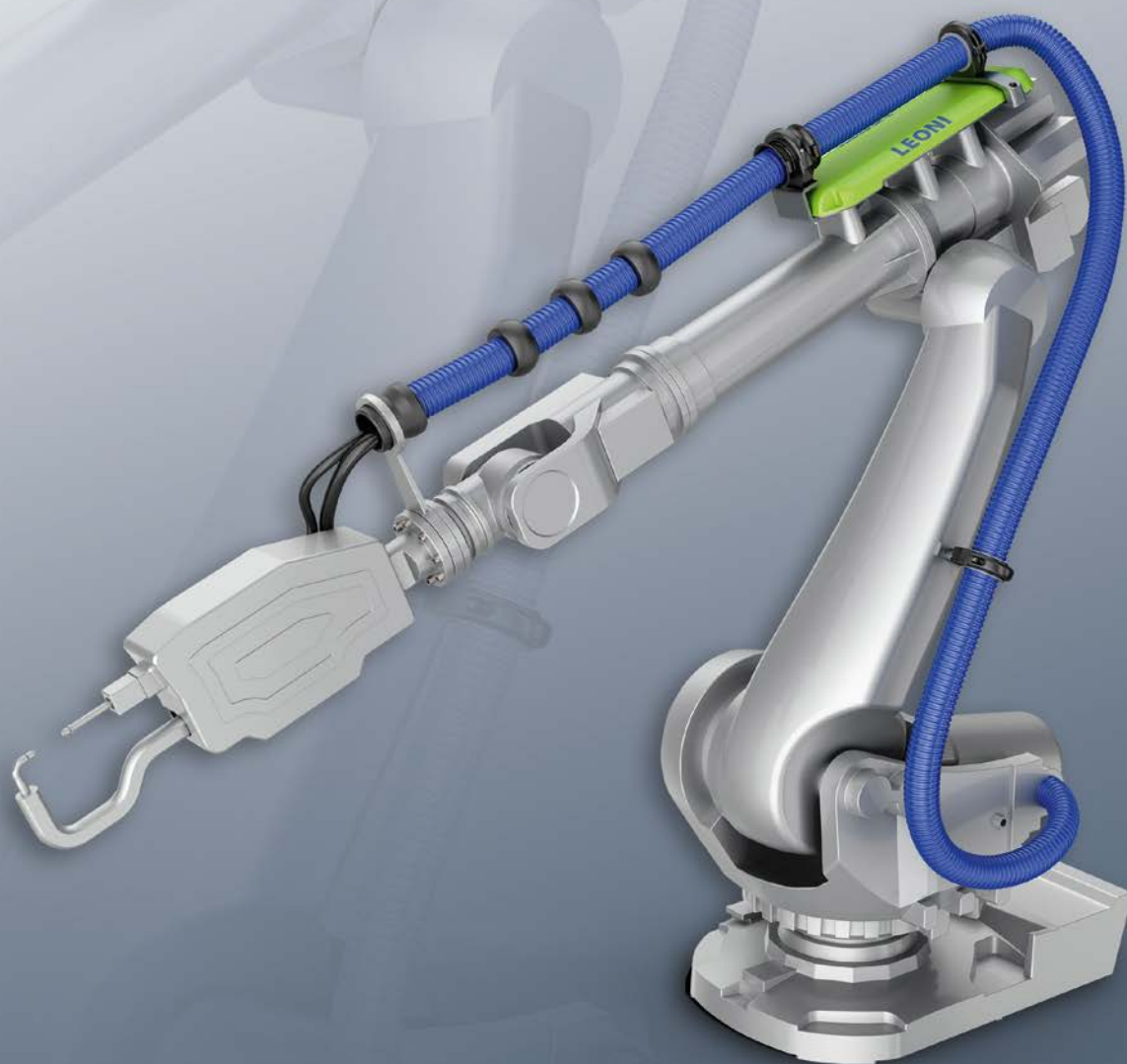
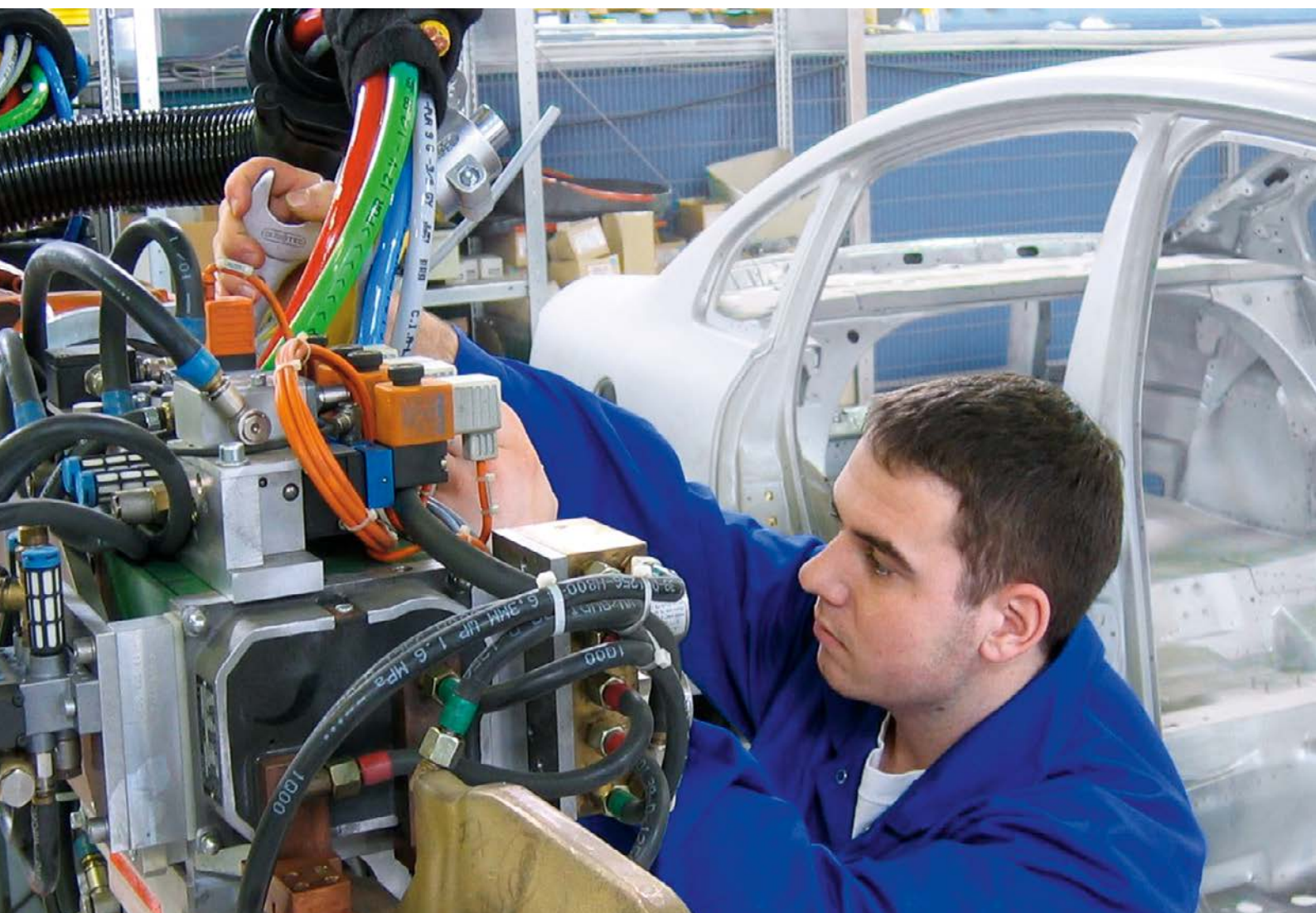


Engineering · Products · Services for Robotics



The Quality Connection

LEONI



All our products are permanently enhanced for our customers. Therefore this catalog is subject to change and error. Updated information on LEONI Industrial Solutions products, developments, research projects and trade fairs can also be found on the website: www.leoni-industrial-solutions.com

Todos os nossos produtos são constantemente melhorados para os nossos clientes. Como tal, este catálogo está sujeito a alterações e a algumas incorrecções. As informações atualizadas sobre os produtos, desenvolvimentos, projetos de pesquisa e feiras para profissionais da LEONI Industrial Solutions também se encontram no website: www.leoni-industrial-solutions.com

Indication:

Unless prior agreement, the general conditions of sale and delivery applying will be those of the concerned LEONI Company.

Indicação:

Exceto em caso de acordo prévio, as condições gerais de venda e entrega aplicáveis serão as da empresa LEONI em questão.

Issue / Edição 03/2014

A	Content	3
B	The LEONI Group	4
C	Business Unit Industrial Solutions	6
D	Business Activity Robotics	8
E	Engineering, Products, Services	10
1.0	Dresspack systems	12
1.1	Assemblies	32
1.2	Cable assembly	42
1.3	Dresspack components	48
1.3.1	Components for corrugated hoses	49
1.3.2	Components for smooth tube systems	64
1.3.3	LEONI weld-connex	70
1.4	Hoses	76
1.4.1	LEONI tube-fit PUR-line	77
1.4.2	LEONI tube-fit FR-line	80
1.4.3	LEONI tube profile-line	85
1.5	Cable	86
1.6	Dresspack services	104
2.0	Secondary welding cables	110
2.0	Jumper and Kickless Cable	111
2.1	Kickless Cable	113
2.2	Air-cooled Jumper Cable	116
2.3	Water Cooled Jumper Cable	119
3.0	Engineered systems	122
3.1	Calibration systems advintec TCP	123
3.2	Torch Service Center	130
3.3	Unracking	131
3.4	Machine Vision Systems	132
3.5	Engineering services	134
4.0	Robot function packages	136
5.0	Robot & PLC programming	140
6.0	Automation systems training	144
7.0	Toolbox	154
8.0	Appendix	174
8.1	Quality and Environment	175
8.2	Sales network	177
8.3	List of abbreviations	179
8.4	Index	180

A	Índice	3
B	Grupo LEONI	5
C	Unidade de negócio Industrial Solutions	7
D	Business Activity Robotics	8
E	Engenharia, produtos e serviços	10
1.0	Sistemas de alimentação	12
1.1	Montagens	32
1.2	Cabos montados	42
1.3	Componentes de alimentação	48
1.3.1	Componentes para mangueiras corrugadas	49
1.3.2	Componentes para conjuntos de tubos lisos	64
1.3.3	LEONI weld-connex	70
1.4	Mangueiras	76
1.4.1	LEONI tube-fit PUR-line	77
1.4.2	LEONI tube-fit FR-line	80
1.4.3	LEONI tube profile-line	85
1.5	Cabo	86
1.6	Serviços nos conjuntos de alimentação	104
2.0	Cabos de solda para circuito secundário	110
2.0	Cabos de ligações unipolar e bipolares	112
2.1	Cabo bipolar	113
2.2	Cabo unipolar refrigerado a ar	116
2.3	Cabo unipolar refrigerado a água	119
3.0	Engenharia de sistemas	122
3.1	Sistema de calibração de TCP advintec	124
3.2	Centro de serviço da tocha	130
3.3	Desmontagem	131
3.4	Sistemas de visualização por computador	132
3.5	Serviços de engenharia	134
4.0	Pacotes de integrações de robôs	136
5.0	Programação de robôs e PLC	140
6.0	Formação em sistemas de automação	144
7.0	Caixa de ferramentas	154
8.0	Apêndice	174
8.1	Qualidade e Meio-ambiente	176
8.2	Rede de vendas	178
8.3	Lista de abreviaturas	179
8.4	Índice remissivo	182

The LEONI Group

Cable competence for different industrial markets.



LEONI is a leading supplier of cable systems and related services for the automotive industry and various other industrial sectors.

Our group of companies employs more than 63,000 people in 31 countries. Corporate vision, highest quality and innovative power have made us one of the leading cable manufacturers in Europe. LEONI develops and produces technically sophisticated products ranging from wire and optical fibers to cables through to complete cable systems and also offers the related services. Moreover, the product portfolio comprises strands, standardised cables, hybrid cables, glass fiber as well as special cables, cable harnesses, wiring systems components and fully assembled systems for applications in various industrial markets.

Your markets – our strength.

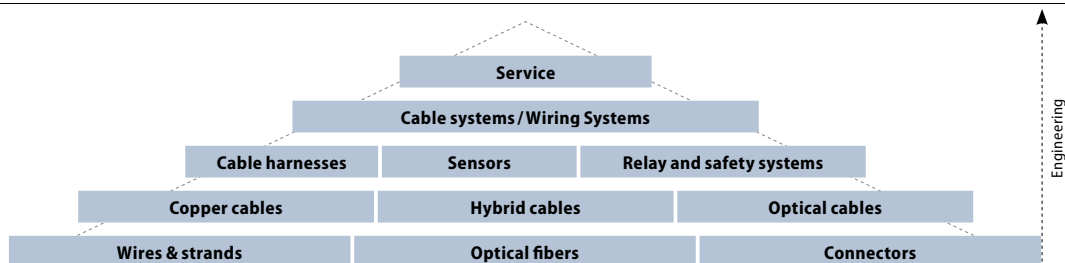
As diverse as our product and service range are the markets and sectors LEONI is supplying. We focus our activities on customers in the fields of Automotive & Commercial Vehicles, Industry & Healthcare, Communication & Infrastructure, Electrical Appliances and Conductors & Copper Solutions.

We are among the leading European suppliers in the Industry & Healthcare market to which at LEONI as a cable manufacturer also belong activities in the fields of telecommunication systems, fiber optics, industrial solutions and healthcare. Our customers benefit worldwide from innovative as well as reliable and long-lasting products of high quality.

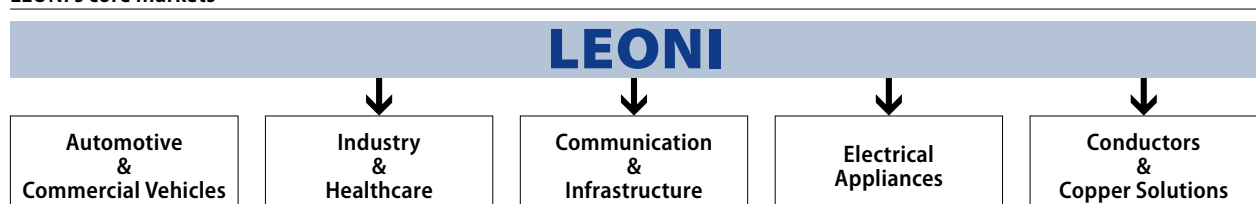
LEONI – we create the best connection for your future.

for further informations www.leoni.com

Products and services portfolio at a glance



LEONI's core markets



Grupo LEONI

Competência em cabos para diferentes segmentos da indústria.

A LEONI é um fornecedor líder de sistemas de cabos e serviços relacionados para a indústria automóvel e vários sectores industriais.

O nosso grupo de empresas emprega mais de 63.000 pessoas em 31 países. A visão empresarial, a mais alta qualidade e o poder de inovação tornaram-nos num dos fabricantes de cabos líderes na Europa. A LEONI desenvolve e produz produtos tecnicamente sofisticados, desde fios e fibra óptica até cabos, passando por sistemas de cabos completos, prestando também serviços relacionados. Além disso, o portfólio de produtos inclui cabos trançados, cabos padronizados, cabos híbridos e fibra de vidro, bem como cabos especiais, cablagens, componentes de sistemas de cablagem e sistemas totalmente montados para aplicações em vários mercados industriais.

O seus mercados – a nossa solidez.

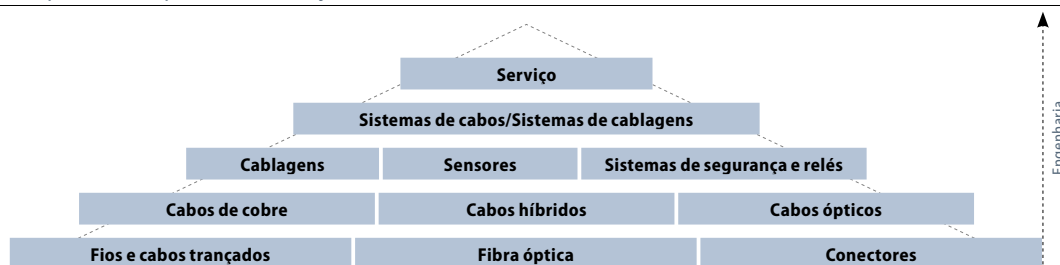
Os mercados e setores que a LEONI abastece são tão diversos como a nossa gama de produtos e serviços. Concentramos as nossas atividades em clientes nas áreas de Veículos de passeio e Comerciais, Indústria e Cuidados de Saúde, Comunicações e Infra-estruturas, Equipamento Eléctrico e Soluções de Condutores e Cobre.

Estamos entre os fornecedores líderes na Europa no mercado da Indústria e Cuidados de Saúde, em que a LEONI, enquanto fabricante de cabos, também desenvolve atividades nas áreas dos sistemas de telecomunicações, fibra óptica, soluções industriais e cuidados de saúde. Os nossos clientes se beneficiam a nível mundial dos nossos produtos inovadores, confiáveis, duradouros e de elevada qualidade.

LEONI – criamos a melhor ligação para o seu futuro.

Para mais informações, consulte www.leoni.com.

Visão geral do portfólio de produtos e serviços



Principais mercados da LEONI



LEONI Industrial Solutions



Engineering, Products, Services: benefit from maximum reliability and economy.

The Industrial Solutions business unit is among the world's leading suppliers in the field of industrial engineering. From engineering to standardised and customised cables, cable assembly and integrated system solutions through to logistics concepts, technical services and sophisticated training methods – our comprehensive portfolio always offers you consistent added value across the entire lifecycle of your products. Our flexibility is what makes us stand out. We will produce or assemble single units or complete series for you, just in time.

Customers around the world trust in us – because we are there for them.

We offer you our whole product range via a global sales and service network with production facilities worldwide; at any time, rapidly and reliably. With our know-how we cover the whole gamut of industrial sectors, be it factory automation, drive technology, measurement and sensor technology, robotics

or special markets such as audio and video, high temperature, defence and clean-room technology. We have the right solution for you – guaranteed and technologically leading.

Our products will simplify your industrial processes – everything from a single source, perfectly coordinated.

Engineering, Products, Services – LEONI is your professional system supplier.

Our strengths – Your benefit

- The unique LEONI value chain
- Research and development
- Comprehensive product range
- Quality and safety
- International project management
- Worldwide sales and customer service network
- Extensive industrial service portfolio

The best solution for our partners is what we specialised in – in a multifaceted market.

LEONI offers you an extensive range of products and services, which meets the multifaceted requirements of the market not only in its breadth, but also in its depth.



Design &
Development

Cable
Manufacturing

Extruded
Products

Components
& Parts

Cable
Assembly

Systems
Manufacturing

Services

LEONI Industrial Solutions

Engenharia, produtos e serviços: usufrua da máxima confiabilidade e economia.

A unidade de negócios Industrial Solutions encontra-se entre os fornecedores líderes a nível mundial no domínio da engenharia industrial. Desde a engenharia até aos cabos padronizados e personalizados, soluções de sistemas integrados e montagem de cabos, passando pelos conceitos de logística, serviços técnicos e métodos de formação sofisticados – o nosso abrangente portfólio oferece-lhe sempre um valor acrescentado consistente em todo o ciclo de vida dos seus produtos. A nossa flexibilidade é o que nos distingue. Produziremos ou montaremos unidades únicas ou séries completas por si, cumprindo sempre os prazos.

Os clientes de todo o mundo confiam em nós – porque estamos sempre lá para eles.

A nossa completa gama de produtos está à sua disposição através de uma rede global de serviços e vendas em instalações de produção que abrange todo o mundo; em qualquer tempo, com rapidez e confiabilidade. Com a nossa experiência,

cobrimos a gama completa de setores industriais, seja automação em fábricas, tecnologia de condução, tecnologia de sensores e medições, robótica ou mercados especiais, como os de áudio e vídeo, altas temperaturas, e tecnologia de salas limpas e proteção. Temos a solução certa para si – com garantia e líder em termos de tecnologia.

Os nossos produtos simplificarão os seus processos industriais – tudo a partir de uma única fonte, perfeitamente coordenada.

Engenharia, produtos e serviços – a LEONI é o seu fornecedor de sistemas profissional.

A nossa solidez – a sua vantagem

- Cadeia de valor única da LEONI
- Investigação e desenvolvimento
- Gama abrangente de produtos
- Qualidade e segurança
- Gestão de projetos a nível internacional
- Rede de serviços ao cliente e vendas em todo o mundo
- Portifólio abrangente de serviços industriais

A melhor solução para os nossos parceiros é aquilo em que nos especializamos – um mercado multifacetado.

A LEONI oferece-lhe uma abrangente gama de produtos e serviços, que dá resposta aos requisitos multifacetados do mercado, não só em termos de extensão, como também de profundidade.



