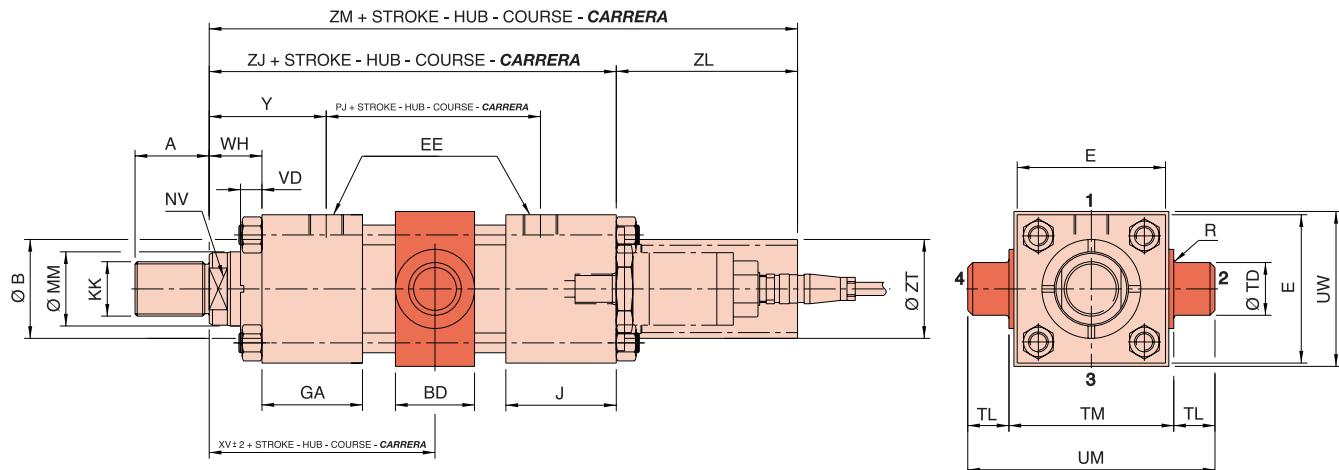


ISO MT 4

Intermediate trunnion mounting  
Schwenkzapfen in Zylindermitte  
Tourillons intermédiaires  
**MUÑONES INTERMEDIOS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36 45	36 56	45 70	56 90	70 110	90 140
A <sub>h15</sub>	1	22	36	36	56	63	85
	2	—	36	45	56	85	112
B <sub>f9</sub>	—	50	50 60	50 72	60 88	88 133	108 163
BD	40	48	55	65	85	105	125
E	75	90	115	130	165	205	245
EE	1/2"G	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G
GA	61	61	70	72	80	83	101
J	97	98	102	100	100	78	99
KK	1	M16x1,5	M27x2	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2	—	M27x2	— M33x2	— M42x2	— M64x3	— M80x3
NV	30	30 36	30 46	36 60	46 80	60 100	80 120
PJ <sub>±1,25</sub>	74	80	93	101	117	130	165
R	2	2	2	2	2	2	2
TD <sub>f8</sub>	25	32	40	50	63	80	100
TL	20	25	32	40	50	63	80
TM <sub>h14</sub>	89	100	127	140	178	215	279
UM	129	150	191	220	278	341	439
UW	83	94	118	128	168	205	250
VD	9	13	9	10	10	7	7
WH	25	32	31	35	35	32	32
XV <sub>min</sub>	108	119	131	142	160	170	198
XV <sub>+ stroke max</sub>	99	104	115	123	129	132	158
Y <sub>±2</sub>	67	71	77	82	86	86	98
ZJ <sub>±1</sub>	218	228	247	258	274	265	322
ZL	110	110	110	110	110	110	110
ZM	328	338	357	368	384	375	432
ZT	60	60	60	60	60	60	60
min. stroke Min. Hub Course min. Carrera min.	10	15	16	19	31	38	40

**S**  
ISO MP 5

Self-aligning rear clevis mounting

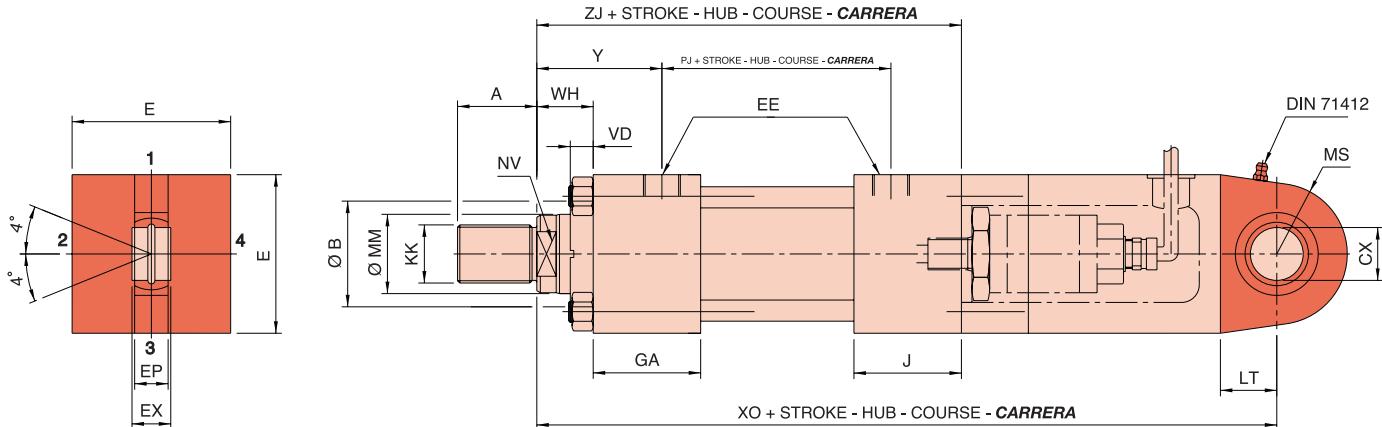
Gelenkauge am Zylinderboden

Tenon à rotule sur le fond

CHARNELA CON RÓTULA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

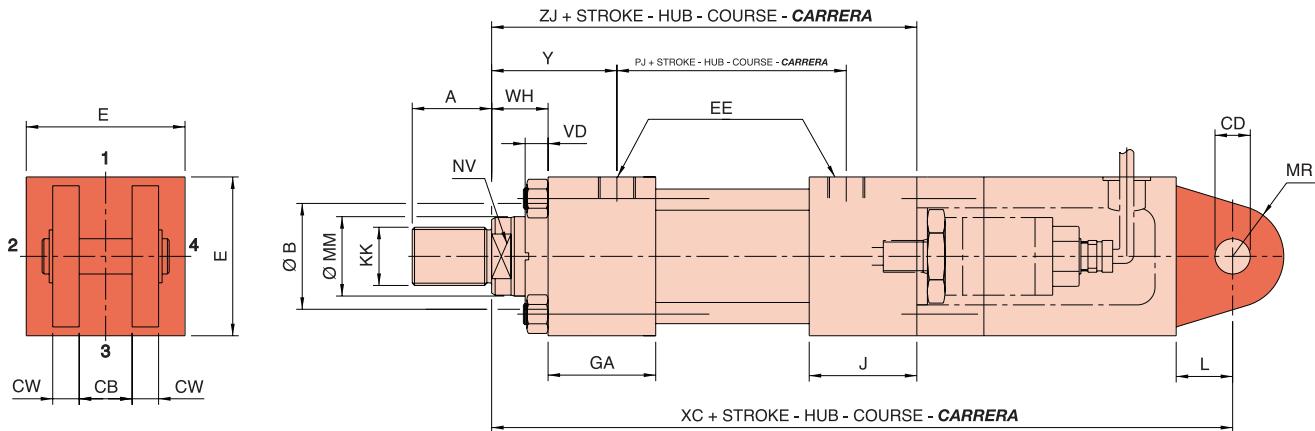
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36 45	36 56	45 70	56 90	70 110	90 140
A <sub>h15</sub>	1	22	36	36	56	56	85
	2	—	36	—	45	—	112
B	—	50	50 60	50 72	60 88	72 108	88 133
CX	25 <sup>0</sup> <sub>.01</sub>	30 <sup>0</sup> <sub>.01</sub>	40 <sup>0</sup> <sub>.012</sub>	50 <sup>0</sup> <sub>.012</sub>	60 <sup>0</sup> <sub>.015</sub>	80 <sup>0</sup> <sub>.015</sub>	100 <sup>0</sup> <sub>.020</sub>
E	75	90	115	130	165	205	245
EE	1/2"G	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G
EP <sub>h15</sub>	17	19	23	30	38	47	57
EX	20 <sup>0</sup> <sub>.12</sub>	22 <sup>0</sup> <sub>.12</sub>	28 <sup>0</sup> <sub>.12</sub>	35 <sup>0</sup> <sub>.12</sub>	44 <sup>0</sup> <sub>.15</sub>	55 <sup>0</sup> <sub>.15</sub>	70 <sup>0</sup> <sub>.020</sub>
GA	61	61	70	72	80	83	101
J	91	92	96	93	93	71	92
KK	1	M16x1,5	M27x2	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2	—	M27x2	—	M42x2	—	M64x3
LT	31	38	48	58	72	92	116
MS	33	40	50	62	80	100	120
NV	30	30 36	30 46	36 60	46 80	60 100	80 120
PJ <sup>±1,25</sup>	74	80	93	101	117	130	165
VD	9	13	9	10	10	7	7
WH	25	32	31	35	35	32	32
XO <sup>±1,25</sup>	393	411	444	470	506	525	616
Y <sup>±2</sup>	67	71	77	82	86	86	98
Z	4°	4°	4°	4°	4°	4°	4°
ZJ <sup>±1</sup>	212	222	241	251	267	258	315

**C**  
ISO MP 1

Fork clevis mounting  
Gabel am Zylinderboden  
Chape sur le fond  
CHARNELA HEMBRA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36 45	36 56	45 70	56 90	70 110	90 140
A <sub>h15</sub>	1	22	36	36	56	56	63
	2	—	36	45	56	85	95
B <sub>f9</sub>	—	50	50 60	50 72	60 88	72 108	88 133
CB <sub>A16</sub>	30	30	40	50	60	70	80
CD <sub>H9-f8</sub>	20	20	28	36	45	56	70
CW	15	15	20	25	30	35	40
E	75	90	115	130	165	205	245
EE	1/2"G	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G
GA	61	61	70	72	80	83	101
J	91	92	96	93	93	71	92
KK	1	M16x1,5	M27x2	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2	—	M27x2	— M33x2	— M42x2	— M48x2	— M64x3
L	32	32	39	54	57	63	82
MR	29	29	34	44	53	59	78
NV	30	30 36	30 46	36 60	46 80	60 100	80 120
PJ <sub>±1,25</sub>	74	80	93	101	117	130	165
VD	9	13	9	10	10	7	7
WH	25	32	31	35	35	32	32
XC	394	405	435	466	491	496	582
Y <sub>±2</sub>	67	71	77	82	86	86	98
ZJ <sub>±1</sub>	212	222	241	251	267	258	315

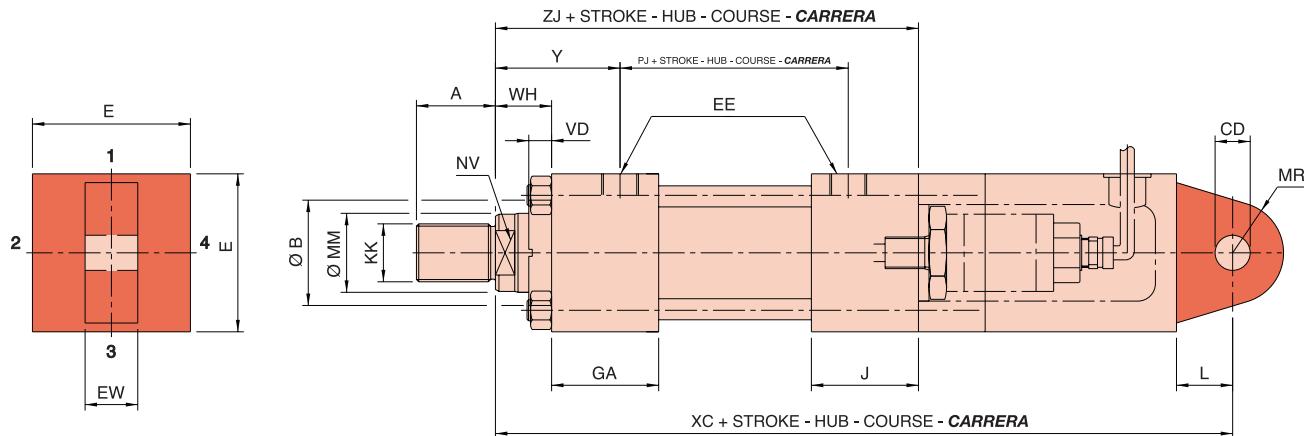
**D**

ISO MP 3

Plain rear clevis mounting  
Schwenkauge am Zylinderboden  
Tenon arrière à trou lisse  
CHARNELA MACHO

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50		63		80		100		125		160		200		
MM	36	36	45	36	56	45	70	56	90	70	110	90	140		
A <sub>h15</sub>	1	22		36		36		45		56		63			
	2	—	36	—	45	—	56	—	63	—	85	—	95	—	112
B <sub>f9</sub>	—	50	50	60	50	72	60	88	72	108	88	133	108	163	
CD <sub>h9</sub>	20		20		28		36		45		56		70		
E	75		90		115		130		165		205		245		
EE	1/2"G		1/2"G		3/4"G		3/4"G		1"G		1"G		1 1/4"G		
EW <sub>h14</sub>	30		30		40		50		60		70		80		
GA	61		61		70		72		80		83		101		
J	91		92		96		93		93		71		92		
KK	1	M16x1,5		M27x2		M27x2		M33x2		M42x2		M48x2		M64x3	
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M42x2	—	M48x2	—	M64x3	—	M80x3	—	M100x3
L	32		32		39		54		57		63		82		
MR	29		29		34		44		53		59		78		
NV	30	30	36	30	46	36	60	46	80	60	100	80	120		
PJ <sub>±1,25</sub>	74		80		93		101		117		130		165		
VD	9		13		9		10		10		7		7		
WH	25		32		31		35		35		32		32		
XC	394		405		435		466		491		496		582		
Y <sub>±2</sub>	67		71		77		82		86		86		98		
ZJ <sub>±1</sub>	212		222		241		251		267		258		315		

**G**

ISO MT 1

Head trunnion mounting

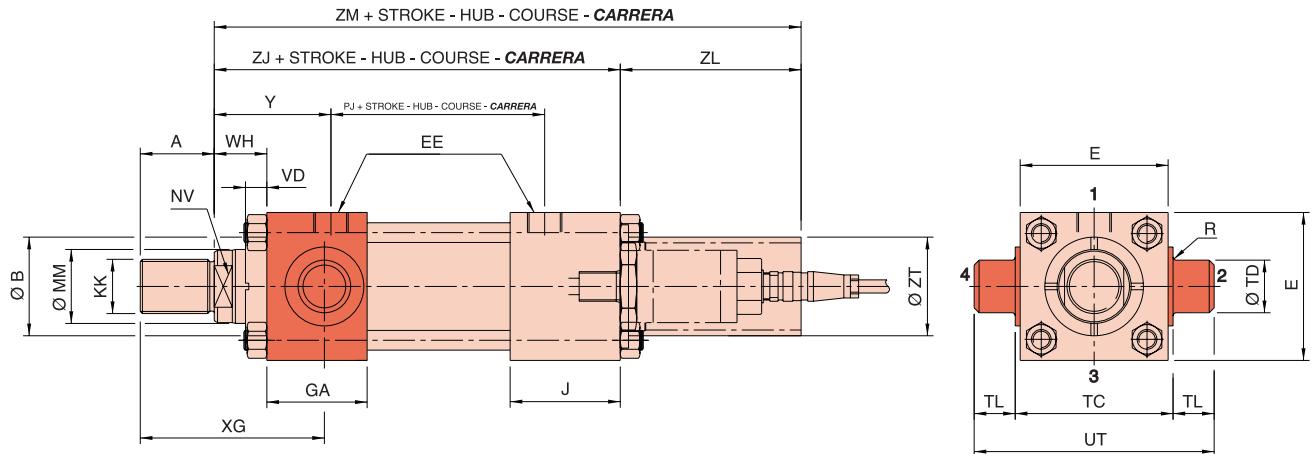
Schwenkzapfen am Kopf

Tourillons avant

MUÑONES DELANTEROS

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**160**  
**bar**



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36	45	36	56	45	70
A <sub>h15</sub>	1	22		36		36	
	2	—	36	—	45	—	56
B <sub>f9</sub>	—	50	50	60	50	72	60
E	75	90		115		130	
EE	1/2"G	1/2"G		3/4"G		3/4"G	
GA	61	61		70		72	
J	97	98		102		100	
KK	1	M16x1,5		M27x2		M27x2	
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M42x2
NV	30	30	36	30	46	36	60
PJ <sub>±1,25</sub>	74	80		93		101	
R	2	2		2		2	
TC	76	89		114		127	
TD <sub>f8</sub>	25	32		40		50	
TL	20	25		32		40	
UT	116	139		178		207	
VD	9	13		9		10	
WH	25	32		31		35	
XG	64	70		76		71	
Y <sub>±2</sub>	67	71		77		82	
ZJ <sub>±1</sub>	218	228		247		258	
ZL	110	110		110		110	
ZM	328	338		357		368	
ZT	60	60		60		60	

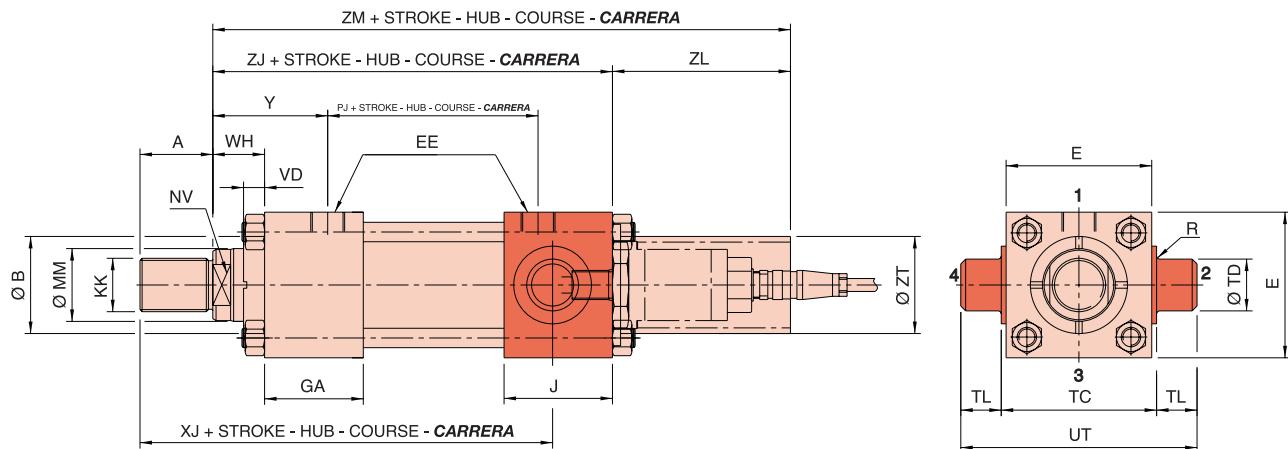


ISO MT 2

Base trunnion mounting  
Schwenkzapfen am Boden  
Tourillons arrière  
**MUÑONES TRASEROS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36	45	36	56	45	70
A <sub>h15</sub>	1	22		36		36	
	2	—	36	—	45	—	56
B <sub>f9</sub>	—	50	50	60	50	72	60
E	75		90		115		130
EE	1/2"G		1/2"G		3/4"G		3/4"G
GA	61		61		70		72
J	97		98		102		100
KK	1	M16x1,5		M27x2		M27x2	
	2	—	M27x2	—	M33x2	—	M42x2
NV	30	30	36	30	46	36	60
PJ <sub>±1,25</sub>	74		80		93		101
R	2	2		2		2	
TC	76	89		114		127	
TD <sub>f8</sub>	25	32		40		50	
TL	20	25		32		40	
UT	116	139		178		207	
VD	9	13		9		10	
WH	25	32		31		35	
XJ	140	149		168		187	
Y <sub>±2</sub>	67	71		77		82	
ZJ <sub>±1</sub>	218	228		247		258	
ZL	110	110		110		110	
ZM	328	338		357		368	
ZT	60	60		60		60	



ISO MX 3

Tie rods extended at head

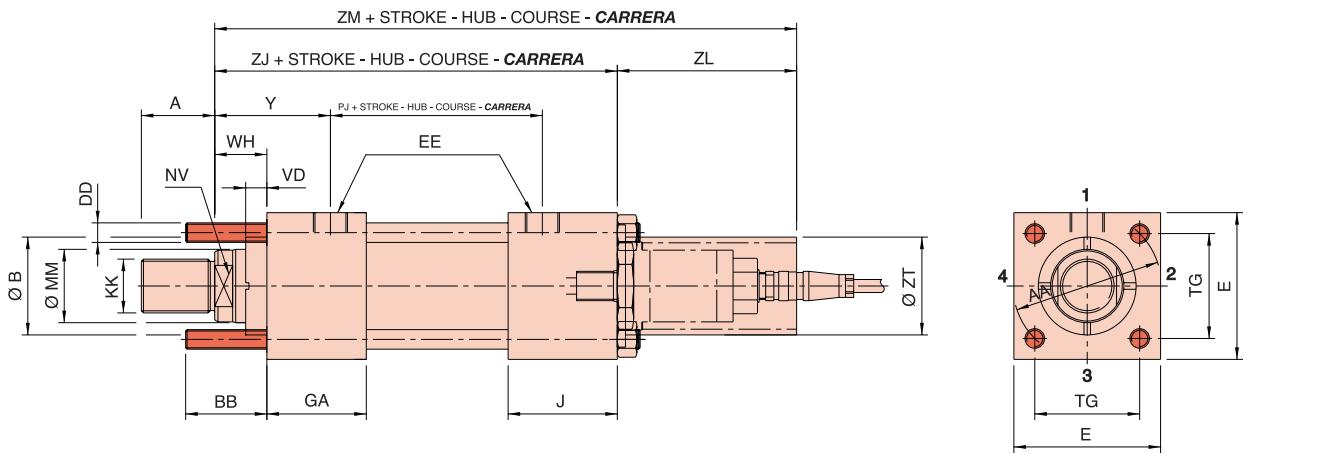
Verlängerte Zuganker am Kopf

Tirants avant prolongés

**TIRANTES DELANTEROS PROLONGADOS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
**bar**



Location of cushioning-screws, side 3 - Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 3 - Position des vis de réglage d'amortissement, face 3 - Posición regulador amortiguación, lado 3

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200
MM	36	36 45	36 56	45 70	56 90	70 110	90 140
A <sub>h15</sub>	1	22	36	36	45	56	63
	2	—	36	—	45	—	56
AA	74	91	117	137	178	219	269
B <sub>f9</sub>	—	50	50 60	50 72	60 88	72 108	88 133
BB	46	46	59	59	81	92	115
DD	M12x1,25	M12x1,25	M16x1,5	M16x1,5	M22x1,5	M27x2	M30x2
E	75	90	115	130	165	205	245
EE	1/2"G	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G
GA	61	61	70	72	80	83	101
J	97	98	102	100	100	78	99
KK	1	M16x1,5	M27x2	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2	—	M27x2	—	M42x2	—	M64x3
NV	30	30 36	30 46	36 60	46 80	60 100	80 120
PJ <sub>±1,25</sub>	74	80	93	101	117	130	165
TG	52,3	64,3	82,7	96,9	125,9	154,9	190,2
VD	9	13	9	10	10	7	7
WH	25	32	31	35	35	32	32
Y <sub>±2</sub>	67	71	77	82	86	86	98
ZJ <sub>±1</sub>	218	228	247	258	274	265	322
ZL	110	110	110	110	110	110	110
ZM	328	338	357	368	384	375	432
ZT	60	60	60	60	60	60	60

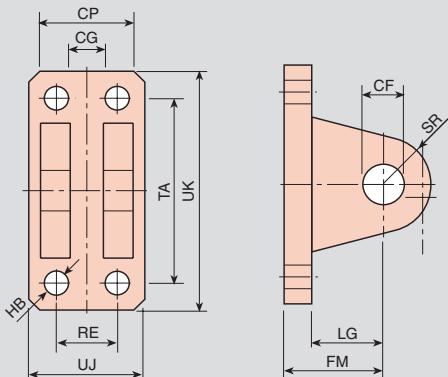
Mounting parts for hydraulic cylinders

Befestigungsteile für Hydraulik-Zylinder

Pièces de fixation pour vérins hydrauliques

## ACCESORIOS PARA CILINDROS HIDRÁULICOS

ISO 8133

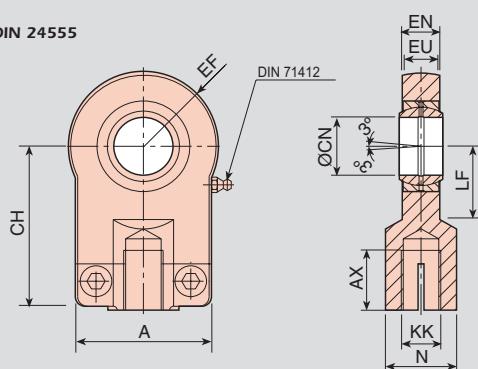


Clevis Bracket  
Gabelschuh

Support femelle  
Charnela hembra para rótula

Part No.	CF H9	CG A16	CP h13	FM js14	HB H13	LG	RE js14	SR	TA js14	UJ	UK
50 KI 1145	25	22	54	64	13,5	49	37	30	130	75	160
63 KI 1145	30	24	67	72	17,5	53	44	35	137	90	177
80 KI 1145	40	30	83	104	17,5	80	55	45	191	110	236
100 KI 1145	50	38	101	123	24	94	68	55	234	130	289
125 KI 1145	60	47	120	144	30	105	82	59	288	150	348
160 KI 1145	80	58	141	182	33	133	98	78	366	180	436
200 KI 1145	100	75	165	195	39	140	130	100	390	205	470

DIN 24555

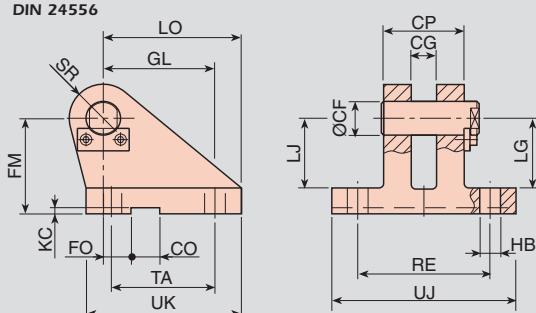


Self-aligning clevis  
Gelenkköpfe

Tenons à rotule  
Cabeza de rótula

Part No.	KK	A	AX	CH js13	CN DIN 620	EF	EN DIN 620	EU h13	LF	N
50 KI 1149	M16x1,5	62	23	68	25	32,5	20	17	30	30
63 KI 1149	M20x1,5	80	29	85	30	40	22	19	35	36
80 KI 1149	M27x2	90	37	105	40	50	28	23	45	45
100 KI 1149	M33x2	105	46	130	50	62,5	35	30	58	55
125 KI 1149	M42x2	134	57	150	60	80	44	38	68	68
160 KI 1149	M48x2	156	64	185	80	102,5	55	47	92	90
200 KI 1149	M64x3	190	86	240	100	120	70	57	116	110

DIN 24556



Clevis Bracket  
Gabelschuh

Support femelle  
Charnela hembra

Part No.	CF K7	CG +01 +03	CO N9	CP h14	FM js11	FO js14	GL js13	HB H13	KC +0,30 0	LG	UJ
50 KI 1150	25	20	25	60	65	22	78	16	5,4	48	49
63 KI 1150	30	22	25	70	85	24	97	18	5,4	62	63
80 KI 1150	40	28	36	80	100	24	123	22	8,4	72	73
100 KI 1150	50	35	36	100	125	35	155	30	8,4	90	92
125 KI 1150	60	44	50	120	150	35	187	39	11,4	108	110
160 KI 1150	80	55	50	160	190	35	255	45	11,4	140	142
200 KI 1150	100	70	63	200	210	35	285	48	12,4	150	152

ISO 8133

Pivot Pin  
Bolzen



Part No.	EK f8	EL
50 KI 1111	20	63
80 KI 1111	28	84
100 KI 1111	36	104
125 KI 1111	45	124
160 KI 1111	56	144
200 KI 1111	70	164

Axes d'articulation  
Perno

Part No.	EK g6	EL
50 KI 1148	25	55
63 KI 1148	30	68
80 KI 1148	40	84
100 KI 1148	50	102
125 KI 1148	60	121
160 KI 1148	80	142
200 KI 1148	100	166

Part No.	LO	RE js13	SR	TA js13	UJ	UK
50 KI 1150	98	100	25	70	140	110
63 KI 1150	120	115	30	90	160	135
80 KI 1150	148	135	40	120	190	170
100 KI 1150	190	170	50	145	240	215
125 KI 1150	225	200	60	185	270	260
160 KI 1150	295	240	80	260	320	340
200 KI 1150	335	300	100	300	400	400

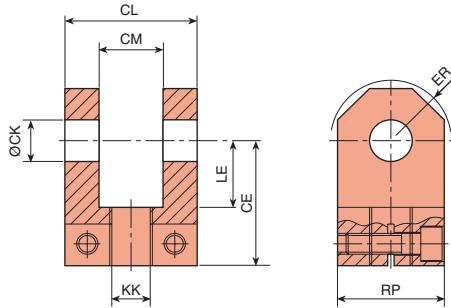
Mounting parts for hydraulic cylinders

Befestigungsteile für Hydraulik-Zylinder

Pièces de fixation pour vérins hydrauliques

## ACCESORIOS PARA CILINDROS HIDRÁULICOS

ISO 8133

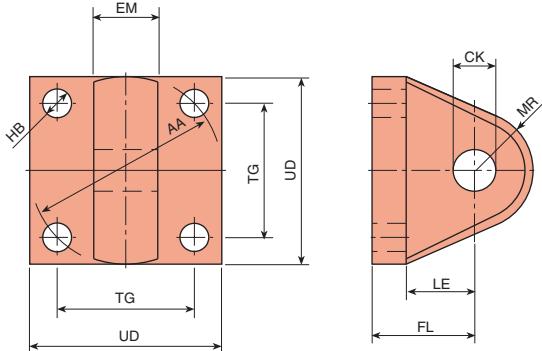


Rod clevis  
Gabelkopf

Chape femelle  
Horquilla

Part No.	KK	CE js13	CK H9	CL h13	CM A16	ER	LE	RP
50 KI 1141	M16x1,5	54	20	62	30	27	33	50
63 KI 1141	M20x1,5	60	20	62	30	27	33	50
80 KI 1141	M27x2	75	28	83	40	33	40	62
100 KI 1141	M33x2	99	36	103	50	48	55	85
125 KI 1141	M42x2	113	45	123	60	52	58	90
160 KI 1141	M48x2	126	56	143	70	59	64	112
200 KI 1141	M64x3	168	70	163	80	78	84	140

ISO 8133

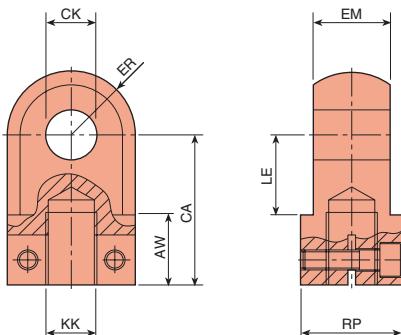


Eye Bracket  
Schwenkauge-Montageplatte

Support mâle  
Charnela macho

Part No.	AA	CK H9	EM h13	FL js14	HB H13	LE	MR	TG js14	UD
50 KI 1143	74	20	30	48	13,5	33	25	52,3	75
63 KI 1143	91	20	30	48	13,5	33	28	64,3	90
80 KI 1143	117	28	40	59	17,5	40	33	82,7	115
100 KI 1143	137	36	50	79	17,5	55	45	96,9	127
125 KI 1143	178	45	60	87	24	58	52	125,9	165
160 KI 1143	219	56	70	103	30	64	58	154,9	203
200 KI 1143	269	70	80	132	33	84	75	190,2	240

ISO 8133

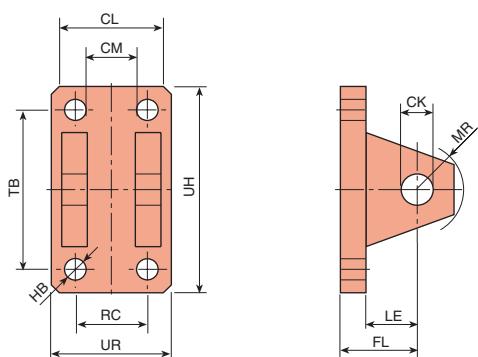


Plain Rod Eye  
Schwenkkopf

Chape mâle  
Arrastrador macho

Part No.	KK	AW	CA js13	CK H9	EM h13	ER	LE	RP
50 KI 1142	M16x1,5	23	54	20	30	24	33	35
63 KI 1142	M20x1,5	29	60	20	30	24	33	40
80 KI 1142	M27x2	37	75	28	40	31	40	50
100 KI 1142	M33x2	46	99	36	50	41	55	60
125 KI 1142	M42x2	57	113	45	60	48	58	80
160 KI 1142	M48x2	64	126	56	70	58	64	90
200 KI 1142	M64x3	86	168	70	80	73	84	110