Business Activity Robotics

Business Activity Robotics



Business Activity Robotics is active throughout the world and uses its extensive product and production know-how and high level of system expertise to offer a comprehensive range of products and services for the industrial robotics market. The portfolio built around the dresspack system is a world leader. Furthermore, standard and customer-specific special cables and their assembly, polyurethane hoses, secondary welding cables, customer-specific system solutions (such as calibration and measurement systems), industrial machine vision systems and solutions for uncracking are also provided. Another focus area is PLC and robot programming, as well as automation systems training. Competence in system business is particularly underlined by the range of robotic function packages supplied to customers ready for integration.

We serve a wide range of industries, such as:

- Automotive industry
- Aerospace industry
- Metal processing
- Plastics processing
- Timber processing
- Paper processing
- Food industry
- Other aspects of mechanical engineering

You will be impressed by our services. Many years of worldwide experience have made us experts. We work closely together with our customers, catering to their individual needs with the support of professional project management and sophisticated logistics concepts. We can draw up solutions that are perfectly tailored to your needs, particularly in the following applications:

- Spot welding
- Laser applications
- Gluing
- Handling
- Painting
- Drilling
- Gas shielded welding
- Riveting

A Business Activity Robotics está activa em todo o mundo e recorre à sua larga experiência sobre produtos e produção e ao elevado nível de especialização de sistemas para oferecer uma gama abrangente de produtos e serviços para o mercado de robótica industrial. O portfólio construído em torno do sistema de alimentação é líder mundial. Além disso, são também fornecidos cabos padronizados e personalizados (e respectiva montagem) consoante as necessidades dos clientes, mangueiras em poliuretano, cabos de solda para circuitos secundários, soluções de sistemas personalizadas para os clientes (tais como sistemas de medição e calibração), sistemas industriais de visualização por computador e soluções para desmontagem. Outra área de concentração é a programação de robots e PLC, bem como a formação em sistemas de automação. A competência no setor de sistemas destaca-se particularmente pela gama de pacotes de funções de robótica fornecidos para clientes preparados para a integração.

Servimos uma vasta gama de indústrias, tais como:

- Indústria automobilística
- Indústria aeronáutica
- Processamento de metais
- Processamento de plásticos
- Processamento de madeiras
- Processamento de papel
- Indústria alimentícia
- Outros aspectos de engenharia mecânica

Você ficará impressionado com os nossos serviços. A nossa experiência de muitos anos em todo o mundo garantiram a nossa especialização. Trabalhamos de perto com os nossos clientes, respondendo às suas necessidades individuais com o apoio da gestão de projetos profissionais e os conceitos de logística sofisticada. Podemos conceber soluções perfeitamente adequadas às suas necessidades, particularmente nas seguintes aplicações:

- Solda ponto
- Aplicações a laser
- Colagem
- Manuseamento
- Pintura
- Perfuração
- Solda com proteção gasosa
- Rebitagem

- Stud welding
- Polishing
- Grinding
- Tool and robot calibration
- Machine vision
- and many more

Robotics – a challenging field in which you can fully rely on us.

Reduce your down time.

- Solda de pinos
- Polimento
- Retificação
- Calibragem de ferramentas e robôs
- Visualização por computador
- e muito mais

Robótica – uma área desafiante em que você pode confiar totalmente em nós.

Reduza o tempo de paralisação.



Engineering • Products • Services



- | | | |
|---|---|--|
| 1 FieldLink® bus cables
Cabos bus FieldLink® | 5 Robotic cables
Cabos de robótica | 9 Coiled cables
Cabos espiral |
| 2 Fiber optic cables
Cabos de fibra óptica | 6 Ribbon cables
(high performance flex)
Cabos de fita
(flexibilidade de desempenho) | 10 Hybrid cables
Cabos híbridos |
| 3 Audio and video cables
Cabos áudio e vídeo | 7 Miniature cables
Cabos miniatura | 11 High-temperature resistant cables
Cabos resistentes a temperaturas elevadas |
| 4 FieldLink®MC Cable systems for motion control
Sistemas de cabos FieldLink®MC para controle de movimento | 8 Cleanroom cables
Cabos de tecnologia de salas limpas | 12 Polyurethane tubes & hoses, corrugated hoses
Mangueiras e tubos em poliuretano, mangueiras corrugadas |



13 Electromechanical component assembly
Montagem de componentes electromecânicos

14 Casted and extrusion-coated products
Produtos moldados e revestidos por extrusão

15 Assembly of standardized and special cables
Montagem de cabos padronizados e especiais

16 Cable drag chain systems
Sistemas de correntes de extração com cabos

www.leoni-industrial-solutions.com

17 Dresspack systems
Sistemas de alimentação

18 Robot function packages
Pacotes de funções de robôs

19 advintec measurement and calibration systems
Sistemas de calibragem e medição advintec

20 Machine vision systems
Sistemas de visualização por computador

21 Installation & maintenance
Instalação e manutenção

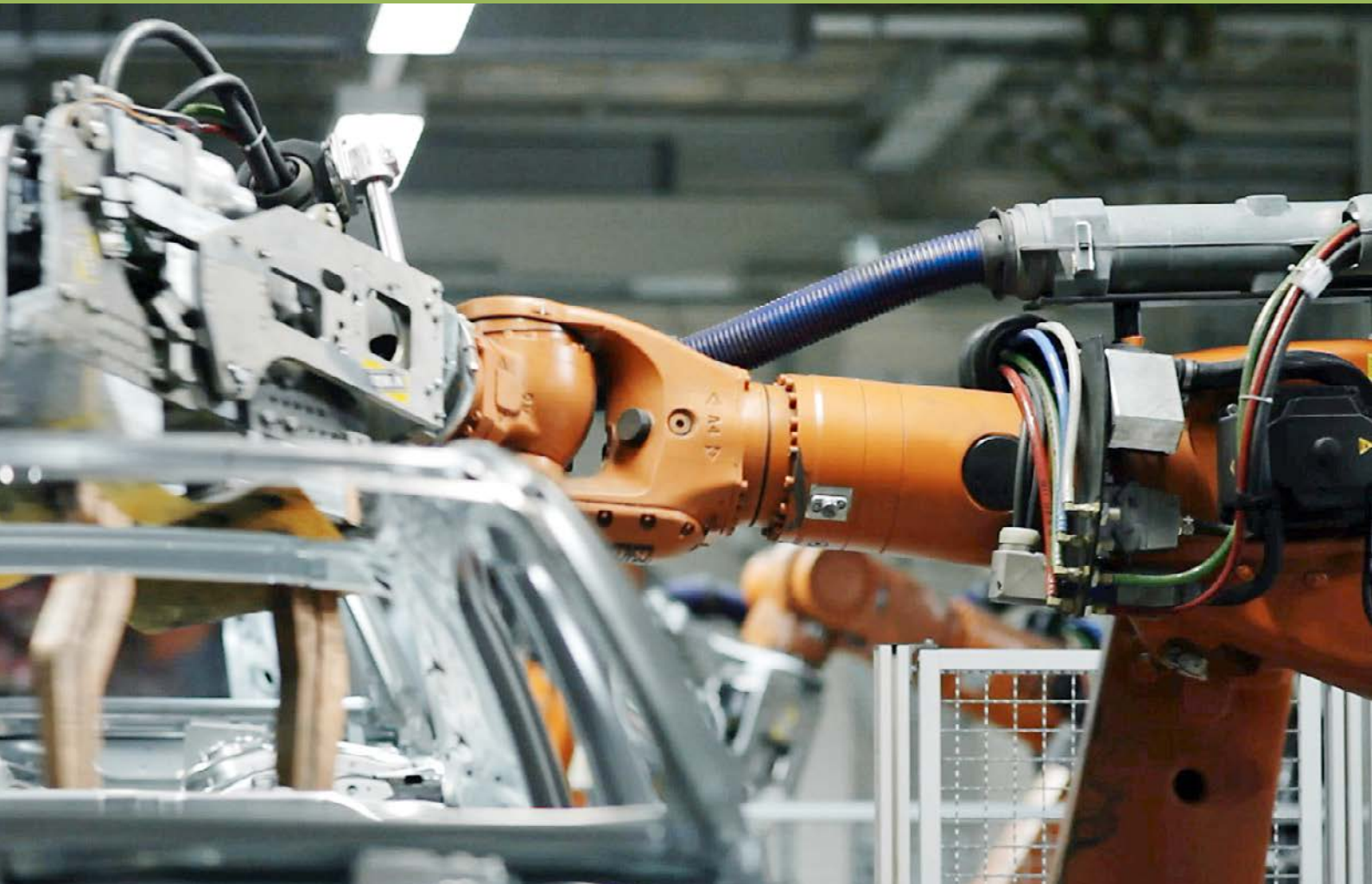
22 Robot & PLC-programming
Programação de robôs e PLC

23 Automation systems training
Formação em sistemas de automação

24 Project management
Gestão de projetos

1.0 Dresspack systems

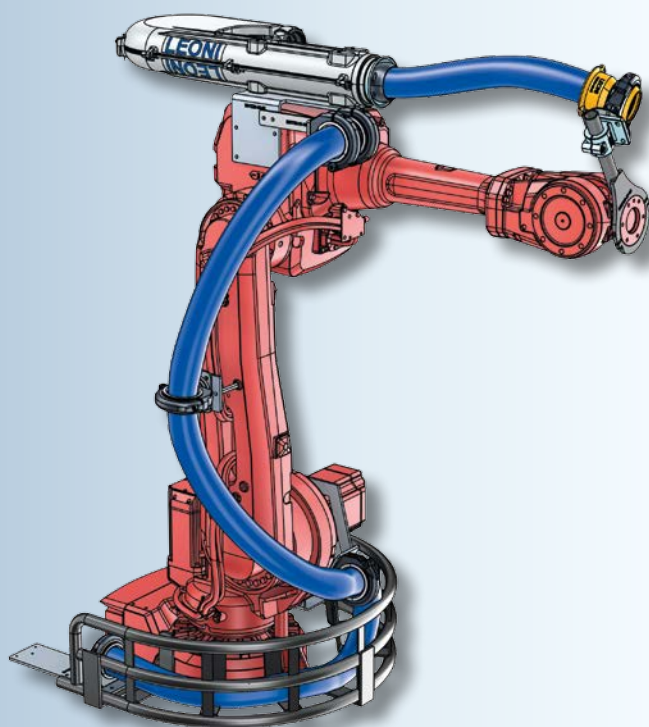
1.0 Sistemas de alimentação



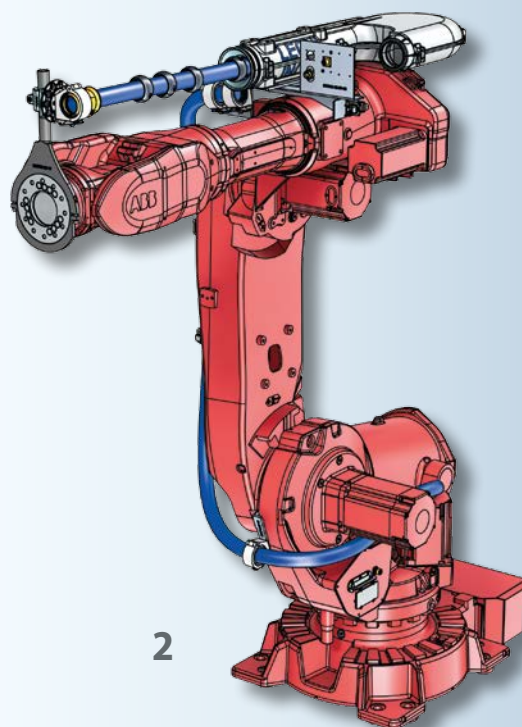
A reliable power supply is essential to every industrial process. This is because all production will generally grind to a halt if particular signals cannot be transmitted or required media cannot be supplied. Our many years of experience in industry mean we can deal with even the most difficult circumstances. We supply, assemble and install standard dresspacks – whether on robots or on special machines. We secure a long service life and thus a smooth and resource-conserving production process. In the following, we illustrate diverse examples of robotic applications. There are no limits to the variety of dresspacks and mounted parts. Blue corrugated hoses or yellow smooth tube systems, overhead or special installations for special machinery – we provide you with the best solutions for every application and every robot type.

Uma fonte de alimentação confiável é essencial para todos os processos industriais. Isto porque, geralmente, toda a produção será interrompida se determinados sinais não puderem ser transmitidos ou se determinados artigos não puderem ser fornecidos. Os nossos muitos anos de experiência na indústria significam que podemos lidar até com as circunstâncias mais difíceis. Fornecemos, montamos e instalamos sistemas de alimentação padronizados – seja em robôs ou em máquinas especiais. Asseguramos uma assistência de longa duração e, assim, um processo de produção fluido e que conserva os recursos.

A seguir, ilustramos diversos exemplos de aplicações robóticas. Não há limites para a variedade de sistemas de alimentação e peças montadas. Mangueiras corrugadas azuis ou sistemas de tubagens lisas amarelas, instalações aéreas ou especiais para maquinaria especial – fornecemos-lhe as melhores soluções para cada aplicação e tipo de robô.



1

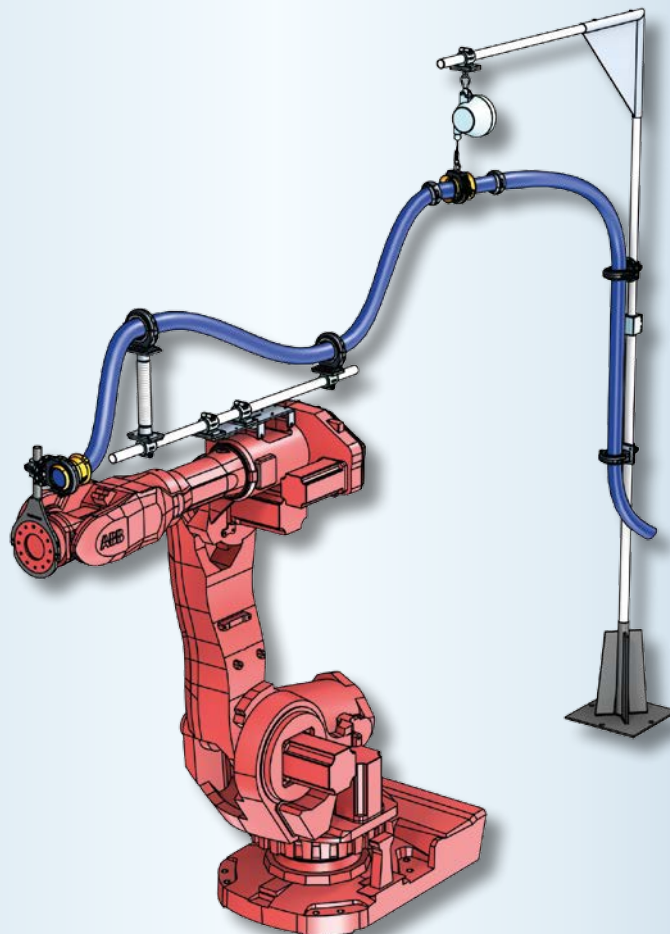


2

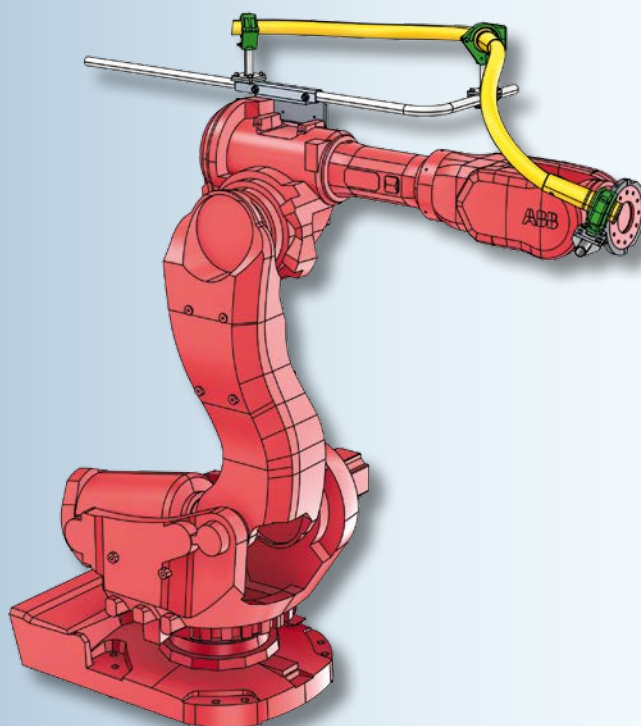
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0001	ABB 4600	Complete system support LEONI dresspack LSH-line, axis 1-3 and 3-6 Corrugated hose Ø 70 mm	1
		Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1-3 e 3-6 Mangueira corrugada com Ø 70 mm	
DPS0002	ABB 6640-255	System support standard welding / handling with LEONI dresspack LSH-line axis 1-3 and 3-6	2
		Conjunto de suportes padrão de solda / manuseio com sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1-3 e 3-6	

1.0 Dresspack systems

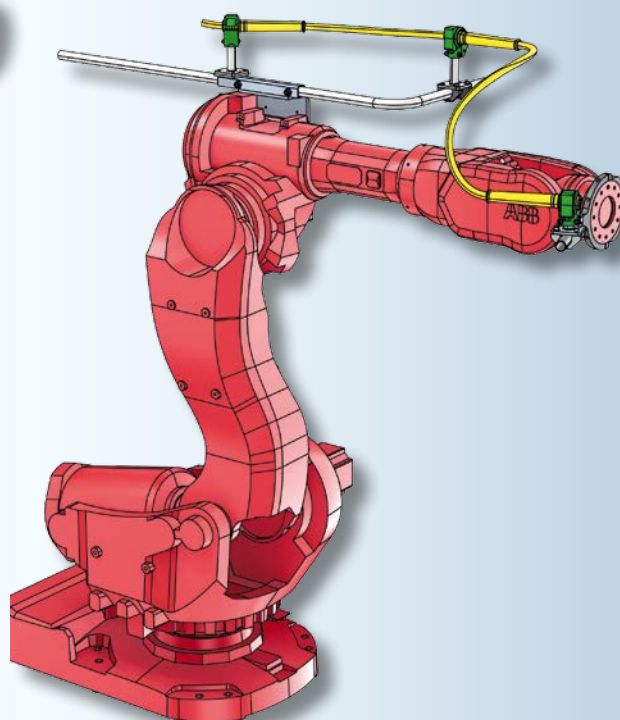
1.0 Sistemas de alimentação



Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0003	ABB 6600	Cantilever solution, axis 3 – 6 Solução de braço, eixo 3 – 6



1

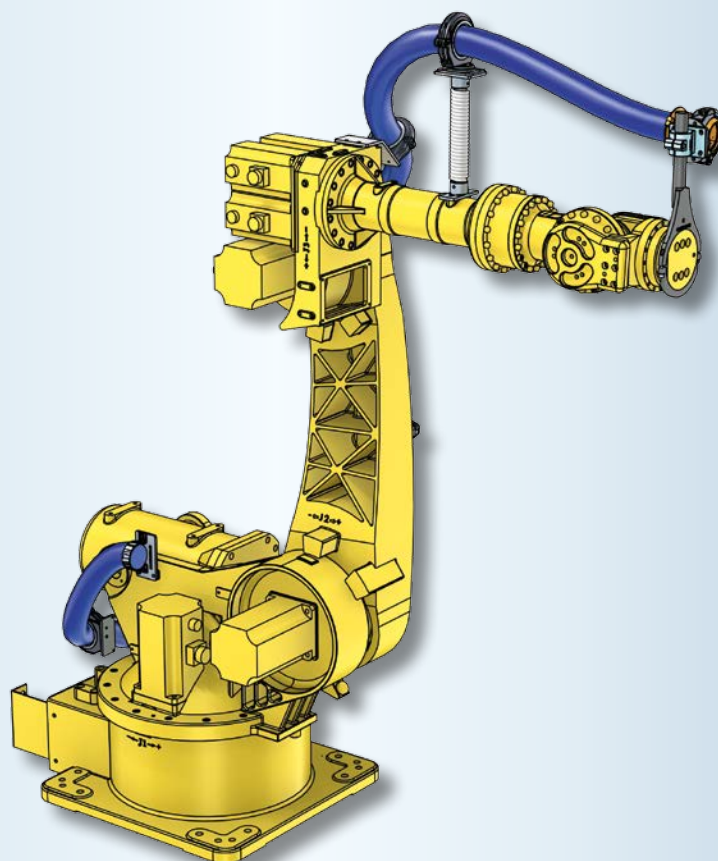


2

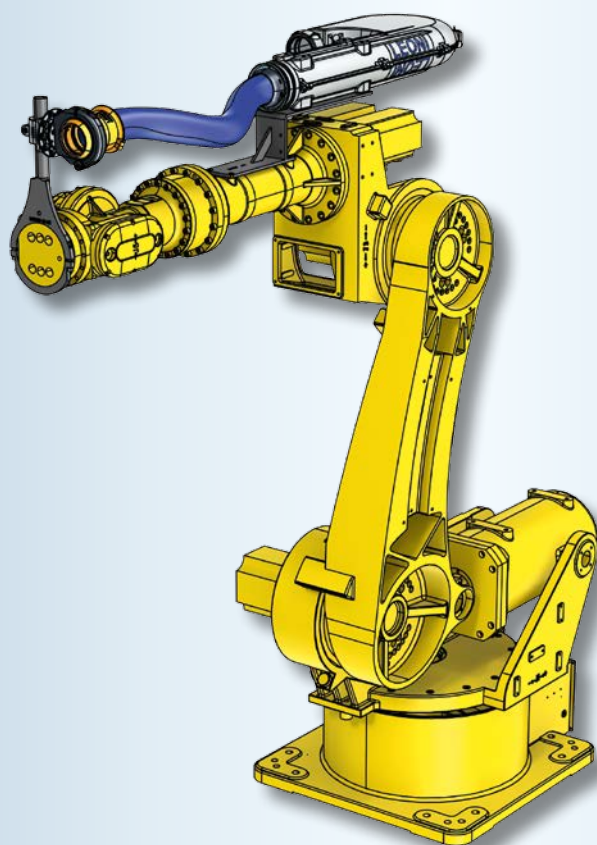
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0004	ABB 6600	System support yellow smooth tube system for welding, axis 3 – 6 Conjunto de suportes de tubagens lisas amarelas para solda, eixo 3 – 6	1
DPS0005	ABB 6600	System support yellow smooth tube system for handling, axis 3 – 6 Conjunto de suportes de tubagens lisas amarelas para manuseio, eixo 3 – 6	2