ISO 8133



Clevis Bracket  
Gabelschuh

Support femelle  
Charnela hembra

Part No.	CK H9	CL h13	CM A16	FL js14	HB H13	LE	MR	RC js14	TB js14	UH	UR
50 KI 1144	20	62	30	48	13,5	33	29	45	102	132	75
80 KI 1144	28	83	40	59	17,5	40	34	60	135	175	100
100 KI 1144	36	103	50	79	17,5	55	50	75	167	212	120
125 KI 1144	45	123	60	87	24	58	50	90	203	258	150
160 KI 1144	56	143	70	103	30	64	58	105	242	302	180
200 KI 1144	70	163	80	132	33	84	70	120	300	370	200

## NOTAS





SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

**ISO 6020/1**



SPECIFICATIONS KRM										
Standard	ISO 6020/1									
Type	Flange									
Working pressure	160 bar (higher pressure on request)									
Test pressure	240 bar									
Mounting position	as desired									
Ambient temperature	-20°C...+70°C									
Fluid temperature	-20°C...+70°C									
Fluid	mineral oil, other on request									
Viscosity	12...90 mm²/s									
Filtration	Oil contamination NAS 1638 class 9...10 to be met with filter $\beta_{25} = 75$									
Rod and piston seals	see ordering code, page 52									
Piston-dia (mm)	50	63	80	100	125	160	200	250	320	
Rod-dia (mm)	36	36	45	45	56	56	70	70	90	90
Max. speed (m/s) seals 1-3-5	0,5						0,4			
Max. speed (m/s) seals 8-2							1			
Cushioning length (mm)	front	29	29	31	31	31	39	45	90	100
	rear	30	35	35	38	43	45	50	90	95
Stroke tolerance					ISO 8135	see page 68				

KENNGRÖSSEN KRM										
Norm	ISO 6020/1									
Bauart	Flansch									
Betriebsdruck	160 bar (höhere Drücke auf Anfrage)									
Prüfdruck	240 bar									
Einbaulage	beliebig									
Umgebungstemperatur	-20°C...+70°C									
Druckmitteltemperatur	-20°C...+70°C									
Druckmittel	Mineralöl, andere auf Anfrage									
Viskosität	12...90 mm²/s									
Filterung	Ölverschmutzung NAS 1638 Klasse 9...10 zu erreichen mit Filter $\beta_{25} = 75$									
Kolben-und Stangen-Dichtung	siehe Bestellschlüssel, Seite 53									
Kolben-Ø (mm)	50	63	80	100	125	160	200	250	320	
Kolbenstangen-Ø (mm)	36	36	45	45	56	56	70	70	90	90
Max. Geschwindigkeit [m/s] Dichtungen 1-3-5	0,5					0,4				
Max. Geschwindigkeit [m/s] Dichtungen 8-2						1				
Dämpfungslänge (mm)	vorne	29	29	31	31	31	39	45	90	100
	hinten	30	35	35	38	43	45	50	90	95
Hubtoleranz					ISO 8135	siehe Seite 68				

### CARACTERISTIQUES KRM

Norme	ISO 6020/1									
Type de construction	à bride									
Pression de service	160 bar (pressions plus élevées sur demande)									
Pression d'essai	240 bar									
Position de montage	indifférente									
Température ambiante	-20°C...+70°C									
Température du fluide	-20°C...+70°C									
Fluide	Huile minérale-Autres fluides sur demande									
Viscosité	12...90 mm²/s									
Filtration	NAS 1638 class 9...10 Pollution de l'huile suivant $\beta_{25} = 75$ à obtenir avec filtre									
Etanchéité tige et piston	Voir désignation de commande, page 54									
Ø Alésage (mm)	50	63	80	100	125	160	200	250	320	
Ø Tige (mm)	36	36	45	45	56	56	70	70	90	90
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 1-3-5	0,5						0,4			
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 8-2							1			
Longueur d'amortissement (mm)	avant	29	29	31	31	31	39	45	90	100
	arrière	30	35	35	38	43	45	50	90	95
Tolérance de course	ISO 8135 voir page 68									

### CARACTERISTICAS KRM

Norma	ISO 6020/1									
Tipo de construcción	Con brida									
Presión nominal	160 bar (presión más elevada sobre demanda)									
Presión de prueba	240 bar									
Posición de montaje	indiferente									
Temperatura ambiente	-20°C...+70°C									
Temperatura del fluido	-20°C...+70°C									
Fluido	Aceite mineral – Otros fluidos bajo demanda									
Viscosidad	12...90 mm²/s									
Filtración	Grado de filtración según NAS 1638 clase 9...10 a obtener con filtro $\beta_{25} = 75$									
Estanqueidad vástago y pistón	Ver codificación para pedido, página 55									
Ø Pistón (mm)	50	63	80	100	125	160	200	250	320	
Ø Vástago (mm)	36	36	45	45	56	56	70	70	90	90
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 1-3-5	0,5						0,4			
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 8-2							1			
Longitud de amortiguación (mm)	Delantera	29	29	31	31	31	39	45	90	100
	Trasera	30	35	35	38	43	45	50	90	95
Tolerancia de carrera	ISO 8135 ver página 68									

## PANDEO

Los cálculos para padeo son realizados utilizando las siguientes fórmulas:

**1. Cálculo según Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2. Cálculo según Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explicación:**

E = Módulo de elasticidad en N/mm<sup>2</sup> - 2,1x10<sup>5</sup> para acero

I = Momento de inercia en mm<sup>4</sup> para una sección circular

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3.5 (Coeficiente de seguridad)

L<sub>k</sub> = Longitud libre de padeo en mm (dependiendo del tipo de fijación, ver figuras 1,2,3 de la página 49).

d = Ø del vástago en mm

λ = Grado de esbeltez

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

δ<sub>0,2</sub> = Límite elástico del material del vástago.

**Ejemplo:**

Se busca un cilindro de la serie KRM ejecución S con rótula en ambos extremos para una fuerza de empuje F de 100 kN (10200 kp) a una presión de funcionamiento de 100 bar. La longitud de carrera debe ser 850 mm.

Una primera estimación de la longitud libre de padeo L<sub>k</sub> proporciona :

L<sub>k</sub> = L = 2x longitud de carrera = 1700 mm (ver página 49 fig. 2)

El gráfico (página 49) nos muestra que un Ø del vástago de 70 mm es suficiente.

Basándose en la zona requerida A<sub>1 req</sub>. La tabla de elección de la página 51 indica un Ø del pistón de 125 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 10200 kp/100 bar

A<sub>1 req</sub> = 102 cm<sup>2</sup> (condición: A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

La longitud libre de padeo puede ser determinada de las tablas de dimensiones de la página 67 (tipo de fijación S) y página 104 (cabeza de rótula 140 KZ 046) de la siguiente manera:

L<sub>k</sub> = L, es decir, la distancia entre las rótulas con el vástago extendido.

L<sub>k</sub> = XO + carrera + carrera + CH

L<sub>k</sub> = 596 + 850 + 850 + 140 = 2436 mm.

El gráfico de la página 49 indica que el Ø del vástago seleccionado de 70 mm es suficiente para la fuerza del empuje requerido.

## BUCKLING

Calculations for buckling are carried out using the following formulas:

**1 – Calculation according to Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{if } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calculation according to Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{if } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explanation:**

E = Modulus of elasticity in N/mm<sup>2</sup> – 2,1 x 10<sup>5</sup> for steel

I = Moment of inertia in mm<sup>4</sup> for circular cross-sectional area

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3,5 (safety factor)

L<sub>k</sub> = Free buckling length in mm (depending on mounting type, see sketches 1,2,3, on page 49).

d = Piston rod Ø in mm

$$\lambda = \text{Slenderness ratio} \quad = \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

δ<sub>0,2</sub> = Yield strength of the piston rod material

**Example:**

A cylinder of serie KRM is to be calculated with plain bearings on both ends for a pushing force F of 100 kN (10200 Kp) at an operating pressure of 100 bar.

The stroke length is to be 850 mm. A first estimation of the free buckling length L<sub>k</sub> provides:

L<sub>k</sub> = L = 2 x stroke length = 1700 mm (see page 49 fig. 2)

The diagram (page 49) shows that a piston rod Ø of 70 mm is sufficient.

On the basis of the required area A<sub>1 req</sub>, the selection table on page 51 indicates an associated piston Ø of 125 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 10200 kp/100 bar

A<sub>1 req</sub> = 102 cm<sup>2</sup> (condition A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

The actual free buckling length can now be determined from the dimension tables on page 67 (mounting type S) and page 104 (self-aligning clevis 140 KZ 046) as follows.

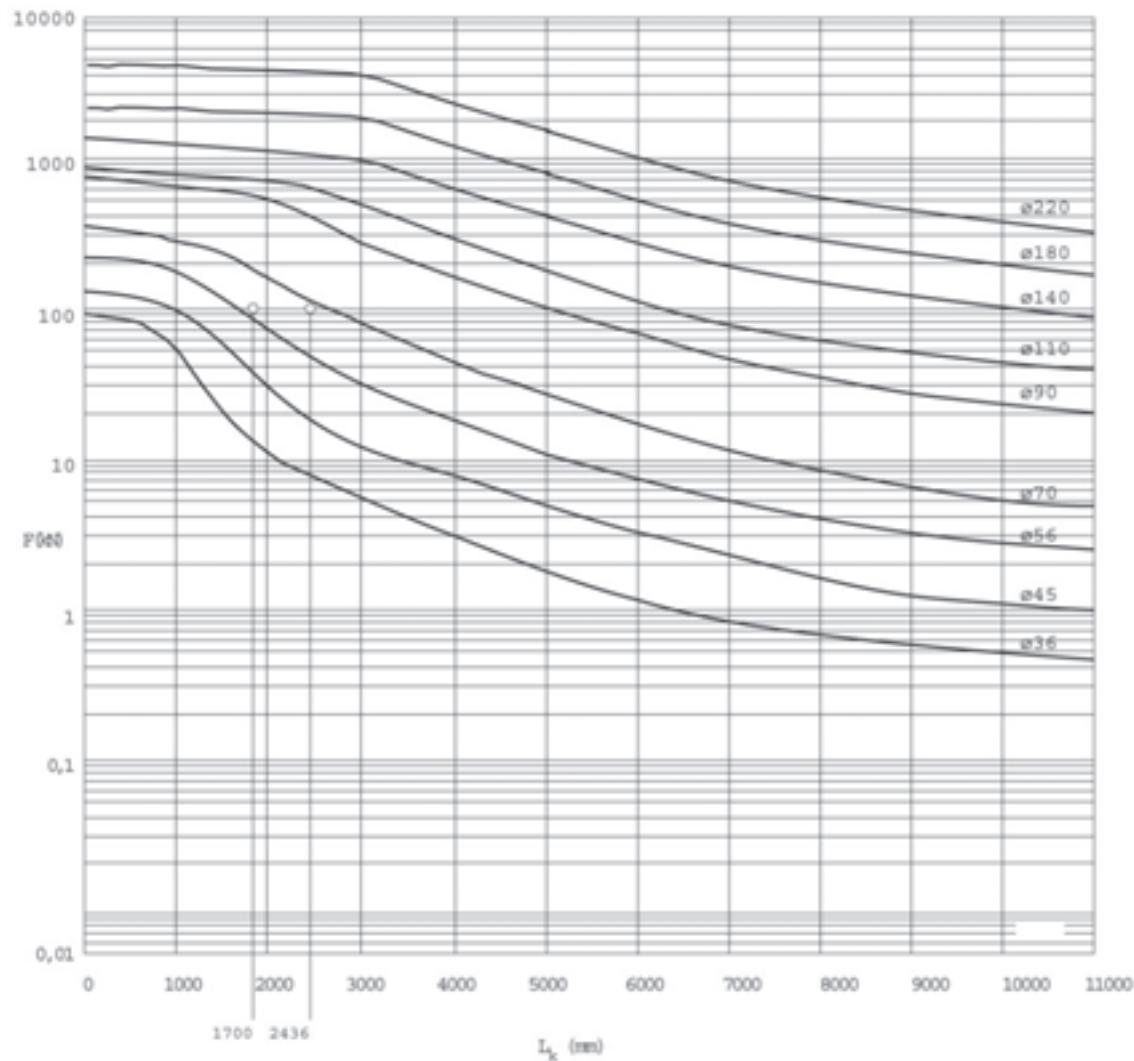
L<sub>k</sub> = L, i.e. the distance between the bearings with the piston rod being extended.

L<sub>k</sub> = XO + stroke length + stroke length + CH

L<sub>k</sub> = 596 + 850 + 850 + 140 = 2436 mm.

The diagram on page 49 shows that the selected piston rod Ø of 70 mm is sufficient and that the required pushing force can be provided.

Buckling, diagram	Knickung, Diagramm	Flambage, diagramme	Pandeo, gráfico
Dimensioning diagram: Piston rod Ø 36 to 220 mm Safety factor = 3,5 Piston rod without radial loading	Auslegungsdiagramm: Kolbenstangen-Ø 36 bis 220 mm. Sicherheitsfaktor = 3,5 Kolbenstange ohne Querkraftbelastung	Diagramme de dimensionnement: Ø de la tige 36 à 220 mm Coefficient de sécurité = 3,5 Tige sans charge radiale	Gráfico de dimensiones Ø del vástago: 36 a 220 mm Coeficiente de seguridad=3,5 Vástago sin cargas radiales

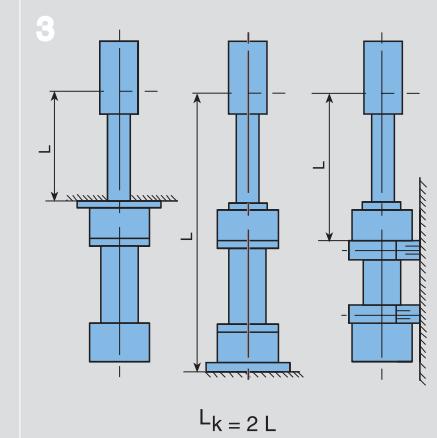
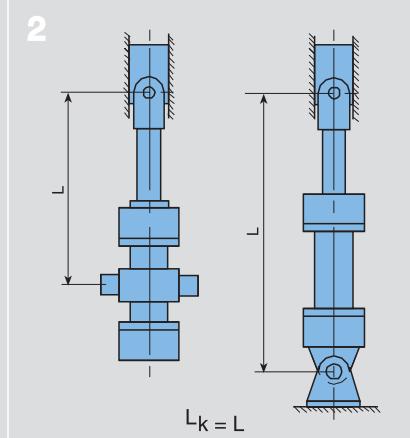
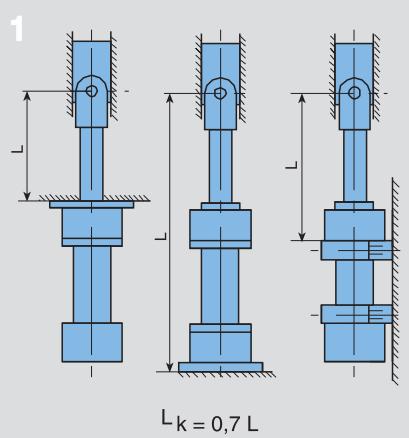


Influence of the mounting type on the buckling length:

Einfluß der Befestigungsart auf die Knicklänge:

Influence du mode de fixation sur la longueur de flambage:

Influencia del tipo de fijación sobre la longitud de padeo:



## KNICKUNG

Die Berechnung auf Knickung wird mit den folgenden Formeln durchgeführt:

**1 – Berechnung nach Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{wenn } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Berechnung nach Tetzmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi (315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{wenn } \lambda \leq \lambda_g$$

**Erläuterung:**

$E$  = Elastizitätsmodul in  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  für Stahl

$I$  = Flächenträgheitsmoment in  $mm^4$  für Kreisquerschnitt

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (Sicherheitsfaktor)

$L_k$  = Freie Knicklänge in mm (abhängig von der Befestigungsart siehe die Skizzen 1,2,3 Seite 49)

$d$  = Kolbenstangen-Ø in mm

$\lambda$  = Schlankheitsgrad

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Streckgrenze des Kolbenstangenmaterials

**Beispiel:**

Gesucht wird ein Zylinder der Baureihe KRM beidseitig mit Gelenklager für eine Druckkraft  $F$  von 100 kN (10200 kp) bei einem Betriebsdruck von 100 bar.

Die Hublänge soll 850 mm betragen. Die erste Schätzung der freien Knicklänge  $L_k$  ergibt.

$L_k = L = 2 \times$  Hublänge = 1700 mm (siehe Seite 49 Abb. 2)

Aus dem Diagramm (Seite 49) ist ersichtlich, daß eine Kolbenstange von Ø 70 mm ausreichend ist.

Über die Berechnung der erforderlichen Fläche  $A_{1 \text{ erf.}}$  ergibt sich aus der Auswahltafel auf Seite 51 der zugehörige Kolben-Ø von 125 mm.

$A_{1 \text{ erf.}} = F/p = 10200 \text{ kp}/100 \text{ bar}$

$A_{1 \text{ erf.}} = 102 \text{ cm}^2$  (Bedingung:  $A_{1 \text{ erf.}} < A_1$ )

Die tatsächliche freie Knicklänge kann nun aus den Maßtabellen auf Seite 67 (Befestigungsart S) und Seite 104 (Gelenkkopf 140 KZ 046), wie folgt ermittelt werden:

$L_k = L$ , also der Abstand zwischen den beiden Lagerpunkten bei ausgefahrener Kolbenstange

$L_k = X_0 +$  Hublänge + Hublänge + CH

$L_k = 596 + 850 + 850 + 140 = 2436 \text{ mm}$

Das Diagramm auf Seite 49 zeigt, daß der ausgewählte Kolbenstangen-Ø von 70 mm ausreichend ist und die erforderliche Druckkraft aufgebracht werden kann.

## FLAMBAGE

Le calcul de flambage se fait à l'aide des formules suivantes:

**1 – Calcul selon Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calcul selon Tetzmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi (315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explication:**

$E$  = Module d'élasticité en  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  pour l'acier

$I$  = Moment d'inertie géométrique en  $mm^4$  pour une section circulaire

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (coefficient de sécurité)

$L_k$  = Longueur libre de flambage en mm (en fonction du mode de fixation, voir les figures 1,2,3 page 49)

$d$  = Ø de la tige en mm

$$\lambda = \text{Degré d'élancement} \quad = \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Limite d'élasticité du matériau de la tige

**Example:**

On cherche un vérin de la série KRM avec palier à rotule aux deux extrémités pour une poussée  $F$  de 100 kN (10200 kp) à une pression de service de 100 bar.

La course doit être de 850 mm. La première estimation de la longueur libre de flambage  $L_k$  est:

$L_k = L = 2 \times$  course = 1700 mm (voir page 49 Fig. 2)

Le diagramme (page 49) montre qu'un Ø 70 mm pour la tige du piston suffit.

Par le calcul de la section requise  $A_{1 \text{ req.}}$  le tableau de sélection page 51 donne un Ø de piston de 125 mm.

$A_{1 \text{ req.}} = F/p = 10200 \text{ kp}/100 \text{ bar}$

$A_{1 \text{ req.}} = 102 \text{ cm}^2$  (condition:  $A_{1 \text{ req.}} < A_1$ )

La longueur libre de flambage réelle peut alors être déterminée à partir des tableaux de cotés page 67

(type de fixation S) et page 104 (tenon à rotule 140 KZ 046) comme suit :

$L_k = L$ , c. – à. – d. La distance entre les deux paliers, la tige étant sortie.

$L_k = X_0 +$  course + course + CH

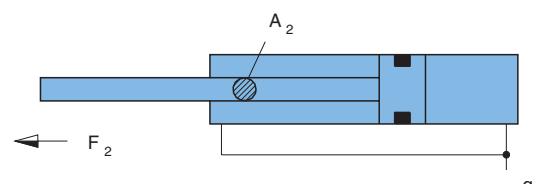
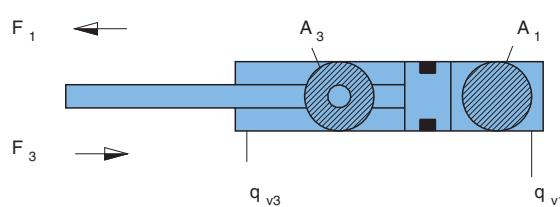
$L_k = 596 + 850 + 850 + 140 = 2436 \text{ mm}$

Le diagramme de la page 49 montre que le Ø de 70 mm sélectionné pour la tige de piston suffit et que le vérin peut fournir la poussée requise.

Areas, forces, flow  
Flächen, Kräfte, Volumenstrom  
Sections, forces, débit

## SECCIÓN, FUERZA, CAUDAL

Bore	Rod	Area ratio	Areas			Force at 160 bar <sup>1</sup>			Flow at 0,1 m/s <sup>2</sup>		
			Bore	Rod	Annulus	Push	Regen.	Pull	Out	Regen.	in
Kolben	Kolben-stange	Flächen-verhältnis	Kolben	Flächen Stange	Ring.	Kraft bei 160 bar <sup>1</sup>			Volumenstrom bei 0,1 m/s <sup>2</sup>		
Alesage	Tige	Rapport de section	Alesage	Sections Tige	Annulaire	Force.à 160 bar <sup>1</sup>			Débit à 0,1 m/s <sup>2</sup>		
Pistón	Vástago	Relación secciones	Pistón	Sección Vástago	Anular	Fuerza a 160 bar <sup>1</sup>			Caudal a 0,1 m/s <sup>2</sup>		
AL Ø mm	MM Ø mm	Ø A1/A3	A1 cm <sup>2</sup>	A2 cm <sup>2</sup>	A3 cm <sup>2</sup>	Empuje	Diferencial	Tracción	Salida	Diferencial	Entrada
50	36	2,08	19,63	10,18	9,46	31,30	16,29	15,10	11,7	6,1	5,6
63	36	1,48	31,17	10,18	20,99	49,80	16,29	33,56	18,7	6,1	12,6
	45	2,04		15,90	15,27		25,40	24,41		9,5	9,2
80	45	1,46	50,26	15,90	34,36	80,30	25,40	54,96	30,2	9,5	20,7
	56	1,96		24,63	26,63		39,30	40,99		14,8	15,4
100	56	1,46	78,54	24,63	35,91	125,00	39,30	86,22	47,1	14,8	32,3
	70	1,96		38,48	40,06		61,50	64,04		23,1	24,0
125	70	1,46	122,72	38,48	84,24	196,00	61,50	134,7	73,6	23,1	50,5
	90	2,08		63,62	59,10		101,00	94,49		38,2	35,4
160	90	1,46	201,06	63,62	137,00	321,00	101,00	219,8	120,6	38,2	82,4
	110	1,90		95,06	106,00		151,00	169,5		57,0	63,6
200	110	1,43	314,16	95,06	219,09	502,6	152,00	350,6	188,5	57,0	131,5
	140	1,96		153,96	160,20		246,30	256,3		92,4	96,1
250	140	1,46	490,8	153,96	336,9	785,4	246,30	539,1	294,5	202,1	141,8
	180	2,08		254,4	236,4		407,2	378,2		152,7	
320	180	1,46	804,2	254,4	549,8	1286,8	407,2	879,6	482,5	329,8	
	220	1,90		380,1	424,2		608,2	678,6		228,1	254,4



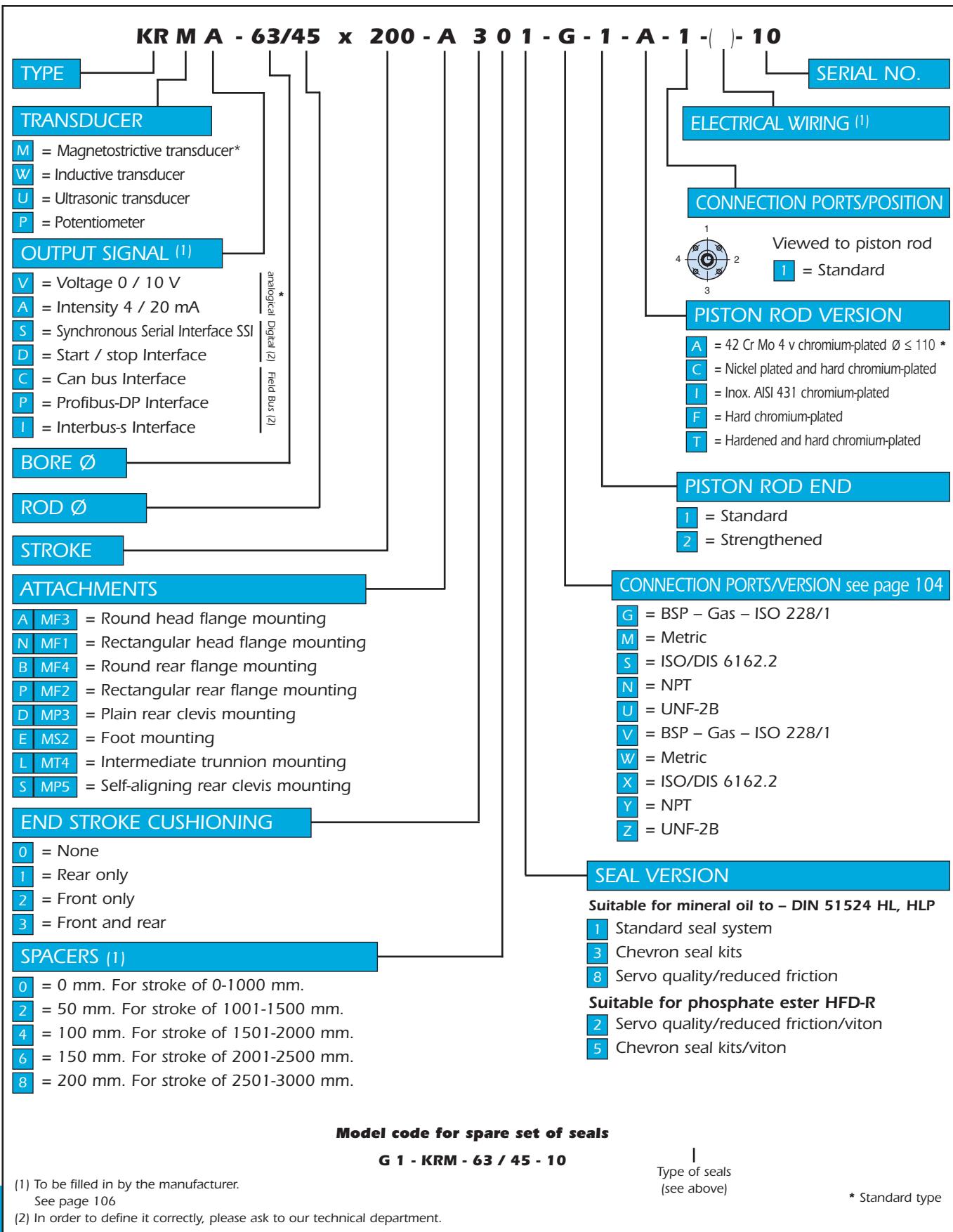
**Notes:**  
1-Theoretical force (without consideration of efficiency).  
2-Rod speed.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

**Bemerkungen:**  
1- Theoretische Kraft (ohne Berücksichtigung des Wirkungsgrades).  
2- Kolbenstangengeschwindigkeit.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

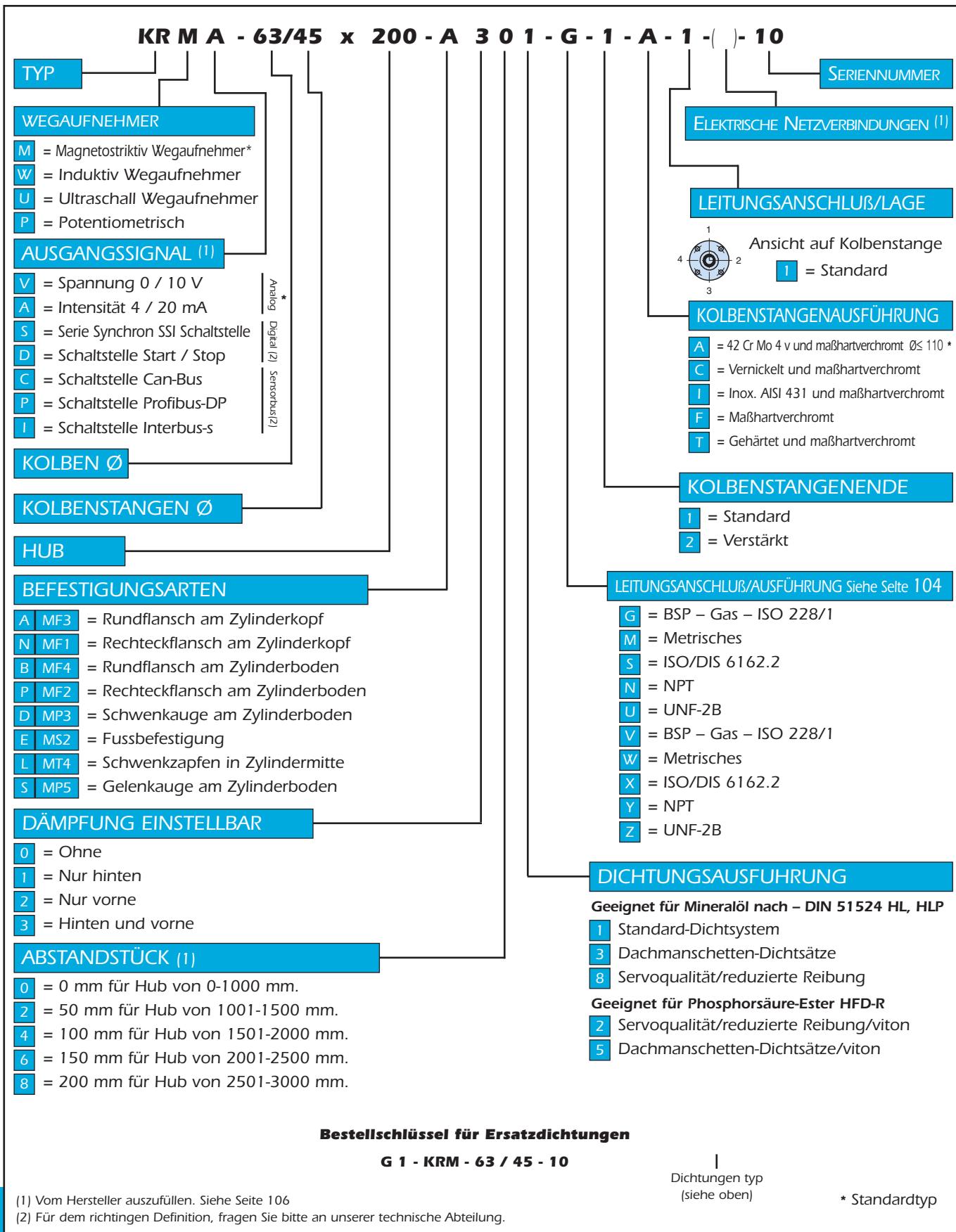
**Remarques:**  
1- Force théorique (le rendement n'est pris en considération).  
2- Vitesse de la tige.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

**Notas:**  
1- Fuerza teórica (el rendimiento no está considerado).  
2- Velocidad del vástagos.  
1MPa = 10 bar  
1kN = 102 kp