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



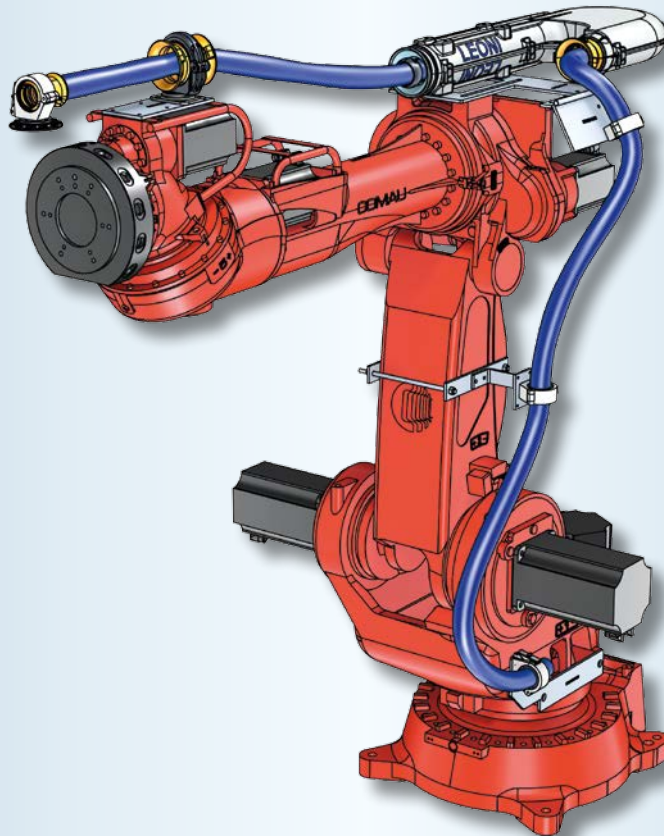
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DP50006	Chery	Complete system support, axis 1– 6 Conjunto completo de suportes, eixo 1 – 6



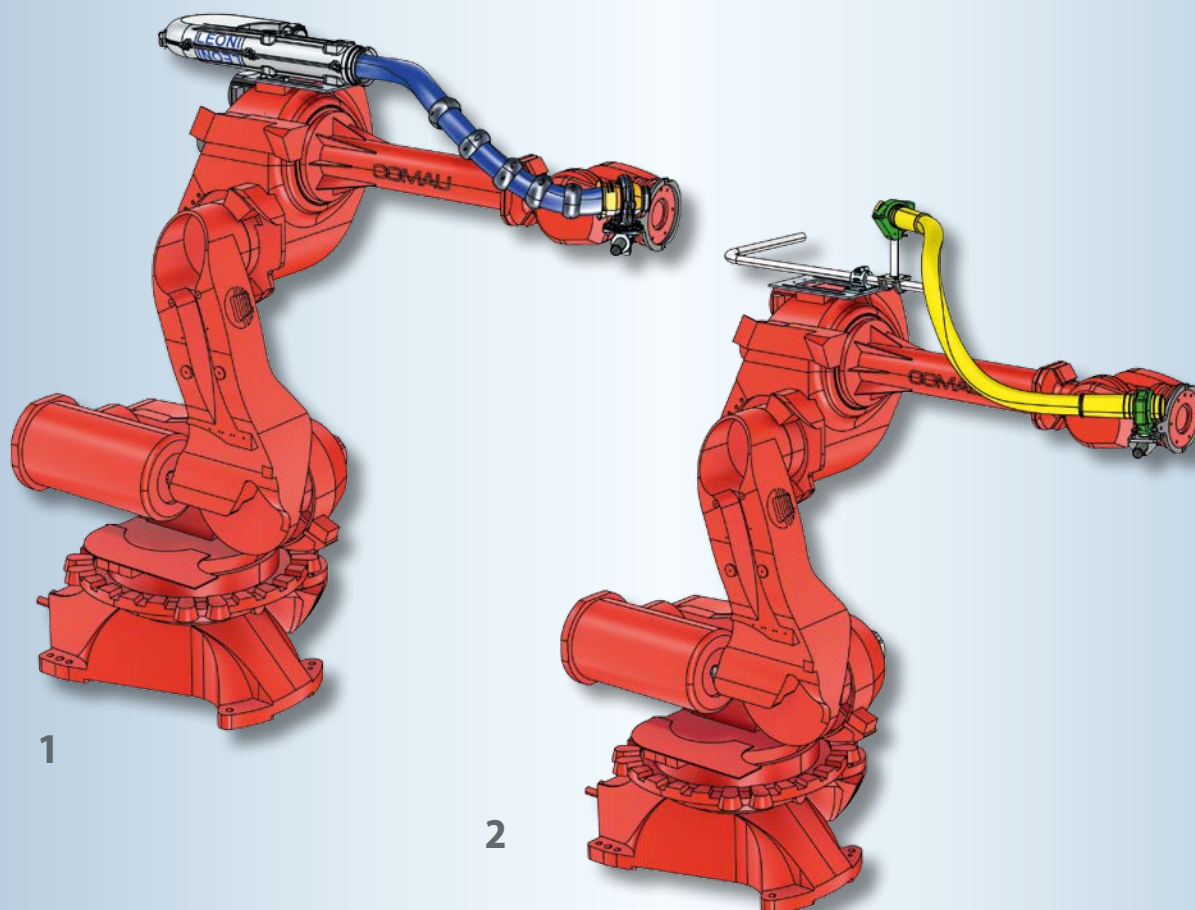
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0007	Chery	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 3 – 6
		Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 3 – 6

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



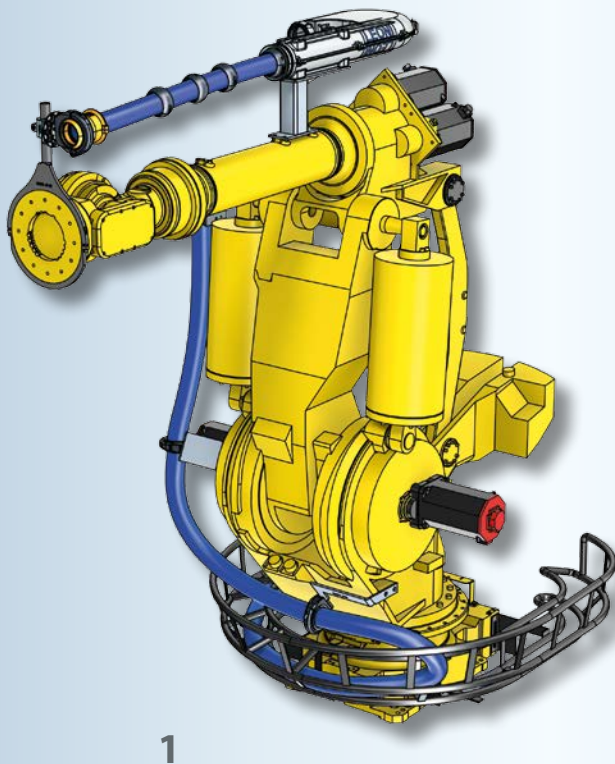
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0008	COMAU SMART 5 NJ4 220-2.4	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm
		Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1 – 6 Mangueira corrugada com Ø 48 mm



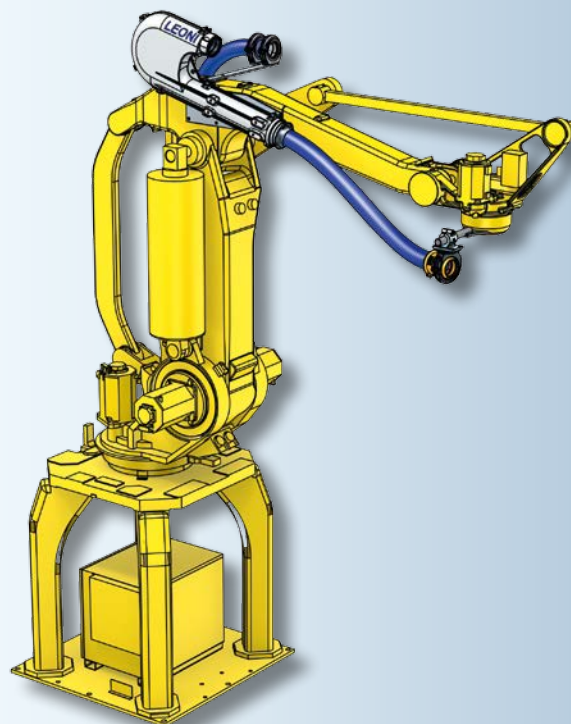
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0009	COMAU NH2-NH3	System support for LEONI dresspack LSH-line, welding, axis 3 – 6	1
		Suporte de sistema para sistema de alimentação LEONI LSH-line, solda, eixo 3 – 6	
DPS0010	COMAU NH2-NH3	System support for yellow smooth tube system, welding, axis 3 – 6	2
		Suporte do conjunto para tubo liso amarelas, solda, eixo 3 – 6	

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação

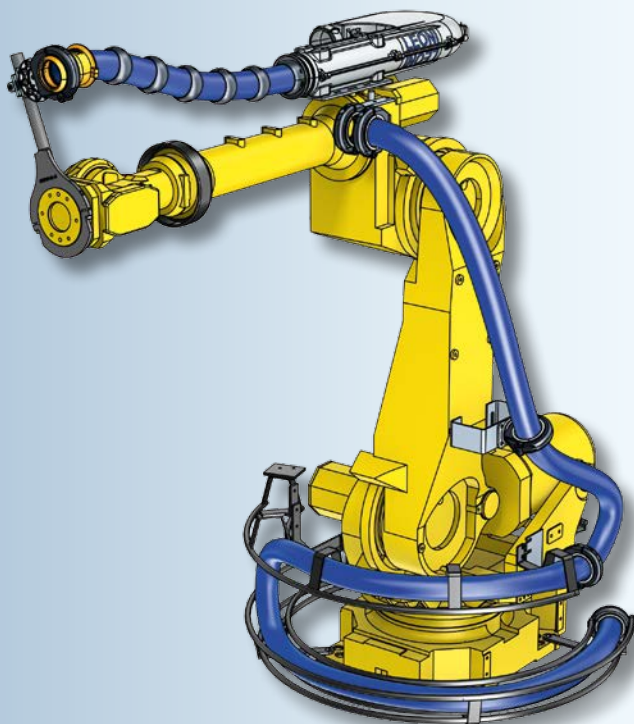


1

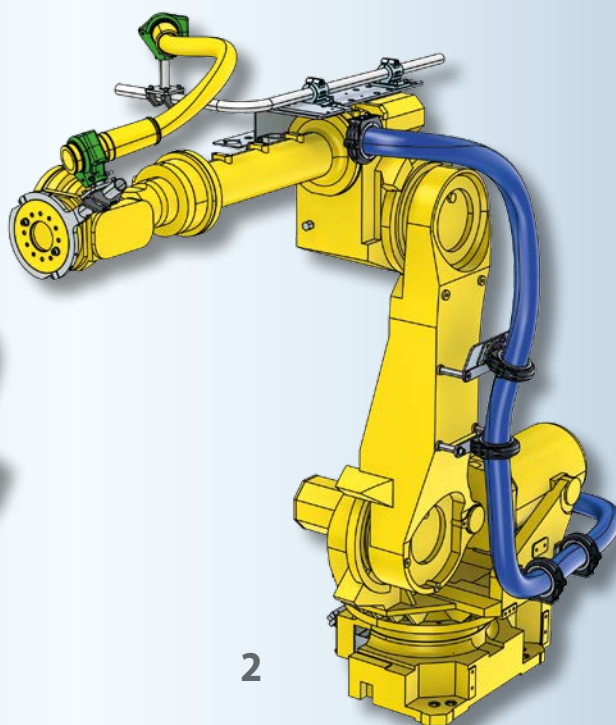


2

Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0011	FANUC M900/ 600+700kg	Complete system support, axis 1–3 Conjunto completo de suportes, eixo 1 – 3	1
DPS0012	FANUC M410iB 160/300	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1–6 Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1 – 6	2



1

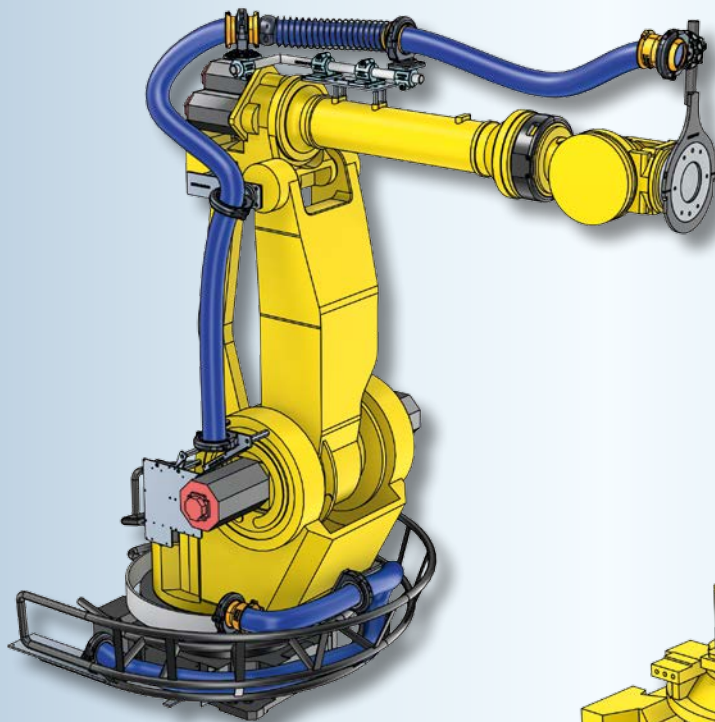


2

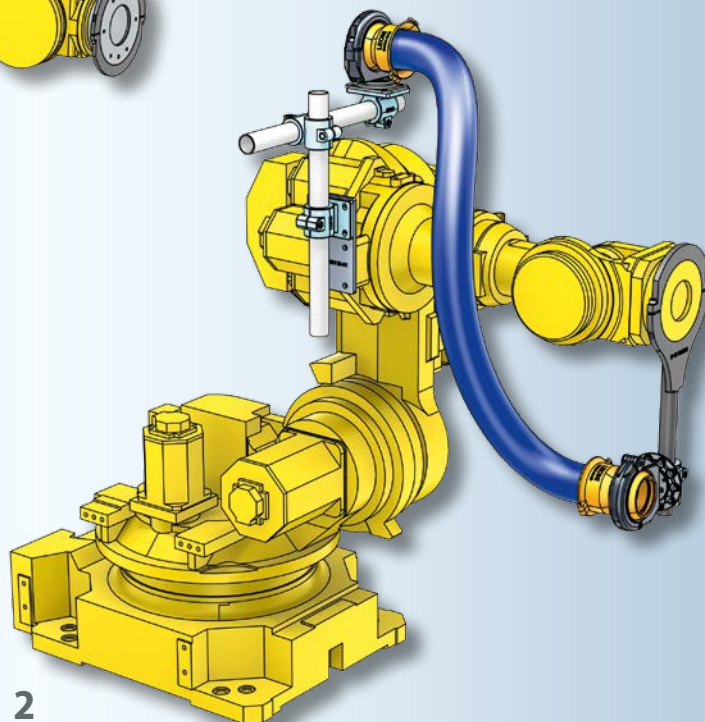
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0013	FANUC R2000iB	System support standard welding / handling with basket, for LEONI dresspack LSH-line axis 1 – 3 and 3 – 6	1
		Conjunto de suportes padrão para solda / manuseio com cesto, para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1 – 3 e 3 – 6	
DPS0014	Fanuc R2000iB	System overview for yellow smooth tube system axis 3 – 6 and corrugated dresspack axis 1 – 3, welding	2
		Visão geral do conjunto para tubo liso amarelo, eixo 3 – 6 e eixo de sistema de alimentação corrugado, eixo 1 – 3, solda	

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação

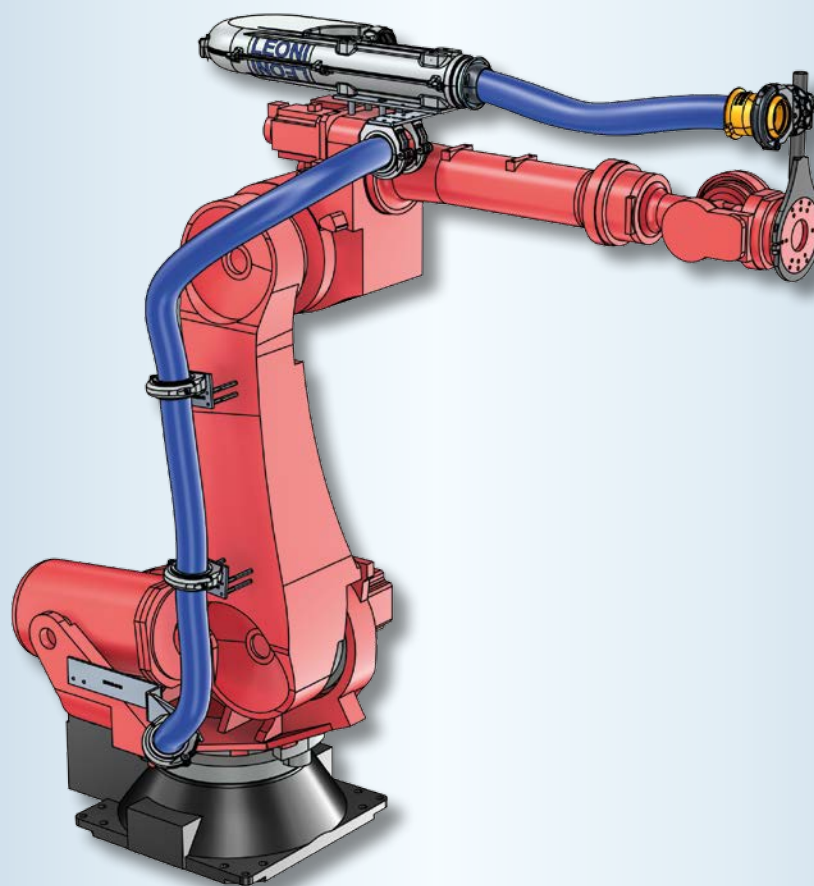


1



2

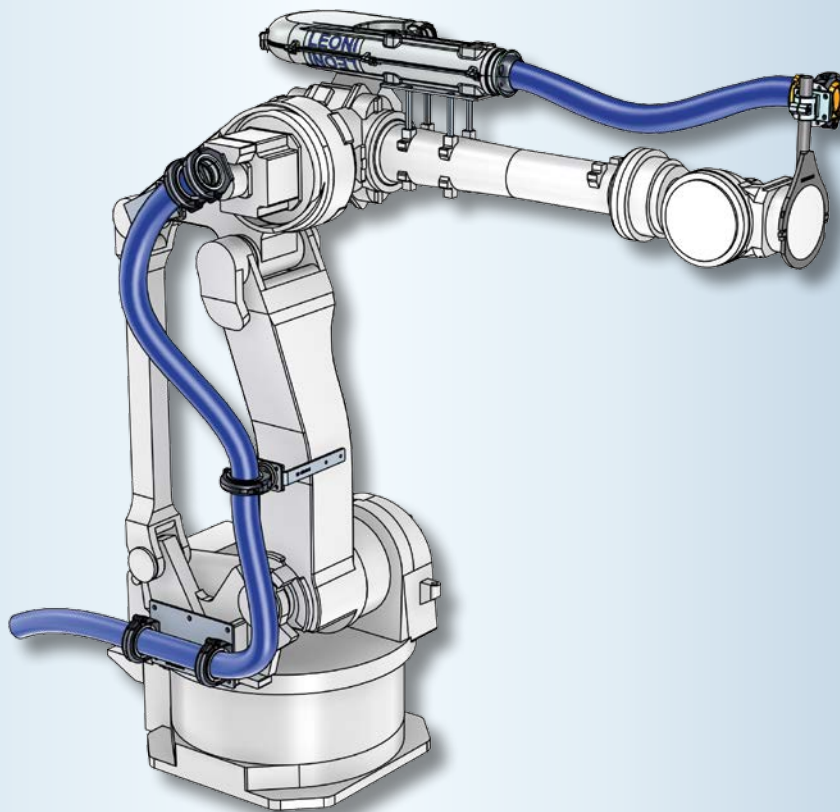
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0015	FANUC M900/ 350kg	Open spring return system, axis 1 – 2 and axis 2 – 6 Conjunto de retorno de mola aberto, eixo 1 – 2 e eixo 2 – 6	1
DPS0016	FANUC R2000iB	Complete system support, axis 3 – 6 Corrugated hose Ø 70 mm Conjunto completo de suportes, eixo 3 – 6 Mangueira ondulada com Ø 70 mm	2



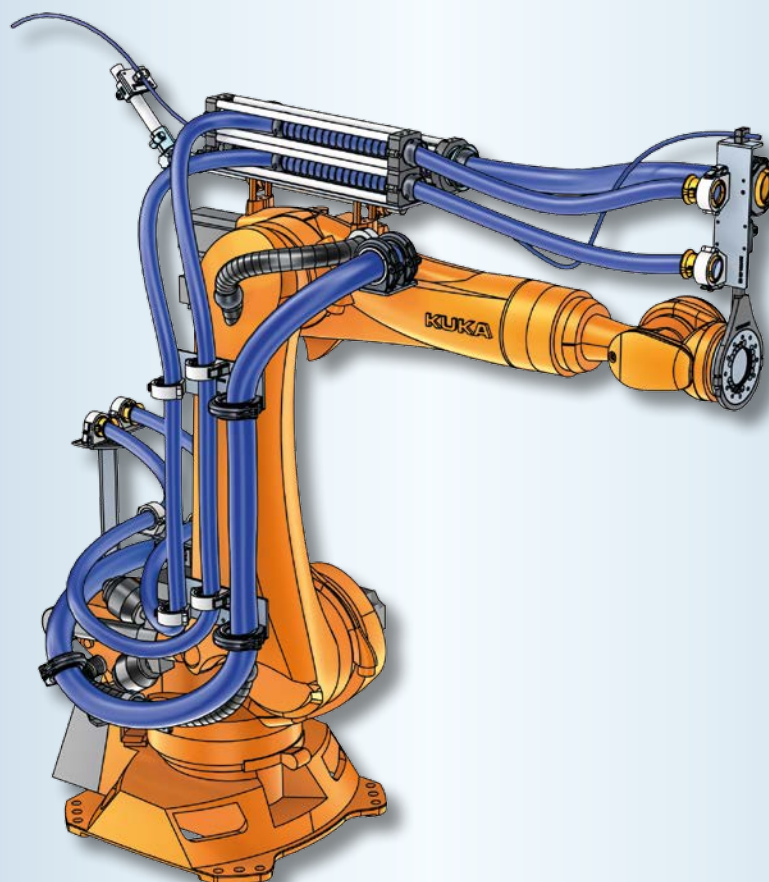
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0017	HYUNDAI HS200	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1 – 6 Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1 – 6

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



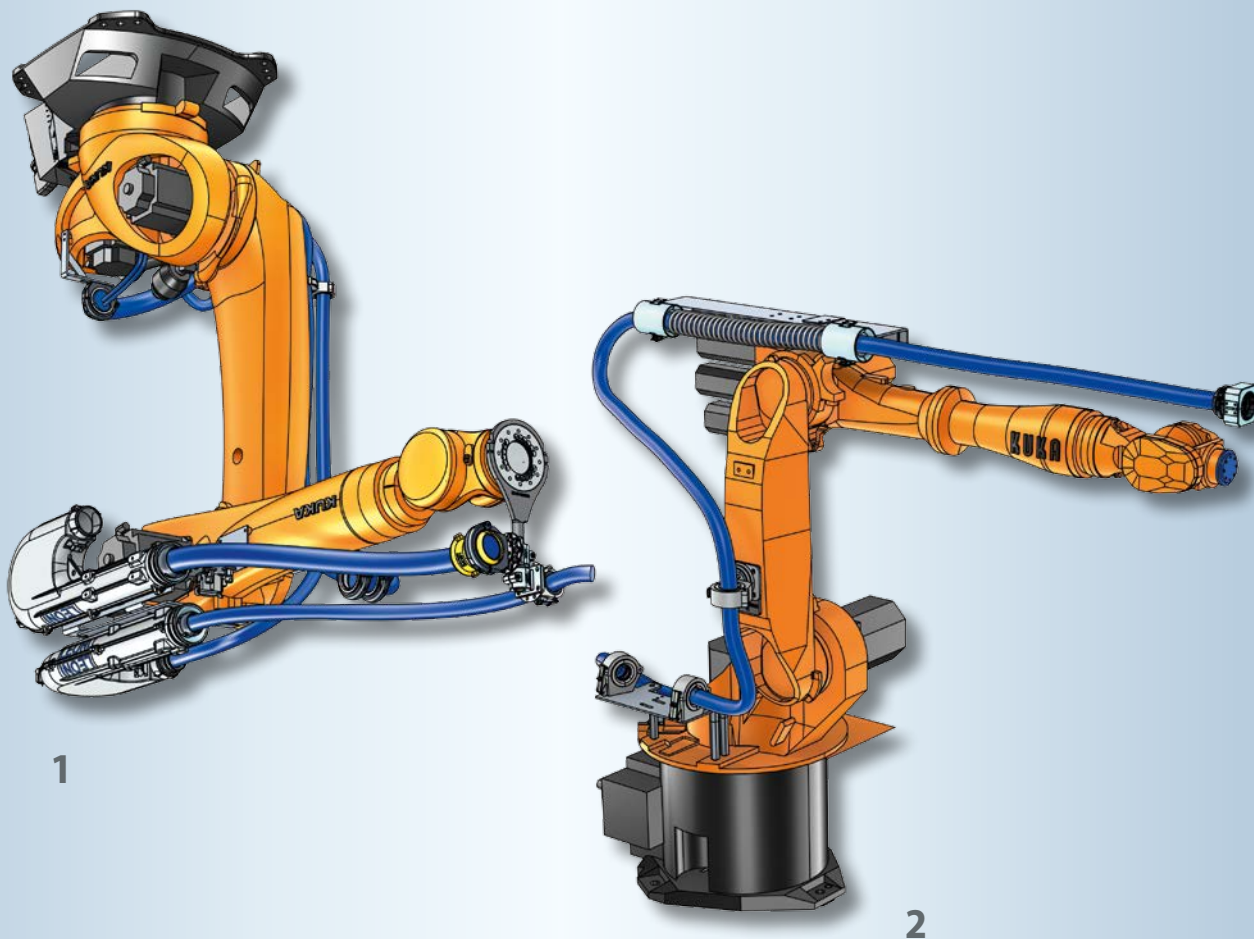
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DP50018	KAWASAKI ZZX2005	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line axis 1 – 6 Conjunto completo de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line, eixo 1 – 6



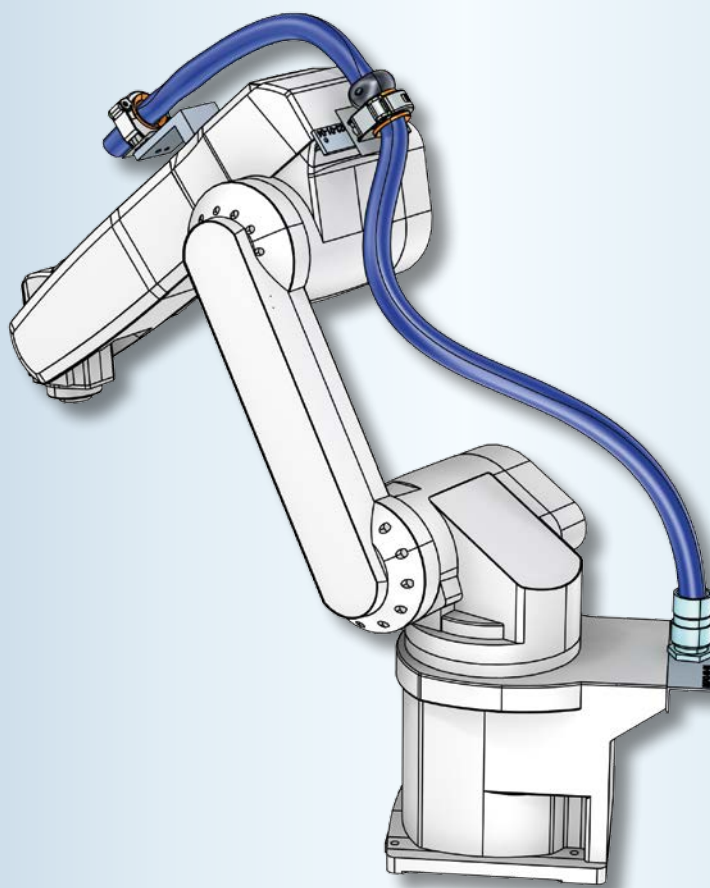
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0019	KUKA KR210 R2700	Special application e. g. for laser technologies Complete system support LSC 48 and 70, axis 1–6
		Aplicação especial, por exemplo, para tecnologias de laser Conjunto completo de suportes LSC 48 e 70, eixo 1–6

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



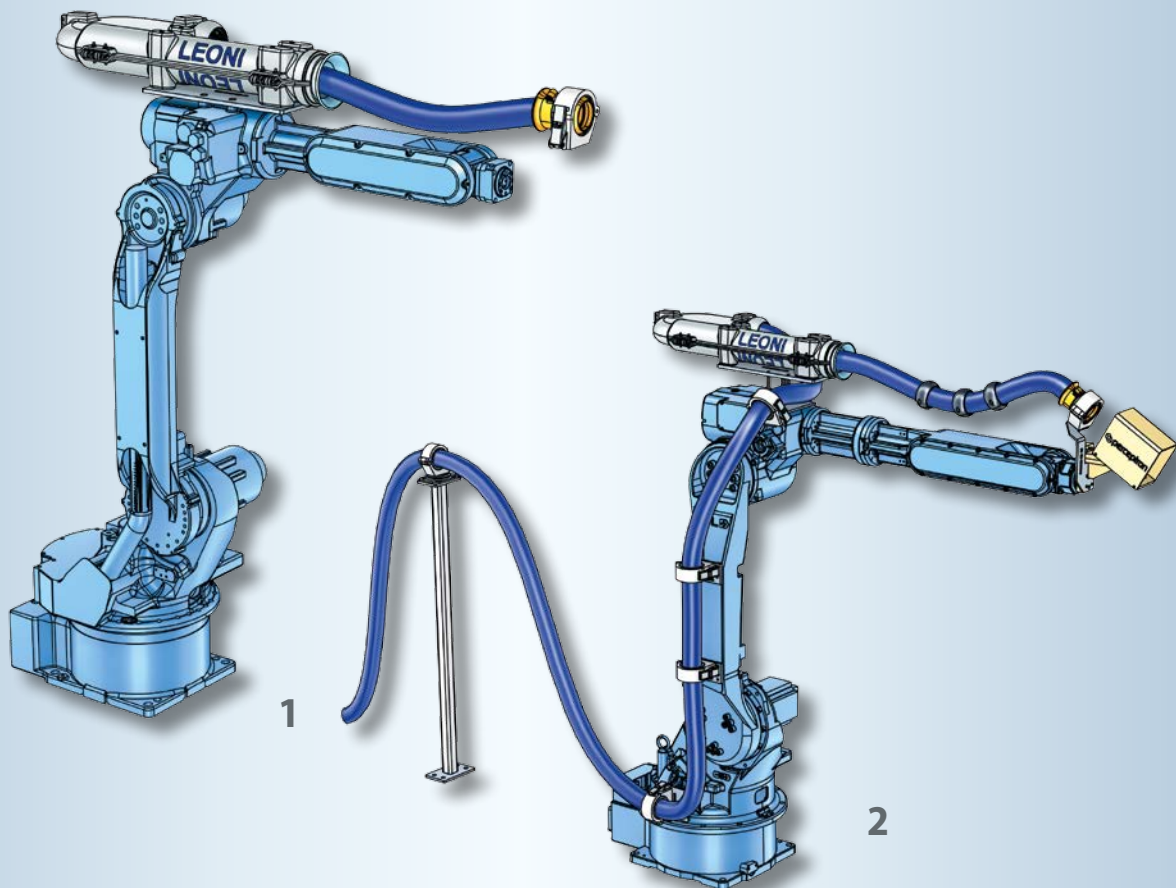
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0020	KUKA R3100 Quantec	Double combination LEONI dresspack LSH-line, installation at ceiling Combinação dupla de sistema de alimentação LEONI LSH-line, instalação suspensa	1
DPS0021	KUKA KR16/16L6	Complete system support axis 1 – 2 and axis 2 – 6 Conjunto completo de suportes, eixo 1 – 2 e eixo 2 – 6	2



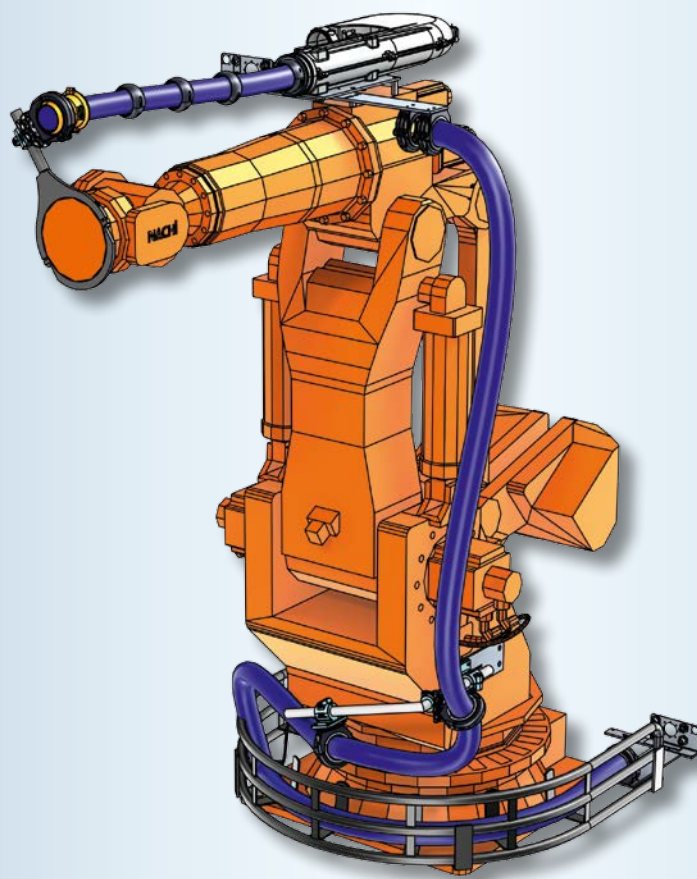
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0022	Mitsubishi RV-6SL	Complete system overview axis 1–4 Corrugated hose Ø 29 mm
		Visão geral conjunto completo, eixo 1–4 Mangueira corrugada com Ø 29 mm

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



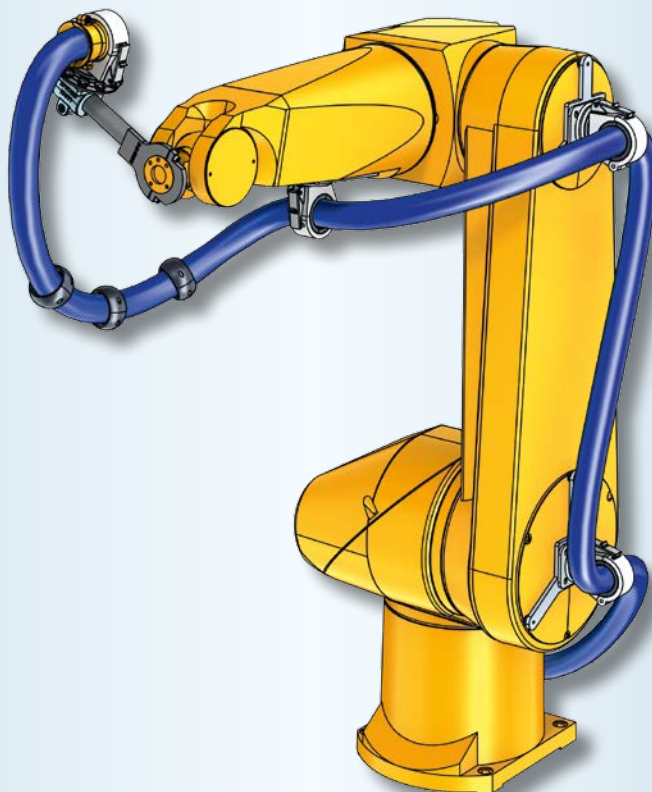
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição	Pos.
DPS0023	MOTOMAN MH6	Complete system overview for SLS-line, axis 3 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm	1
		Visão geral do conjunto completo para SLS-line, eixo 3 – 6 Mangueira corrugada com Ø 48 mm	
DPS0024	MOTOMAN HP20	System overview for SLS-line, axis 2 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm	2
		Visão geral do conjunto para SLS-line, eixo 2 – 6 Mangueira corrugada com Ø 48 mm	



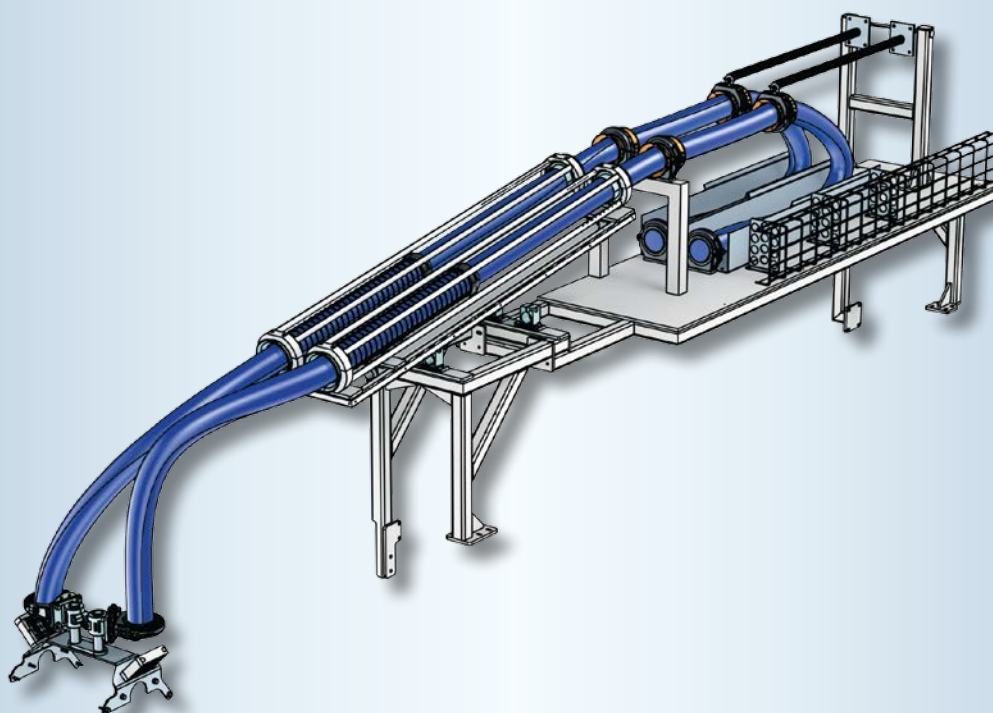
Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0025	NACHI SC500	Complete system overview, axis 1–6
		Visão geral do conjunto completo, eixo 1–6

1.0 Dresspack systems

1.0 Sistemas de alimentação



Part no. Nº da peça	Exemplary robot Robô de exemplo	Description Descrição
DPS0026	STÄUBLI RX 130B	System support, axis 1 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm
		Conjunto de suportes, eixo 1 – 6 Mangueira corrugada com Ø 48 mm



Part no. Nº da peça	Description Descrição
DPS0027	Special machine solution Solução para máquina especial

1.1 Assemblies

1.1 Montagens

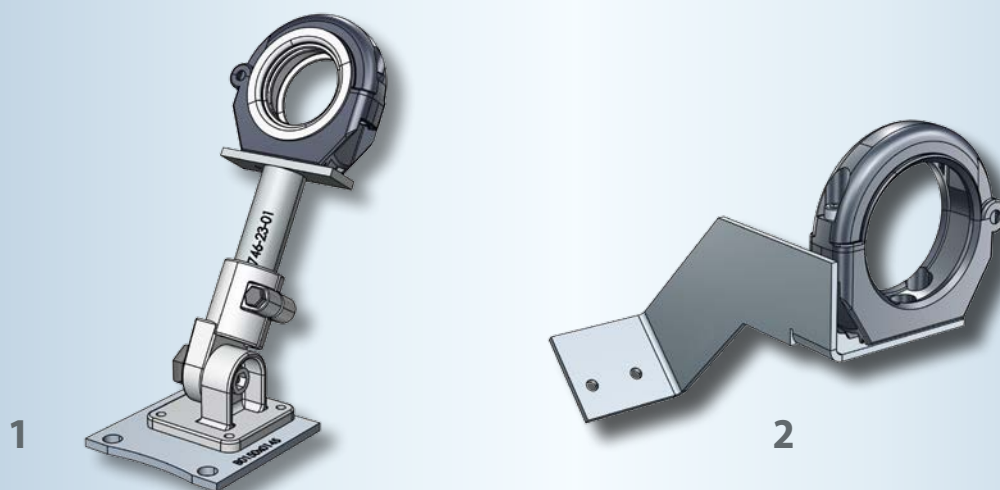


Our strength is the smart combination of components to assemblies which form a secure and reliable mounted solution for axis 1 through 6 for electrical, communication, and other materials (such as water, air...). These can be customized for different interfaces, cantilever systems, and baskets – our experience is your advantage.