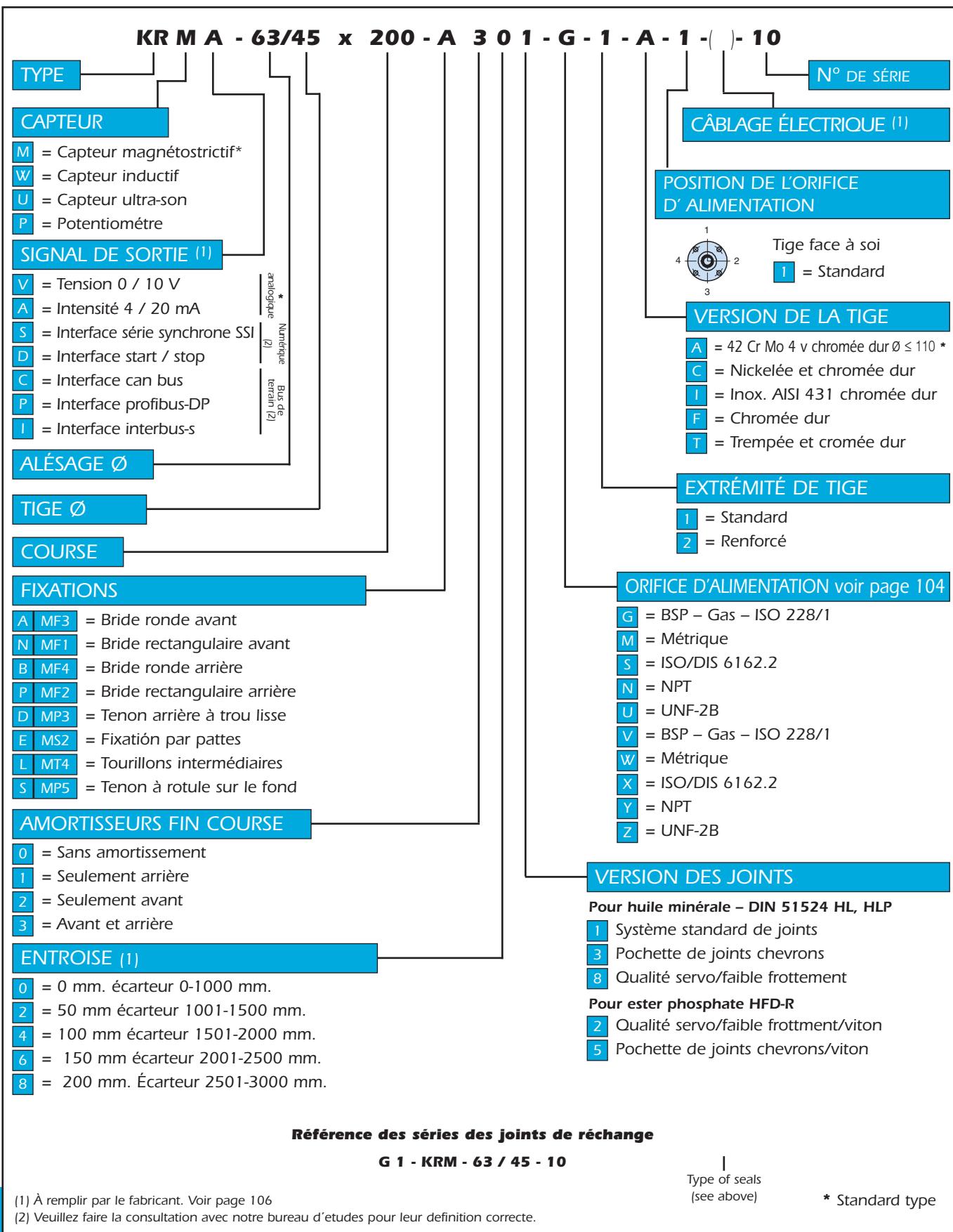
Model code for KRM cylinders



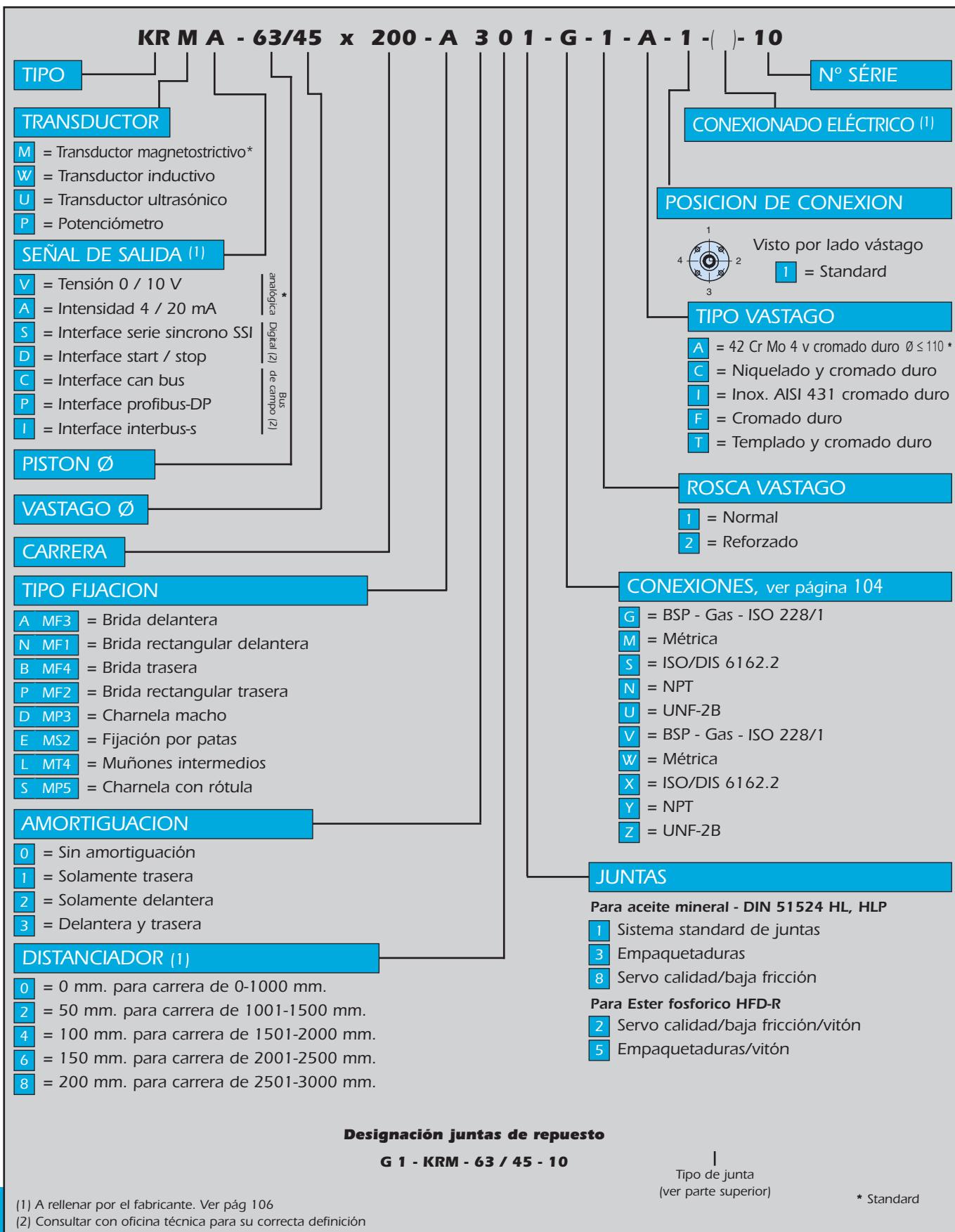
Bestellbeispiel für KRM Zylinder



Référence des vérin KRM



## Designación cilindro KRM



(1) A llenar por el fabricante. Ver pág 106

(2) Consultar con oficina técnica para su correcta definición

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

DIN 51524 HL, HLP

HFD-R

SEALS TYPE

1 - Standard seals system

DICHTUNGSVARIANTE

1 - Standarddichtsystem

ETANCHEITÉ

1 – Système standard de joints

JUNTAS TIPO

1 - Sistema standard de juntas

8 – Servo quality/reduced friction

8 – Servoqualität/reduzierte Reibung

8 - Qualité servo/faible frottement

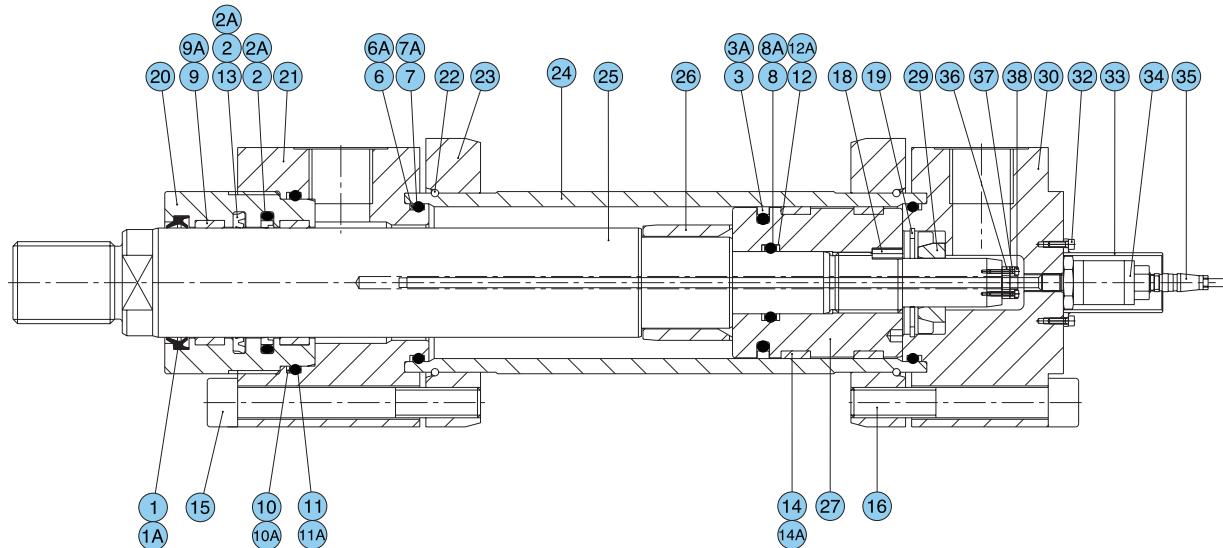
8 – Servo calidad/baja fricción

2- Servo quality/reduced friction/viton

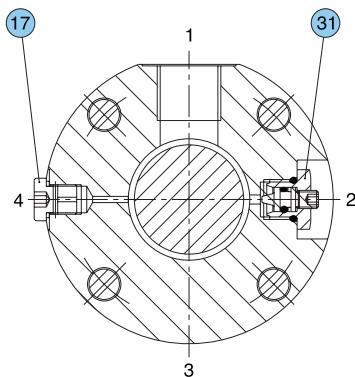
2-Servoqualität/reduzierte Reibung/viton

2- Qualité servo/faible frottement/viton

2- Servo calidad/baja fricción/viton



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper ISO 6195 C – SEALS TYPE 1-8	1	Staubabstreiferring ISO 6195 C – DICHTUNGSVARIANTE 1-8
1A	Wiper viton ISO 6195 C - SEALS TYPE 2	1A	Staubabstreifring viton ISO 6195 C – DICHTUNGSVARIANTE 2
2	Rod seal ISO 7425/2- SEALS TYPE 1-8	2	Kolbenstangendichtung
2A	Rod seal viton ISO 7425/2-SEALS TYPE 2	2A	Kolbenstangendichtung viton
3	Piston seal ISO 7425/1-SEALS TYPE 1-8	3	Kolbendichtung
3A	Piston seal viton ISO 7425/1-SEALS TYPE 2	3A	Kolbendichtung viton
6	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 1-8	6	Stützring – DICHTUNGSVARIANTE 1-8
6A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	6A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 2
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1-8	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1-8
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 2
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1-8	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1-8
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 2
9	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 1-8	9	Führungsbuschering ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 1-8
9A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	9A	Führungsbuschering ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 2
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 1-8	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1-8
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	10A	Stützring PTFE - DICHTUNGSVARIANTE 2
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1-8	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1-8
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 2	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 2
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 1-8	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1-8
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 2	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 2
13	Rod seal ISO 7425/2 - SEALS TYPE 1-8	13	Kolbenstangendichtung
14	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 1-8	14	Führungsbuschering ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 1-8
14A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	14A	Führungsbuschering ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 2
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Stop ring DIN 472	19	Sicherungsring DIN 472
20	Rod guide rings	20	Führungsbuschse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
22	Stop ring	22	Sicherungsring
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Spring washer DIN 912	32	Zylinderschraube DIN 912
33	Protection for transducer	33	Wegaufnehmerschutz
34	Transducer	34	Wegaufnehmer
35	Connector	35	Steckvorrichtung
36	Magnet mounting sleeve	36	Magnetschraube
37	Magnet	37	Magnet
38	Spring washer DIN 912	38	Zylinderschraube DIN 912

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur ISO 6195 C – ETANCHEITÉ 1-8	1	Rascador ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 1-8
1A	Joint racleur viton ISO 6195 C - ETANCHEITÉ 2	1A	Rascador vitón ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 2
2	Garniture tige ISO 7425/2- ETANCHEITÉ 1-8	2	Junta vástago ISO 7425/2- JUNTAS TIPO 1-8
2A	Garniture tige viton ISO 7425/2-ETANCHEITÉ 2	2A	Junta vástago vitón ISO 7425/2- JUNTAS 2
3	Garniture piston ISO 7425/1- ETANCHEITÉ 1-8	3	Junta pistón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 1-8
3A	Garniture piston viton ISO 7425/1- ETANCHEITÉ 2	3A	Junta pistón vitón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 2
6	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 1-8	6	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 1-8
6A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 2	6A	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 2
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1-8	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1-8
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1-8	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1-8
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
9	Anneau antiriction ISO/DIS 10766- ETANCHEITÉ 1-8	9	Anillo guía ISO/DIS 10766- JUNTAS TIPO 1-8
9A	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	9A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
10	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 1-8	10	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 1-8
10A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 2	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1-8	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1-8
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 1-8	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 1-8
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 2	12A	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 2
13	Garniture tige ISO 7425/2 - ETANCHEITÉ 1-8	13	Junta vástago ISO 7425/2- JUNTAS TIPO 1-8
14	Anneau antiriction ISO/DIS 10766- ETANCHEITÉ 1-8	14	Anillo guía ISO/DIS 10766- JUNTAS TIPO 1-8
14A	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	14A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Anneau DIN 472	19	Anillo DIN 472
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
22	Anneau	22	Anillo
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Vis à tête cylindrique DIN 912	32	Tornillo DIN 912
33	Protecteur du capteur	33	Protector transductor
34	Capteur	34	Transductor
35	Connecteur	35	Conector
36	Douille montage magnéto	36	Casquillo montaje magneto
37	Magnéto	37	Magneto
38	Vis à tête cylindrique DIN 912	38	Tornillo DIN 912

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160** bar

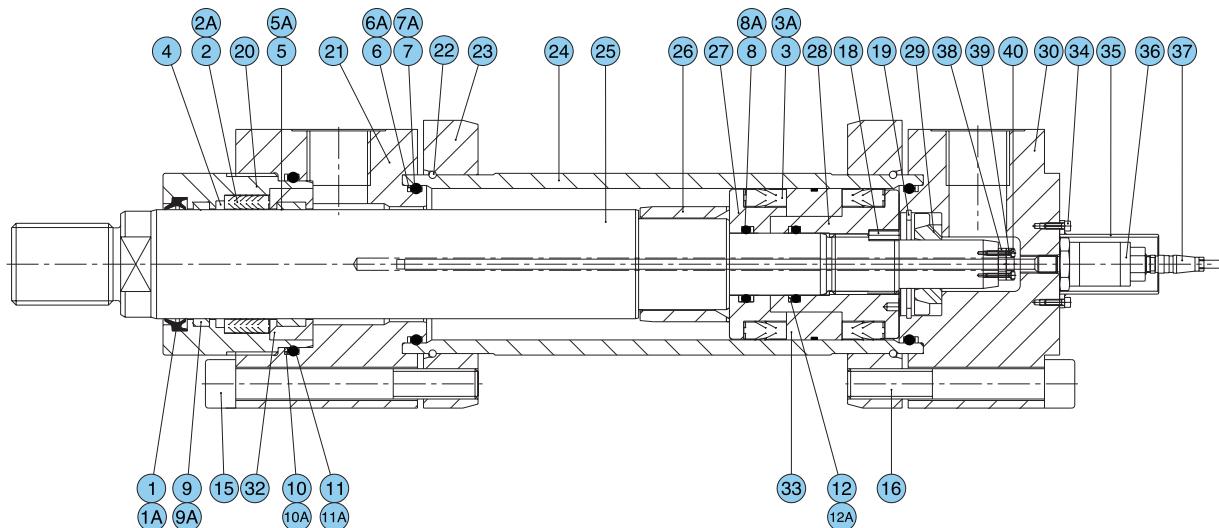
DIN 51524 HL,HLP

HFD – R

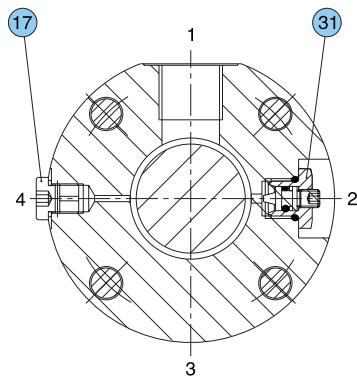
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

3 - Chevron seal kits  
3 - Dachmanschetten-Dichtsätze  
3 - Pochette de joints chevrons  
3 - Empaquetaduras

5 - Chevron seal kits/viton  
5 - Dachmanschetten-Dichtsätze/viton  
5 - Pochette de joints chevrons/viton  
5 - Empaquetaduras/vitón



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper – SEALS TYPE 3	1	Abstreifer – DICHTUNGSVARIANTE 3
1A	Wiper viton - SEALS TYPE 5	1A	Abstreifer viton – DICHTUNGSVARIANTE 5
2	Rod seal - SEALS TYPE 3	2	Kolbenstangen Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
2A	Rod seal viton - SEALS TYPE 5	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton- DICHTUNGSVARIANTE 5
3	Piston seal -SEALS TYPE 3	3	Kolben Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
3A	Piston seal viton -SEALS TYPE 5	3A	Kolben Dachmanschetten viton - DICHTUNGSVARIANTE 5
4	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 3-5	4	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 3-5
5	Low-friction seals ISO/DIS 10766 - SEALS TYPE 3	5	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 3
5A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE - SEALS TYPE 5	5A	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 5
6	Anti-extrusion seal -SEALS TYPE 3	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
6A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 5
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 5
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
9	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 3	9	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 3
9A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 5	9A	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 5
10	Anti-extrusion seal -SEALS TYPE 3	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 5	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 5
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
11A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
12	Anti-extrusion seal -SEALS TYPE 3	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 5
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Stop ring DIN 472	19	Sicherungsring DIN 472
20	Rod guide rings	20	Führungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
22	Stop ring	22	Sicherungsring
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
28	Piston	28	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Piston	33	Kolben
34	Spring washer DIN 912	34	Zylinderschraube DIN 912
35	Protection for transducer	35	Wegaufnehmerschutz
36	Transducer	36	Wegaufnehmer
37	Connector	37	Steckvorrichtung
38	Magnet mounting sleeve	38	Magnetschraube
39	Magnet	39	Magnet
40	Spring washer DIN 912	40	Zylinderschraube DIN 912

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur – ETANCHEITÉ 3	1	Rascador – JUNTAS TIPO 3
1A	Joint racleur viton - ETANCHEITÉ 5	1A	Rascador vitón – JUNTAS TIPO 5
2	Garniture tige - ETANCHEITÉ 3	2	Empaquetadura vástago - JUNTAS TIPO 3
2A	Garniture tige viton -ETANCHEITÉ 5	2A	Empaquetadura vitón - JUNTAS TIPO 3
3	Garniture piston - ETANCHEITÉ 3	3	Empaquetadura pistón - JUNTAS TIPO 3
3A	Garniture piston viton - ETANCHEITÉ 5	3A	Empaquetadura pistón vitón - JUNTAS TIPO 5
4	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 3-5	4	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 3 - 5
5	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 – ETANCHEITÉ 3	5	Anillo guía ISO/DIS 10766– JUNTAS TIPO 3
5A	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE – ETANCHEITÉ 5	5A	Anillo guía ISO/DIS 10766- BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 5
6	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 3	6	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
6A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 5	6A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
9	Anneau antifriction ISO/DIS 10766- ETANCHEITÉ 3	9	Anillo guía ISO/DIS 10766- JUNTAS TIPO 3
9A	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 5	9A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 5
10	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 3	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
10A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 5	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 3	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 3
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 5	12A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Anneau DIN 472	19	Anillo DIN 472
20	Douille guide	20	Guía
21	Tete de vérin	21	Cabeza delantera
22	Anneau	22	Anillo
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
28	Piston	28	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Piston	33	Pistón
34	Vis à tête cylindrique DIN 912	34	Tornillo DIN 912
35	Protecteur du capteur	35	Protector transductor
36	Capteur	36	Transductor
37	Connecteur	37	Conector
38	Douille montage magnéto	38	Casquillo montaje magneto
39	Magnéto	39	Magneto
40	Vis à tête cylindrique DIN 912	40	Tornillo DIN 912

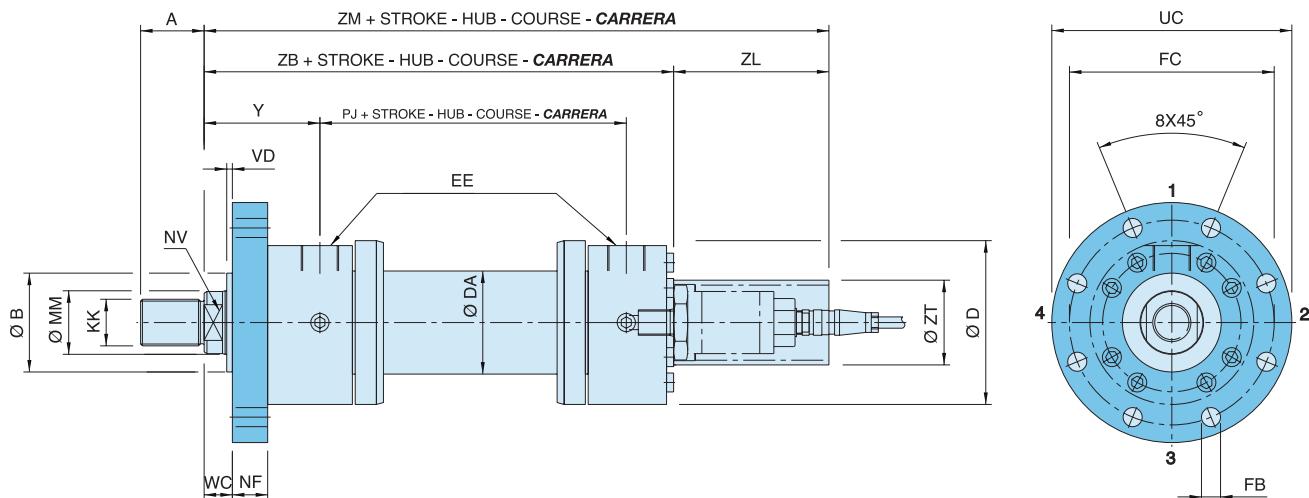
**A**

ISO MF 3

Round head flange mounting  
Rundflansch am Zylinderkopf  
Bride ronde avant  
**BRIDA DELANTERA**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320
MM	36	36 45	45 56	56 70	70 90	90 110	110 140	140 180	180 220
A	1 28	36	45	56	63	85	95	112	125
	2 —	36	45	56	63	85	95	112	125
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450
DA	60	73	95	115	145	185	230	298	368
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G
FB <sub>H13</sub>	11	13,5	17,5	22	22	22	26	33	39
FC <sub>js 13</sub>	126	145	165	200	235	280	340	420	520
KK	1 M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4
	2 —	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4
NF	20	25	32	32	32	36	40	56	63
NV	28	28 36	36 46	46 60	60 75	75 90	90 120	120 160	160 200
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290	358
UC	148	170	195	238	272	316	385	500	620
VD	4	4	4	5	5	5	5	8	8
WC	18	20	22	25	28	30	35	40	45
Y	72	82	91	108	121	143	190	205	250
ZB	254	274,5	297	344	344	383,5	463	558	668
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110	110
ZM	364	384,5	407	454	454	493,5	573	668	778
ZT	65	60	60	60	60	60	60	60	60

**N**

ISO MF 1

Rectangular head flange mounting

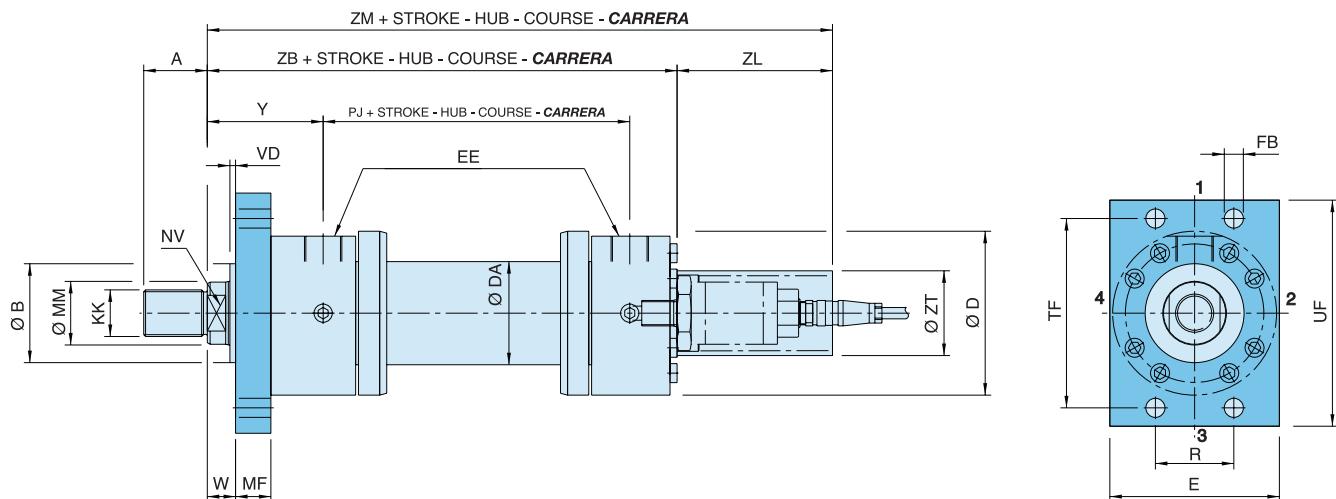
Rechteckflansch am Zylinderkopf

Bride rectangulaire avant

BRIDA RECTANGULAR DELANTERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125
MM	36	36	45	45	56
A	1 28	36	45	56	63
	—	—	—	—	85
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132
D	95	116	130	158	192
DA	60	73	95	115	145
E	100	120	135	160	195
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G
F <sub>B</sub> <sub>H13</sub>	11	13,5	17,5	22	22
KK	M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	—	M27x2	—	M42x2	—
MF	20	25	32	32	32
NV	28	28	36	46	60
PJ	111	117	134	162	174
R <sub>js</sub> <sub>13</sub>	48,2	55,5	63,1	76,5	90,2
T <sub>F</sub> <sub>js</sub> <sub>13</sub>	116,4	134	152,5	184,8	217,1
UF	140	160	185	225	255
VD	4	4	4	5	5
W	18	20	22	25	28
Y	72	82	91	108	121
ZB	254	274,5	297	344	344
ZL	110	110	110	110	110
ZM	364	384,5	407	454	454
ZT	65	60	60	60	60

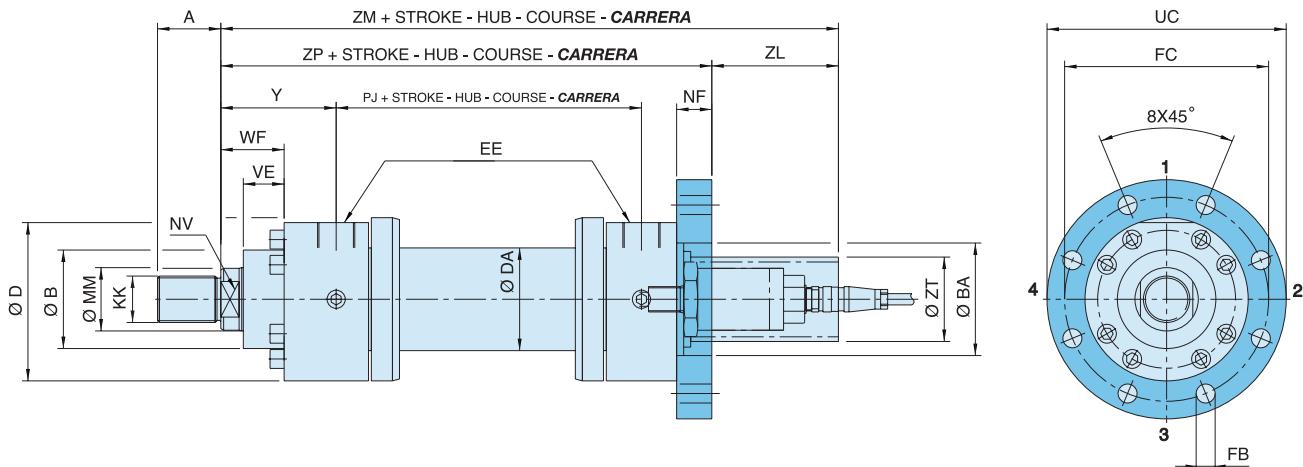
**B**

ISO MF 4

Round rear flange mounting  
Rundflansch am Zylinderboden  
Bride ronde arrière  
BRIDA TRASERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320			
MM	36	36	45	45	56	56	70	90	110	140	180	220
A	1 28	36		45		56		63		85		95
	2 —	36	—	45	—	56	—	63	—	85	—	95
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320			
BA <sub>H8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320			
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450			
DA	60	73	95	115	145	185	230	298	368			
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G			
FB <sub>H13</sub>	11	13,5	17,5	22	22	22	26	33	39			
FC <sub>j3</sub>	126	145	165	200	235	280	340	420	520			
KK	1 M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4			
	2 —	M27x2	— M33x2	— M42x2	— M48x2	— M64x3	— M80x3	— M100x3	— M125x4	— M160x4		
NF	20	25	32	32	32	36	40	56	63			
NV	28	28   36	36   46	46   60	60   75	75   90	90   120	120   160	160   200			
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290	358			
UC	148	170	195	238	272	316	385	500	620			
VE	24	29	36	37	37	41	45	64	71			
WF	38	45	54	57	60	66	75	96	108			
Y	72	82	91	108	121	143	190	205	250			
ZP	255	289	324	371	371	414,5	498	606	723			
ZL	109	95,5	83	83	83	79	75	62	55			
ZM	364	384,5	407	454	454	493,5	573	668	778			
ZT	60	60	60	60	60	60	60	60	60			

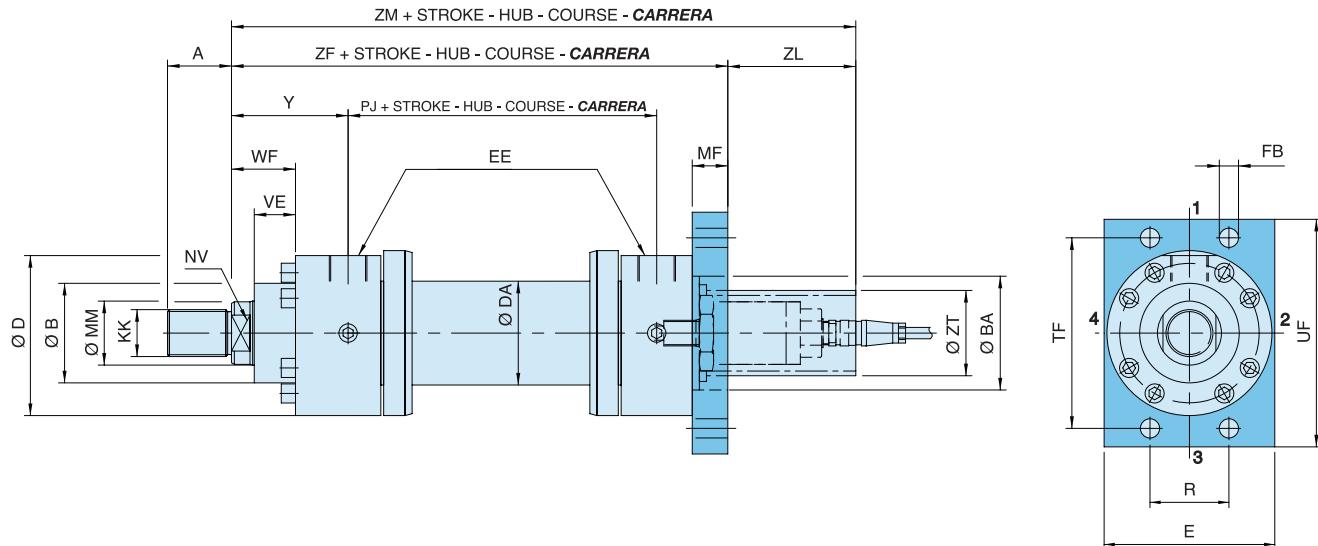
**P**

ISO MF 2

Rectangular rear flange mounting  
Rechteckflansch am Zylinderboden  
Bride rectangulaire arrière  
BRIDA RECTANGULAR TRASERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125
MM	36	36	45	45	70
A	1 28	36	45	56	63
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132
BA <sub>H8</sub>	60	70	85	106	132
D	95	116	130	158	192
DA	60	73	95	115	145
E	100	120	135	160	195
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G
FB <sub>H13</sub>	11	13,5	17,5	22	22
KK	1 M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2
	2 —   M27x2	—   M33x2	—   M42x2	—   M48x2	—   M64x3
MF	20	25	32	32	32
NV	28	28   36	36   46	46   60	60   75
PJ	111	117	134	162	174
R <sub>js 13</sub>	48,2	55,5	63,1	76,5	90,2
TF <sub>js 13</sub>	116,4	134	152,5	184,8	217,1
UF	140	160	185	225	255
VE	24	29	36	37	37
WF	38	45	54	57	60
Y	72	82	91	108	121
ZF	255	289	324	371	371
ZL	109	95,5	83	83	83
ZM	364	384,5	407	454	454
ZT	60	60	60	60	60