The displayed illustrations are application examples. For each robot type, modifications are possible. We can adjust these assemblies not only for robots but also for special machines, always considering the conditions on-site. The shown colours may differ from the original due to clarity reasons – compare chapter 1.3.

A nossa solidez assenta na combinação inteligente de componentes para conjuntos, que formam uma solução montada com segurança e confiabilidade para eixos 1 a 6, para ligações elétricas, de comunicação e de outros materiais (como água, ar...). Estes podem ser adaptados para diferentes interfaces, sistemas de braços e cestos – a nossa experiência é a nossa vantagem.

As ilustrações apresentadas são exemplos de aplicações. É possível efetuar alterações para cada tipo de robô. Podemos ajustar estes conjuntos não só para robô, mas também para máquinas especiais, tendo sempre em conta as condições no local. As cores apresentadas podem diferir das originais por motivos de clarificação – consulte o capítulo 1.3.



Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0001	Assembly holder axis 1 / Montagem de suporte, eixo 1	1
ASS0002	Assembly holder axis 1 / Montagem de suporte, eixo 1	2



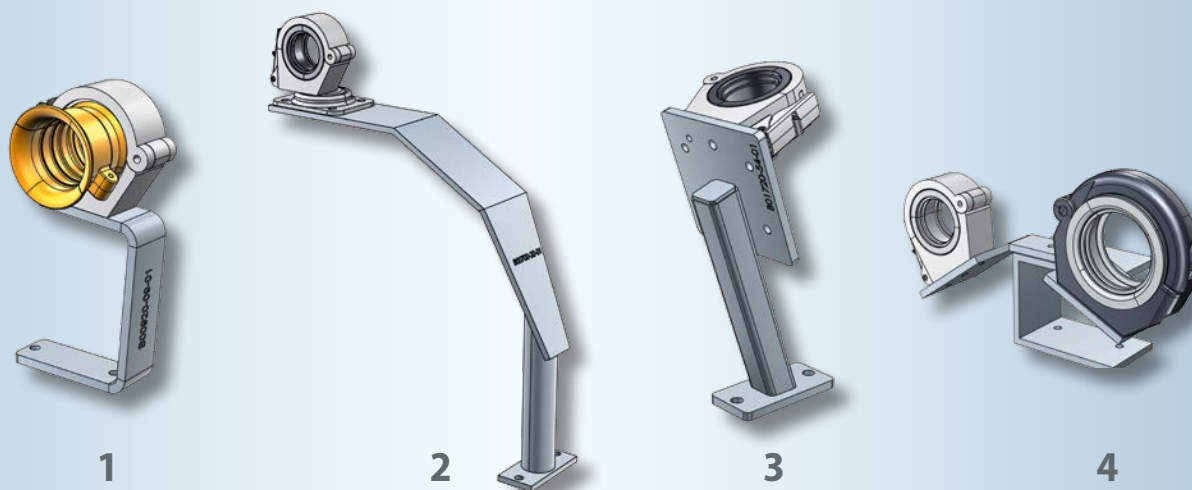
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0003	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	1
ASS0004	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	2
ASS0005	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	3
ASS0006	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	4

1.1 Assemblies

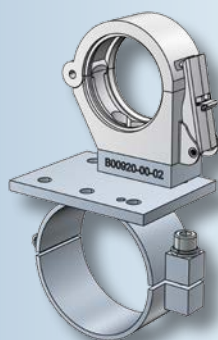
1.1 Montagens



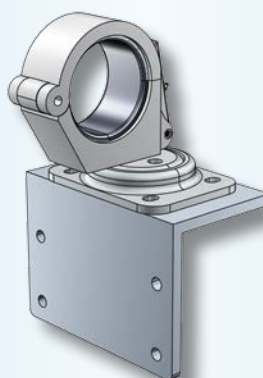
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0007	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	1
ASS0008	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	2
ASS0009	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	3
ASS0010	Assembly holder axis 2 / Montagem de suporte, eixo 2	4



Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0011	Assembly holder axis 3 / Montagem de suporte, eixo 3	1
ASS0012	Assembly holder axis 3 / Montagem de suporte, eixo 3	2
ASS0013	Assembly holder axis 3 / Montagem de suporte, eixo 3	3
ASS0014	Assembly holder axis 3 / Montagem de suporte, eixo 3	4



1

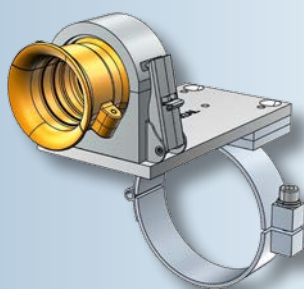


2

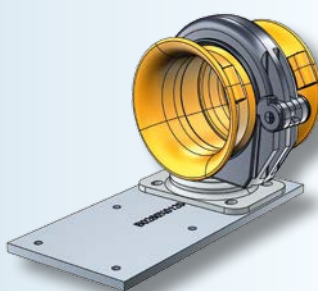


3

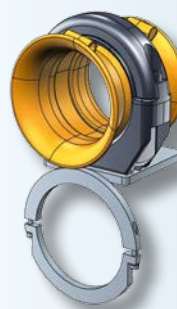
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0015	Assembly holder axis 4 / Montagem de suporte, eixo 4	1
ASS0016	Assembly holder axis 4 / Montagem de suporte, eixo 4	2
ASS0017	Assembly holder axis 4 / Montagem de suporte, eixo 4	3



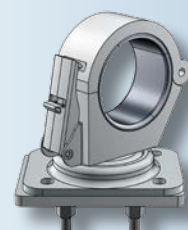
1



2



3



4

Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0018	Assembly holder axis 5 / Montagem de suporte, eixo 5	1
ASS0019	Assembly holder axis 5 / Montagem de suporte, eixo 5	2
ASS0020	Assembly holder axis 5 / Montagem de suporte, eixo 5	3
ASS0021	Assembly holder axis 5 / Montagem de suporte, eixo 5	4

1.1 Assemblies

1.1 Montagens



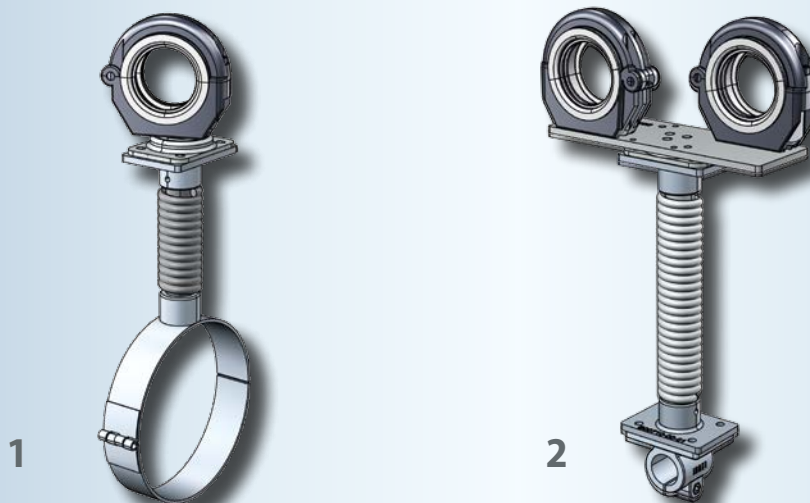
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0022	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	1
ASS0023	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	2
ASS0024	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	3
ASS0025	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	4
ASS0026	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	5



Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0027	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	1
ASS0028	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	2
ASS0029	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	3
ASS0030	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	4



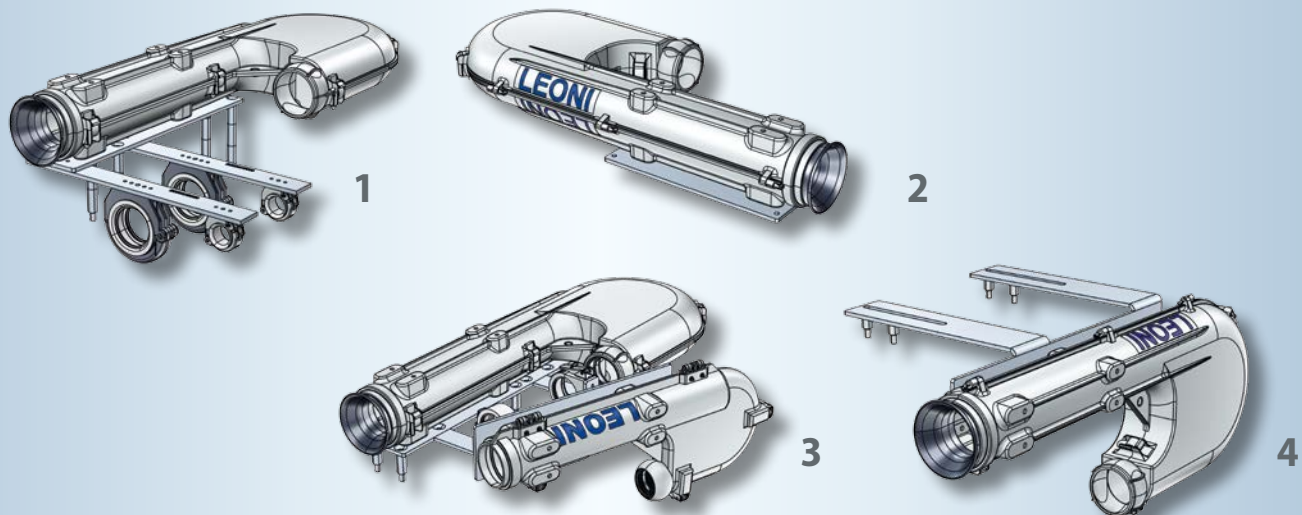
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0031	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	1
ASS0032	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	2
ASS0033	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	3
ASS0034	Assembly holder axis 6 / Montagem de suporte, eixo 6	4



Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0035	Assembly wrist support, spring-foot, swivel plate / Montagem suporte de punho, pé de mola, placa articulada	1
ASS0036	Assembly spring-foot 250 parallel motion / Montagem do pé de mola 250 de movimento paralelo	2

1.1 Assemblies

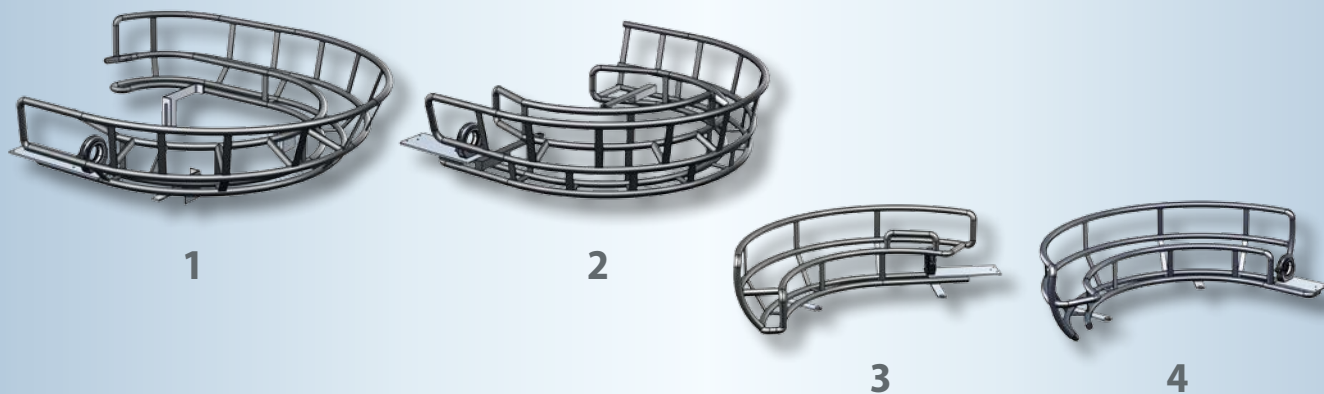
1.1 Montagens



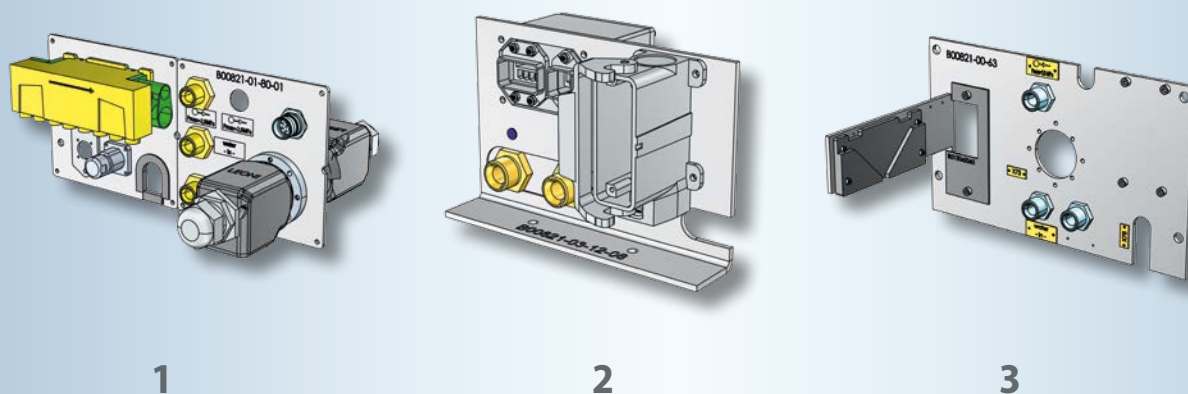
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0037	Assembly system support for LEONI dresspack LSH-line (LSH) axis 3 / Montagem conjunto de suportes para sistema de alimentação LEONI LSH-line (LSH), eixo 3	1
ASS0038	Assembly system support for LSH axis 3 / Montagem conjunto de suportes para LSH, eixo 3	2
ASS0039	Assembly system support for LSH axis 3 / Montagem conjunto de suportes para LSH, eixo 3	3
ASS0040	Assembly system support for LSH axis 3 / Montagem conjunto de suportes para LSH, eixo 3	4



Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0041	Assembly cantilever system adjustable height / Montagem de conjuntos com braço e altura regulável	1
ASS0042	Assembly cantilever system / Montagem do conjunto com braço	2
ASS0043	Assembly cantilever system / Montagem do conjunto com braço	3
ASS0044	Assembly cantilever system / Montagem do conjunto com braço	4



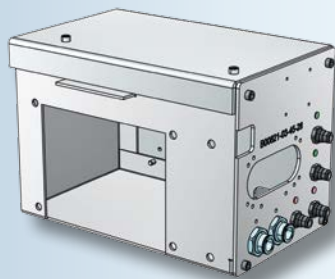
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
available for all kinds of industrial robots / disponível para todos os tipos de robôs industriais		
ASS0045	Assembly basket / Cesto para montagem	1
ASS0046	Assembly basket / Cesto para montagem	2
ASS0047	Assembly basket / Cesto para montagem	3
ASS0048	Assembly basket / Cesto para montagem	4



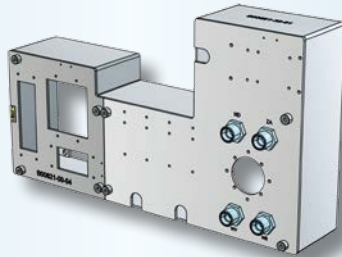
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0049	Interface axis 1 / Interface, eixo 1	1
ASS0050	Interface axis 1 / Interface, eixo 1	2
ASS0051	Interface axis 1 / Interface, eixo 1	3

1.1 Assemblies

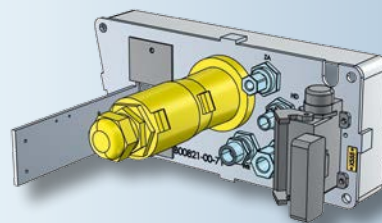
1.1 Montagens



1

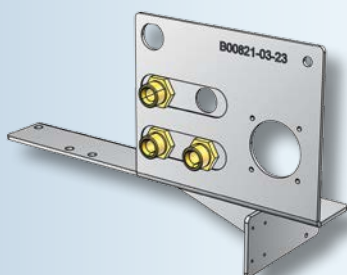


2



3

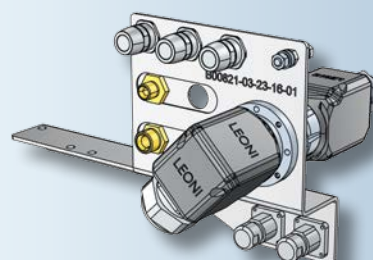
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0052	Interface axis 1 / Interface, eixo 1	1
ASS0053	Interface axis 1 / Interface, eixo 1	2
ASS0054	Interface axis 2 / Interface, eixo 1	3



1

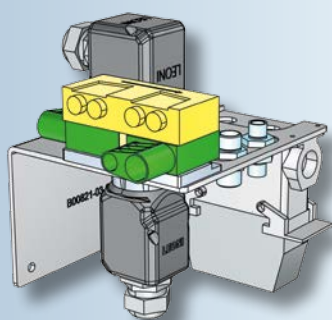


2

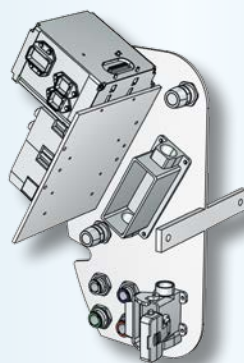


3

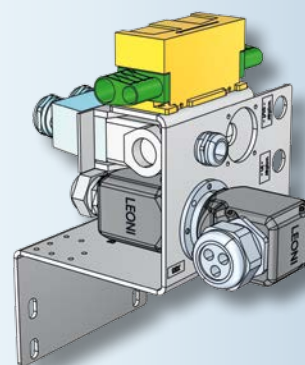
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0055	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	1
ASS0056	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	2
ASS0057	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	3



1

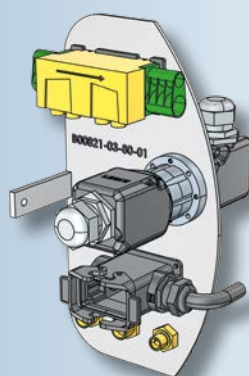


2

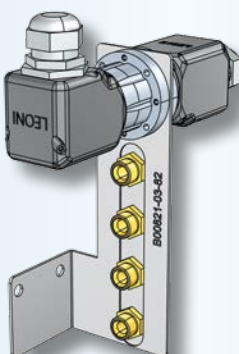


3

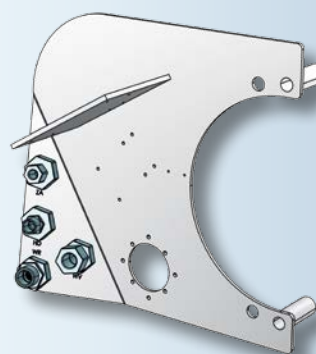
Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0058	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	1
ASS0059	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	2
ASS0060	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	3



1



2



3

Part no. / N° da peça	Description / Descrição	Pos.
ASS0061	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	1
ASS0062	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	2
ASS0063	Interface axis 3 / Interface, eixo 3	3

1.2 Cable assembly

1.2 Cabos montados



The assembly of special robotic cables is our specialty. By customizing our products to suit your needs, we are able to develop prototypes featuring:

- soldered connections
- crimped connections
 - automatic per crimping machine
 - manually per crimping tool
- plugged connections
- screwed connections
- thermal stripping

A montagem de cabos especiais de robótica são a nossa especialidade. Adaptamos os nossos produtos de modo a responder às suas necessidades, podemos desenvolver protótipos com:

- ligações soldadas
- ligações roscadas
 - automatismo por máquina de roscagem
 - operação manual por ferramenta de roscagem
- ligações de encaixe
- uniões roscadas
- decapagem térmica



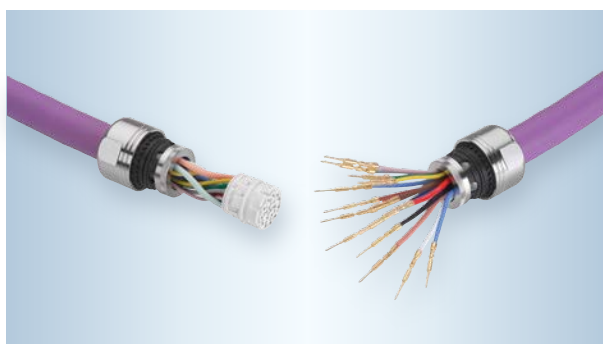
Examples from our product portfolio:
Exemplos do nosso portfólio de produtos:

Dresspack
systems
Sistemas de
alimentação



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0001

E1*			E2**	
Connector: LEONI Weld Connex Conector: LEONI Weld Connex		Cable*** Cabo***	Connector: LEONI Weld Connex 90° Conector: LEONI Weld Connex 90°	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
180 A	CAS0002	(2x) BCA0004 1 x 35 mm ² (1x) BCA0063 1 x 25 mm ²	180 A	CAS0003



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0004

E1*			E2**	
Connector: circular plug Conector: encaixe circular		Cable*** Cabo***	Connector: circular plug Conector: encaixe circular	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Max. 7 A	CAS0005	BCA0017 [2 x 0.34 mm ²] +2 x (2 x 0.24 mm ²) +2 x (2 x 1.0 mm ²) +2 x (2 x 0.25 mm ²) +1.0 mm ²	Max. 7 A	CAS0006

* connector in the opposite direction of the tool, in the direction of the controller / junction 1

** connector in the direction of the tool

*** length depends on customer specification

* conector na direcção oposta da ferramenta, na direcção do controlador / união 1

** conector na direcção da ferramenta

*** o comprimento depende das especificações do cliente

1.2 Cable assembly

1.2 Cabos montados



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0007

E1*			E2**	
Connector: optical fiber plug Conector: encaixe de fibra óptica		Cable*** Cabo***	Connector: optical fiber plug Conector: encaixe de fibra óptica	
typ. wave length tipo de comprimento de onda	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	typ. wave length tipo de comprimento de onda	Part no. N° da peça
650 nm	CAS0008	BCA0022 polymer fiber fibra de polímero 980 /1000μ + LEONI PUR-line	650 nm	CAS0009



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0010

E1*			E2**	
Connector: bayonet plug Conector: encaixe de baioneta		Cable*** Cabo***	Connector: bayonet plug 90° Conector: encaixe de baioneta de 90°	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Max. 13 A	CAS0011	BCA0043 (2 x 1.0 mm ²) +5 x 3 x 1.0 mm ² +1.0 mm ²	Max. 13 A	CAS0012

* connector in the opposite direction of the tool. in the direction of the controller / junction 1

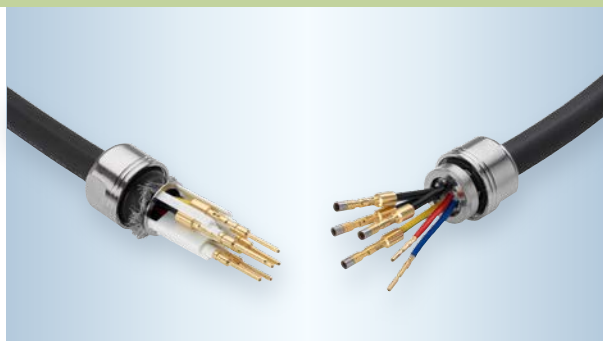
** connector in the direction of the tool

*** length depends on customer specification

* conector na direcção oposta da ferramenta, na direcção do controlador / união 1

** conector na direcção da ferramenta

*** o comprimento depende das especificações do cliente



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0013

E1*			E2**	
Connector: circular plug Conector: encaixe circular		Cable*** Cabo***	Connector: circular plug Conector: encaixe circular	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Max. 30 A	CAS0014	BCA0054 [4 x 2.5 mm ² + [2 x 1.5 mm ²]]	Max. 30 A	CAS0015



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0016

E1*			E2**	
Connector: industrial connector Conector: conector industrial		Cable*** Cabo***	Connector: crimp terminal Conector: terminal roscado	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Ca. 10 A	CAS0017	BCA0023 1 x 1.5 mm ² + LEONI PUR-line	–	CAS0018

* connector in the opposite direction of the tool, in the direction of the controller / junction 1

** connector in the direction of the tool

*** length depends on customer specification

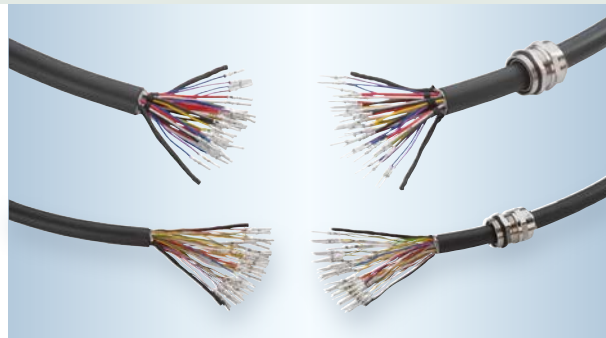
* conector na direcção oposta da ferramenta, na direcção do controlador / união 1

** conector na direcção da ferramenta

*** o comprimento depende das especificações do cliente

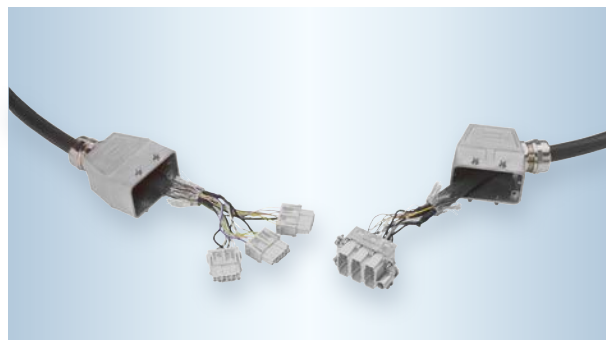
1.2 Cable assembly

1.2 Cabos montados



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0019

E1*			E2**	
Connector: industrial connector Conector: conector industrial		Cable*** Cabo***	Connector: industrial connector Conector: conector industrial	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Max. 10 A	CAS0020	BCA0064 [12 x 0.75 + 24 x 0.25 + 6 x 2 x 0.25] mm ² BCA0065 [4 x 1.5 + 6 x 4 x 1.5 6 x 2 x 0.75] mm ²	Max. 10 A	CAS0021



Part no. of assembly / N° da peça de conjunto: CAS0022

E1*			E2**	
Connector: industrial connector Conector: conector industrial		Cable*** Cabo***	Connector: industrial connector Conector: conector industrial	
Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça	Part no. / design N° da peça / configuração	Ampacity Corrente admissível	Part no. N° da peça
Max. 10 A	CAS0023	BCA0049 ((3 x 2 x 0.25) + 5 x (2 x 0.5) + 7 x 0.25 + 1 x 0.5) mm ²	Max. 10 A	CAS0024

* connector in the opposite direction of the tool, in the direction of the controller / junction 1

** connector in the direction of the tool

*** length depends on customer specification

* conector na direcção oposta da ferramenta, na direcção do controlador / união 1

** conector na direcção da ferramenta

*** o comprimento depende das especificações do cliente

Test methods and quality assurance

Computer-assisted, each cable assembly is tested for performance and customer specifications, e.g. regarding

- pin assignment
- electrical continuity
- insulation test using high voltage
- electric strength test using high voltage

On request, we manufacture individual test adapters and store them in our plant.

Tests reports are available upon request.

Quality assurance is the LEONI advantage.

Métodos de teste e garantia de qualidade

De forma assistida por computador, todos os cabos montados são testados no que diz respeito ao seu desempenho e especificações do cliente, em relação a, por exemplo,

- colocação dos pinos
- continuidade elétrica
- isolamento, através de um teste efetuado com alta voltagem
- potência elétrica, através de um teste efetuado com alta voltagem

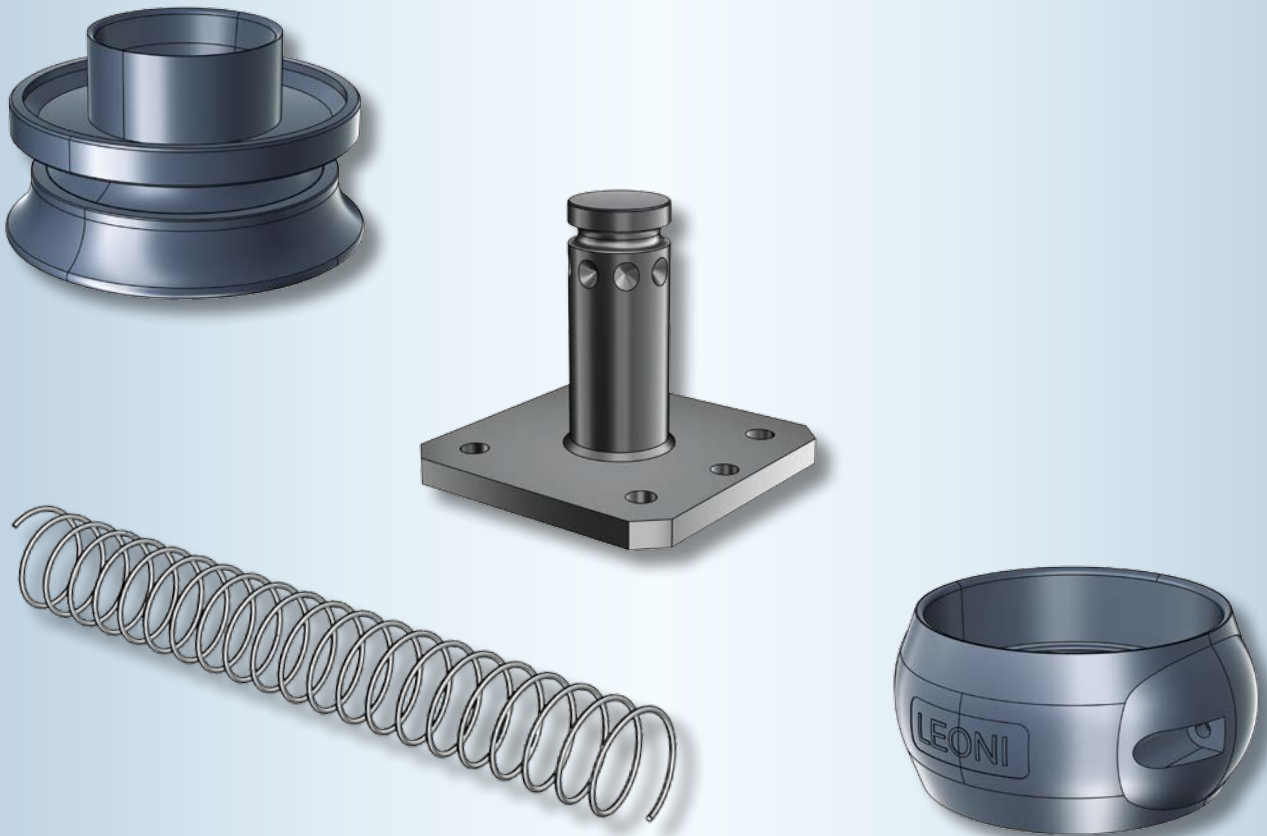
Fabricamos também, mediante pedido, adaptadores de teste individuais, que armazenamos nas nossas instalações.

Os relatórios de teste estão disponíveis, mediante pedido.

A garantia de qualidade é a vantagem da LEONI.

1.3 Dresspack components

1.3 Componentes de alimentação

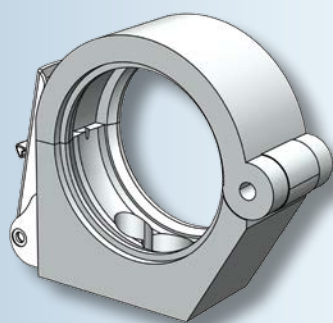


As system suppliers, we offer not only cables and dresspacks. We also develop and supply all the fitting and guiding elements required for smooth operation. Individual support components for fitting and guiding dresspacks, diverse installation fittings and innovative coupling and connector systems are some examples of our broad range of components. Due to top quality materials, longevity and simple handling it is even fun installing these fitting and guiding elements.

Como fornecedores de sistemas, não oferecemos apenas cabos e sistemas de alimentação. Também desenvolvemos e fornecemos todos os elementos de encaixe e orientação necessários para se obter um funcionamento suave. Componentes de suporte individuais para encaixe e orientação de sistemas de alimentação, vários encaixes para instalação e inovadores sistemas de ligação e conexão são apenas alguns exemplos do conteúdo da nossa vasta gama de componentes. Com materiais da melhor qualidade, grande longevidade e manuseamento fácil é ainda mais divertido instalar estes elementos de encaixe e orientação.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



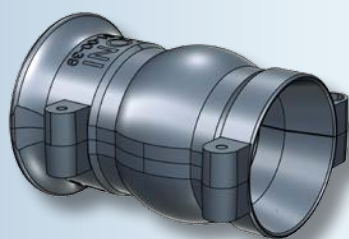
1



2

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0001	Bracket Ø 48 mm* Suporte com Ø 48 mm*	Al Si 12 Al Si 12		1
CCH0002	Bracket Ø 70 mm* Suporte com Ø 70 mm*	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	2

*Bracket suitable for other Ø on request / Suporte adequado para outros Ø, mediante pedido



1



2

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0003	Ball joint termination Ø 48 mm*** Terminação da rótula com Ø 48 mm***	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	1
CCH0004	Ball joint termination with half-shell Ø 70 mm*** Terminação da rótula com meia-concha com Ø 70 mm***	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	2

** For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

*** Ball joint termination suitable for other Ø on request. / Terminação da rótula adequada para outros Ø, mediante pedido.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



1



2

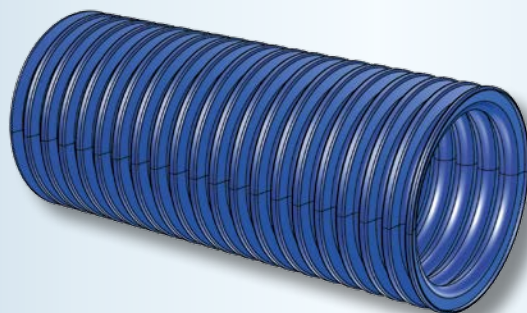
Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0005	Protection donut for corrugated hose Ø 48 mm* Anel marcador para mangueiras corrugadas com Ø 48 mm*	PA PA	–40 °C to max. +120 °C** –40 °C até um máximo de +120 °C**	1
CCH0006	Protection donut for corrugated hose Ø 70 mm* Anel marcador para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm*	PA PA	–40 °C to max. +120 °C** –40 °C até um máximo de +120 °C**	2

*Protection suitable for other Ø on request / Proteção adequada para outros Ø, mediante pedido



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura
CCH0007	Marker ring red for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Anilha marcadora vermelha para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm, ranhurada	PA PA	–40 °C to max. +120 °C** –40 °C até um máximo de +120 °C**
CCH0008	Marker ring yellow for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Anilha marcadora amarela para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm, ranhurada	PA PA	–40 °C to max. +120 °C** –40 °C até um máximo de +120 °C**
CCH0009	Marker ring white for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Anilha marcadora branca para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm, ranhurada	PA PA	–40 °C to max. +120 °C** –40 °C até um máximo de +120 °C**

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

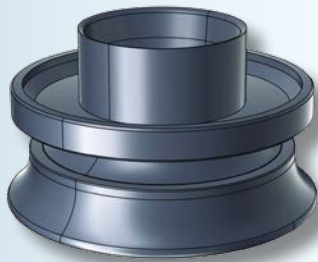


Part no. Nº da peça	Description Descrição	Packaging unit Quantidade na embalagem	Outer diameter Diâmetro externo	Inner diameter Diâmetro interno
CCH0010	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 29 mm Mangueira ondulada LEONI proflex, Ø 29 mm	50 m 50 m	34.4 mm 34,4 mm	29 mm 29 mm
CCH0011	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 36 mm Mangueira ondulada LEONI proflex, Ø 36 mm	30 m 30 m	42.5 mm 42,5 mm	36.5 mm 36,5 mm
CCH0012	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 48 mm Mangueira ondulada LEONI proflex, Ø 48 mm	30 m 30 m	54.5 mm 54,5 mm	47.5 mm 47,5 mm
CCH0013	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 70 mm Mangueira ondulada LEONI proflex, Ø 70 mm	30 m 30 m	80 mm 80 mm	67.5 mm 67,5 mm
CCH0014	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 95 mm Mangueira ondulada LEONI proflex, Ø 95 mm	20 m 20 m	106 mm 106 mm	91.5 mm 91,5 mm
Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Toxicity Toxicidade	Resistance against Protecção contra	
Special thermoplast Termoplástico especial	-50 °C bis +110 °C** -50 °C até +110 °C**	Free of halogen and cadmium Isenção de halogéneo e cádmio	Alcohol, greases, fuels, mineral oils Álcool, massas lubrificantes, combustíveis, óleos minerais	

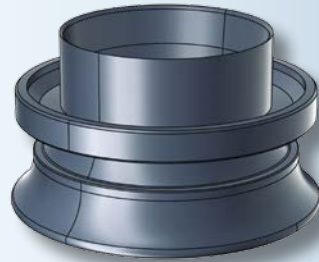
**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



1



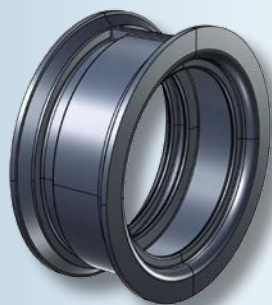
2

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0015	Spring end piece for LEONI dresspack LSH-line Ø 48 mm Peça para a extremidade da mola para o sistema de alimentação LEONI LSH-line Ø 48 mm	PA	–40 °C to max. +120 °C**	1
		PA	–40 °C até um máximo de +120 °C**	
CCH0016	Spring end piece for LEONI dresspack LSH-line Ø 70 mm Peça para a extremidade da mola para o sistema de alimentação LEONI LSH-line Ø 70 mm	PA	–40 °C to max. +120 °C**	2
		PA	–40 °C até um máximo de +120 °C**	

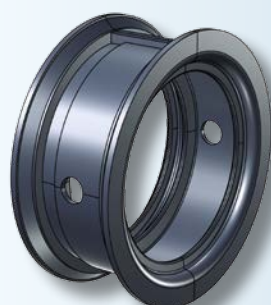


Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura
CCH0017	Adapter for the use of a corrugated hose Ø 48 mm in the LSH dresspack LSH-line Adaptador para a utilização de uma mangueira corrugada Ø 48 mm no sistemas de alimentação LSH LSH-line	PA	–40 °C to max. +120 °C**
		PA	–40 °C até um máximo de +120 °C**

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.