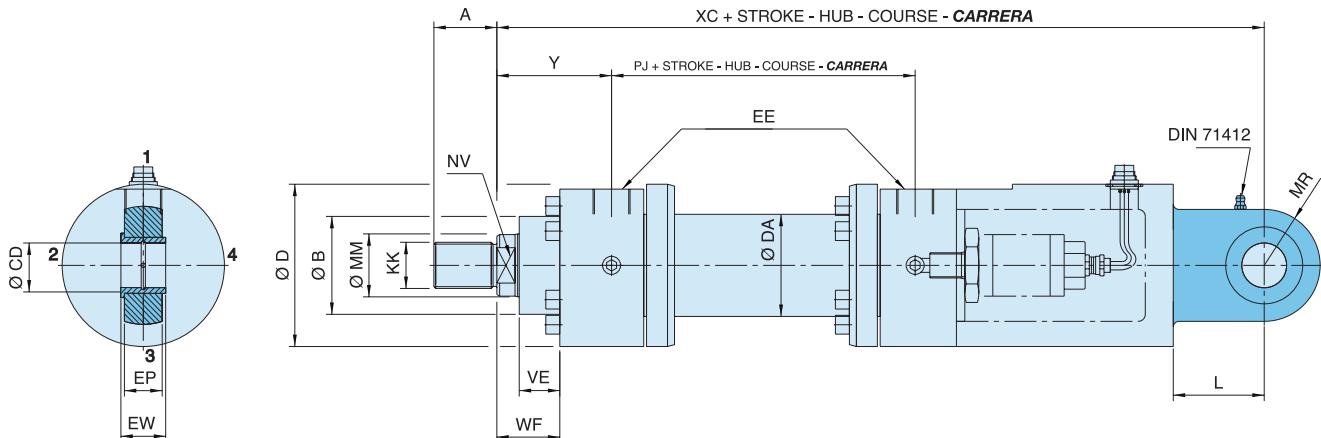
**D**

ISO MP 3

Plain rear clevis mounting  
Schwenkauge am Zylinderboden  
Tenon arrière à trou lisse  
CHARNELA MACHO

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320		
MM	36	36	45	45	56	70	90	110	140	180	220
A	1   28		36		45		56		63		85
	2   —   36	—	45	—	56	—	63	—	85	—	95
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320		
CD <sub>H9</sub>	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450		
DA	60	73	95	115	145	185	230	298	368		
EE	1 1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G		
EP	22	27	35	40	52	66	84	102	130		
EW <sub>h12</sub>	25	32	40	50	63	80	100	125	160		
KK	1   M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4		
	2   —   M27x2	—   M33x2	—   M42x2	—   M48x2	—   M64x3	—   M80x3	—   M100x3	—   M125x4	—   M160x4		
L	42	53	72	83	89	117	141	193	234		
MR	32	40	50	63	71	90	112	160	200		
NV	28	28   36	36   46	46   60	60   75	75   90	90   120	120   160	160   200		
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290	358		
VE	24	29	36	37	37	41	45	64	71		
WF	38	45	54	57	60	66	75	96	108		
XC	440	473,5	520	583	596	672,5	786	947	1116		
Y	72	82	91	108	121	143	190	205	250		

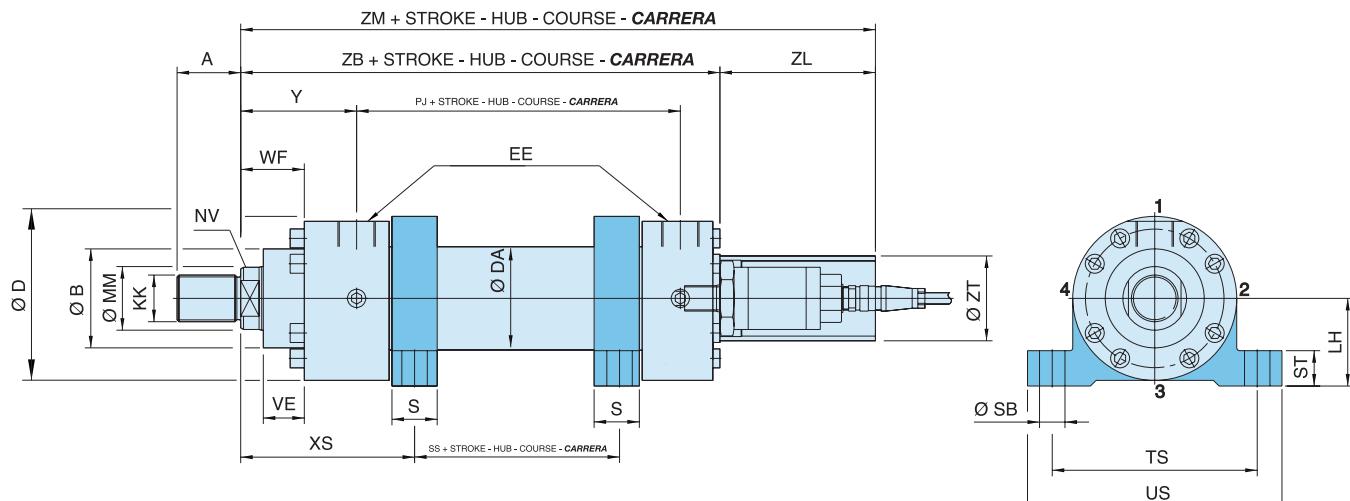
**E**

ISO MS 2

Foot mounting  
Fussbefestigung  
Fixation par pattes  
**FIJACIÓN POR PATAS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160 bar**



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

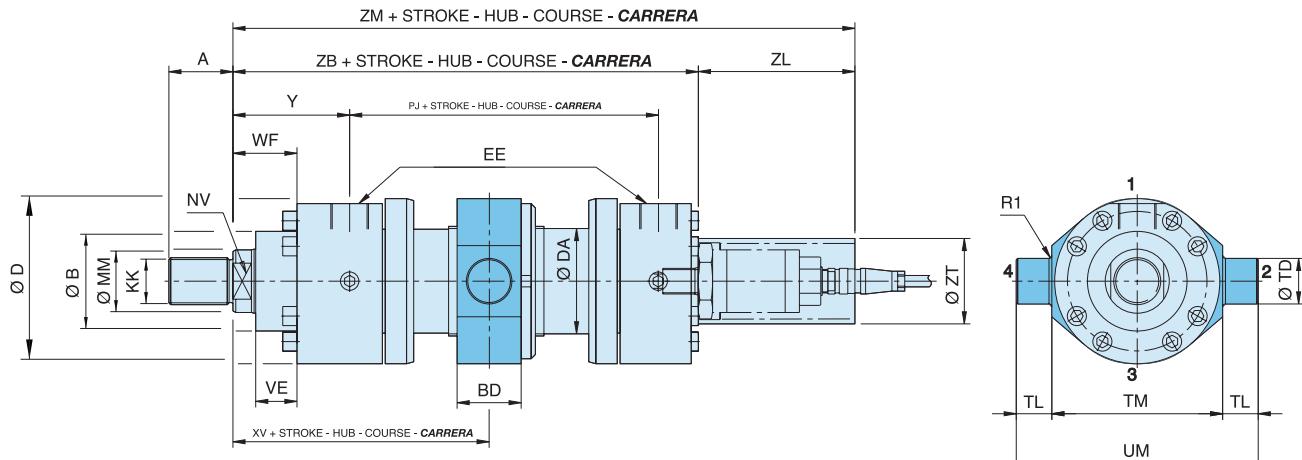
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320		
MM	36	36	45	45	56	70	90	110	140	180	220
A	1 28	36	45	45	56	63	85	95	112	125	
	2 — 36	— 45	— 56	— 63	— 85	— 95	— 112	— 125	— 160	— 160	
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320		
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450		
DA	60	73	95	115	145	185	230	298	368		
EE	1 1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G		
KK	1 M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4		
	2 — M27x2	— M33x2	— M42x2	— M48x2	— M64x3	— M80x3	— M100x3	— M125x4	— M160x4		
LH <sub>h10</sub>	52	62	70	82	100	142	170	195	245		
NV	28	28	36	46	60	75	90	120	160	160	200
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290	358		
S	32	32	40	50	56	56	60	70	80		
SB <sub>H13</sub>	14	18	22	26	33	33	36	45	52		
SS	26	33	42	49	55	66	90	125	156		
ST	25	25	30	35	35	45	50	60	70		
TS <sub>js13</sub>	120	145	170	200	245	320	400	480	580		
US	145	180	210	245	300	400	455	570	680		
VE	24	29	36	37	37	41	45	64	71		
WF	38	45	54	57	60	66	75	96	108		
XS	116	123	136	164	180	206	257	283	350		
Y	72	82	91	108	121	143	190	205	250		
ZB	254	274,5	297	344	344	383,5	463	558	668		
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110	110		
ZM	364	384,5	407	454	454	493,5	573	668	778		
ZT	65	60	60	60	60	60	60	60	60		
	60	60	100	100	140	250	275	300	400		

L  
ISO MT 4

Intermediate trunnion mounting  
Schwenkzapfen in Zylindermitte  
Tourillons intermédiaires  
**MUÑONES INTERMEDIOS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Piston Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320		
MM	36	36	45	45	56	70	90	110	140	180	220
A	1 28	36	45	56	63	85	95	112	125	160	125
	2 —	36	45	56	63	85	95	112	125	160	160
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320		
BD	35	45	50	60	75	90	110	135	175		
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450		
DA	65	78	100	120	150	190	230	298	368		
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G		
KK	1 M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4		
	2 M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4	M160x4		
NV	28	28	36	46	60	75	90	120	160	160	200
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290		358	
R1	1,5	2	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5		3,5	
TD <sub>f8</sub>	25	32	40	50	63	80	100	125		160	
TL <sub>js16</sub>	20	25	32	40	50	63	80	100		125	
TM <sub>h13</sub>	105	120	135	160	195	240	295	370		470	
UM	145	170	199	240	295	366	455	570		720	
VE	24	29	36	37	37	41	45	64		71	
WF	38	45	54	57	60	66	75	96		108	
XV <sub>min</sub>	145	165	180	215	240	280	350	395		495	
XV <sub>stroke</sub>	100	107	125	150	160	177	235	297		361	
Y	72	82	91	108	121	143	190	205		250	
ZB	254	274,5	297	344	344	383,5	463	558		668	
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110		110	
ZM	364	384,5	407	454	454	493,5	573	668		778	
ZT	65	60	60	60	60	60	60	60		60	
	50	55	60	70	80	103	115	120		134	

**S**

ISO MP 5

Self-aligning rear clevis mounting

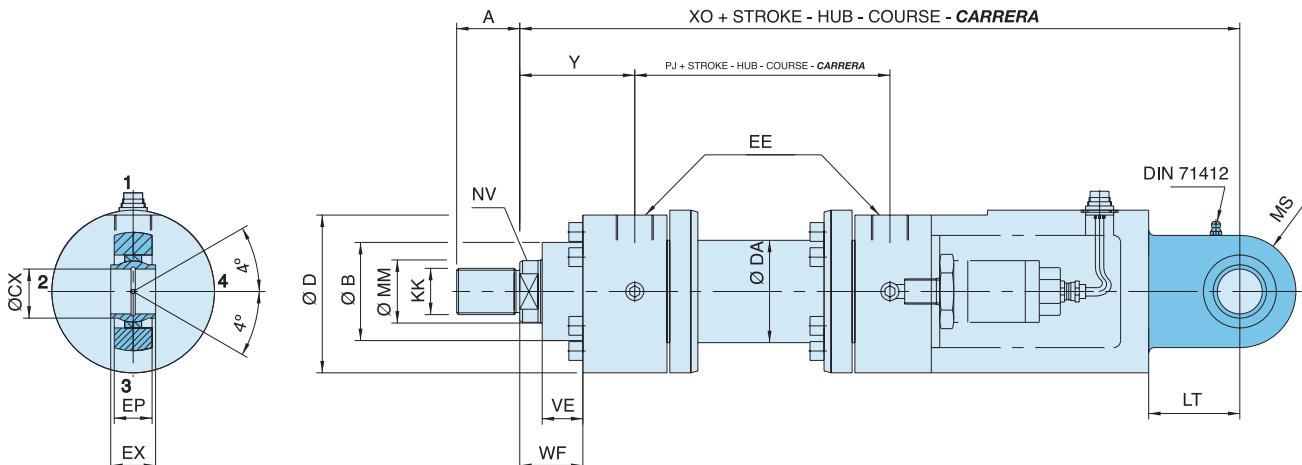
Gelenkauge am Zylinderboden

Tenon à rotule sur le fond

CHARNELA CON RÓTULA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**160**  
bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	160	200	250	320			
MM	36	36	45	45	56	56	70	90	110	140	180	220
A	1   28		36		45		56		63		85	
	2   —	36	—   45	—   56	—   63	—   85	—   95	—   112	—   125	—   160		
B <sub>f8</sub>	60	70	85	106	132	160	200	250	320			
CX <sub>H7</sub>	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
D	95	116	130	158	192	232	285	365	450			
DA	60	73	95	115	145	185	230	298	368			
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	1 1/2"G			
EP	22	27	35	40	52	66	84	102	130			
EX <sub>h12</sub>	25	32	40	50	63	80	100	125	160			
KK	1   M20x1,5	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M80x3	M100x3	M125x4			
	2   —   M27x2	—   M33x2	—   M42x2	—   M48x2	—   M64x3	—   M80x3	—   M100x3	—   M125x4	—   M160x4			
LT	42	53	72	83	89	117	141	193	234			
MS	32	40	50	63	71	90	112	160	200			
NV	28	28   36	36   46	46   60	60   75	75   90	90   120	120   160	160   200			
PJ	111	117	134	162	174	191	224	290	358			
VE	24	29	36	37	37	41	45	64	71			
WF	38	45	54	57	60	66	75	96	108			
XO	440	473,5	520	583	596	672,5	786	947	1116			
Y	72	82	91	108	121	143	190	205	250			

Port type

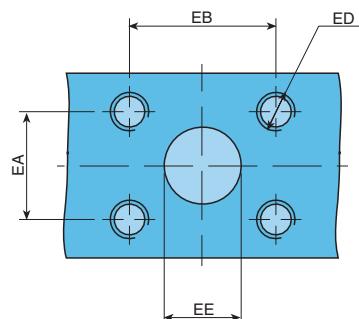
Anschlußart

Orifices d'alimentation

## CONEXIONES

	STANDARD <b>G</b>	ON REQUEST ANFRAGE		(ADDITIONAL PRICE) (MEHRPREIS)		SUR DEMANDE SOBRE DEMANDA		(SUPPLEMENTAIRE PRIX) (SUPLEMENTO DE PRECIO)		
		<b>M</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
Bore Ø KolbenØ Alesage Ø Pistón Ø	BSP GAS ISO 228/1	METRIC METRISCHES MÉTRIQUE METRICA	ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa)	NPT	UNF-2B	BSP GAS ISO 228/1	METRIC METRISCHES MÉTRIQUE METRICA	ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa)	NPT	UNF-2B
50	1/2"	22x1,5	-	1/2"	3/4-16	3/4"	27x2	-	3/4"	1 1/16-12
63	3/4"	27x2	13	3/4"	1 1/16-12	1"	33x2	-	1"	1 5/16-12
80	3/4"	27x2	13	3/4"	1 1/16-12	1"	33x2	-	1"	1 5/16-12
100	1"	33x2	19	1"	1 5/16-12	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12
125	1"	33x2	19	1"	1 5/16-12	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12
160	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
200	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
250	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12	2"	60x2	38	2"	2 1/2-12
320	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12	2"	60x2	38	2"	2 1/2-12

ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa)



DN	EE $\text{0}_{-1,5}$	EA $\pm 0,25$	EB $\pm 0,25$	ED
13	13	17,5	38,1	M8x1,25
19	19	22,3	47,6	M10x1,5
25	25	26,2	52,4	M10x1,5
32	32	30,2	58,7	M10x1,5
38	38	35,7	69,9	M12x1,75

Tolerances to ISO 8135	Toleranzen nach ISO 8135		Tolérances selon ISO 8135		Tolerancias según ISO 8135				
Installation dimensions Einbaumaße Encombrement Dimensiones	W	WC	XC <sup>1)</sup>	XO <sup>1)</sup>	XS	XV	ZF <sup>1)</sup>	ZP <sup>1)</sup>	Stroke tolerances Hubtoleranzen
Mounting type Befestigungsart Type de fixation Tipo de fijación	MF1	MF3	MP3	MP5	MS2	MT4	MF2	MF4	Tolerances de course Tolerancia de carrera
Stroke / Hublänge / Course / Carrera	Tolerances /		Toleranzen /		Tolérances /		Tolerancias /		
0 - 499	±2	±2	±1,5	±1,5	±2	±2	±1,5	±1,5	0 +3
500 - 1249	±2,8	±2,8	±2	±2	±2,8	±2,8	±2	±2	0 +4
1250 - 3149	±4	±4	±3	±3	±4	±4	±3	±3	0 +6
3150 - 8000	±8	±8	±5	±5	±8	±8	±5	±5	0 +10

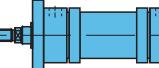
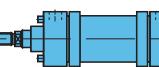
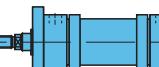
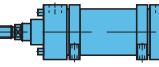
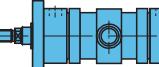
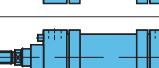
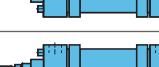
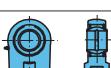
1) Stroke length included

1) Inklusive Hublänge

1) Course include

1) Carrera incluida

Weight of the cylinders and rod accessories (kg)  
Gewicht für Zylinder und Zubehör (kg)  
Poids des vérins et accessoires (kg)  
PESO DEL CILINDRO Y ACCESORIOS (KG)

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50		63								
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	36		36	45							
  N MF1	12,8		21,5	21,9							
  P MF2	12,8		21,5	21,9							
  A MF3	13,3		23,5	23,5							
  B MF4	13,3		23,5	23,5							
  S MP5   D MP3	16,8		27,9	28,3							
  E MS2	15,2		25,2	25,6							
  L MT4	13,3		22,2	22,5							
Additional Weight per 100 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 100 mm Hub Poids suppl. par 100 mm décourse Suplemento cada 100 mm de carrera	1,48		1,80	2,30							
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula	KZ 046 	1,2	1,2	2,1							
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	80	100	125	160	200						
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	45	56	56	70	70	90	90	110	110	140	
  N MF1	30,8	31,3	51,7	53,7	74	75,2	-	-	-	-	
  P MF2	30,8	31,3	51,7	53,7	74	75,2	-	-	-	-	
  A MF3	31,7	32,2	54,9	55,9	75,3	76,5	128,4	131,4	223,8	225,8	
  B MF4	31,7	32,2	54,9	55,9	75,3	76,5	128,4	131,4	223,8	225,8	
  S MP5   D MP3	38,1	38,6	63,9	64,9	95	96,2	154,1	157,1	270	272	
  E MS2	37,6	38,1	63,9	64,9	92,9	94,1	153,4	156,4	269,8	271,8	
  L MT4	32,2	32,7	55,7	56,7	82,7	83,9	134,4	137,4	245,8	247,8	
Additional Weight per 100 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 100 mm Hub Poids suppl. par 100 mm décourse Suplemento cada 100 mm de carrera	2,90	3,50	4,60	5,70	7,20	9,20	11,5	13,9	15,3	19,9	
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula	KZ 046 	2,1	4,4	4,4	7,6	7,6	14,5	14,5	28,0	28,0	43,0





SERVOCYLINDERS  
SERVOZYLINDER  
SERVOVERINS  
SERVOCILINDROS

ISO 6022



SPECIFICATIONS KDM											
Standard	ISO 6022										
Type	Flange										
Working pressure	250 bar (higher pressure on request)										
Test pressure	375 bar										
Mounting position	as desired										
Ambient temperature	-20°C...+70°C										
Fluid temperature	-20°C...+70°C										
Fluid	mineral oil, other on request										
Viscosity	12...90 mm²/s										
Filtration	Oil contamination NAS 1638 class 9...10 to be met with filter $\beta_{25} = 75$										
Rod and piston seals	see ordering code, page 78										
Piston-dia (mm)	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
Rod-dia (mm)	36	40	45	50	56	63	70	80	90	90	100
Max. speed (m/s) seals 1-3-5-4	0,5	0,4		0,25							0,2
Max. speed (m/s) seals 8-2	1			0,7							0,5
Cushioning length (mm)	front	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
	rear	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
Stroke tolerance	ISO 8135, see page 100										

KENNGRÖSSEN KDM											
Norm	ISO 6022										
Bauart	Flansch										
Betriebsdruck	250 bar (höhere Drücke auf Anfrage)										
Prüfdruck	375 bar										
Einbaulage	beliebig										
Umgebungstemperatur	-20°C...+70°C										
Druckmitteltemperatur	-20°C...+70°C										
Druckmittel	Mineralöl, andere auf Anfrage										
Viskosität	12...90 mm²/s										
Filterung	Ölverschmutzung NAS 1638 Klasse 9...10 zu erreichen mit Filter $\beta_{25} = 75$										
Kolben-und Stangen-Dichtung	siehe Bestellschlüssel, Seite 79										
Kolben-Ø (mm)	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
Kolbenstangen-Ø (mm)	36	40	45	50	56	63	70	80	90	90	100
Max. Geschwindigkeit (m/s) Dichtungen 1-3-5-4	0,5	0,4		0,25							0,2
Max. Geschwindigkeit (m/s) Dichtungen 8-2	1			0,7							0,5
Dämpfungslänge (mm)	vorne	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
	hinten	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
Hubtoleranz	ISO 8135, siehe Seite 100										

CARACTERISTIQUES KDM											
Norme	ISO 6022										
Type de construction	à bride										
Pression de service	250 bar (pression plus élevées sur demande)										
Pression d'essai	375 bar										
Position de montage	indifférente										
Température ambiante	-20°C...+70°C										
Température du fluide	-20°C...+70°C										
Fluide	Huile minérale – Autres fluides sur demande										
Viscosité	12...90 mm <sup>2</sup> /s										
Filtration	Pollution de l'huile suivant NAS 1638 classe 9...10 à obtenir avec filtre $\beta_{25} = 75$										
Etanchéité tige et piston	Voir désignation de commande, page 80										
Ø Alésage (mm)	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
Ø Tige (mm)	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 1-3-5-4	0,5	0,4			0,25						0,2
Vitesse maxi (m/s) Etanchéité 8-2	1			0,7						0,5	
Longueur d'amortissement (mm)	avant	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
	arrière	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
Tolérance de course	ISO 8135, voir page 100										

CARACTERISTICAS KDM											
Norma	ISO 6022										
Tipo de construcción	Con brida										
Presión nominal	250 bar (presión más elevada sobre demanda)										
Presión de prueba	375 bar										
Posición de montaje	indiferente										
Temperatura ambiente	-20°C...+70°C										
Temperatura del fluido	-20°C...+70°C										
Fluido	Aceite mineral – Otros fluidos bajo demanda										
Viscosidad	12...90 mm <sup>2</sup> /s										
Filtración	Grado de filtración según NAS 1638 clase 9...10 a obtener con filtro $\beta_{25} = 75$										
Estanqueidad vástagos y pistón	Ver codificación para pedido, página 81										
Ø Pistón (mm)	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
Ø Vástago (mm)	36	40	45	50	56	63	70	80	90	100	110
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 1-3-5-4	0,5	0,4			0,25						0,2
Velocidad máxima (m/s) Juntas tipo 8-2	1			0,7						0,5	
Longitud de amortiguación (mm)	Delantera	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
	Trasera	20	25	30	35	50	50	55	65	70	90
Tolerancia de carrera	ISO 8135, ver página 100										

## PANDEO

Los cálculos para padeo son realizados utilizando las siguientes fórmulas:

**1. Cálculo según Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2. Cálculo según Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explicación:**

E = Módulo de elasticidad en N/mm<sup>2</sup> - 2,1x10<sup>5</sup> para acero

I = Momento de inercia en mm<sup>4</sup> para una sección circular

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3.5 (Coeficiente de seguridad)

L<sub>k</sub> = Longitud libre de padeo en mm (dependiendo del tipo de fijación, ver figuras 1,2,3 de la página 76).

d = Ø del vástago en mm

$$\lambda = \text{Grado de esbeltez} = \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

δ<sub>0,2</sub> = Límite elástico del material del vástago.

**Ejemplo:**

Se busca un cilindro de la serie KDM ejecución S con rótula en ambos extremos para una fuerza de empuje F de 1040 kN (106.080 kp) a una presión de funcionamiento de 225 bar. La longitud de carrera debe ser 950 mm.

Una primera estimación de la longitud libre de padeo L<sub>k</sub> proporciona :

L<sub>k</sub> = L = 2x longitud de carrera = 1900 mm (ver página 76 fig. 2)

El gráfico (página 76) nos muestra que un Ø del vástago de 160 mm es suficiente.

Basándose en la zona requerida A<sub>1 req</sub>. La tabla de elección de la página 77 indica un Ø del pistón de 250 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 106.080 kp/225 bar

A<sub>1 req</sub> = 471'5 cm<sup>2</sup> (condición: A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

La longitud libre de padeo puede ser determinada de las tablas de dimensiones de la página 99 (tipo de fijación S) y página 104 (cabeza de rótula 250 KZ 046) de la siguiente manera:

L<sub>k</sub> = L, es decir, la distancia entre las rótulas con el vástago extendido.

L<sub>k</sub> = XO + carrera + carrera + CH

L<sub>k</sub> = 1107 + 950 + 950 + 310 = 3317 mm.

El gráfico de la página 76 indica que el Ø del vástago seleccionado de 160 mm es suficiente para la fuerza del empuje requerido.

## BUCKLING

Calculations for buckling are carried out using the following formulas:

**1 – Calculation according to Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{if } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calculation according to Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi(315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{if } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explanation:**

E = Modulus of elasticity in N/mm<sup>2</sup> – 2,1 x 10<sup>5</sup> for steel

I = Moment of inertia in mm<sup>4</sup> for circular cross-sectional area

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

S = 3,5 (safety factor)

L<sub>k</sub> = Free buckling length in mm (depending on mounting type, see sketches 1,2,3, on page 76).

d = Piston rod Ø in mm

$$\lambda = \text{Slenderness ratio} = \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

δ<sub>0,2</sub> = Yield strength of the piston rod material

**Example:**

A cylinder of serie KDM is to be calculated with plain bearings on both ends for a pushing force F of 1040 kN (106.080 Kp) at an operating pressure of 225 bar.

The stroke length is to be 950 mm. A first estimation of the free buckling length L<sub>k</sub> provides:

L<sub>k</sub> = L = 2 x stroke length = 1900 mm (see page 76 fig. 2)

The diagram (page 76) shows that a piston rod Ø of 160 mm is sufficient.

On the basis of the required area A<sub>1 req</sub>, the selection table on page 77 indicates an associated piston Ø of 250 mm.

A<sub>1 req</sub> = F/p = 106.080 kp/225 bar

A<sub>1 req</sub> = 471'5 cm<sup>2</sup> (condition A<sub>1 req</sub> < A<sub>1</sub>)

The actual free buckling length can now be determined from the dimension tables on page 99 (mounting type S) and page 104 (self-aligning clevis 250 KZ 046) as follows.

L<sub>k</sub> = L, i.e. the distance between the bearings with the piston rod being extended.

L<sub>k</sub> = XO + stroke length + stroke length + CH

L<sub>k</sub> = 1107 + 950 + 950 + 310 = 3317 mm.

The diagram on page 76 shows that the selected piston rod Ø of 160 mm is sufficient and that the required pushing force can be provided.

## KNICKUNG

Die Berechnung auf Knickung wird mit den folgenden Formeln durchgeführt:

**1 – Berechnung nach Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{wenn } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Berechnung nach Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi (315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{wenn } \lambda \leq \lambda_g$$

**Erläuterung:**

$E$  = Elastizitätsmodul in  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  für Stahl

$I$  = Flächenträgheitsmoment in  $mm^4$  für Kreisquerschnitt

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (Sicherheitsfaktor)

$L_k$  = Freie Knicklänge in mm (abhängig von der Befestigungsart siehe die Skizzen 1,2,3 Seite 76)

$d$  = Kolbenstangen-Ø in mm

$\lambda$  = Schlankheitsgrad

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Streckgrenze des Kolbenstangenmaterials

**Beispiel:**

Gesucht wird ein Zylinder der Baureihe KDM beidseitig mit Gelenkkörpern für eine Druckkraft  $F$  von 1040 kN (106.080 kp) bei einem Betriebsdruck von 225 bar.

Die Hublänge soll 950 mm betragen. Die erste Schätzung der freien Knicklänge  $L_k$  ergibt.

$L_k = L = 2 \times$  Hublänge = 1900 mm (siehe Seite 76 Abb. 2)

Aus dem Diagramm (Seite 76) ist ersichtlich, daß eine Kolbenstange von Ø 160 mm ausreichend ist.

Über die Berechnung der erforderlichen Fläche  $A_{1\text{ erf}}$  ergibt sich aus der Auswahltafel auf Seite 77 der zugehörige Kolben-Ø von 250 mm.

$A_{1\text{ erf}} = F/p = 106.080 \text{ kp}/225 \text{ bar}$

$A_{1\text{ erf}} = 471,5 \text{ cm}^2$  (Bedingung:  $A_{1\text{ erf}} < A_1$ )

Die tatsächliche freie Knicklänge kann nun aus den Maßtabellen auf Seite 99 (Befestigungsart S) und Seite 104 (Gelenkkopf 250 KZ 046) wie folgt ermittelt werden:

$L_k = L$ , also der Abstand zwischen den beiden Lagerpunkten bei ausgefahrener Kolbenstange

$L_k = XO +$  Hublänge + Hublänge + CH

$L_k = 1107 + 950 + 950 + 310 = 3317 \text{ mm}$

Das Diagramm auf Seite 76 zeigt, daß der ausgewählte Kolbenstangen-Ø von 160 mm ausreichend ist und die erforderliche Druckkraft aufgebracht werden kann.

## FLAMBAGE

Le calcul de flambage se fait à l'aide des formules suivantes:

**1 – Calcul selon Euler**

$$F = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{S \cdot L_k^2} \quad \text{si } \lambda > \lambda_g$$

**2 – Calcul selon Tetmajer**

$$F = \frac{d^2 \cdot \pi (315 - \lambda)}{4 \cdot S} \quad \text{si } \lambda \leq \lambda_g$$

**Explication:**

$E$  = Module d'élasticité en  $N/mm^2 = 2,1 \times 10^5$  pour l'acier

$I$  = Moment d'inertie géométrique en  $mm^4$  pour une section circulaire

$$= \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 0,0491 \cdot d^4$$

$S = 3,5$  (coefficient de sécurité)

$L_k$  = Longueur libre de flambage en mm (en fonction du mode de fixation, voir les figures 1,2,3 page 76)

$d = \text{Ø}$  de la tige en mm

$\lambda$  = Degré d'élancement

$$= \frac{4 \cdot L_k}{d} \quad \lambda_g = \pi \sqrt{\frac{E}{\delta_{0,2}}}$$

$\delta_{0,2}$  = Limite d'élasticité du matériau de la tige

**Example:**

On cherche un vérin de la série KDM avec palier à rotule aux deux extrémités pour une poussée  $F$  de 104 kN (106.080 kp) à une pression de service de 225 bar.

La course doit être de 950 mm. La première estimation de la longueur libre de flambage  $L_k$  est:

$L_k = L = 2x$  course = 1900 mm (voir page 76 Fig. 2)

Le diagramme (page 76) montre qu'un Ø 160 mm pour la tige du piston suffit.

Par le calcul de la section requise  $A_{1\text{ req}}$ , le tableau de sélection page 77 donne un Ø de piston de 250 mm.

$A_{1\text{ req}} = F/p = 106.080 \text{ kp}/225 \text{ bar}$

$A_{1\text{ req}} = 471,5 \text{ cm}^2$  (condition:  $A_{1\text{ req}} < A_1$ )

La longueur libre de flambage réelle peut alors être déterminée à partir des tableaux de cotes page 99

(type de fixation S) et page 104 (tenon à rotule 250 KZ 046) comme suit :

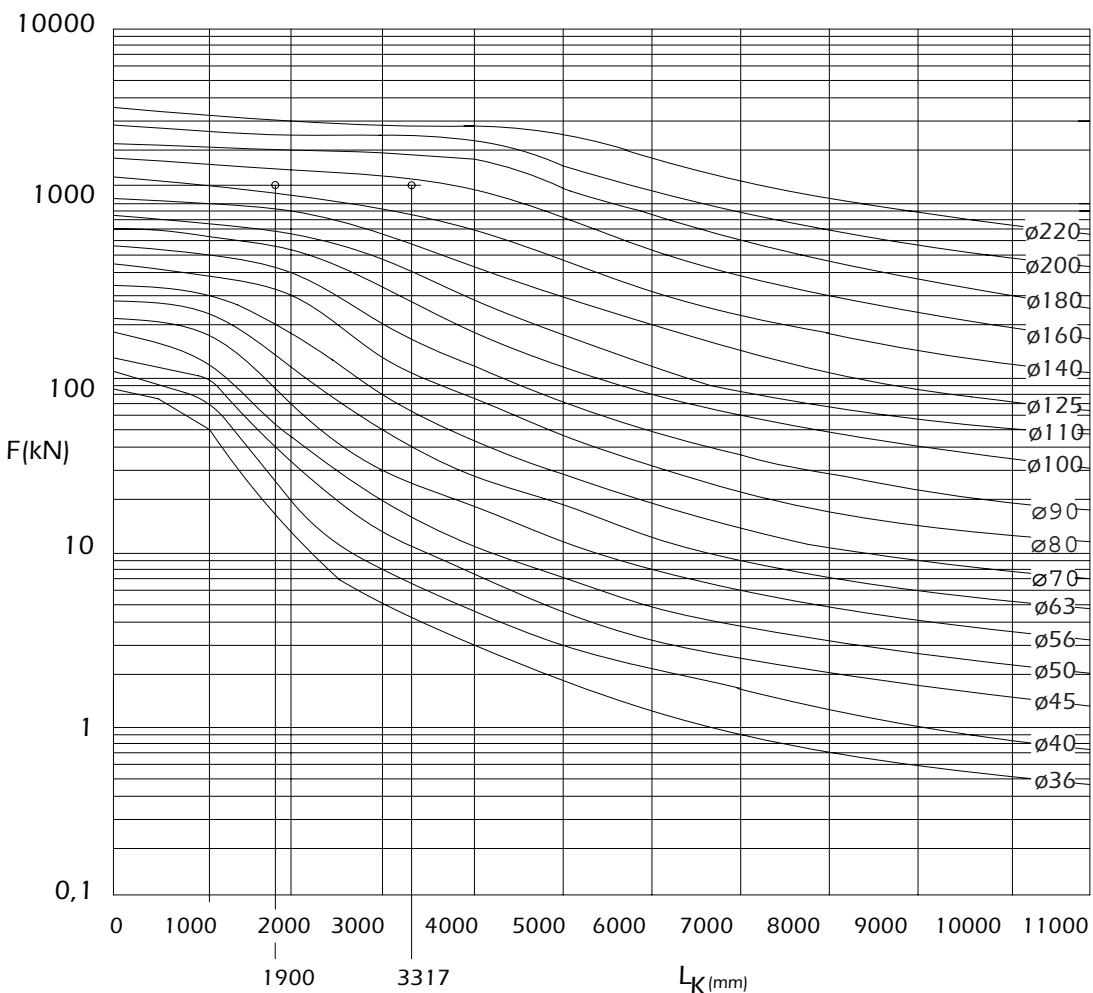
$L_k = L_c - a - d$ . La distance entre les deux paliers, la tige étant sortie.