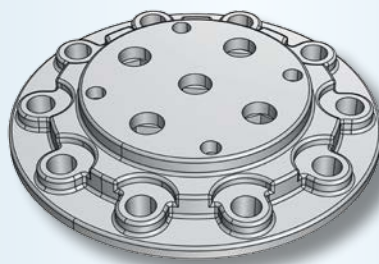
1



2

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0018	Half-shell for corrugated hose Ø 70 mm* Meia-concha para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm*	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	1
CCH0019	Half-shell for cable star Ø 70 mm* Meia-concha para cabo em estrela com Ø 70 mm*	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	2

*Further Ø on request / Ø adicional, mediante pedido

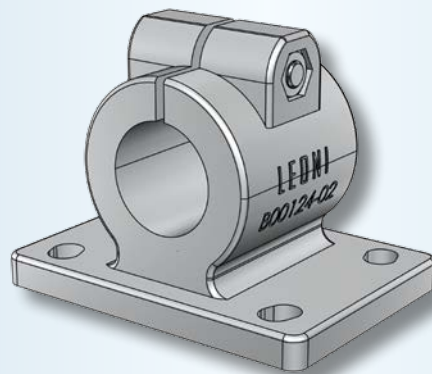


Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0020	Adapter plate for the use between bracket and tube clamp piece, suitable for bracket Ø 48 mm and 70 mm Placa de adaptação para instalação entre o suporte e a peça da braçadeira do tubo, adequada para suportes com Ø 48 mm e 70 mm	Al Si 12 Al Si 12

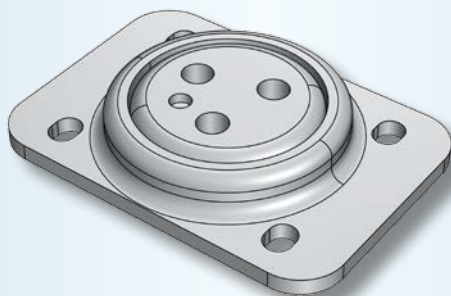
**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

1.3.1 Components for corrugated hoses

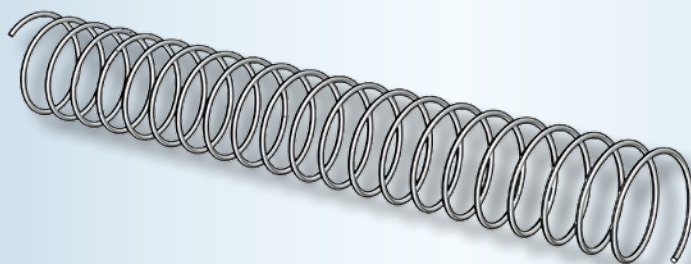
1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0021	Tube clamp piece RK 30, suitable for wrist-support axis 6 with tube Ø 30 mm Peça da braçadeira do tubo RK 30, adequada para suporte de punho do eixo 6 com tubo com Ø 30 mm	Al Si 12 Al Si 12
CCH0022	Tube clamp piece RK 32, suitable for wrist-support axis 6 with tube Ø 32 mm Peça da braçadeira do tubo RK 32, adequada para suporte de punho do eixo 6 com tubo com Ø 32 mm	Al Si 12 Al Si 12
CCH0023	Tube clamp piece RK 34, suitable for wrist-support axis 6 with tube Ø 34 mm Peça da braçadeira do tubo RK 34, adequada para suporte de punho do eixo 6 com tubo com Ø 34 mm	Al Si 12 Al Si 12
CCH0024	Tube clamp piece RK 40, suitable for wrist-support axis 6 with tube Ø 40 mm Peça da braçadeira do tubo RK 40, adequada para suporte de punho do eixo 6 com tubo com Ø 40 mm	Al Si 12 Al Si 12



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0025	Swivel plate, 120 x 85 mm Placa articulada, 120 x 85 mm	Steelplate with 2 lines of balls, galvanized Placa de aço com 2 filas de esferas, galvanizada



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0026	Pressure spring for corrugated hose Ø 48 mm, wire Ø 4 mm, length 700 mm* Mola de pressão para mangueiras corrugadas com Ø 48 mm, fio com Ø 4 mm, comprimento de 700 mm*	Spring steel Aço para molas
CCH0027	Pressure spring for corrugated hose Ø 70 mm, wire Ø 4.5 mm, length 800 mm* Mola de pressão para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm, fio com Ø 4,5 mm, comprimento de 800 mm*	Spring steel Aço para molas
CCH0028	Pressure spring for corrugated hose Ø 70 mm, wire Ø 5 mm, length 1500 mm* Mola de pressão para mangueiras corrugadas com Ø 70 mm, fio com Ø 5 mm, comprimento de 1500 mm*	Spring steel Aço para molas

*Further Ø, wire Ø and lengths on request / Ø adicional, fio com Ø e comprimentos mediante pedido



1



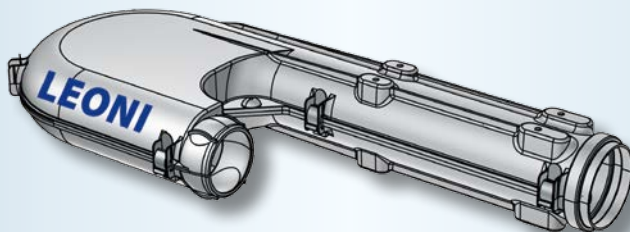
2

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material	Range of temperature Intervalo de temperatura	Pos.
CCH0029	Corrugated hose end termination Ø 48 mm Terminação da extremidade da mangueira corrugada, Ø 48 mm	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	1
CCH0030	Corrugated hose end termination Ø 70 mm Terminação da extremidade da mangueira corrugada, Ø 70 mm	PA PA	-40 °C to max. +120 °C** -40 °C até um máximo de +120 °C**	2

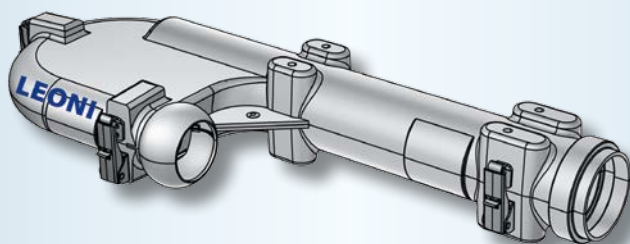
**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0031	LEONI dresspack LSH-line for corrugated hose Ø 48 mm and 70 mm, Length 920 mm, width 407 mm, height 121 mm Sistema de alimentação LEONI LSH-line para mangueiras corrugadas com Ø 48 mm e 70 mm, Comprimento de 920 mm, largura de 407 mm, altura de 121 mm	PP PP



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Material Material
CCH0032	LEONI SLS-line for corrugated hose Ø 48 mm Length 772 mm, width 303 mm, height 110 mm LEONI SLS-line para mangueiras corrugadas com Ø 48 mm Comprimento de 772 mm, largura de 303 mm, altura de 110 mm	PMC PMC

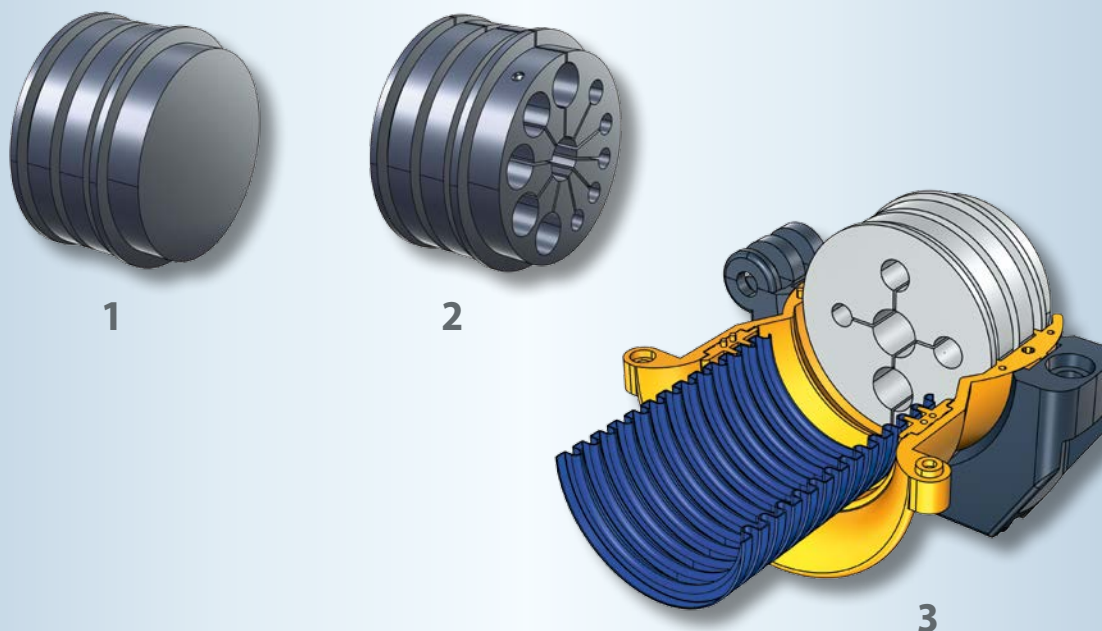


Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0033	Wrist-support axis 6, Ø 125 mm, tube Ø 32 mm, robot types: ABB IRB 4400 Suporte de punho para eixo 6, Ø 125 mm, tubo com Ø 32 mm, tipos de robô: ABB IRB 4400	1
CCH0034	Wrist-support axis 6, Ø 160/166 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: Fanuc R2000 Suporte de punho para eixo 6, Ø 160/166 mm, tubo com Ø 33,7 mm, tipos de robô: Fanuc R2000	2
CCH0035	Wrist-support axis 6, Ø 200 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: ABB IRB6600, 6620, 6640, 6650 Suporte de punho para eixo 6, Ø 200 mm, tubo com Ø 33.7 mm, tipos de robô: ABB IRB6600, 6620, 6640, 6650	3
CCH0036	Wrist-support axis 6, Ø 190/200 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: Kuka KR 150/180/210/240/270 C2 Suporte de punho para eixo 6, Ø 190/200 mm, tubo com Ø 33,7 mm, tipos de robô: Kuka KR 150/180/210/240/270 C2	4
CCH0037	Wrist-support axis 6, angled 8°, Ø 200 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: KUKA KR 150/180/210/240/270 C2 Suporte de punho para eixo 6, ângulo de 8°, Ø 200 mm, tubo com Ø 33,7 mm, tipos de robô: KUKA KR 150/180/210/240/270 C2	5
CCH0038	Wrist-support axis 6, Ø 220 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: Kuka KR500, KR 360/1, KR 350/2 Suporte de punho para eixo 6, Ø 220 mm, tubo com Ø 33.7 mm, tipos de robô: Kuka KR500, KR 360/1, KR 350/2	6

Further wrist-supports on request / Suportes de punho adicionais mediante pedido

1.3.1 Components for corrugated hoses

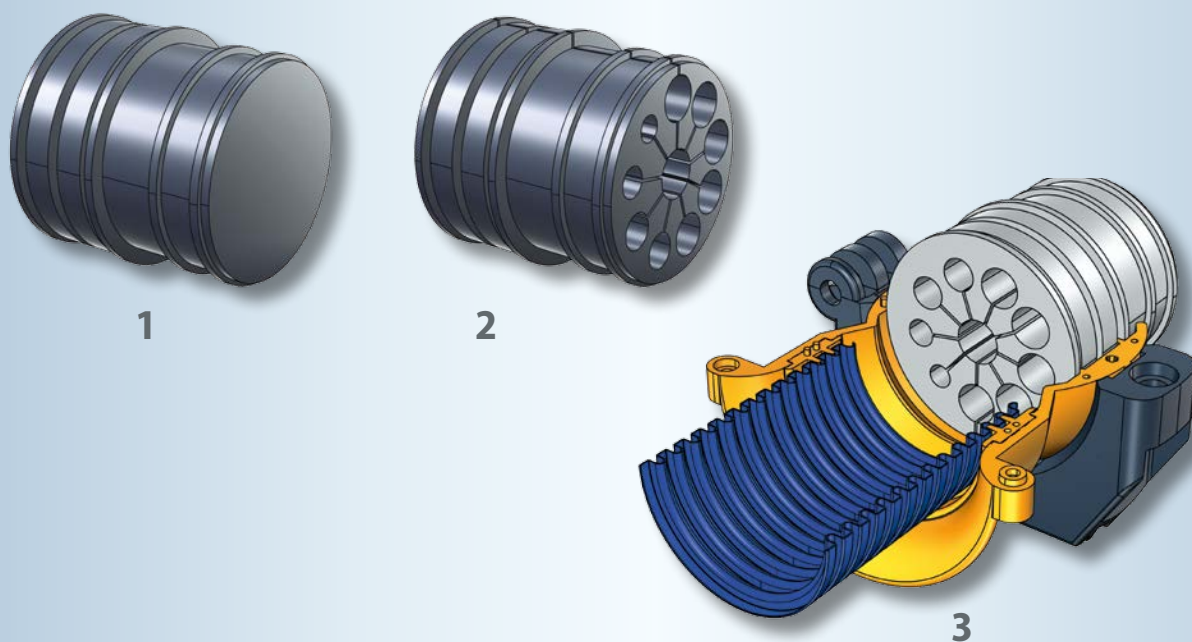
1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0039	Cable star Ø 70 mm for ball joint termination, individually drilled holes Estrela para cabos com Ø 70 mm para terminação da rótula, orifícios perfurados individualmente	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Bracket Ø 70 mm + ball joint termination + cable star Ø 70 mm Suporte com Ø 70 mm + terminação da rótula + estrela para cabos com Ø 70 mm	3

The drilled holes of the cable stars will follow according to the application after placing the order.

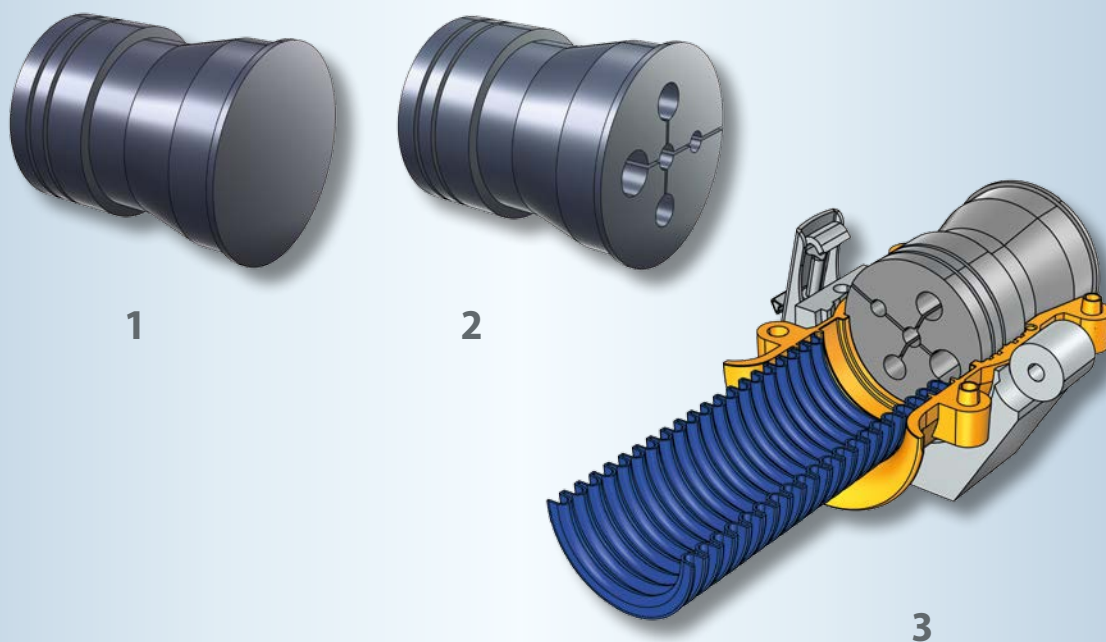
Os orifícios perfurados das estrelas para cabos são enviados de acordo com a aplicação após a realização da encomenda.



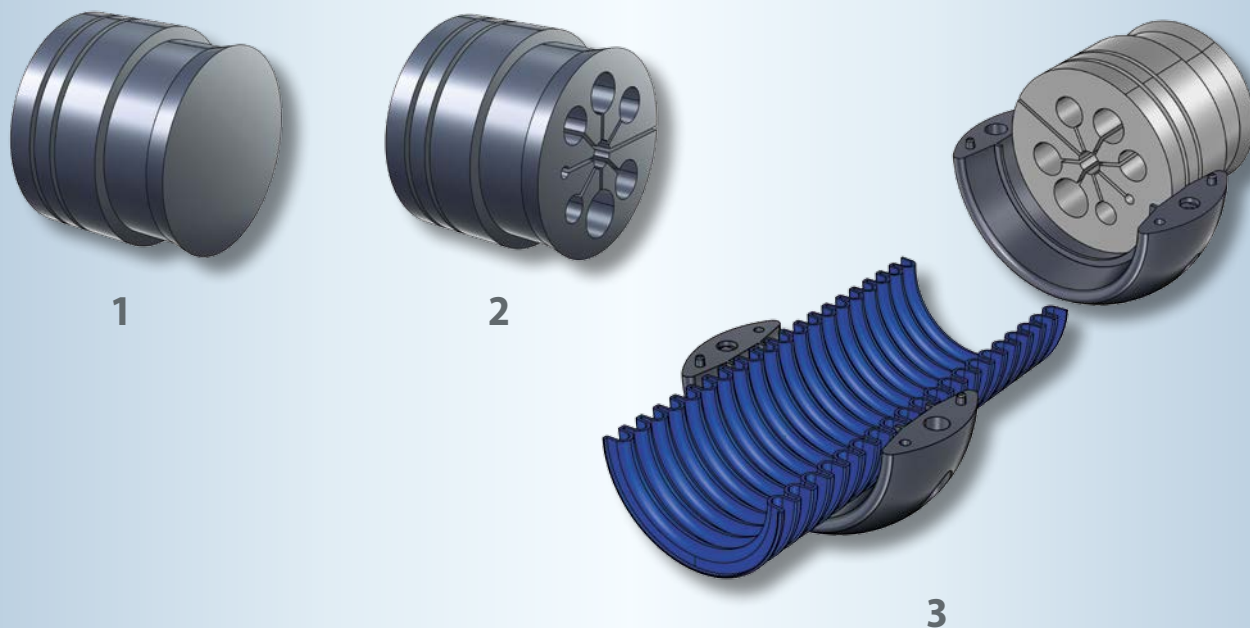
Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0040	Cable star long Ø 70 mm for ball joint termination, individually drilled holes Estrela para cabos longa com Ø 70 mm para terminação da rótula, orifícios perfurados individualmente	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Bracket Ø 70 mm + ball joint termination + cable star long Ø 70 mm Suporte com Ø 70 mm + terminação da rótula + estrela para cabos longa com Ø 70 mm	3

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



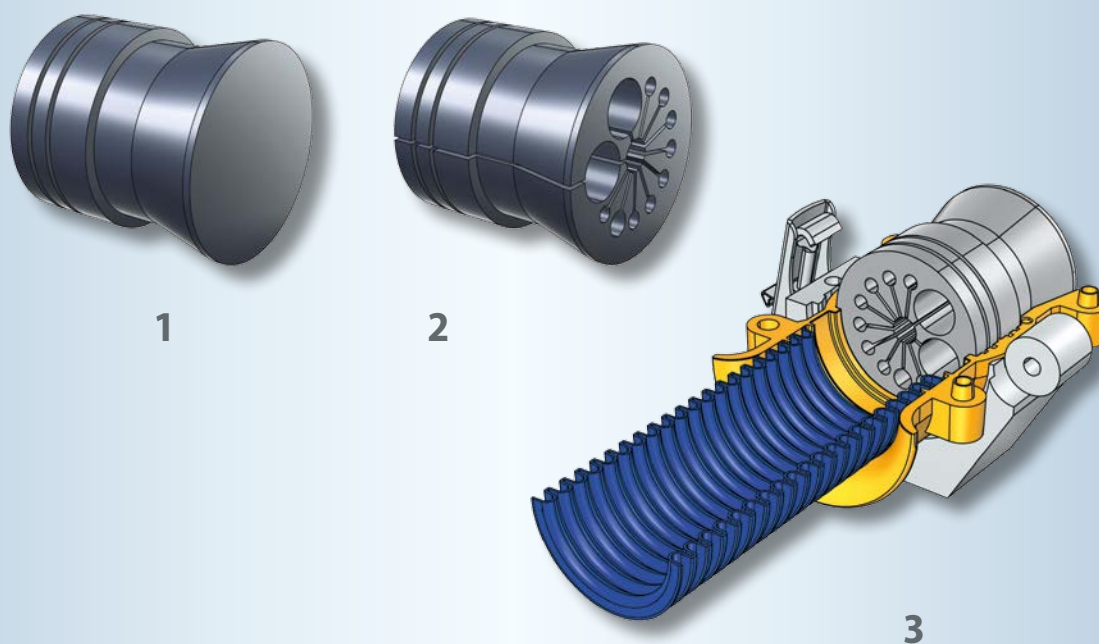
Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0041	Cable star long Ø 48 mm for ball joint termination Estrela para cabos longa com Ø 48 mm para terminação da rótula	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Bracket Ø 48 mm + ball joint termination Ø 48 mm + cable star long Ø 48 mm Suporte com Ø 48 mm + terminação da rótula com Ø 48 mm + estrela para cabos longa com Ø 48 mm	3



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0042	Cable star Ø 48 mm for protection Estrela para cabos com Ø 48 mm para protecção	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Protection Ø 48 mm + cable star Ø 48 mm Protecção com Ø 48 mm + estrela para cabos com Ø 48 mm	3

1.3.1 Components for corrugated hoses

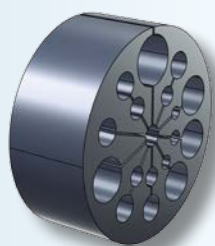
1.3.1 Componentes para mangueiras corrugadas



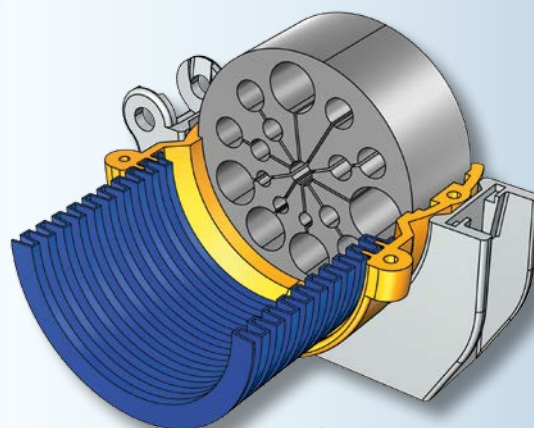
Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0043	Cable star Ø 48 mm for ball joint termination Estrela para cabos com Ø 48 mm para terminação da rótula	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Bracket Ø 48 mm + ball joint termination Ø 48 mm + cable star Ø 48 mm Suporte com Ø 48 mm + terminação da rótula com Ø 48 mm + estrela para cabos com Ø 48 mm	3