$L_k = XO +$  course + course + CH

$L_k = 1107 + 950 + 950 + 310 = 3317 \text{ mm}$

Le diagramme de la page 76 montre que le Ø de 160 mm sélectionné pour la tige de piston suffit et que le vérin peut fournir la poussée requise.

Buckling, diagram	Knickung, Diagramm	Flambage, diagramme	Pandeo, gráfico
Dimensioning diagram: Piston rod Ø 36 to 220 mm Safety factor = 3,5 Piston rod without radial loading	Auslegungsdiagramm: Kolbenstangen-Ø 36 bis 220 mm. Sicherheitsfaktor = 3,5 Kolbenstange ohne Querkraftbelastung	Diagramme de dimensionnement: Ø de la tige 36 à 220 mm Coefficient de sécurité = 3,5 Tige sans charge radiale	Gráfico de dimensiones Ø del vástago: 36 a 220 mm Coeficiente de seguridad=3,5 Vástago sin cargas radiales

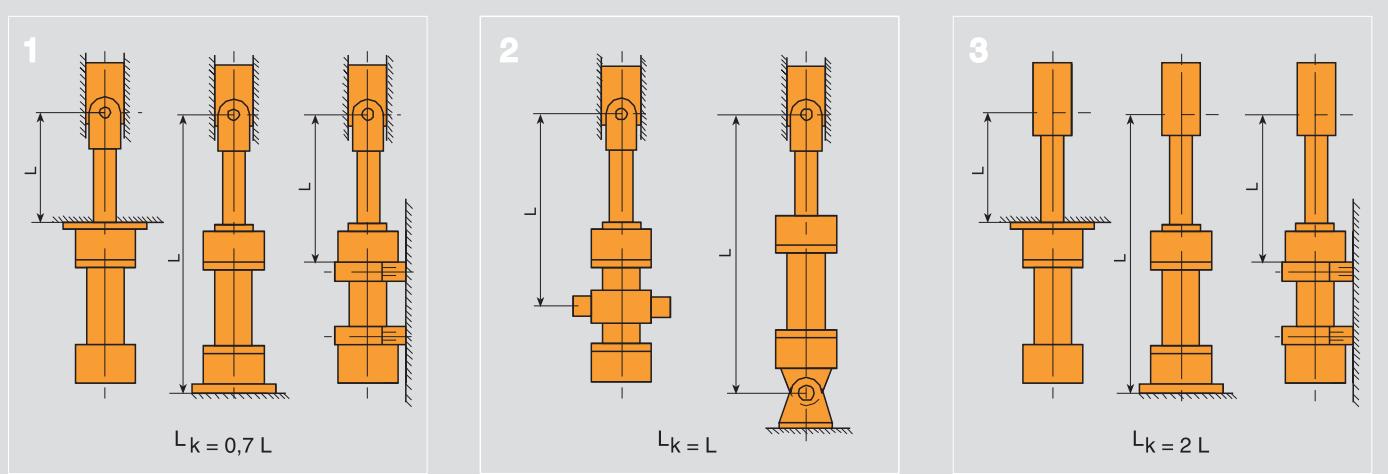


Influence of the mounting type on the buckling length:

Einfluß der Befestigungsart auf die Knicklänge:

Influence du mode de fixation sur la longueur de flambage:

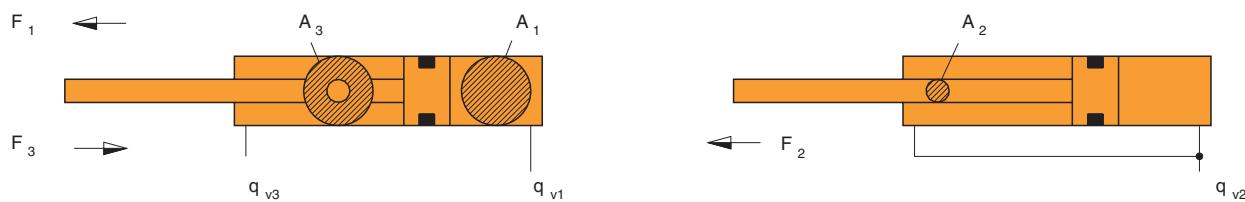
Influencia del tipo de fijación sobre la longitud de pandeo:



Areas, forces, flow  
Flächen, Kräfte, Volumenstrom  
Sections, forces, débit

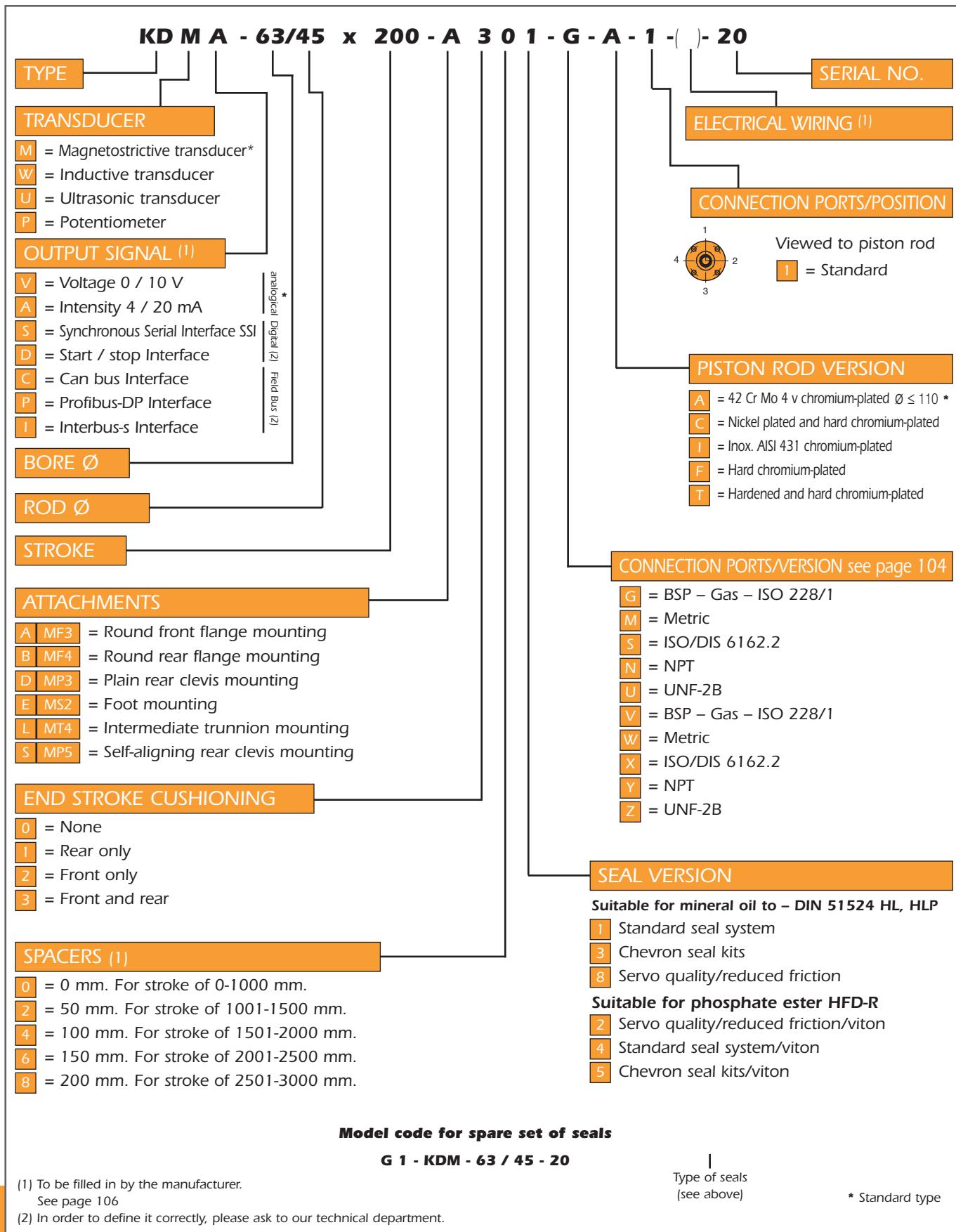
## SECCIÓN, FUERZA, CAUDAL

Bore	Rod	Area ratio	Bore	Areas Rod	Annulus	Force at 250 bar <sup>1)</sup>			Flow at 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
Kolben	Kolben-stange	Flächen-verhältnis	Kolben	Flächen Stange	Ring.	Kraft bei 250 bar <sup>1)</sup>			Volumenstrom bei 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
				Druck	Diff.	Zug	Aus	Diff.	Ein		
Alesage	Tige	Rapport de section	Alesage	Sections Tige	Annulaire	Force.à 250 bar <sup>1)</sup>			Débit à 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
				Poussée	Diff.	Traction	Sortie	Diff.	Entrée		
Pistón	Vástago	Relación secciones	Pistón	Sección Vástago	Anular	Fuerza a 250 bar <sup>1)</sup>			Caudal a 0,1 m/s <sup>2)</sup>		
				Empuje	Diferencial	Tracción	Salida	Diferencial	Entrada		
AL Ø mm	MM Ø mm	Ø A1/A3	A1 cm <sup>2</sup>	A2 cm <sup>2</sup>	A3 cm <sup>2</sup>	F <sub>1</sub> kN	F <sub>2</sub> kN	F <sub>3</sub> kN	q <sub>v1</sub> l/min	q <sub>v2</sub> l/min	q <sub>v3</sub> l/min
50	36	2,08	19,63	10,18	9,45	49,07	25,45	23,63	11,8	6,1	5,7
63	40	1,67	31,17	12,56	18,61	77,92	31,4	46,52	18,7	7,5	11,2
	45	2,04		15,90	15,27		39,75	38,17		9,5	9,2
80	50	1,64	50,26	19,63	30,63	125,65	49,07	76,57	30,2	11,8	18,4
	56	1,96		24,63	25,63		61,57	64,07		14,8	15,4
100	63	1,65	78,54	31,17	47,37	196,35	77,92	118,42	47,1	18,7	28,4
	70	1,96		38,48	40,06		96,2	100,15		23,1	24
125	80	1,69	122,72	50,26	72,46	306,8	125,65	181,15	73,63	30,2	43,5
	90	2,08		63,62	59,1		159,05	147,75		38,17	35,5
140	90	1,70	153,94	63,62	90,32	384,85	159,05	225,8	92,36	38,17	54,2
	100	2,04		78,54	75,4		196,35	188,5		47,12	45,2
160	100	1,64	201,06	78,54	122,52	502,65	196,35	306,3	120,6	47,12	73,5
	110	1,90		95,03	106		237,57	265		57	63,6
180	110	1,60	254,47	95,03	159,44	636,17	237,57	398,5	152,7	57	95,6
	125	1,93		122,72	131,75		306,8	329,37		73,6	79
200	125	1,64	314,16	122,72	191,44	785,4	306,8	478,6	188,5	73,6	114,9
	140	1,96		153,96	160,2		384,9	400,5		92,4	96,12
250	160	1,69	490,8	201,06	289,74	1227	502,65	474,3	294,5	120,6	173,8
	180	2,08		254,4	236,4		636	591		152,6	141,8
320	200	1,64	804,2	314,16	490,04	2010,5	785,4	1225,1	482,5	188,5	294
	220	1,90		380,1	424,1		950,25	1060,2		228,1	254,5

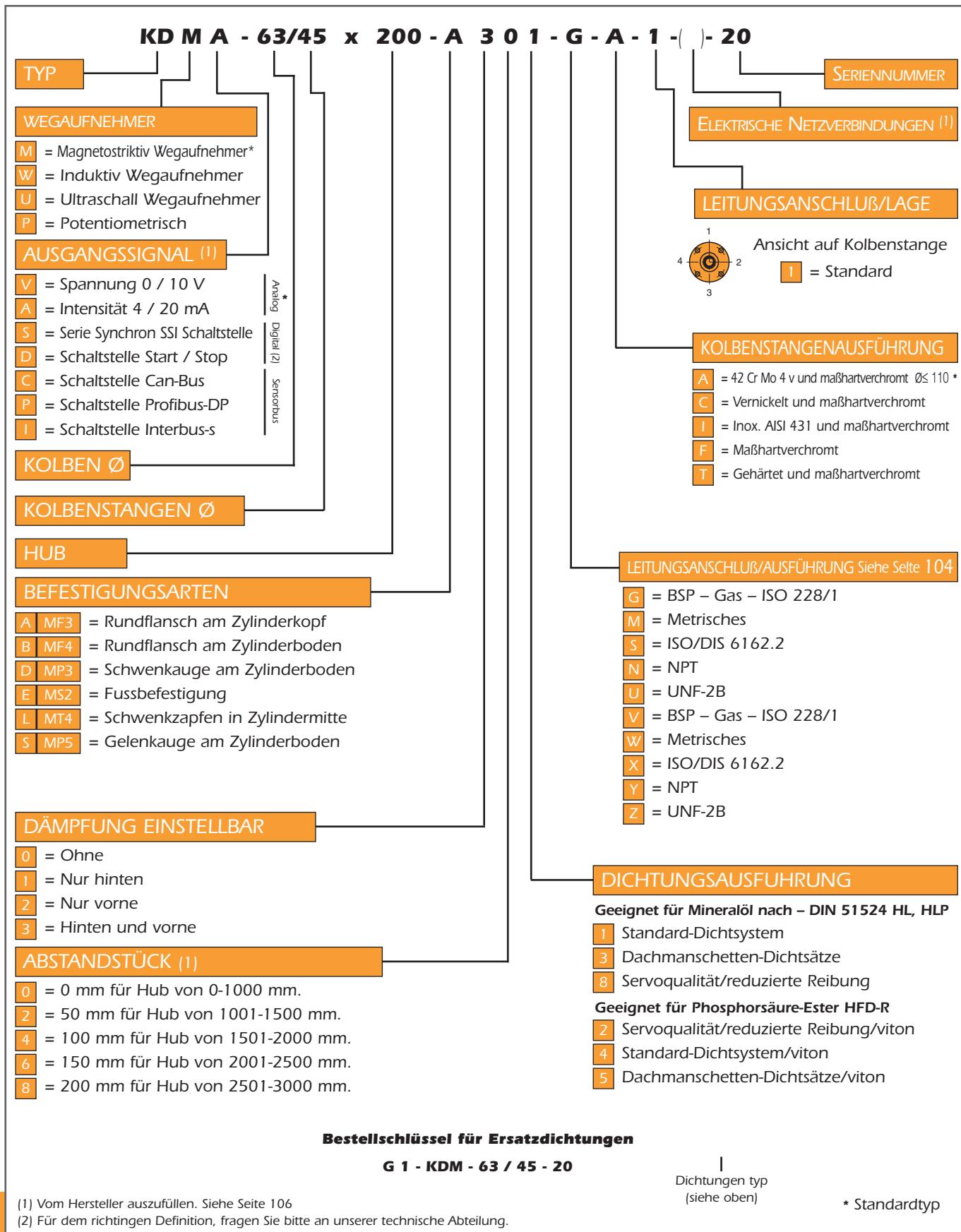


Notes:	Bemerkungen:	Remarques:	Notas:
1-Theoretical force (without consideration of efficiency). 2-Rod speed. 1MPa = 10 bar 1kN = 102 kp	1-Theoretische Kraft (ohne Berücksichtigung des Wirkungsgrades). 2-Kolbenstängengeschwindigkeit. 1MPa = 10 bar 1kN = 102 kp	1- Force théorique (le rendement n'est pris en considération). 2-Vitesse de la tige. 1MPa = 10 bar 1kN = 102 kp	1-Fuerza teórica (el rendimiento no está considerado). 2-Velocidad del vástagos. 1MPa = 10 bar 1kN = 102 kp

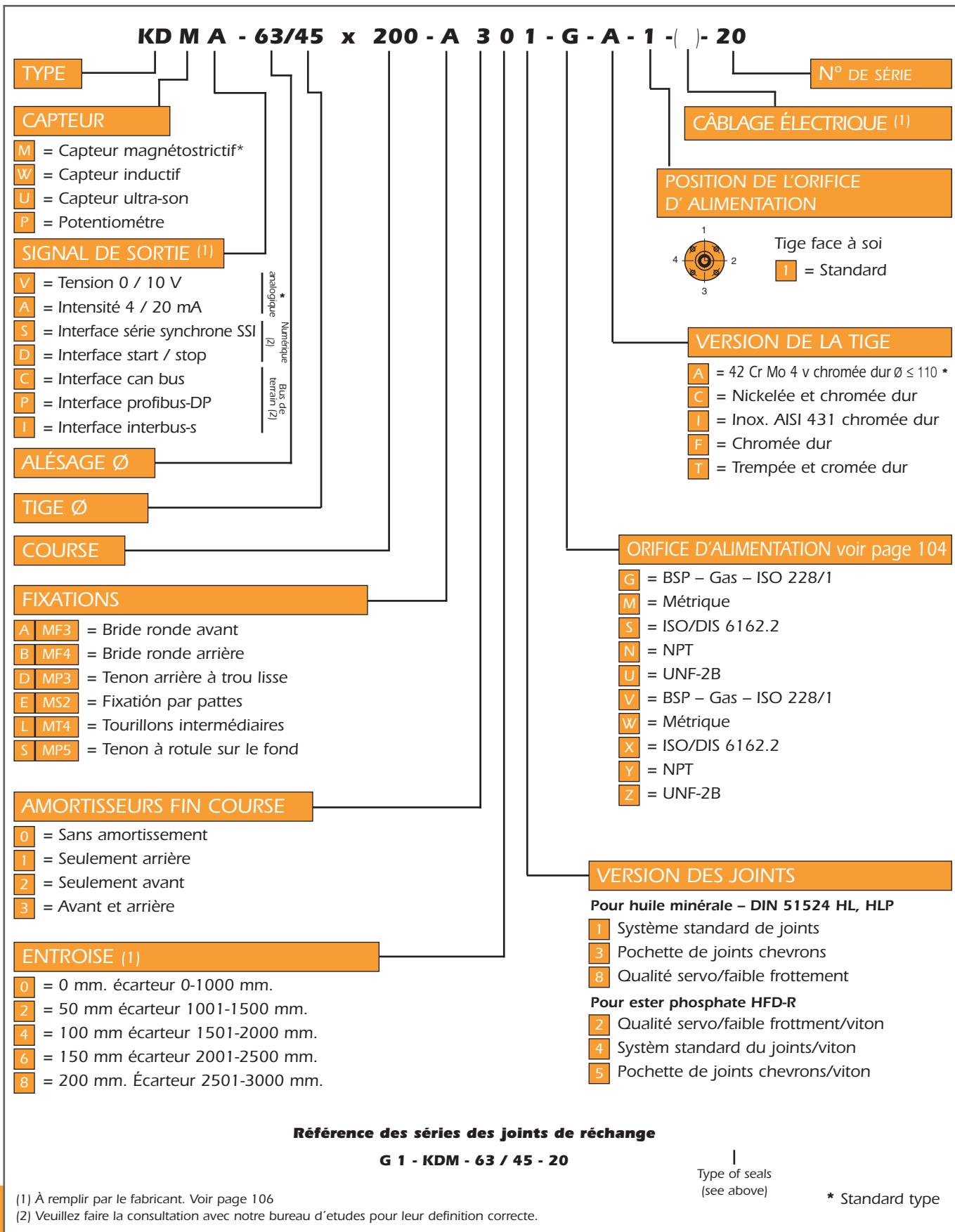
Model code for KDM cylinders



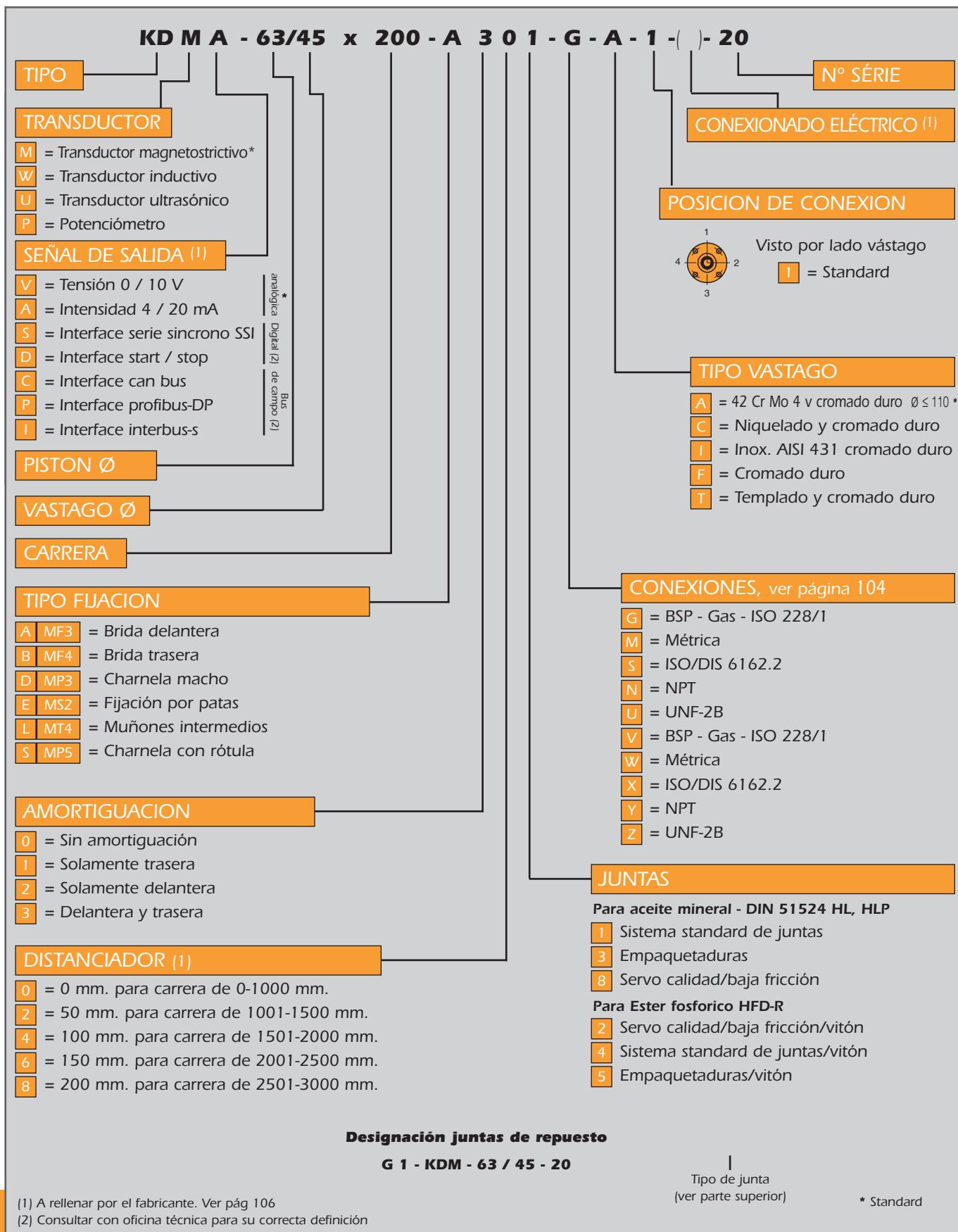
Bestellbeispiel für KDM Zylinder



Référence des vérin KDM



## Designación cilindro KDM



SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 50 : 100  
KOLBEN Ø 50 : 100  
ALESAGE Ø 50 : 100  
**PISTON Ø 50 : 100**

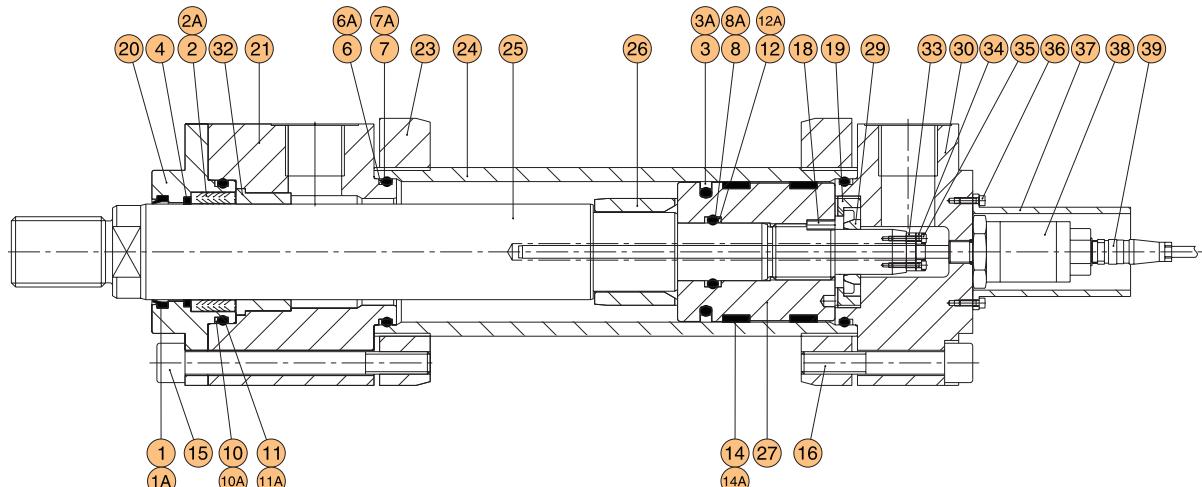
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

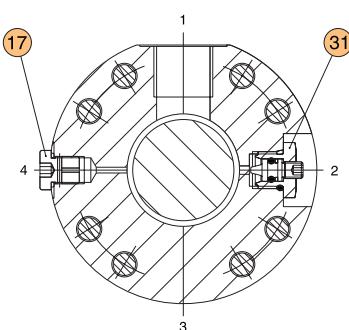
1 - Standard seals system  
1 - Standarddichtsystem  
1 – Système standard de joints  
1 - Sistema standard de juntas

HFD-R

4 - Standard seals system/viton  
4 - Standard-dichtsystem/viton  
4 – Système standard de joints/viton  
4 - Sistema standard de juntas/vitón



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper – SEALS TYPE 1	1	Abstreifer – DICHTUNGSVARIANTE 1
1A	Wiper viton - SEALS TYPE 4	1A	Abstreifer viton – DICHTUNGSVARIANTE 4
2	Rod seal - SEALS TYPE 1	2	Kolbenstangen Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 1
2A	Rod seal viton - SEALS TYPE 4	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton- DICHTUNGSVARIANTE 4
3	Piston seal ISO 7425/1-SEALS TYPE 1	3	Kolbendichtung ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 1
3A	Piston seal viton ISO 7425/1-SEALS TYPE 4	3A	Kolbendichtung viton ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 4
4	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 1-4	4	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 1-4
6	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 1	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
6A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 4	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 4
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 4	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 4
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 4	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 4
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 1	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 4	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 4
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 4	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 4
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 1	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 4	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 4
14	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 1	14	Führungsbuchse ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 1
14A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 4	14A	Führungsbuchse ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 4
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Führungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Magnet mounting sleeve	33	Magnetschraube
34	Magnet	34	Magnet
35	Spring washer DIN 912	35	Zylinderschraube DIN 912
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Protection for transducer	37	Wegaufnehmerschutz
38	Transducer	38	Wegaufnehmer
39	Connector	39	Steckvorrichtung

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur – ETANCHEITÉ 1	1	Rascador – JUNTAS TIPO 1
1A	Joint racleur viton - ETANCHEITÉ 4	1A	Rascador vitón – JUNTAS TIPO 4
2	Garniture tige - ETANCHEITÉ 1	2	Empaquetadura vástago - JUNTAS TIPO 1
2A	Garniture tige viton - ETANCHEITÉ 4	2A	Empaquetadura vástago vitón - JUNTAS TIPO 4
3	Garniture piston ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 1	3	Junta pistón ISO 7425/1 - JUNTAS TIPO 1
3A	Garniture piston viton ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 4	3A	Junta pistón vitón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 4
4	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 1-4	4	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 1 - 4
6	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 1	6	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 1
6A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 4	6A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 4
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
10	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 1	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 1
10A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 4	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 4
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 1	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 1
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 4	12A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 4
14	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 1	14	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 1
14A	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 4	14A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 4
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Douille montage magnéto	33	Casquillo montaje magneto
34	Magnéto	34	Magneto
35	Vis à tête cylindrique DIN 912	35	Tornillo DIN 912
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Protecteur du capteur	37	Protector transductor
38	Capteur	38	Transductor
39	Connecteur	39	Conector

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 125 : 320  
KOLBEN Ø 125 : 320  
ALESAGE Ø 125 : 320  
**PISTON Ø 125 : 320**

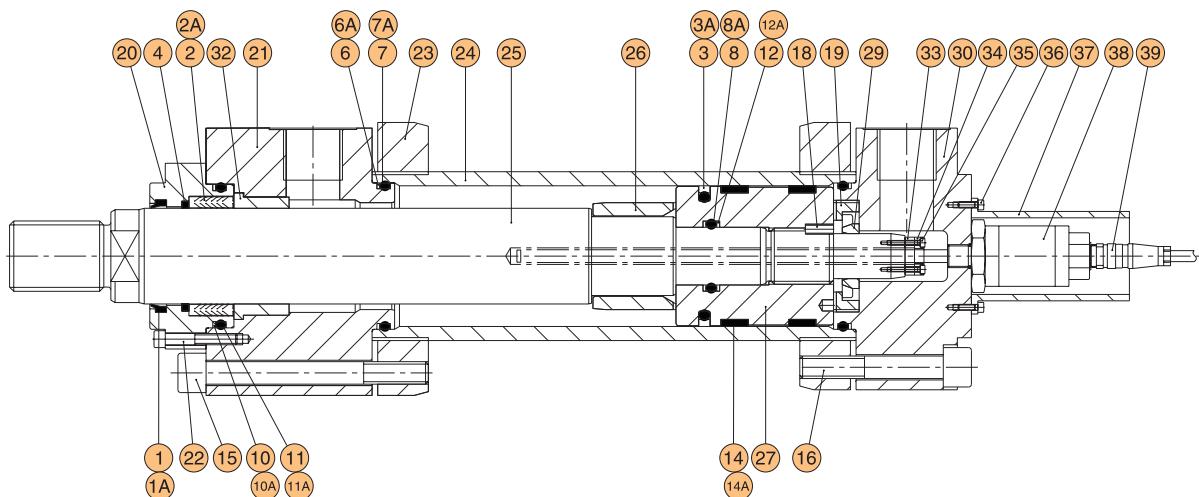
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

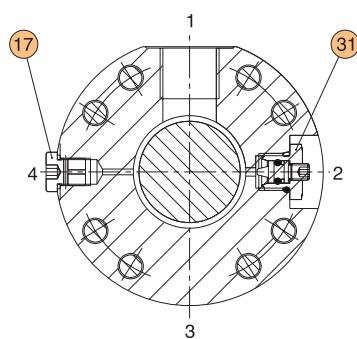
HFD-R

1 - Standard seals system  
1 - Standard-Dichtsystem  
1 - Système standard de joints  
1 - Sistema standard de juntas

4 - Standard seals system/viton  
4 - Standard-Dichtsystem/viton  
4 - Système standard de joints/viton  
4 - Sistema standard de juntas/vitón



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper – SEALS TYPE 1	1	Abstreifer – DICHTUNGSVARIANTE 1
1A	Wiper viton - SEALS TYPE 4	1A	Abstreifer viton – DICHTUNGSVARIANTE 4
2	Rod seal - SEALS TYPE 1	2	Kolbenstangen Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 1
2A	Rod seal viton - SEALS TYPE 4	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton- DICHTUNGSVARIANTE 4
3	Piston seal ISO 7425/1-SEALS TYPE 1	3	Kolbendichtung ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 1
3A	Piston seal viton ISO 7425/1-SEALS TYPE 4	3A	Kolbendichtung viton ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 4
4	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 1-4	4	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 1-4
6	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 1	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
6A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 4	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 4
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 4	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 4
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 4	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 4
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 1	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 4	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 4
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 1	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 1
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 4	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 4
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 1	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 1
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 4	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 4
14	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 1	14	Führungsbuschse ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 1
14A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 4	14A	Führungsbuschse ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 4
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Führungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
22	Spring washer DIN 912	22	Zylinderschraube DIN 912
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Magnet mounting sleeve	33	Magnetschraube
34	Magnet	34	Magnet
35	Spring washer DIN 912	35	Zylinderschraube DIN 912
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Protection for transducer	37	Wegaufnehmerschutz
38	Transducer	38	Wegaufnehmer
39	Connector	39	Steckvorrichtung

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur – ETANCHEITÉ 1	1	Rascador – JUNTAS TIPO 1
1A	Joint racleur viton - ETANCHEITÉ 4	1A	Rascador vitón – JUNTAS TIPO 4
2	Garniture tige - ETANCHEITÉ 1	2	Empaqueadura vástago - JUNTAS TIPO 1
2A	Garniture tige viton - ETANCHEITÉ 4	2A	Empaqueadura vástago vitón - JUNTAS TIPO 4
3	Garniture piston ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 1	3	Junta pistón ISO 7425/1 - JUNTAS TIPO 1
3A	Garniture piston viton ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 4	3A	Junta pistón vitón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 4
4	Anneau antiextrusion PTFE - ETANCHEITÉ 1-4	4	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 1 - 4
6	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 1	6	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 1
6A	Anneau antiextrusion PTFE - ETANCHEITÉ 4	6A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 4
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
10	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 1	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 1
10A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 4	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 4
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 1	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 1
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 4	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 4
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 1	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 1
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 4	12A	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 4
14	Anneau antifriccion ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 1	14	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 1
14A	Anneau antifriccion ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE - ETANCHEITÉ 4	14A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 4
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tete de vérin	21	Cabeza delantera
22	Vis à tête cylindrique DIN 912	22	Tornillo DIN 912
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Douille montage magnéto	33	Casquillo montaje magneto
34	Magnéto	34	Magneto
35	Vis à tête cylindrique DIN 912	35	Tornillo DIN 912
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Protecteur du capteur	37	Protector transductor
38	Capteur	38	Transductor
39	Connecteur	39	Conector

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 50 : 100  
KOLBEN Ø 50 : 100  
ALESAGE Ø 50 : 100  
**PISTON Ø 50 : 100**

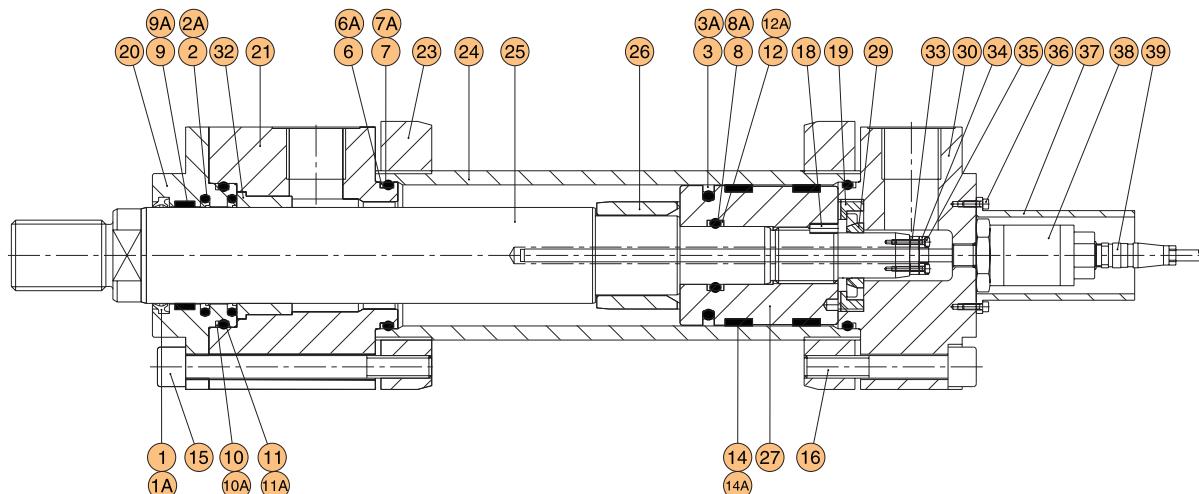
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

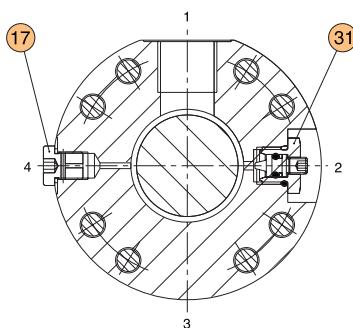
8 – Servo quality/reduced friction  
8 – Servoqualität/reduzierte Reibung  
8 - Qualité servo/faible frottement  
8 – Servo calidad/baja fricción

HFD-R

2 - Servo quality/reduced friction/viton  
2 - Servoqualität/reduzierte Reibung/viton  
2 - Qualité servo/faible frottement/viton  
2 - Servo calidad/baja fricción/vitón



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper ISO 6195 C- SEALS TYPE 8	1	Abstreifer ISO 6195C – DICHTUNGSVARIANTE 8
1A	Wiper viton ISO 6195 C - SEALS TYPE 2	1A	Abstreifer viton ISO 6195C – DICHTUNGSVARIANTE 2
2	Rod seal ISO 7425/2 - SEALS TYPE 8	2	Kolbenstangendichtung ISO 7425/2 - DICHTUNGSVARIANTE 8
2A	Rod seal viton ISO 7425/2 - SEALS TYPE 2	2A	Kolbenstangendichtung viton ISO 7425/2 - DICHTUNGSVARIANTE 8
3	Piston seal ISO 7425/1-SEALS TYPE 8	3	Kolbendichtung ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 8
3A	Piston seal viton ISO 7425/1-SEALS TYPE 2	3A	Kolbendichtung viton ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 2
6	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 8	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
6A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 2
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 2
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
9	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 8	9	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 8
9A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	9A	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 2
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 8	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 2
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 2	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 2
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 8	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 2	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 2
14	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 8	14	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 8
14A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	14A	Führungsbuchsesring ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 2
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Kolbenstangenführungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Magnet mounting sleeve	33	Magnet
34	Magnet	34	Magnetschraube
35	Spring washer DIN 912	35	Zylinderschraube DIN 912
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Protection for transducer	37	Wegaufnehmerschutz
38	Transducer	38	Wegaufnehmer
39	Connector	39	Steckvorrichtung

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur ISO 6195 C – ETANCHEITÉ 8	1	Rascador ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 8
1A	Joint racleur viton ISO 6195 C - ETANCHEITÉ 2	1A	Rascador vitón ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 2
2	Garniture tige ISO 7425/2 - ETANCHEITÉ 8	2	Junta vástago ISO 7425/2 - JUNTAS TIPO 8
2A	Garniture tige viton ISO 7425/2 - ETANCHEITÉ 2	2A	Junta vástago vitón ISO 7425/2 - JUNTAS TIPO 2
3	Garniture piston ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 8	3	Junta pistón ISO 7425/1 - JUNTAS TIPO 8
3A	Garniture piston viton ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 2	3A	Junta pistón vitón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 2
6	Anneau antieextrusion – ETANCHEITÉ 8	6	Anillo antiestrusión – JUNTAS TIPO 8
6A	Anneau antieextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 2	6A	Anillo antiestrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
9	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 8	9	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 8
9A	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	9A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
10	Anneau antieextrusion - ETANCHEITÉ 8	10	Anillo antiestrusión - JUNTAS TIPO 8
10A	Anneau antieextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 2	10A	Anillo antiestrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
12	Anneau antieextrusion- ETANCHEITÉ 8	12	Anillo antiestrusión - JUNTAS TIPO 8
12A	Anneau antieextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 2	12A	Anillo antiestrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
14	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 8	14	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 8
14A	Anneau antifriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	14A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Douille montage magnéto	33	Casquillo montaje magneto
34	Magneto	34	Magneto
35	Vis à tête cylindrique DIN 912	35	Tornillo DIN 912
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Protecteur du capteur	37	Protector transductor
38	Capteur	38	Transductor
39	Connecteur	39	Conector

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 125 : 320  
KOLBEN Ø 125 : 320  
ALESAGE Ø 125 : 320

**PISTON Ø 125 : 320**

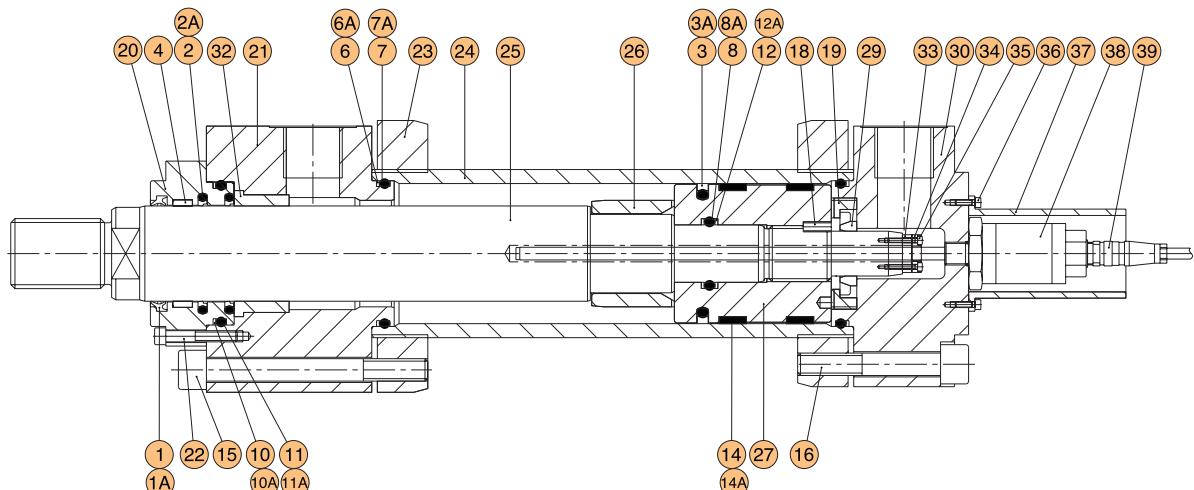
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

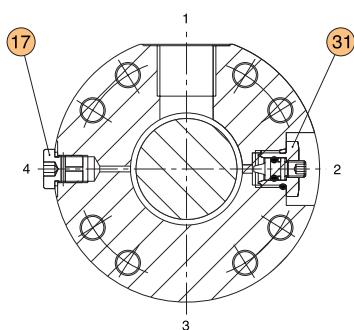
8 – Servo quality/reduced friction  
8 – Servoqualität/reduzierte Reibung  
8 - Qualité servo/faible frottement  
8 – Servo calidad/baja fricción

HFD-R

2 - Servo quality/reduced friction/viton  
2 - Servoqualität/reduzierte Reibung/viton  
2 - Qualité servo/faible frottement/viton  
2 - Servo calidad/baja fricción/vitón



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper ISO 6195 C - SEALS TYPE 8	1	Abstreifer ISO 6195C – DICHTUNGSVARIANTE 8
1A	Wiper viton ISO 6195 C - SEALS TYPE 2	1A	Abstreifer viton ISO 6195C – DICHTUNGSVARIANTE 2
2	Rod seal ISO 7425/2 - SEALS TYPE 8	2	Kolbenstangen Dachmanschetten ISO 7425/2 - DICHTUNGSVARIANTE 8
2A	Rod seal viton ISO 7425/2 - SEALS TYPE 2	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton ISO 7425/2-DICHTUNGSVARIANTE 2
3	Piston seal ISO 7425/1-SEALS TYPE 8	3	Kolbendichtung ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 8
3A	Piston seal viton ISO 7425/1-SEALS TYPE 2	3A	Kolbendichtung viton ISO 7425/1- DICHTUNGSVARIANTE 2
6	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 8	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
6A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 2
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 2
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 2	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 2
9	Low-friction seals ISO/DIS 10766-SEALS TYPE 8	9	Führungsbuschering ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 8
9A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	9A	Führungsbuschering ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 2
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 8	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 2	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 2
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 8	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 8
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 2	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 2
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 8	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 8
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 2	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 2
14	Low-friction seals ISO/DIS 10766- SEALS TYPE 8	14	Führungsbuschering ISO/DIS 10766- DICHTUNGSVARIANTE 8
14A	Low-friction seals ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- SEALS TYPE 2	14A	Führungsbuschering ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE-DICHTUNGSVARIANTE 2
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Führungsbuschse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
22	Spring washer DIN 912	22	Zylinderschraube DIN 912
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dämpfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuschse
33	Magnet mounting sleeve	33	Magnetschraube
34	Magnet	34	Magnet
35	Spring washer DIN 912	35	Zylinderschraube DIN 912
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Protection for transducer	37	Wegaufnehmerschutz
38	Transducer	38	Wegaufnehmer
39	Connector	39	Steckvorrichtung

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur ISO 6195 C – ETANCHEITÉ 8	1	Rascador ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 8
1A	Joint racleur viton ISO 6195 C - ETANCHEITÉ 2	1A	Rascador vitón ISO 6195 C – JUNTAS TIPO 2
2	Garniture tige ISO 7425/2 - ETANCHEITÉ 8	2	Junta vástago ISO 7425/2 - JUNTAS TIPO 8
2A	Garniture tige viton ISO 7425/2 - ETANCHEITÉ 2	2A	Junta vástago vitón ISO 7425/2 - JUNTAS TIPO 2
3	Garniture piston ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 8	3	Junta pistón ISO 7425/1 - JUNTAS TIPO 8
3A	Garniture piston viton ISO 7425/1 - ETANCHEITÉ 2	3A	Junta pistón vitón ISO 7425/1- JUNTAS TIPO 2
6	Anneau antiextrusion – ETANCHEITÉ 8	6	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 8
6A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 2	6A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
9	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 8	9	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 8
9A	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	9A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
10	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 8	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 8
10A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 2	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 2
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 8	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 8
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 2	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 2
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 8	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 8
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 2	12A	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 2
14	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 - ETANCHEITÉ 8	14	Anillo guía ISO/DIS 10766 - JUNTAS TIPO 8
14A	Anneau antiriction ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- ETANCHEITÉ 2	14A	Anillo guía ISO/DIS 10766 BRONZE-PTFE- JUNTAS TIPO 2
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
22	Vis à tête cylindrique DIN 912	22	Tornillo DIN 912
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Douille montage magnéto	33	Casquillo montaje magneto
34	Magneto	34	Magneto
35	Vis à tête cylindrique DIN 912	35	Tornillo DIN 912
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Protecteur du capteur	37	Protector transductor
38	Capteur	38	Transductor
39	Connecteur	39	Conector

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 50 : 100  
KOLBEN Ø 50 : 100  
ALESAGE Ø 50 : 100  
**PISTON Ø 50 : 100**

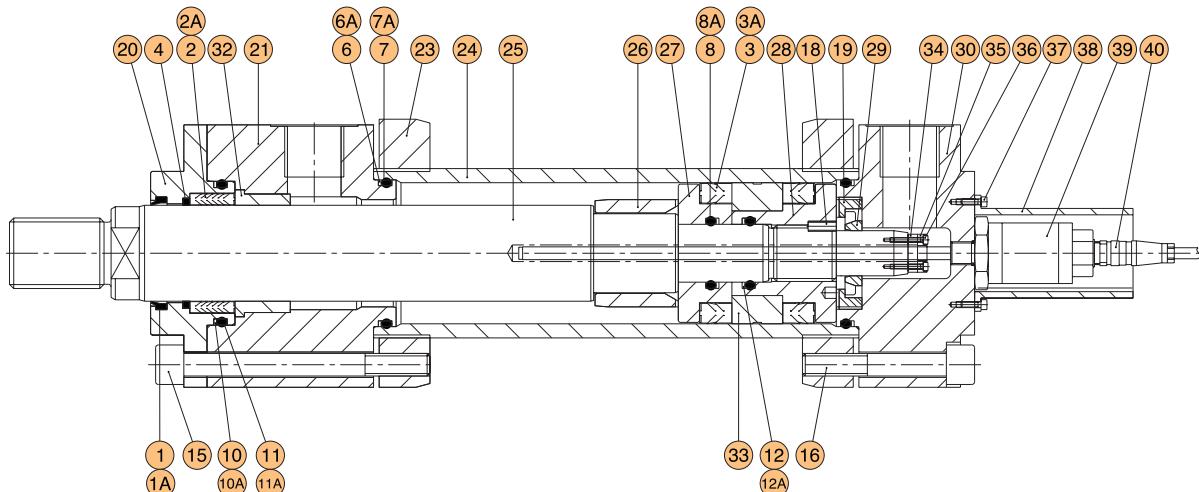
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

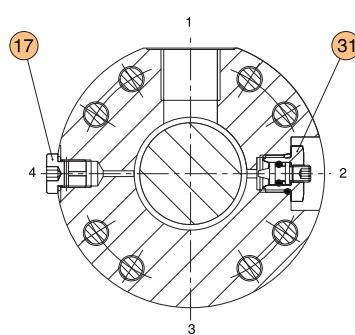
HFD-R

3 - Chevron seal kits  
3 - Dachmanschetten Dichtsätze  
3 - Pochette de joints chevrons  
3 - Empaquetaduras

5 - Chevron seal kits/viton  
5 - Dachmanschetten-Dichtsätze/viton  
5 - Pochette de joints chevrons/viton  
5 - Empaquetaduras/viton



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper – SEALS TYPE 3	1	Abstreifer – DICHTUNGSVARIANTE 3
1A	Wiper viton - SEALS TYPE 5	1A	Abstreifer viton – DICHTUNGSVARIANTE 5
2	Rod seal - SEALS TYPE 3	2	Kolbenstangen Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
2A	Rod seal viton - SEALS TYPE 5	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton- DICHTUNGSVARIANTE 5
3	Piston seal - SEALS TYPE 3	3	Kolben Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
3A	Piston seal viton - SEALS TYPE 5	3A	Kolben Dachmanschetten viton - DICHTUNGSVARIANTE 5
4	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 3-5	4	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 3-5
6	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 3	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
6A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	6A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 5
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601-DICHTUNGSVARIANTE 5
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
10	Anti-extrusion seal – SEALS TYPE 3	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
10A	Anti-extrusion seal PTFE – SEALS TYPE 5	10A	Stützring PTFE – DICHTUNGSVARIANTE 5
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
11A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 3	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	12A	Stützring PTFE- DICHTUNGSVARIANTE 5
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Führungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
28	Piston	28	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dampfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Piston	33	Kolben
34	Magnet mounting sleeve	34	Magnetschraube
35	Magnet	35	Magnet
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Spring washer DIN 912	37	Zylinderschraube DIN 912
38	Protection for transducer	38	Wegaufnehmerschutz
39	Transducer	39	Wegaufnehmer
40	Connector	40	Stecker

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur – ETANCHEITÉ 3	1	Rascador – JUNTAS TIPO 3
1A	Joint racleur viton - ETANCHEITÉ 5	1A	Rascador vitón – JUNTAS TIPO 5
2	Garniture tige - ETANCHEITÉ 3	2	Empaquetadura vástago - JUNTAS TIPO 3
2A	Garniture tige viton - ETANCHEITÉ 5	2A	Empaquetadura vástago vitón - JUNTAS TIPO 5
3	Garniture piston - ETANCHEITÉ 3	3	Empaquetadura pistón - JUNTAS TIPO 3
3A	Garniture piston viton - ETANCHEITÉ 5	3A	Empaquetadura pistón vitón - JUNTAS TIPO 5
4	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 3-5	4	Anillo antiextrusión PTFE- JUNTAS TIPO 3- 5
6	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 3	6	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
6A	Anneau antiextrusion PTFE – ETANCHEITÉ 5	6A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	7	Junta tórica ISO 3601-JUNTAS TIPO 3
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	8	Junta tórica ISO 3601-JUNTAS TIPO 3
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
10	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 3	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
10A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 5	10A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 3	12	Anillo antiextrusión – JUNTAS TIPO 3
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 5	12A	Anillo antiextrusión PTFE – JUNTAS TIPO 5
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
28	Piston	28	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Piston	33	Pistón
34	Douille montage magnéto	34	Casquillo montaje magneto
35	Magneto	35	Magneto
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Vis à tête cylindrique DIN 912	37	Tornillo DIN 912
38	Protector du capteur	38	Protector transductor
39	Capteur	39	Transductor
40	Connecteur	40	Conector

SPARE PARTS  
ERSATZTEILBILD  
PIÈCES DE RECHANGE  
PIEZAS DE RECAMBIO

BORE Ø 125 : 320  
KOLBEN Ø 125 : 320  
ALESAGE Ø 125 : 320

**PISTON Ø 125 : 320**

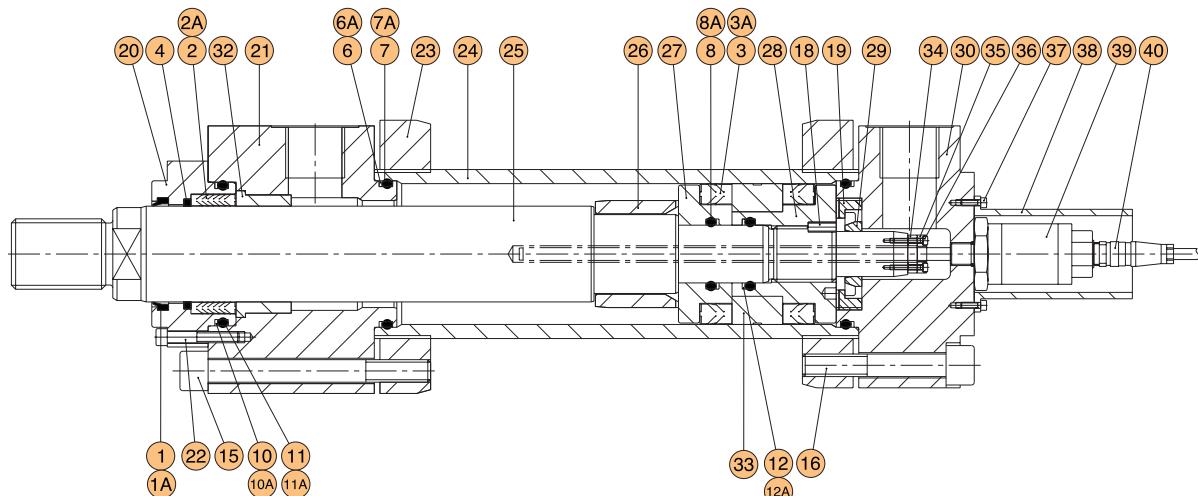
SEALS TYPE  
DICHTUNGSVARIANTE  
ETANCHEITÉ  
JUNTAS TIPO

DIN 51524 HL, HLP

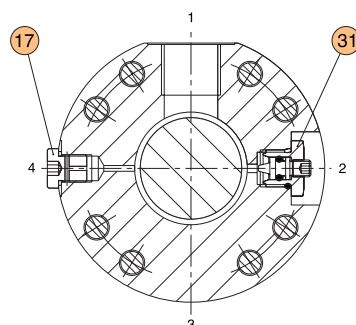
3 - Chevron seal kits  
3 - Dachmanschetten-Dichtsätze  
3 - Pochette de joints chevrons  
3 - Empaquetaduras

HFD-R

5 - Chevron seal kits/viton  
5 - Dachmanschetten-Dichtsätze/viton  
5 - Pochette de joints chevrons/viton  
5 - Empaquetaduras/viton



Bleeding  
Entlüftung  
Orifice de purge  
Purga de aire



Cushion adjustment  
Dämpfungsschraube  
Vis de réglage d'amortissement  
Regulador de amortiguación

Position	Description	Position	Benennung
1	Wiper - SEALS TYPE 3	1	Abstreifer - DICHTUNGSVARIANTE 3
1A	Wiper viton - SEALS TYPE 5	1A	Abstreifer viton - DICHTUNGSVARIANTE 5
2	Rod seal - SEALS TYPE 3	2	Kolbenstangen Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
2A	Rod seal viton - SEALS TYPE 5	2A	Kolbenstangen Dachmanschetten viton - DICHTUNGSVARIANTE 5
3	Piston seal - SEALS TYPE 3	3	Kolben Dachmanschetten - DICHTUNGSVARIANTE 3
3A	Piston seal viton - SEALS TYPE 5	3A	Kolben Dachmanschetten viton - DICHTUNGSVARIANTE 5
4	Anti-extrusion seal PTFE - SEALS TYPE 3-5	4	Stützring PTFE - DICHTUNGSVARIANTE 3-5
6	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 3	6	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
6A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	6A	Stützring PTFE - DICHTUNGSVARIANTE 5
7	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	7	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
7A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	7A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
8	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	8	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
8A	O-Ring seal viton ISO 3601-SEALS TYPE 5	8A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
10	Anti-extrusion seal - SEALS TYPE 3	10	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
10A	Anti-extrusion seal PTFE - SEALS TYPE 5	10A	Stützring PTFE - DICHTUNGSVARIANTE 5
11	O-Ring seal ISO 3601-SEALS TYPE 3	11	O-Ring Dichtung ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 3
11A	O-Ring seal viton ISO 3601- SEALS TYPE 5	11A	O-Ring Dichtung viton ISO 3601- DICHTUNGSVARIANTE 5
12	Anti-extrusion seal- SEALS TYPE 3	12	Stützring - DICHTUNGSVARIANTE 3
12A	Anti-extrusion seal PTFE- SEALS TYPE 5	12A	Stützring PTFE - DICHTUNGSVARIANTE 5
15	Spring washer DIN 912	15	Zylinderschraube DIN 912
16	Spring washer DIN 912	16	Zylinderschraube DIN 912
17	Bleed screw ALLEN	17	Zylinderschraube (Entlüftung)
18	Screw stop pin DIN 913	18	Gewindestift DIN 913
19	Nut	19	Skt. Mutter
20	Rod guide rings	20	Führungsbuchse
21	Forward cylinder head	21	Zylinderkopf vorne
22	Spring washer DIN 912	22	Zylinderschraube DIN 912
23	Flange	23	Flansch
24	Cylinder housing	24	Zylinderrohr
25	Rod	25	Kolbenstange
26	Forward cushioning sleeve	26	Dämpfungsbuchse vorne
27	Piston	27	Kolben
28	Piston	28	Kolben
29	Rear cushioning sleeve	29	Dämpfungsbuchse hinten
30	Rear cylinder head	30	Zylinderkopf hinten
31	Cushion adjustment screw	31	Dampfungseinstellschraube
32	Rod guide	32	Führungsbuchse
33	Piston	33	Kolben
34	Magnet mounting sleeve	34	Magnetschraube
35	Magnet	35	Magnet
36	Spring washer DIN 912	36	Zylinderschraube DIN 912
37	Spring washer DIN 912	37	Zylinderschraube DIN 912
38	Protection for transducer	38	Wegaufnehmerschutz
39	Transducer	39	Wegaufnehmer
40	Connector	40	Stecker

Repères	Désignation	Posición	Descripción
1	Joint racleur - ETANCHEITÉ 3	1	Rascador - JUNTAS TIPO 3
1A	Joint racleur viton - ETANCHEITÉ 5	1A	Rascador vitón - JUNTAS TIPO 5
2	Garniture tige - ETANCHEITÉ 3	2	Empaqueadura vástago - JUNTAS TIPO 3
2A	Garniture tige viton - ETANCHEITÉ 5	2A	Empaqueadura vástago vitón - JUNTAS TIPO 5
3	Garniture piston - ETANCHEITÉ 3	3	Empaqueadura pistón - JUNTAS TIPO 3
3A	Garniture piston viton - ETANCHEITÉ 5	3A	Empaqueadura pistón vitón - JUNTAS TIPO 5
4	Anneau antiextrusion PTFE - ETANCHEITÉ 3-5	4	Anillo antiextrusión PTFE - JUNTAS TIPO 3-5
6	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 3	6	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
6A	Anneau antiextrusion PTFE - ETANCHEITÉ 5	6A	Anillo antiextrusión PTFE - JUNTAS TIPO 5
7	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	7	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
7A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	7A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
8	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	8	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
8A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	8A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
10	Anneau antiextrusion - ETANCHEITÉ 3	10	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
10A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 5	10A	Anillo antiextrusión PTFE - JUNTAS TIPO 5
11	Joint torique ISO 3601- ETANCHEITÉ 3	11	Junta tórica ISO 3601- JUNTAS TIPO 3
11A	Joint torique viton ISO 3601- ETANCHEITÉ 5	11A	Junta tórica vitón ISO 3601- JUNTAS TIPO 5
12	Anneau antiextrusion- ETANCHEITÉ 3	12	Anillo antiextrusión - JUNTAS TIPO 3
12A	Anneau antiextrusion PTFE- ETANCHEITÉ 5	12A	Anillo antiextrusión PTFE - JUNTAS TIPO 5
15	Vis à tête cylindrique DIN 912	15	Tornillo DIN 912
16	Vis à tête cylindrique DIN 912	16	Tornillo DIN 912
17	Bouchons	17	Tapón purga de aire
18	Prisonnier DIN 913	18	Prisionero DIN 913
19	Ecrou	19	Tuerca
20	Douille guide	20	Guía
21	Tête de vérin	21	Cabeza delantera
22	Vis à tête cylindrique DIN 912	22	Tornillo DIN 912
23	Bride	23	Brida
24	Tube	24	Camisa
25	Tige	25	Vástago
26	Douille d'amortisseur	26	Casquillo de amortiguación delantera
27	Piston	27	Pistón
28	Piston	28	Pistón
29	Piston amortisseur arrière	29	Casquillo de amortiguación trasera
30	Fond de vérin	30	Cabeza trasera
31	Vis de réglage amortisseur	31	Regulador de amortiguación
32	Douille de guidage	32	Casquillo guía
33	Piston	33	Pistón
34	Douille montage magnéto	34	Casquillo montaje magneto
35	Magnéto	35	Magneto
36	Vis à tête cylindrique DIN 912	36	Tornillo DIN 912
37	Vis à tête cylindrique DIN 912	37	Tornillo DIN 912
38	Protecteur du capteur	38	Protector transductor
39	Capteur	39	Transductor
40	Connecteur	40	Conector

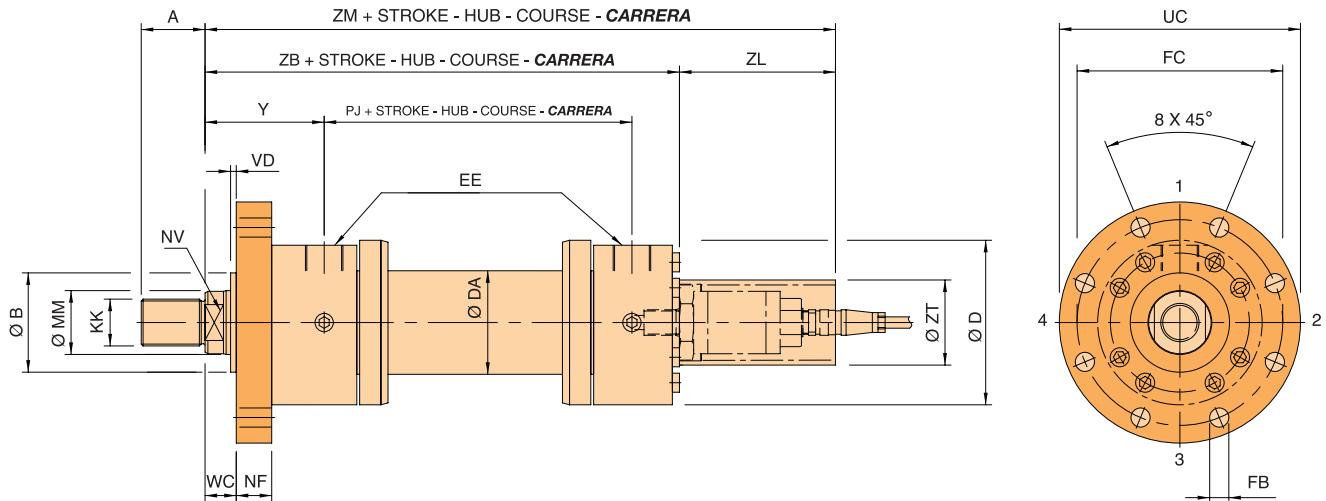
**A**

ISO MF 3

Round front flange mounting  
Rundflansch am Zylinderkopf  
Bride ronde avant  
**BRIDA DELANTERA**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Presión nominal  
Presión nominal

**250** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>320</b>
MM	<b>36</b>	<b>40</b> <b>45</b>	<b>50</b> <b>56</b>	<b>63</b> <b>70</b>	<b>80</b> <b>90</b>	<b>90</b> <b>100</b>	<b>100</b> <b>110</b>	<b>110</b> <b>125</b>	<b>125</b> <b>140</b>	<b>160</b> <b>180</b>	<b>200</b> <b>220</b>
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B <sub>f8</sub>	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	230	298,5	385
EE	1 1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
FB <sub>H13</sub>	8x13,5Ø	8x13,5Ø	8x17,5Ø	8x22Ø	8x22Ø	8x26Ø	8x26Ø	8x33Ø	8x33Ø	8x39Ø	8x45Ø
FC <sub>±0,2</sub>	132	150	180	212	250	280	315	350	385	475	600
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
NF	25	28	32	36	40	40	45	50	56	63	80
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
UC	155	175	210	250	290	325	360	405	440	540	675
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
WC	22	25	28	32	36	36	40	45	45	50	56
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310
ZB	286	310	347,5	384	411	441	467	510	550	652	764
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
ZM	396	420	457,5	494	521	551	577	620	660	762	874
ZT	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

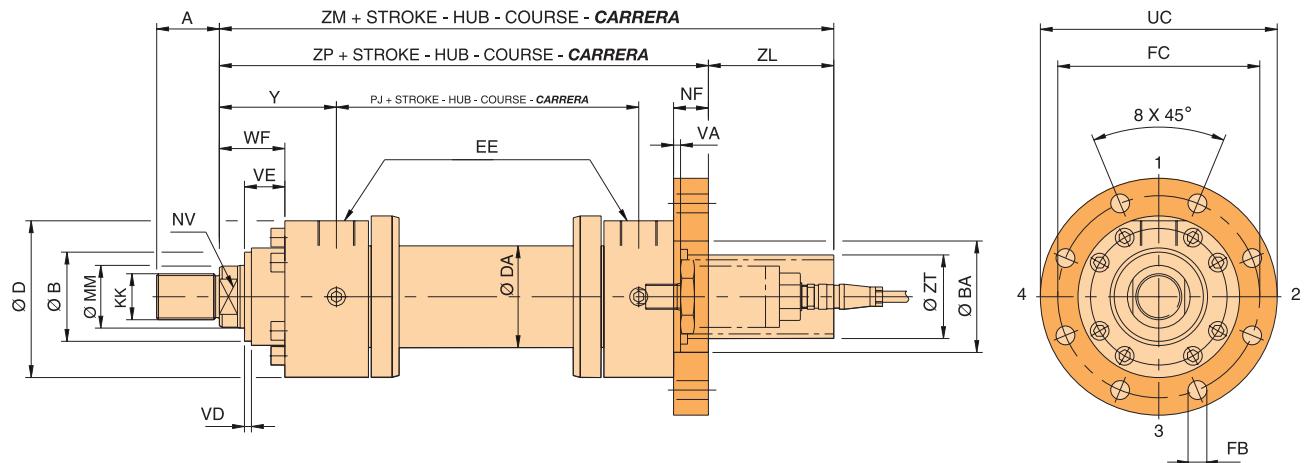
**B**

ISO MF 4

Round rear flange mounting  
Rundflansch am Zylinderboden  
Bride ronde arrière  
BRIDA TRASERA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**250**  
**bar**



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
MM	36	40 45	50 56	63 70	80 90	90 100	100 110	110 125	125 140	160 180	200 220
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
BA <sub>H8</sub>	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	230	298,5	385
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
FB <sub>H13</sub>	8x13,5Ø	8x13,5Ø	8x17,5Ø	8x22Ø	8x22Ø	8x26Ø	8x26Ø	8x33Ø	8x33Ø	8x39Ø	8x45Ø
FC <sub>±0,2</sub>	132	150	180	212	250	280	315	350	385	475	600
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
NF	25	28	32	36	40	40	45	50	56	63	80
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
UC	155	175	210	250	290	325	360	405	440	540	675
VA	16	8	5,5	5	6	6	7	10	10	12	14
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
VE	29	32	36	41	45	45	50	55	61	71	88
WF	47	53	60	68	76	76	85	95	101	113	136
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310
ZP	295	330	374	415	445	475	505	550	596	703	830
ZL	101	90	83,5	79	76	76	72	70	64	59	44
ZM	396	420	457,5	494	521	551	577	620	660	762	874
ZT	63	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

**D**

ISO MP 3

Plain rear clevis mounting

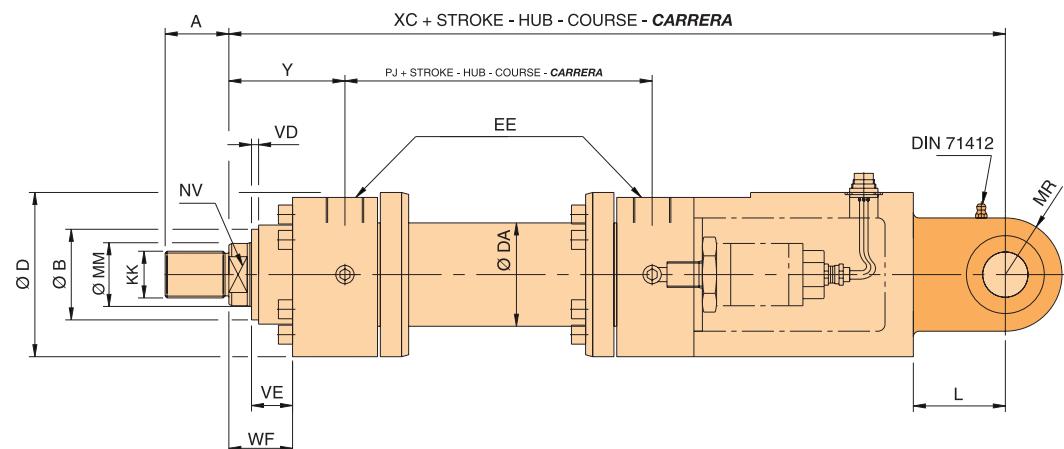
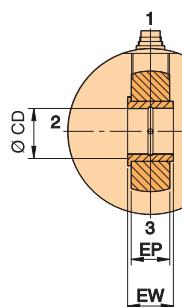
Schwenkauge am Zylinderboden

Tenon arrière à trou lisse

CHARNELA MACHO

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**250** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
MM	36	40 45	50 56	63 70	80 90	90 100	100 110	110 125	125 140	160 180	200 220
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
CD <sub>H9</sub>	32	40	50	63	80	90	100	110	125	160	200
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	230	298,5	385
EE	1 1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
EP	27	32	40	52	66	72	84	88	102	130	162
EW <sub>h12</sub>	32	40	50	63	80	90	100	110	125	160	200
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
L	61	74	90	102	124	149	150	180	206	251	316
MR	40	50	63	71	90	101	112	129	145	200	250
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
VE	29	32	36	41	45	45	50	55	61	71	88
WF	47	53	60	68	76	76	85	95	101	113	136
XC	491	532	590,5	645	702	761	794	873	945	1107	1304
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310

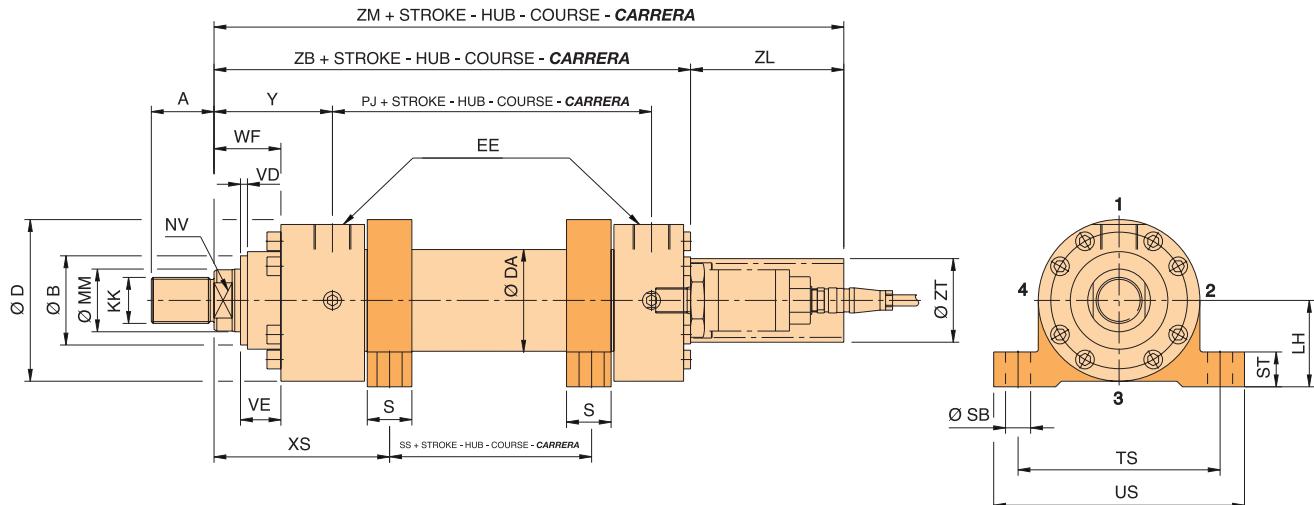
**E**

ISO MS 2

Foot mounting  
Fussbefestigung  
Fixation par pattes  
**FIJACIÓN POR PATAS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**250**  
bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

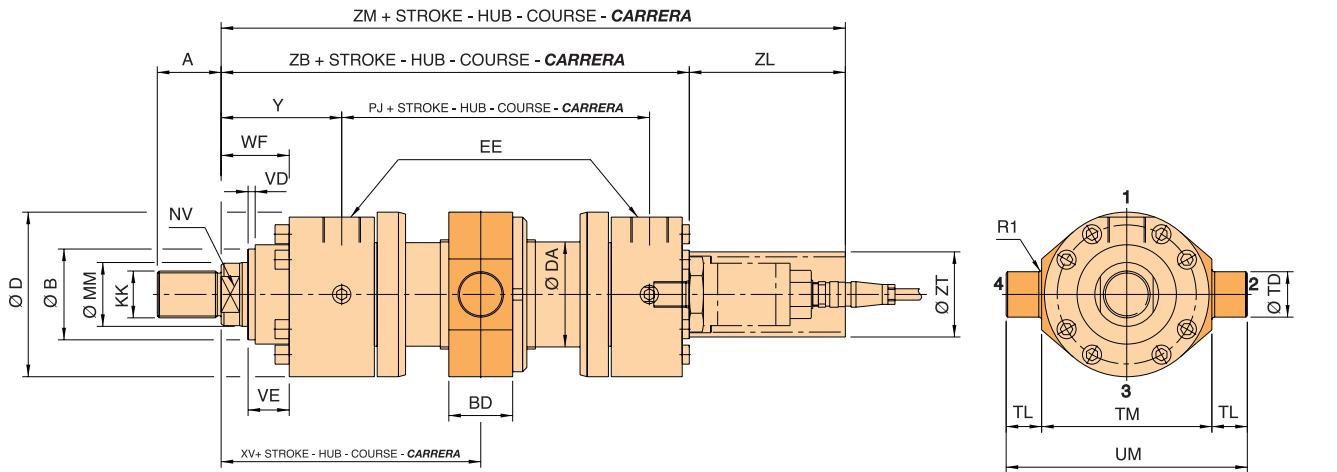
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
MM	36	40 45	50 56	63 70	80 90	90 100	100 110	110 125	125 140	160 180	200 220
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	230	298,5	385
EE	1 1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
LH <sub>h10</sub>	55	65	75	90	105	115	135	150	160	215	260
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
S	35	40	50	60	70	85	105	115	125	100	120
SB <sub>H13</sub>	11	13,5	17,5	22	26	30	33	40	40	52	62
SS	45	49	52	61	75	70	65	69	73	120	120
ST	37	42	47	57	67	72	77	92	97	112	152
TS <sub>j13</sub>	130	150	180	210	255	290	330	360	385	520	620
US	155	180	220	255	305	350	400	440	465	620	740
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
VE	29	32	36	41	45	45	50	55	61	71	88
WF	47	53	60	68	76	76	85	95	101	113	136
XS	135,5	154	171,5	189	218	240,5	270	291,5	322,5	360	425
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310
ZB	286	310	347,5	384	411	441	467	510	550	652	764
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
ZM	396	420	457,5	494	521	551	577	620	660	762	874
ZT	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Min stroke Min Hub Course Min Carrera Min											

L  
ISO MT 4

Intermediate trunnion mounting  
Schwenkzapfen in Zylindermitte  
Tourillons intermédiaires  
**MUÑONES INTERMEDIOS**

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**250** bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	<b>50</b>	<b>63</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>125</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>320</b>
MM	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>56</b>	<b>63</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>140</b>
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
BD	38	48	58	78	98	118	128	138	178	180	220
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	244,5	298,5	385
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
R1	2	2,5	2,5	3	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	4
TD <sub>f8</sub>	32	40	50	63	80	90	100	110	125	160	200
TL	25	32	40	50	63	70	80	90	100	125	160
TM <sub>h12</sub>	112	125	150	180	224	265	280	320	335	425	530
UM	162	189	230	280	350	405	440	500	535	675	850
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
VE	29	32	36	41	45	45	50	55	61	71	88
WF	47	53	60	68	76	76	85	95	101	113	136
XV <sub>min.</sub>	174	202	226,5	259	301	336	373,5	405	461	520	625
XV <sup>+stroke</sup> <sub>max.</sub>	151	167	180,5	195	225	230	251,5	267	277	320	345
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310
ZB	286	310	347,5	384	411	441	467	510	550	652	764
ZL	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
ZM	396	420	457,5	494	521	551	577	620	660	762	874
ZT	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Min. stroke Min. Hub Course Min. Carrera Min.											
	23	35	46	64	76	106	122	138	184	200	280

**S**

ISO MP 5

Self-aligning rear clevis mounting

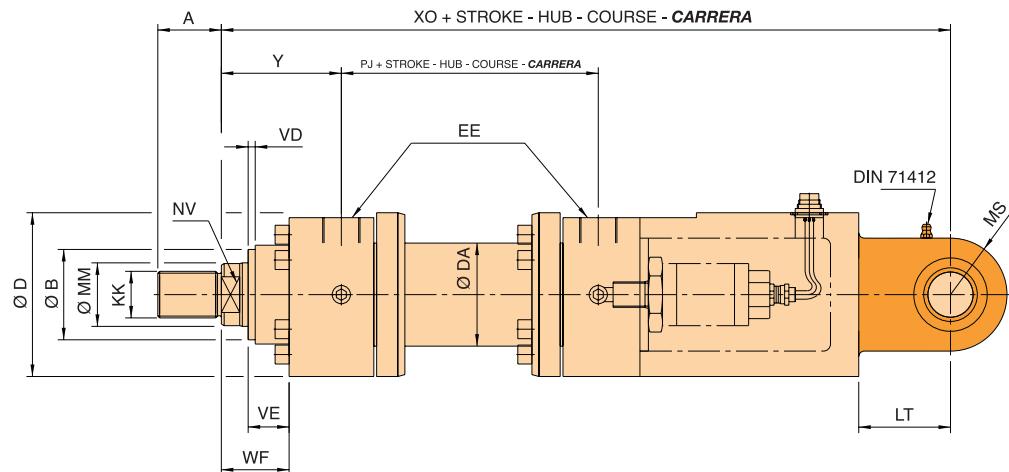
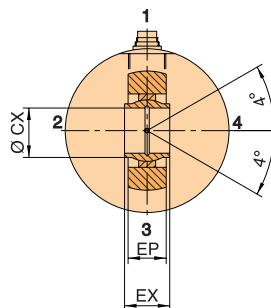
Gelenkauge am Zylinderboden

Tenon à rotule sur le fond

CHARNELA CON RÓTULA

Nominal pressure  
Nenndruck  
Pression nominale  
Presión nominal

**250**  
bar



Location of cushioning-screws, side 2 \* Lage der Dämpfungsschrauben, Seite 2 \* Position des vis de réglage d'amortissement, face 2 \* Posición regulador amortiguación, lado 2

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125	140	160	180	200	250	320
MM	36	40 45	50 56	63 70	80 90	90 100	100 110	110 125	125 140	160 180	200 220
A	36	45	56	63	85	90	95	105	112	125	160
B	63	75	90	110	132	145	160	185	200	250	320
CX	32 <sub>+0.025</sub>	40 <sub>+0.025</sub>	50 <sub>+0.025</sub>	63 <sub>+0.030</sub>	80 <sub>+0.030</sub>	90 <sub>+0.035</sub>	100 <sub>+0.035</sub>	110 <sub>+0.035</sub>	125 <sub>+0.040</sub>	160 <sub>+0.040</sub>	200 <sub>+0.046</sub>
D	102	120	145	170	206	226	265	292	306	412	500
DA	65	78	100	120	150	170	190	210	230	298,5	385
EE	1/2"G	3/4"G	3/4"G	1"G	1"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/4"G	1 1/2"G	2"G
EP	27	32	40	52	66	72	84	88	102	130	162
EX	32 <sub>-0.25</sub>	40 <sub>-0.25</sub>	50 <sub>-0.25</sub>	63 <sub>-0.30</sub>	80 <sub>-0.30</sub>	90 <sub>-0.35</sub>	100 <sub>-0.35</sub>	110 <sub>-0.35</sub>	125 <sub>-0.40</sub>	160 <sub>-0.40</sub>	200 <sub>-0.46</sub>
KK	M27x2	M33x2	M42x2	M48x2	M64x3	M72x3	M80x3	M90x3	M100x3	M125x4	M160x4
LT	61	74	90	102	124	149	150	180	206	251	316
MS	40	50	63	71	90	101	112	129	145	200	250
NV	30	32   36	41   46	50   60	65   75	75   85	85   95	95   110	110   120	140   160	180   200
PJ	120	133	155	171	205	219	235	264	278	325	350
VD	4	4	4	5	5	5	5	5	5	8	8
VE	29	32	36	41	45	45	50	55	61	71	88
WF	47	53	60	68	76	76	85	95	101	113	136
XO	491	532	590,5	645	702	761	794	873	945	1107	1304
Y	98	112	120	134	153	166	185	194	220	260	310

Port type

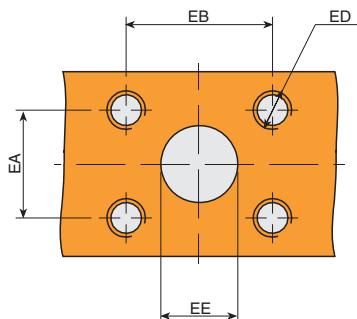
Anschlußart

Orifices d'alimentation

## CONEXIONES

	STANDARD <b>G</b>	ON REQUEST ANFRAGE		(ADDITIONAL PRICE) (MEHRPREIS)		SUR DEMANDE SOBRE DEMANDA		(SUPPLEMENTAIRE PRIX) (SUPLEMENTO DE PRECIO)		
		<b>M</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>W</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	
Bore Ø KolbenØ Alesage Ø Pistón Ø	BSP GAS ISO 228/1	METRIC METRISCHE MÉTRIQUE METRICA	ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa)	NPT	UNF-2B	BSP GAS ISO 228/1	METRIC METRISCHE MÉTRIQUE METRICA	ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa)	NPT	UNF-2B
50	1/2"	22x1,5	-	1/2"	3/4-16	3/4"	27x2	-	3/4"	1 1/16-12
63	3/4"	27x2	13	3/4"	1 1/16-12	1"	33x2	-	1"	1 5/16-12
80	3/4"	27x2	13	3/4"	1 1/16-12	1"	33x2	19	1"	1 5/16-12
100	1"	33x2	19	1"	1 5/16-12	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12
125	1"	33x2	19	1"	1 5/16-12	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12
140	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
160	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
180	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
200	1 1/4"	42x2	25	1 1/4"	1 5/8-12	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12
250	1 1/2"	48x2	32	1 1/2"	1 7/8-12	2"	60x2	38	2"	2 1/2-12
320	2"	60x2	32	2"	2 1/2-12	-	-	38	-	-

ISO/DIS 6162.2 (2,5-31,5 MPa) - SAE 3000 (\*ISO/DIS 6162.2 (40 MPa) - SAE 6000)



DN	EE 0 -1,5	EA ±0,25	EB ±0,25	ED
13	13	17,5	38,1	M8x1,25
19	19	22,3	47,6	M10x1,5
25	25	26,2	52,4	M10x1,5
32	32	30,2	58,7	M10x1,5
*38	38	36,5	79,3	M16x2

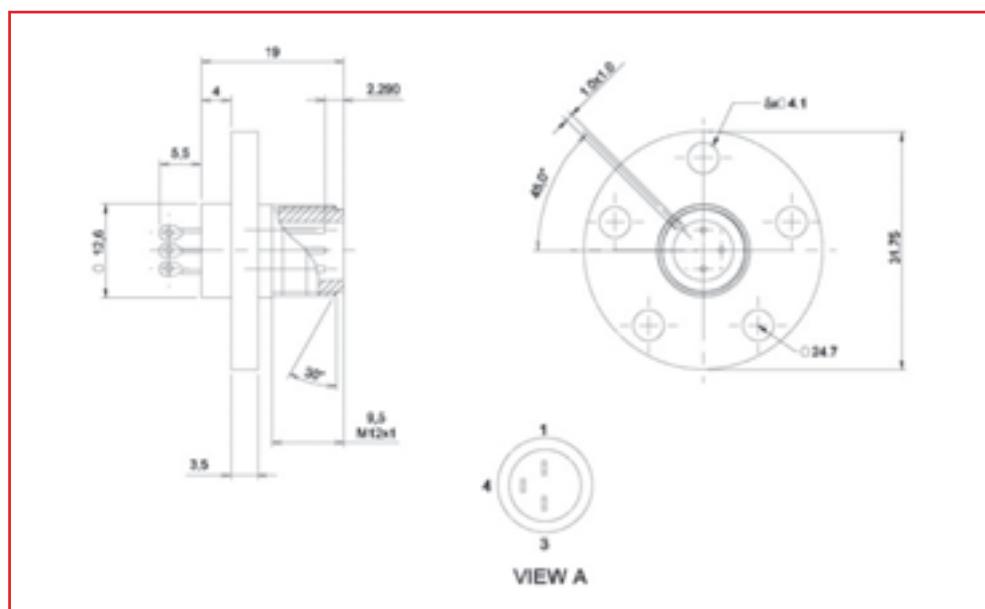
Tolerances to ISO 8135	Toleranzen nach ISO 8135		Tolérances selon ISO 8135		Tolerancias según ISO 8135	
Installation dimensions Einbaumaße Encombrement Dimensions	WC	XC <sup>1)</sup>	XO <sup>1)</sup>	XS	XV	ZP <sup>1)</sup>
Mounting type Befestigungsart Type de fixation Tipo de fijación	MF3	MP3	MP5	MS2	MT4	MF4
Stroke / Hublänge / Course / Carrera	Tolerances / Toleranzen / Tolérances / Tolerancias		Tolerances / Toleranzen / Tolérances / Tolerancias		Tolerances / Toleranzen / Tolérances / Tolerancias	
0 - 499	±2	±1,5	±1,5	±2	±2	±1,5
500 - 1249	±2,8	±2	±2	±2,8	±2,8	±2
1250 - 3149	±4	±3	±3	±4	±4	±3
3150 - 8000	±8	±5	±5	±8	±8	±5

1) Stroke length included

1) Inklusive Hublänge

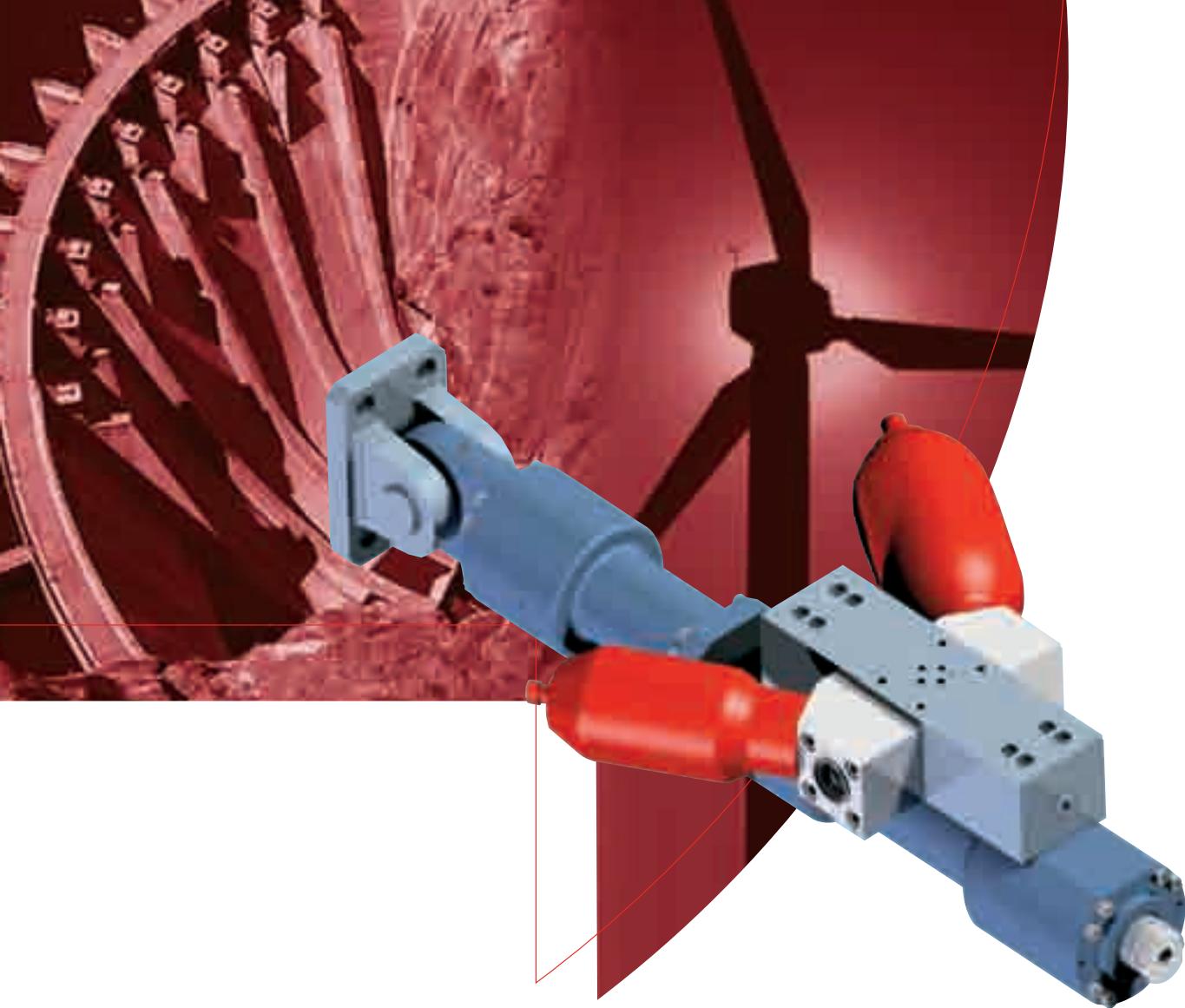
1) Course inclue

1) Carrera incluida



Ref. 6140

Assignment Zuordnung Assignation Asignación	Pin Pin Broche Pin	Colour (Potentiometer) Farbe (Spannungsteiler) Couleur (Potentiomètre) Color (Potenciometro)	Function Funktion Fonction Función
Output signals Ausgangssignale Signaux de sortie Señales de salida	4	Red/Rot/Rouge/Rojo	Output Ausgang Sortie <b>Salida</b>
Power Supply Netzteil Alimentation Alimentación	1	Blue/Blau/Bleu/Azul	+
	3	Black/Schwarz/Noir/Negro	-



## TECHNOLOGY AND CONTROL

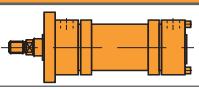
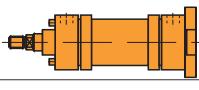
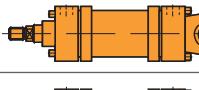
Through our team of engineers specialising in 3D design, the drawing system is incorporated into our manufacturing programme and all components are subjected to a strict quality control.

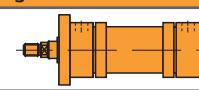
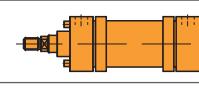
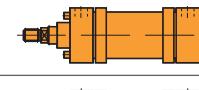
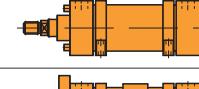
Final bench test of each cylinder both hydraulic and electrically complies with ISO-DIN-CNOMO standards ensuring the design and manufacture meets / exceeds the statutory requirements.

Our quality is recognised by the varied sectors of industry using our cylinders:  
- renewable energies, iron and steel, aeronautics, machine tool, automobile and many other industries.



Weight of the cylinders and rod accessories (kg)  
Gewicht für Zylinder und Zubehör (kg)  
Poids des vérins et accessoires (kg)  
PESO DEL CILINDRO Y ACCESORIOS (KG)

Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	50	63	80	100	125				
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	36	40	45	50	56	63	70	80	90
  A MF3	18,9	27,8	27,8	43,4	43,4	65,8	66,8	103,9	104,9
  B MF4	18,9	27,8	27,8	43,4	43,4	65,8	66,8	103,9	104,9
  S MP5 D MP3	21	34,2	34,2	53,1	53,1	79,2	79,2	144,3	145,3
  E MS2	17,9	25,8	25,8	41,4	42,4	63,8	64,8	100,9	101,9
  L MT4	16,9	26,8	26,8	41,4	41,4	64,8	64,8	106,9	106,9
Additional Weight per 100 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 100 mm Hub Poids suppl. par 100 mm decourse Suplemento cada 100 mm de carrera	2,2	3,2	3,4	4,9	5,2	6,8	7,8	10,8	12,1
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula	KZ 046 	1,2	2,1	4,4	7,6			14,5	

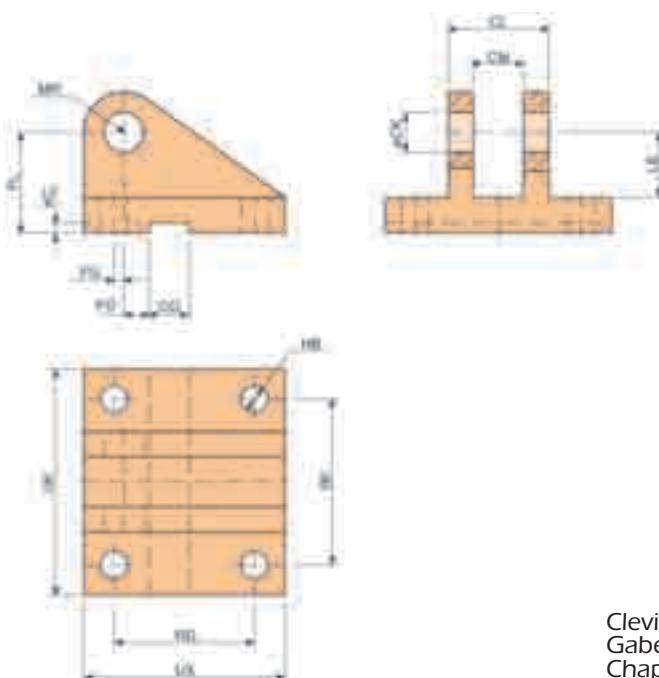
Bore Ø Kolben Ø Alesage Ø Pistón Ø	140	160	180	200	250					
Rod Ø Kolbenstangen Ø Tige Ø Västago Ø	90	100	100	110	110	125	125	140	160	180
  A MF3	152,1	153,1	192	193	272	273	345	347	642	643
  B MF4	152,1	153,1	192	193	272	273	345	347	642	643
  S MP5 D MP3	225,4	226,4	260	261	360	361	456	458	824	826
  E MS2	151,1	152,1	198	199	275	277	350	352	609	615
  L MT4	158,1	159,1	201	202	279	280	357	359	681	682
Additional Weight per 100 mm stroke Zuschlag Gewicht pro 100 mm Hub Poids suppl. par 100 mm decourse Suplemento cada 100 mm de carrera	13,4	14,8	17,4	19,2	21,2	24,3	25,3	28,6	34,2	38,8
Self aligning clevis Gelenkkopf Tenon à rotule Cabeza de rótula	KZ 046 	17	28	32	43			80		

Mounting parts for hydraulic cylinders

Befestigungsteile für Hydraulik-Zylinder

Pièces de fixation pour vérins hydrauliques

ACCESORIOS PARA CILINDROS HIDRÁULICOS



Clevis bracket, form B  
Gabel-Lagerböcke 90°  
Chapes rapportées, forme B  
Charnela hembra, forma B

Port No.	CK H9	CL h16	CM A12	CO N9	FG J <sub>s</sub> 14	FL J <sub>s</sub> 12	FO J <sub>s</sub> 14	HB H13	KC +0,3 0	LE	MR	RF J <sub>s</sub> 14	RG J <sub>s</sub> 14	UK	UX
<b>50 KR 456</b>	25	56	25	25	10	55	10	13,5	5,4	37	25	90	85	120	115
<b>63 KR 456</b>	32	70	32	25	14,5	65	6	17,5	5,4	43	32	110	110	145	145
<b>80 KR 456</b>	40	90	40	36	17,5	76	6	22	8,4	52	40	140	125	185	170
<b>100 KR 456</b>	50	110	50	36	25	95	0	26	8,4	65	50	165	150	215	200
<b>125 KR 456</b>	63	140	63	50	33	112	0	33	11,4	75	63	210	170	270	230
<b>160 KR 456</b>	80	170	80	50	45	140	0	39	11,4	95	80	250	210	320	280

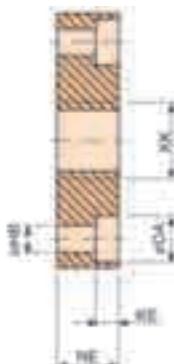
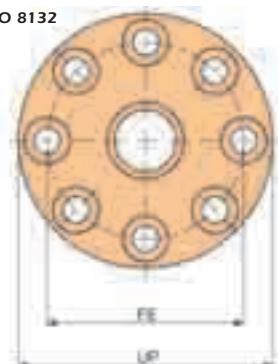
Mounting parts for hydraulic cylinders

Befestigungsteile für Hydraulik-Zylinder

Pièces de fixation pour vérins hydrauliques

### ACCESORIOS PARA CILINDROS HIDRÁULICOS

ISO 8132



Rod flanges

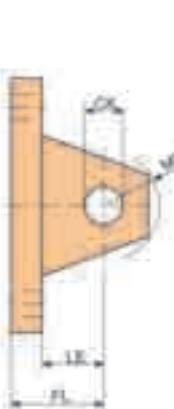
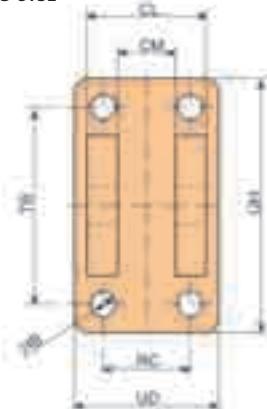
Flansche für Kolbenstangen

Bride d'extrémité de tige

Brida extremo vástago

Part No.	KK	DA H13	FE Js13	HB H13	KE <sub>+0,4</sub> 0	NE h13	UP
50 KR 454	M20x1,5	14,5	63	6 x Ø9	9	29	82
63 KR 454	M27x2	17,5	78	6 x Ø11	11	37	100
80 KR 454	M33x2	20	95	8 x Ø13,5	13	46	120
100 KR 454	M42x2	26	120	8 x Ø17,5	17,5	57	150
125 KR 454	M48x2	33	150	8 x Ø22	21,5	64	190
160 KR 454	M64x3	39	180	8 x Ø26	25,5	86	230

ISO 8132



Clevis bracket, form A

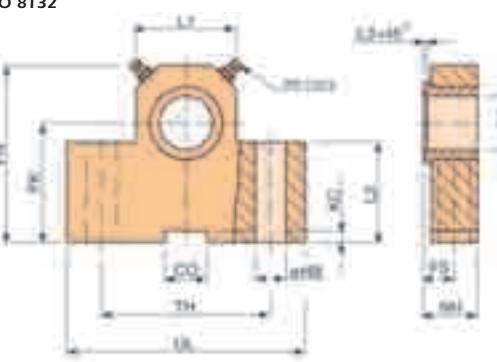
Gabel-Lagerböcke 180°

Chapes rapportées, forme A

Charnela hembra, forma A

Part No.	CK H9	CL h16	CM A12	FL Js12	HB H13	LE	MR	RC Js14	TB Js14	UD	UH
50 KR 455	25	56	25	55	13,5	37	25	40	85	70	113
63 KR 455	32	70	32	65	17,5	43	32	50	110	85	143
80 KR 455	40	90	40	76	22	52	40	65	130	108	170
100 KR 455	50	110	50	95	26	65	50	80	170	130	220
125 KR 455	63	140	63	112	33	75	63	100	210	160	270
160 KR 455	80	170	80	140	39	95	80	125	250	210	320

ISO 8132



Trunnion bracket

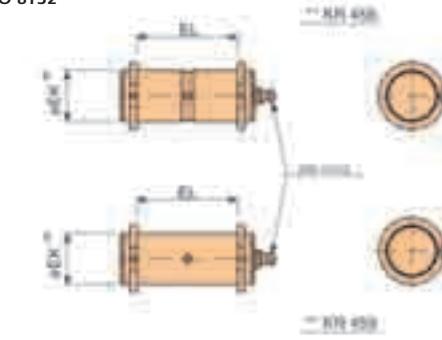
Schwenkzapfen-Lagerböcke

Supports pour tourillons

Soporte muñón

Part No.	CR H7	CO N9	FK Js12	FN	FS Js14	HB H13	KC <sub>+0,3</sub> 0	L1	L2	L3	NH	TH Js14	UL
50 KR 457	25	25	55	80	12	13,5	5,4	56	45	1,5	26	80	110
63 KR 457	32	25	65	100	15	17,5	5,4	70	52	2	33	110	150
80 KR 457	40	36	76	120	16	22	8,4	88	60	2,5	41	125	170
100 KR 457	50	36	95	140	20	26	8,4	100	75	2,5	51	160	210
125 KR 457	63	50	112	180	25	33	11,4	130	85	3	61	200	265
160 KR 457	80	50	140	220	31	39	11,4	160	112	3	81	250	325

ISO 8132



Pivot Pin  
Bolzen

Part No.	EK r8	EL H16
50 KR 458	25	57
63 KR 458	32	72
80 KR 458	40	92
100 KR 458	50	112
125 KR 458	63	142
160 KR 458	80	172

Axes d'articulation  
Perno

Part No.	EK J6	EL H16
50 KR 459	25	57
63 KR 459	32	72
80 KR 459	40	92
100 KR 459	50	112
125 KR 459	63	142
160 KR 459	80	172

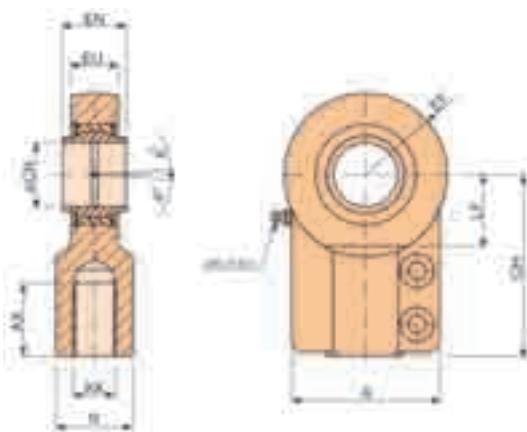
Mounting parts for hydraulic cylinders

Befestigungsteile für Hydraulik-Zylinder

Pièces de fixation pour vérins hydrauliques

## ACCESORIOS PARA CILINDROS HIDRÁULICOS

ISO 6982 CETOP RP 88 H DIN 24338

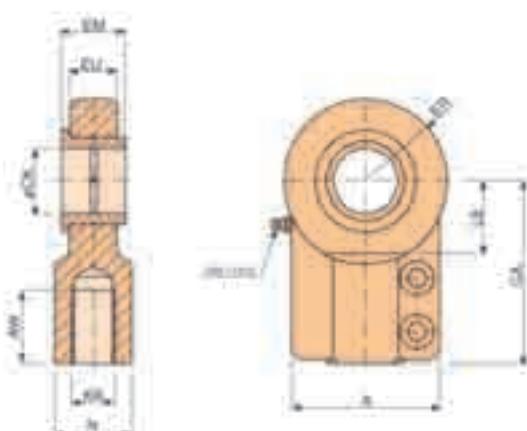


Self-aligning clevis  
Gelenkköpfe

Tenons à rotule  
Cabeza de rótula

Part No.	KK	A	AX	CH	CN H7	EF	EN h12	EU	LF	N
63 KZ 046	M20x1,5	54	29	65	25	31	25	21	27	30
80 KZ 046	M27x2	66	37	80	32	38	32	27	32	38
100 KZ 046	M33x2	80	46	97	40	48,5	40	32	41	47
125 KZ 046	M42x2	96	57	120	50	59	50	40	50	58
140 KZ 046	M48x2	114	64	140	63	71	63	52	62	70
160 KZ 046	M64x3	148	86	180	80	90	80	66	78	90
180 KZ 046	M72x3	160	91	195	90	101	90	72	85	100
200 KZ 046	M80x3	178	96	210	100	112	100	84	98	110
220 KM 135	M90x3	190	106	235	110	129	110	88	105	125
220 KZ 046	M100x3	200	113	260	125	145	125	102	120	135
250 KZ 046	M125x4	250	126	310	160	178	160	130	150	165
320 KZ 046	M160x4	320	161	390	200	230	200	162	195	215

ISO 6981 CETOP RP 87 H DIN 24337

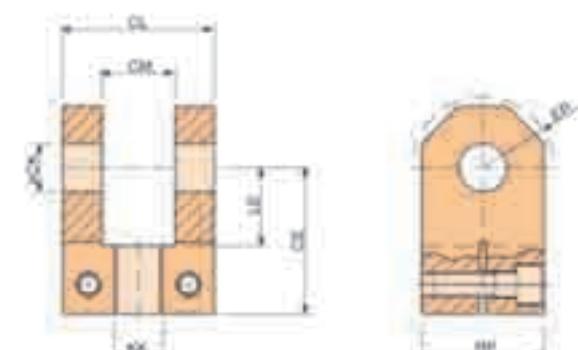


Rod end plain eyes  
Schwenkkopf

Tenons lisses  
Arrastrador macho

Part No.	KK	A	AW	CA	CK H9	EM h12	ER	EU	LE	N
50 KR451	M20x1,5	54	29	65	25	25	31	21	27	30
63 KR451	M27x2	66	37	80	32	32	38	27	32	38
80 KR451	M33x2	80	46	97	40	40	48,5	32	41	47
100 KR451	M42x2	96	57	120	50	50	59	40	50	58
125 KR451	M48x2	114	64	140	63	63	71	52	62	70
160 KR451	M64x3	148	86	180	80	80	90	66	78	90
140 KD451	M72x3	160	91	195	90	90	101	72	85	100
200 KR451	M80x3	178	96	210	100	100	112	84	98	110
180 KD451	M90x3	190	106	235	110	110	129	88	105	125
250 KR451	M100x3	200	113	260	125	125	145	102	120	135
320 KR451	M125x4	250	126	310	160	160	178	130	150	165
320 KR452	M160x4	320	161	390	200	200	230	162	195	215

ISO 8132



Rod clevis  
Gabelkopf

Chapes d'extremites de tige  
Horquilla

Part No.	KK	CE js12	CK H9	CL h16	CM A12	ER	LE	RP
50 KR 453	M20x1,5	65	25	56	25	32	34	50
63 KR 453	M27x2	80	32	70	32	40	42	65
80 KR 453	M33x2	97	40	90	40	50	52	80
100 KR 453	M42x2	120	50	110	50	63	64	100
125 KR 453	M48x2	140	63	140	63	71	75	140
160 KR 453	M64x3	180	80	170	80	90	94	180

## NOTAS

# CONEXIONADO ELÉCTRICO

Electrical wiring

Elektrische Netzverbindungen

Câblage électrique

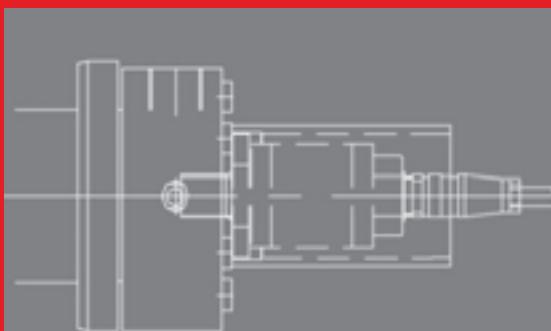


Output with connector (with an integrated cable as an optional extra)

Ausgang mit Stecker (wahlweise mit integriertem Kabel)

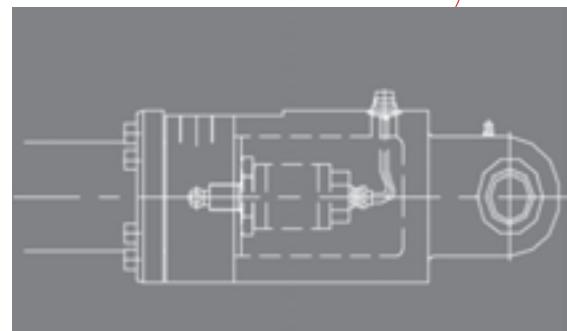
Sortie avec connecteur (optionnellement avec câble intégré)

**SALIDA CON CONECTOR (OPCIONALMENTE CON CABLE INTEGRADO)**



Output with connector  
Ausgang mit Stecker

Sortie avec connecteur  
SALIDA CON CONECTOR

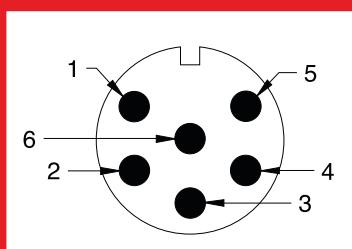


Output with cable  
Ausgang mit Kabel

Sortie avec câble  
SALIDA CON CABLE

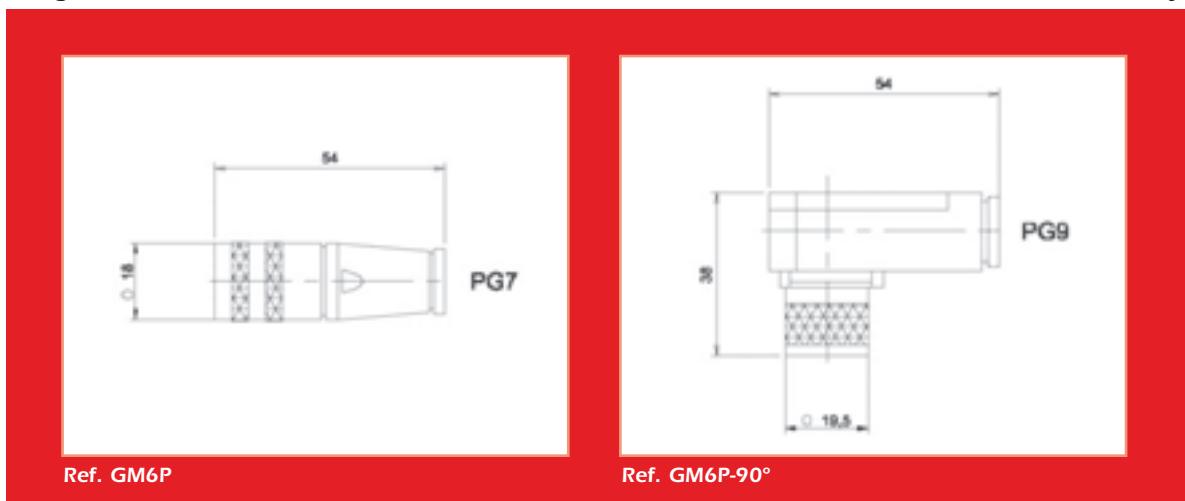
Type M   Typ M   Type M   Tipo M

a) Wiring   a) Netzverbindungen   a) Câblage   a) Conexiónado



Assignment Zuordnung Assignation Asignación	Pin Pin Broche Pin	Colour Farbe Couleur Color	Function Funktion Fonction Función
Output signals Ausgangssignale Signaux de sortie Señales de salida	1	Grey/Grau/Gris/Gris	0-10V/10-0V 4-20mA/20-4mA
	2	Pink/Rosa/Rose/Rosa	GND
	3	Yellow/Gelb/Jaune/Amarillo	
	4	Green/Grün/Vert/Verde	
Power Supply Netzteil Alimentation Alimentación	5	Brown/Braun/Marron/Marrón	+24VDC(-15%/+20%)
	6	White/Weiss/Blanc/Blanco	GND(0V)

b) Female connectors b) Buchsen b) Connecteurs femelle b) Conectores hembra  
 Straight and elbow connector Gerade Stecker und Winkelstecker Connecteur droit et coudé Conector recto y en codo



## Type B Typ B Type B Tipo B

### a) Wiring a) Netzverbindungen a) Câblage a) Conexionado

Assignment Zuordnung Assignation Asignación	Pin Pin Broche Pin	Colour Farbe Couleur Color	Voltage output Spannungsausgang Sortie tension Salida Tensión	Current output Stromausgang Sortie courant Salida corriente
Output signals Ausgangssignale Signaux de sortie Señales de salida	1	Yellow/Gelb/Jaune/Amarillo	Not used(1)/Nicht benutzt(1)/Non utilisée(1)/No utilizada(1)	4...20mA
	2	Grey/Grau/Gris/Gris	0V	0V
	3	Pink/Rosa/Rose/Rosa	10...V	Not used(1)/Nicht benutzt(1)/Non utilisée(1)/No utilizada(1)
	4	Not used/Nicht benutzt/Non utilisée/No utilizada		
	5	Green/Grün/Vert/Verde	0...10V	Not used(1)/Nicht benutzt(1)/Non utilisée(1)/No utilizada(1)
Power Supply Netzteil Alimentation Alimentación	6	Blue/Blau/Bleu/Azul	GND(2)	GND(2)
	7	Brown/Braun/Marron/Marrón	+24VDC	+24VDC
	8	White/Weiss/Blanc/Blanco	Free/Frei/Libre/Libre	Free/Frei/Libre/Libre

(1) The unused wires may be connected to GND (ground) in the PLC, but never to a screen.

(2) Zero potential for supply voltage and ground from CEM.

(1) Die nicht benutzen Drähte können an GND (Erde) im PLC angeschlossen werden, aber niemals an eine Abschirmung.

(2) Referenzpotential für die Netzteilspannung und EMV Anschlussfläche.

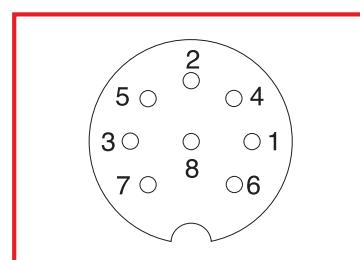
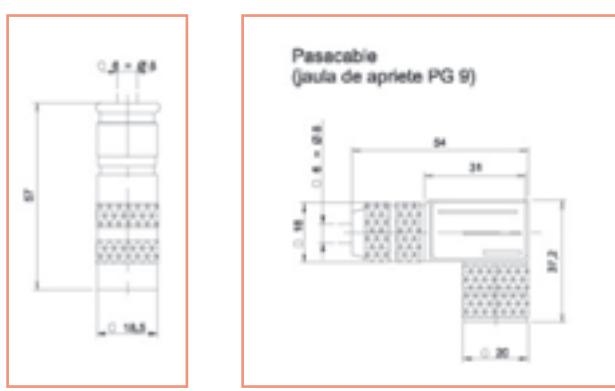
(1) Les fils non utilisés peuvent être reliés au GND (terre) dans le PLC, mais jamais à l'écran.

(2) Potentiel de référence pour la tension d'alimentation et terre de CEM.

**(1) Los hilos no utilizados pueden conectarse a GND(tierra) en el PLC, pero nunca a pantalla.**

**(2) Potencial de referencia para la tensión de alimentación y tierra de CEM.**

### b) Connectors b) Stecker b) Connecteurs b) Conectores



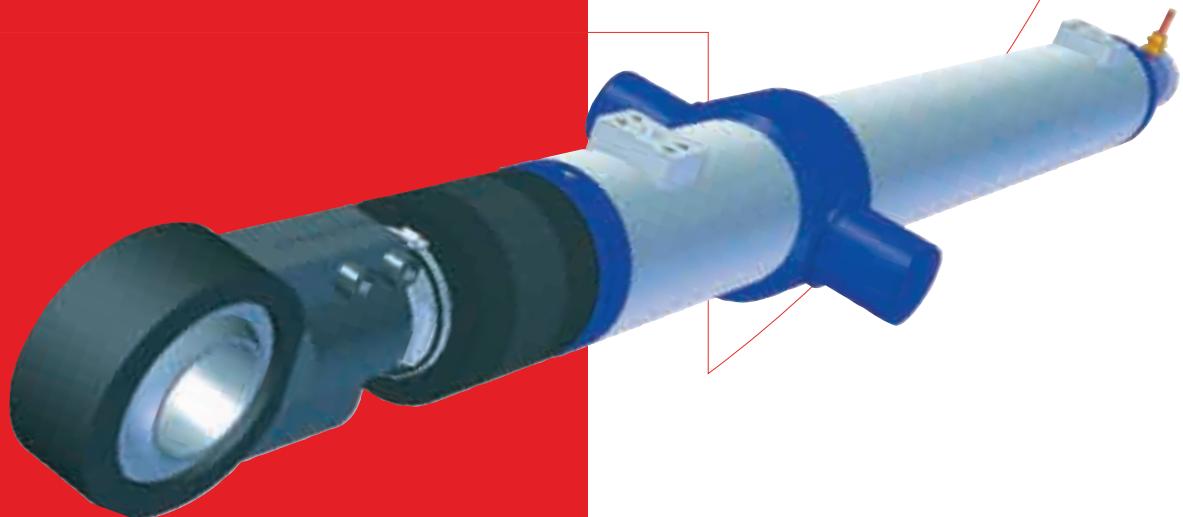
Straight and elbow connector Gerade Stecker und Winkelstecker Connecteur droit et coudé Conector recto y en codo

## TRANSDUCTOR INDUCTIVO

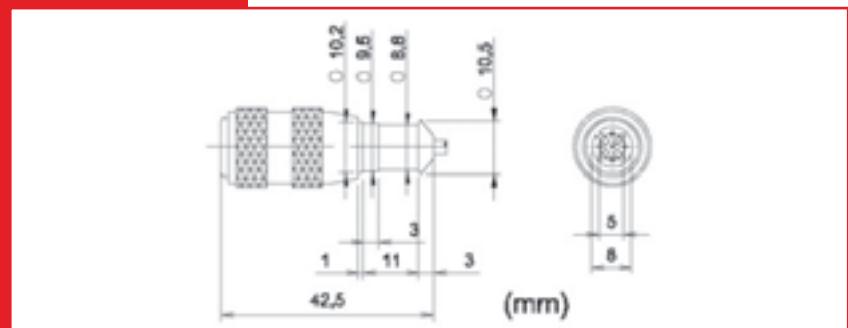
Inductive transducer  
Induktiver Wegaufnehmer  
Capteur inductif

## TRANSDUCTOR POTENCIÓMETRO

Potentiometer transducer  
Wegaufnehmer spannungsteiler  
Capteur potentiomètre



Type P Typ P Type P Tipo P



Ref. 6175

Assignment Zuordnung Assignation Asignación	Pin Pin Broche Pin	Colour Farbe Couleur Color	Function Funktion Fonction Función
Output signals Ausgangssignale Signaux de sortie Señales de salida	4	Black/Schwarz/Noir/Negro	Output Ausgang Sortie <b>Salida</b>
Power Supply Netzteil Alimentation Alimentación	1	Brown/Braun/Marron/Marrón	+
	3	Blue/Blau/Bleu/Azul	-





Data acquisition equipment (pressure, flowrate, displacement, speed, etc.).

Aufnahme von Daten, Druckvariablen, Durchfluss, Verschiebung, Geschwindigkeit usw.

Equipement d'acquisition de données (variables de pression, débit, déplacement, vitesse, etc.).

Equipo de adquisición de datos, variables de presión, caudal, desplazamiento, velocidad, etc.

## TECHNIK UND KONTROLLE



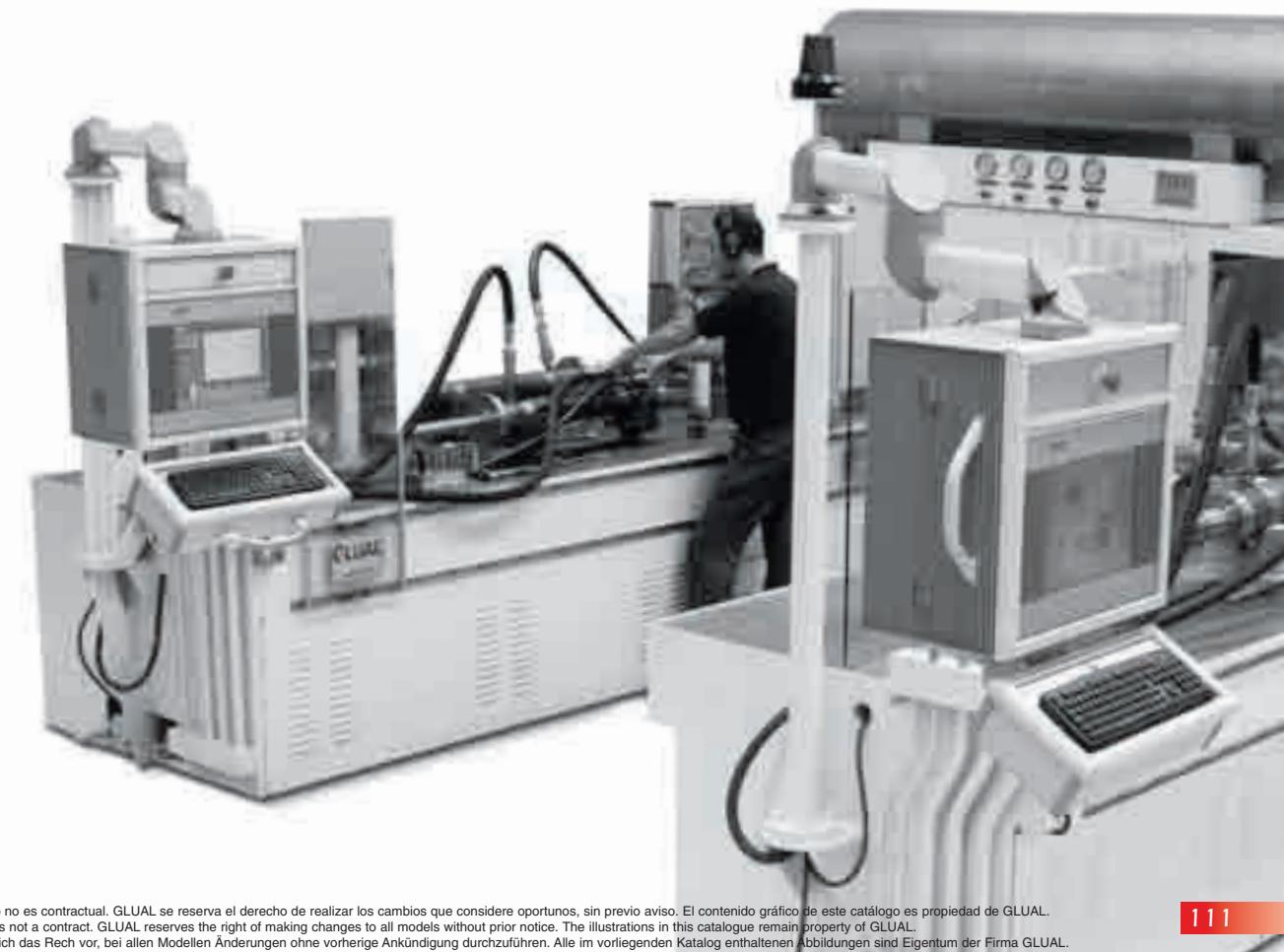
Durch ein Team von Ingenieuren, die auf 3D Design spezialisiert sind, wird das Zeichnungssystem im Managementprogramm aufgenommen und es wird eine rigorose Kontrolle der Komponenten durchgeführt. Die Versuche auf den eigenen hydraulischen und elektronischen Prüfständen mit der Ingenieurtechnik gemäß der Normen ISO-DIN-CNOMO sichern die Endqualität des Produktes in den Prozessen Konstruktion, Herstellung und dem Kundendienst. Diese Qualität wird in den verschiedenen Anwendungsbereichen deutlich : Erneuerbare Energien, Stahlbau, Aeronautik, Werkzeugmaschinen, Automobilindustrie und weitere.....

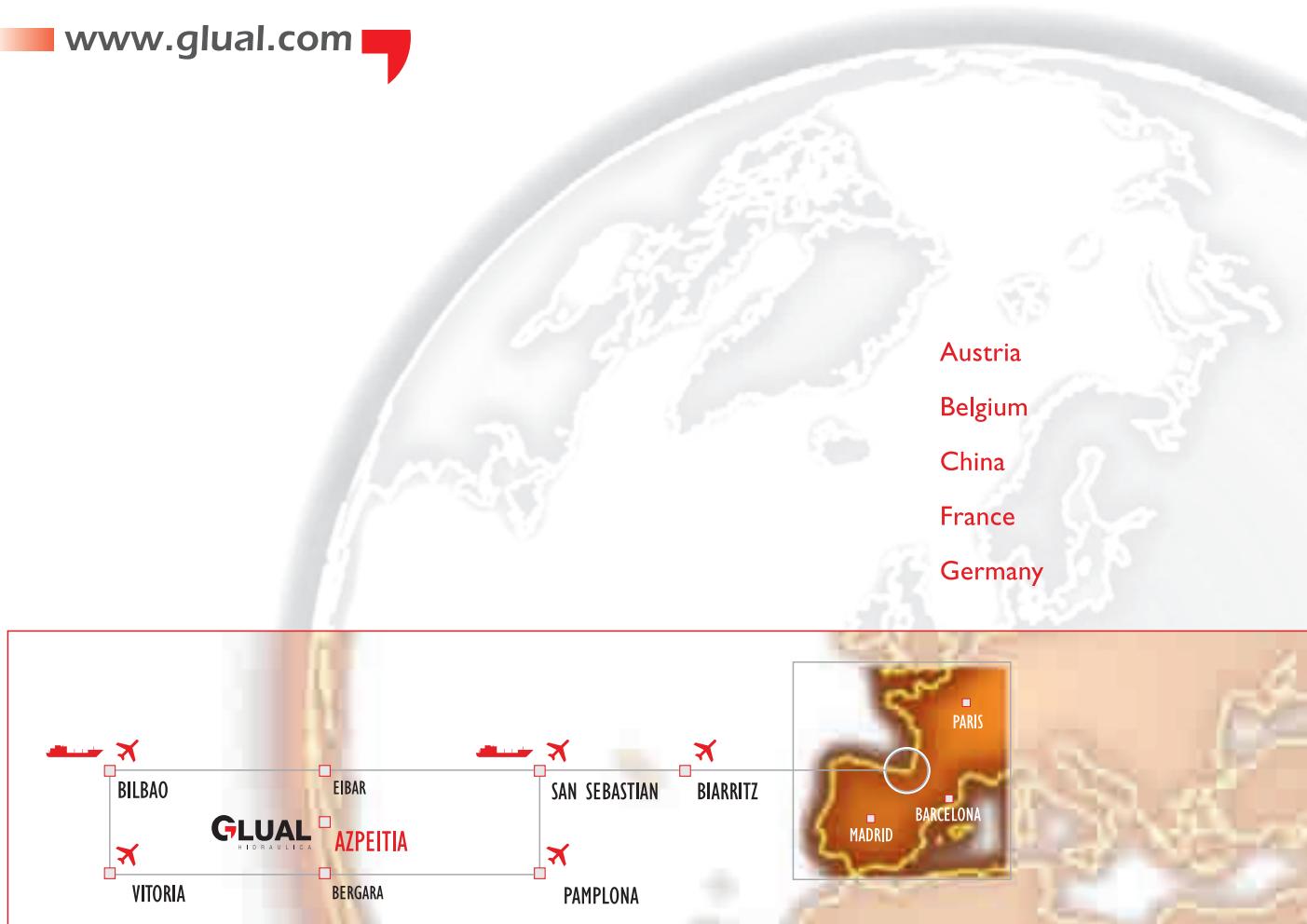
## TECHNOLOGIE ET CONTRÔLE

Grâce à une équipe d'ingénieurs spécialisés dans la conception en 3D, le système de dessin est intégré dans le programme de gestion et un contrôle rigoureux des composants est effectué. Les tests sur ses propres bancs d'essai hydrauliques et électroniques, avec une ingénierie basée sur les normes ISO-DIN-CNOMO, garantissent la qualité du produit final tout au long des processus de conception et de fabrication ainsi que pour le service après-vente. Cette qualité est mise en évidence dans les différents secteurs d'application : énergies renouvelables, sidérurgie, aéronautique, machine-outil, automobile et autres...

## TECNOLOGÍA Y CONTROL

A través de un equipo de ingenieros especializados en diseño en 3D se integra el sistema de dibujo en el programa de gestión y se realiza un riguroso control de los componentes. El ensayo en bancos de pruebas hidráulicos y electrónicos propios con la Ingeniería en base a las normas ISO-DIN-CNOMO asegura la calidad final del producto en los procesos de diseño, fabricación y servicio post-venta. Esta calidad queda patente en los diferentes sectores de aplicación: energías renovables , siderurgia, aeronáutica, máquina herramienta, automoción y otros...





Italy

Norway

Portugal

United Kingdom

U.S.A.

# GLUAL

HIDRAULICA

## CENTRAL

Landeta Hiribidea, 11  
20730 Azpeitia  
Gipuzkoa - Spain  
  
Tel.: +34 943 15 70 15  
Fax: +34 943 81 49 20  
e-mail: [comercial@glual.es](mailto:comercial@glual.es)

## DELEGACIÓN MADRID

Avda. Montes de Oca, 19  
Nave 1, Pol. Ind. Sur  
E-28709 San Sebastián de los Reyes  
  
Tel.: +34 91 659 02 06  
Fax: +34 91 653 03 97  
e-mail: [madrid@glual.es](mailto:madrid@glual.es)

## DELEGACIÓN BARCELONA

C/ Or, 12 Pol. Ind. La Clota  
E-08290 Cerdanyola del Vallés  
  
Tel.: +34 93 594 68 70  
Fax: +34 93 594 68 71  
e-mail: [barna@glual.es](mailto:barna@glual.es)