1



2

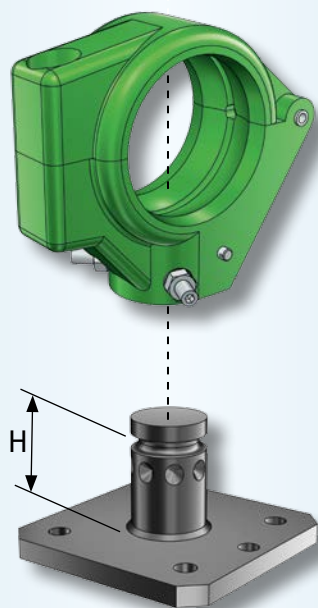


3

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Pos.
CCH0044	Cable star Ø 95 mm for ball joint termination Estrela para cabos com Ø 95 mm para terminação da rótula	1+2
	Example of assembly Exemplo de montagem Bracket Ø 95 mm + ball joint termination Ø 95 mm + cable star Ø 95 mm Suporte com Ø 95 mm + terminação da rótula com Ø 95 mm + estrela para cabos com Ø 95 mm	3

1.3.2 Components for smooth tube systems

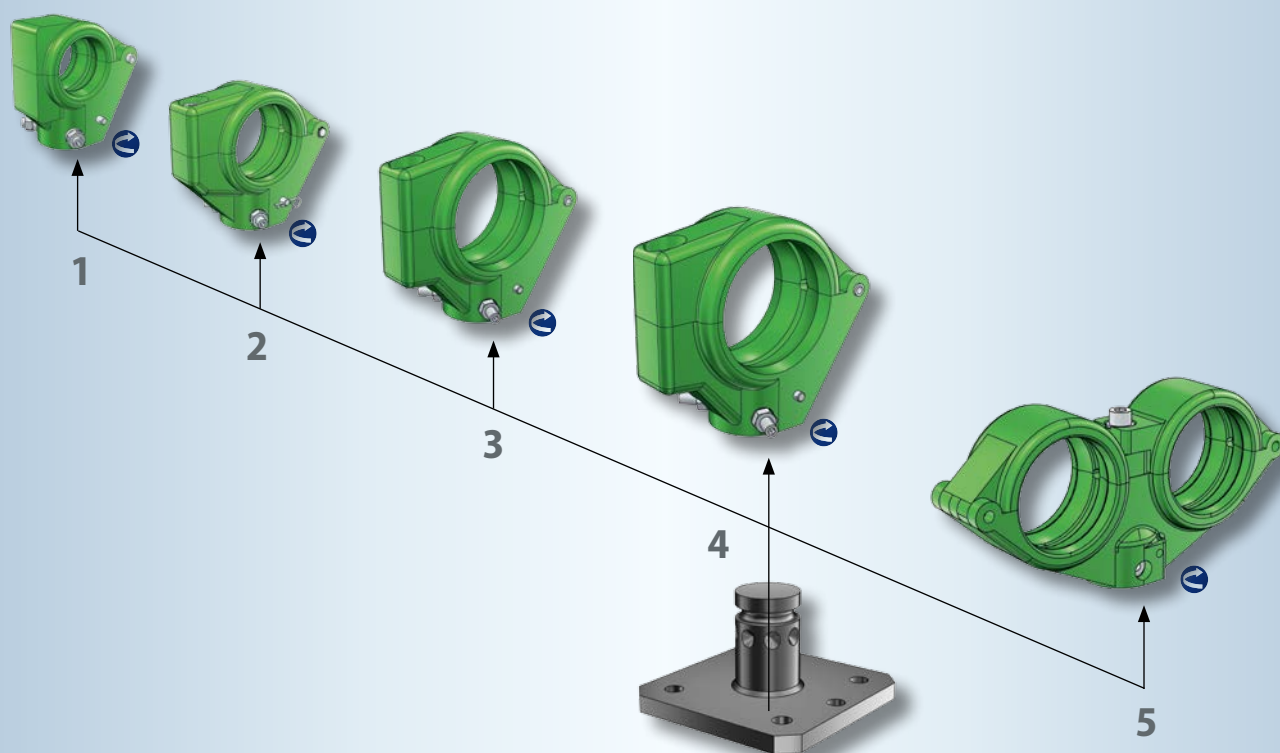
1.3.2 Componentes para conjuntos de tubos lisos



Part no. Nº da peça	Universal metal support Suporte de metal universal	Pos.
CST0001	Lowest height for single bracket Menor altura para suporte simples	1
CST0002	50 mm high, for single bracket 50 mm de altura para suporte simples	
CST0003	100 mm high, for single bracket 100 mm de altura para suporte simples	
CST0004	150 mm high, for single bracket 150 mm de altura para suporte simples	

Additional robot-specific assemblies upon request.

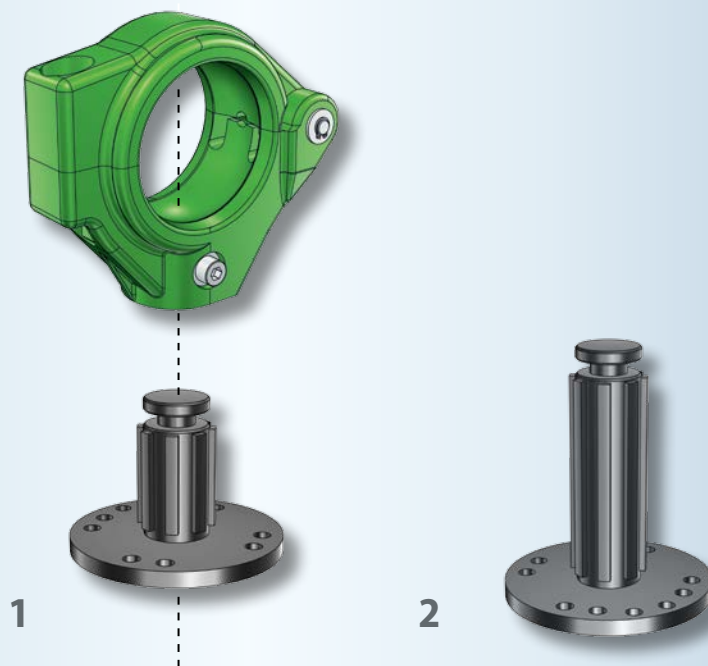
Conjuntos adicionais específicos para o robot disponíveis mediante pedido.



Part no. Nº da peça	Rotating single bracket Suporte rotativo simples	Pos.
CST0005	Ø 40 mm adjustable every 22.5° Ø 40 mm ajustáveis a cada 22,5°	1
CST0006	Ø 60 mm adjustable every 22.5° Ø 60 mm ajustáveis a cada 22,5°	2
CST0007	Ø 80 mm adjustable every 22.5° Ø 80 mm ajustáveis a cada 22,5°	3
CST0008	Ø 100 mm adjustable every 22.5° Ø 100 mm ajustáveis a cada 22,5°	4
Rotating double bracket Suporte rotativo duplo		
CST0009	Ø 80 + 40 mm, adjustable every 45° Ø 80 + 40 mm, ajustáveis a cada 45°	5
CST0010	Ø 80 + 60 mm, adjustable every 45° Ø 80 + 60 mm, ajustáveis a cada 45°	
CST0011	Ø 80 mm, adjustable every 45° Ø 80 mm, ajustáveis a cada 45°	

1.3.2 Components for smooth tube systems

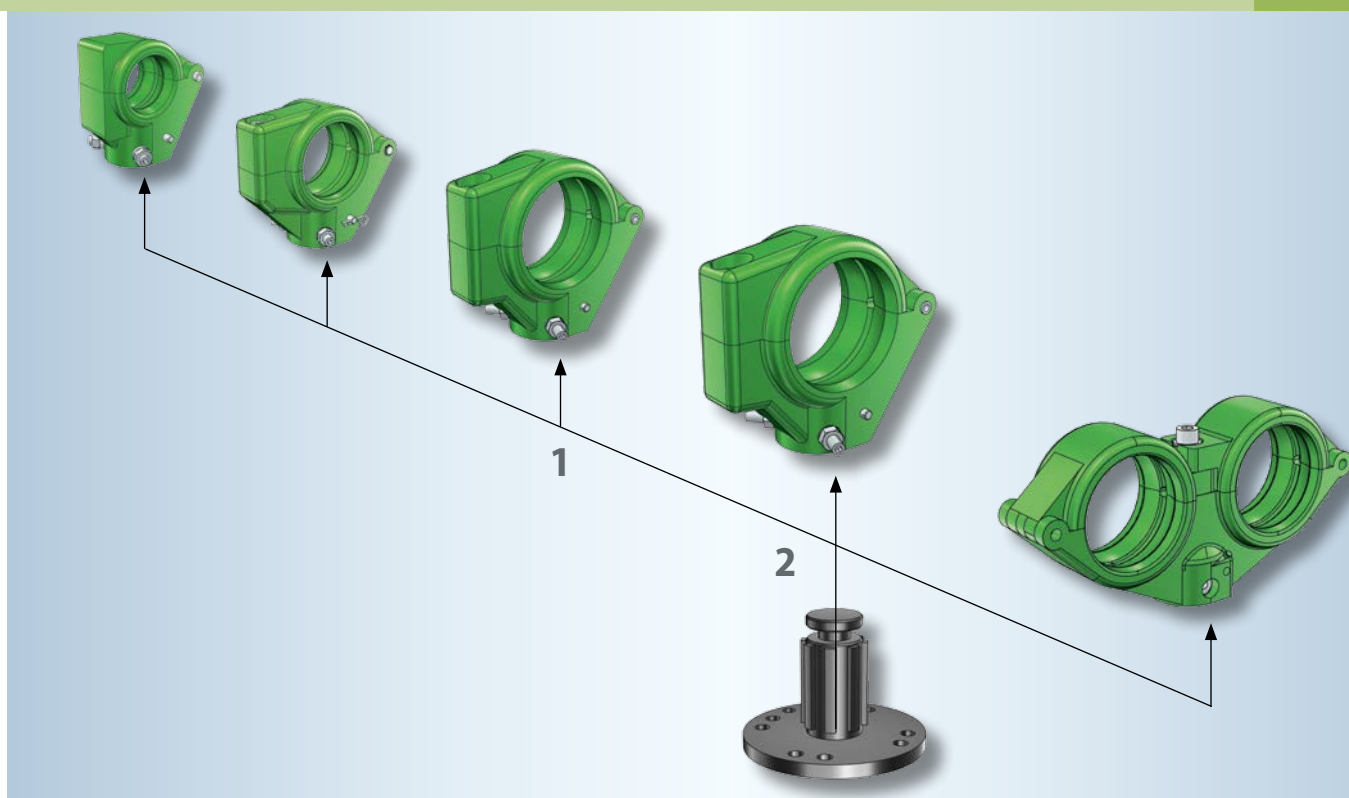
1.3.2 Componentes para conjuntos de tubos lisos



Part no. Nº da peça	Fluted metal support Suporte de metal estriado	Pos.
CST0012	Lowest height for single bracket Menor altura para suporte simples	1
CST0013	100 mm high, for single bracket 100 mm de altura para suporte simples	2

Additional robot-specific assemblies upon request.

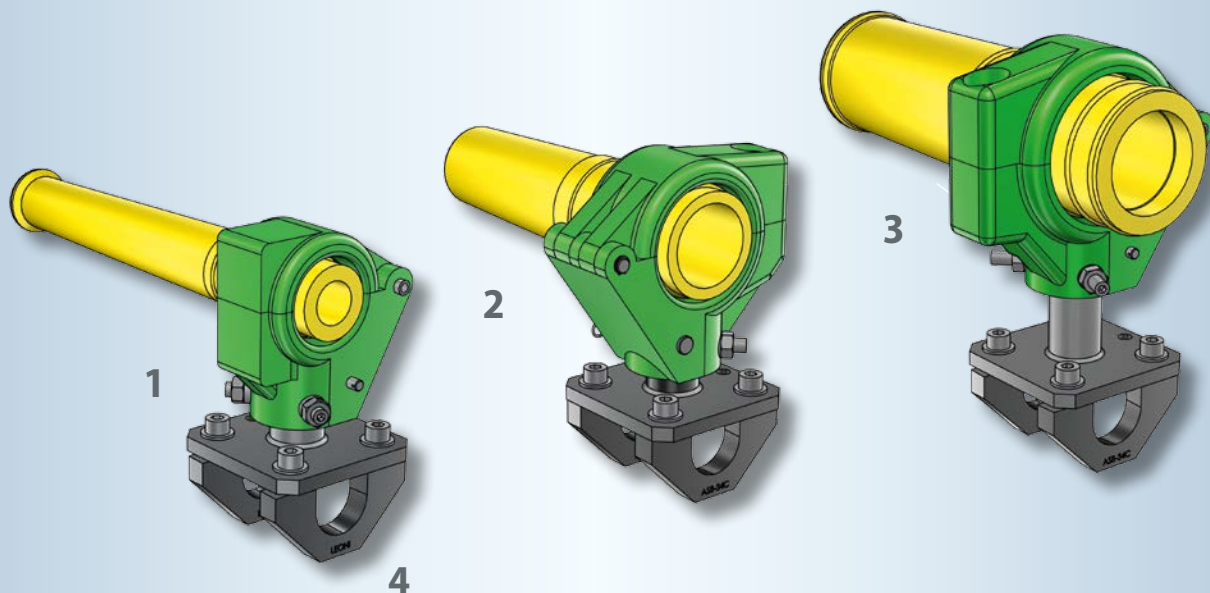
Conjuntos adicionais específicos para o robot disponíveis mediante pedido.



Part no. Nº da peça	Adjustable single bracket Suporte rotativo ajustável	Pos.
CST0014	Ø 60 mm adjustable every 22.5° Ø 60 mm ajustáveis a cada 22,5°	1
CST0015	Ø 80 mm adjustable every 22.5° Ø 80 mm ajustáveis a cada 22,5°	2

1.3.2 Components for smooth tube systems

1.3.2 Componentes para conjuntos de tubos lisos



These assembly examples show yellow rotating boots, the corresponding brackets and metal supports as well as tube clamps for pipe Ø 34 mm.

Estes exemplos de montagem apresentam encaixes rotativos amarelos, os respectivos suportes normais e de metal e abraçadeiras do tubo para o tubo com Ø 34 mm.

Part no. Nº da peça	Yellow rotating boot Encaixe rotativo amarelo	Suitable for universal bracket Adequado para o suporte universal	Pos.
CST0016	23 mm Inner Ø / Ø interno	CST0005	1
CST0017	24 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0018	27 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0019	36 mm Inner Ø / Ø interno	CST0006/CST0014	2
CST0020	41 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0021	45 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0022	48.5 mm Inner Ø / Ø interno	CST0007/CST0033	3
CST0023	51 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0024	54 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0025	55 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0026	57 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0027	59 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0028	60.5 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0029	62 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0030	64 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0031	66 mm Inner Ø / Ø interno		
CST0032	Tube clamp for pipe Ø 34 mm (2x) Braçadeira do tubo para o tubo com Ø 34 mm (2x)		4



1.3.3 LEONI weld-connex

1.3.3 LEONI weld-connex



Adjustable Primary Connector

Our LEONI weld-connex primary connectors are used particularly in applications such as manual and robot-operated welding guns. They are fitted to connecting cables from the power supply to the welding transformer.

Our LEONI weld-connex connectors feature compact dimensions, easy fitting and a high degree of efficiency.

Benefits

- Customer and service-friendly assembly without the use of special tools
- Option of switching from a straight to a bent cable outlet without removing connectors
- All parts available separately thanks to modular connector construction
- Primary connector adjustable in 8 positions
- Also adjustable while fitted thanks to the spring clip system
- Leading PE-contact by means of simple positioning
- Connector compatibility with usual primary connectors
- Low connecting forces
- Extremely large number of repeat connections possible
- High contact reliability thanks to lamella sockets
- Pilot contacts optional
- Hexagonal coding optional

Conector primário ajustável

Os nossos conectores primários LEONI weld-connex são especialmente utilizados em aplicações como pinças de solda de operação manual e por robô. São instalados para ligar cabos da fonte de alimentação ao transformador de solda.

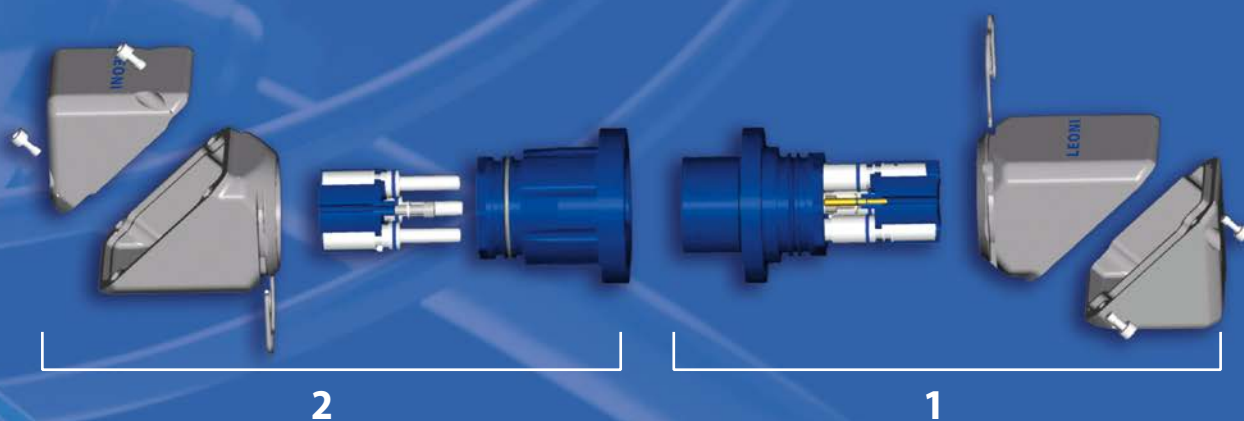
Os nossos conectores LEONI weld-connex possuem dimensões compactas, permitindo uma fácil instalação e um elevado nível de eficiência.

Vantagens

- Montagem efetuada pelo cliente e de fácil manutenção, sem necessidade de utilização de ferramentas especiais
- Possibilidade de alteração de uma tomada de cabo reto para uma de cabo dobrado sem necessidade de remoção dos conectores
- Todas as peças estão disponíveis separadamente graças a uma construção com conectores modulares
- Conector primário ajustável em 8 posições
- Também ajustável quando instalada graças ao sistema de abraçadeira de mola
- Contacto PE principal estabelecido através de um posicionamento simples
- Compatibilidade do conector com os conectores primários convencionais
- Baixas forças de ligação
- Número extremamente elevado de ligações de repetição possíveis
- Grande confiabilidade de contato graças às tomadas lamelar
- Contatos piloto opcionais
- Codificação hexagonal opcional

Adjustable primary connector Conector primário ajustável

Dresspack
systems
Sistemas de
alimentação



Part no. Nº da peça	Description Descrição	Male Macho	Pos.
WCO0001	Complete connector WCM 135 A Conector WCM 135 A completo	3 x 6 mm ²	1
WCO0002		3 x 10 mm ²	
WCO0003		3 x 16 mm ²	
WCO0004		3 x 25 mm ²	
135A		Female Fêmea	
WCO0005	Complete connector WCM 135 A Conector WCM 135 A completo	3 x 6 mm ²	2
WCO0006		3 x 10 mm ²	
WCO0007		3 x 16 mm ²	
WCO0008		3 x 25 mm ²	

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Male Macho	Pos.
WCO0009	Complete connector WCM 180 A Conector WCM 180 A completo	3 x 16 mm ²	1
WCO0010		3 x 25 mm ²	
WCO0011		3 x 35 mm ²	
WCO0012		3 x 50 mm ²	
180A		Female Fêmea	
WCO0013	Complete connector WCM 180 A Conector WCM 180 A completo	3 x 16 mm ²	2
WCO0014		3 x 25 mm ²	
WCO0015		3 x 35 mm ²	
WCO0016		3 x 50 mm ²	

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A



Part no. Nº da peça	Description Descrição
WCO0017	Connector complete without contacts with dummy plugs (female) Conector completo sem contatos com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0018	Connector complete without contacts with dummy plugs (male) Conector completo sem contatos com tomadas de simulação (macho)
WCO0019	Insulation box with dummy plugs (female) Caixa de isolamento com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0020	Insert with dummy plugs (female) Entrada com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0021 (6 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0022 (10 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0023 (16 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0024 (25 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0025	Pilot contact (male) Contatos piloto (macho)
WCO0026	Insulation box with dummy plugs (male) Caixa de isolamento com tomadas de simulação (macho)

Part no. Nº da peça	Description Descrição
WCO0027	Insert with dummy plugs (male) Introdução com tomadas de simulação (macho)
WCO0028 (6 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0029 (10 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0030 (16 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0031 (25 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0032	Pilot contacts (female) Contatos piloto (fêmea)
WCO0033	Housing Alojamento
WCO0034	Springclip Braçadeira de mola
WCO0035	Dummy plug Tomada de simulação
WCO0036	Hexagonal code Código hexagonal

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

Dresspack
systems
Sistemas de
alimentação

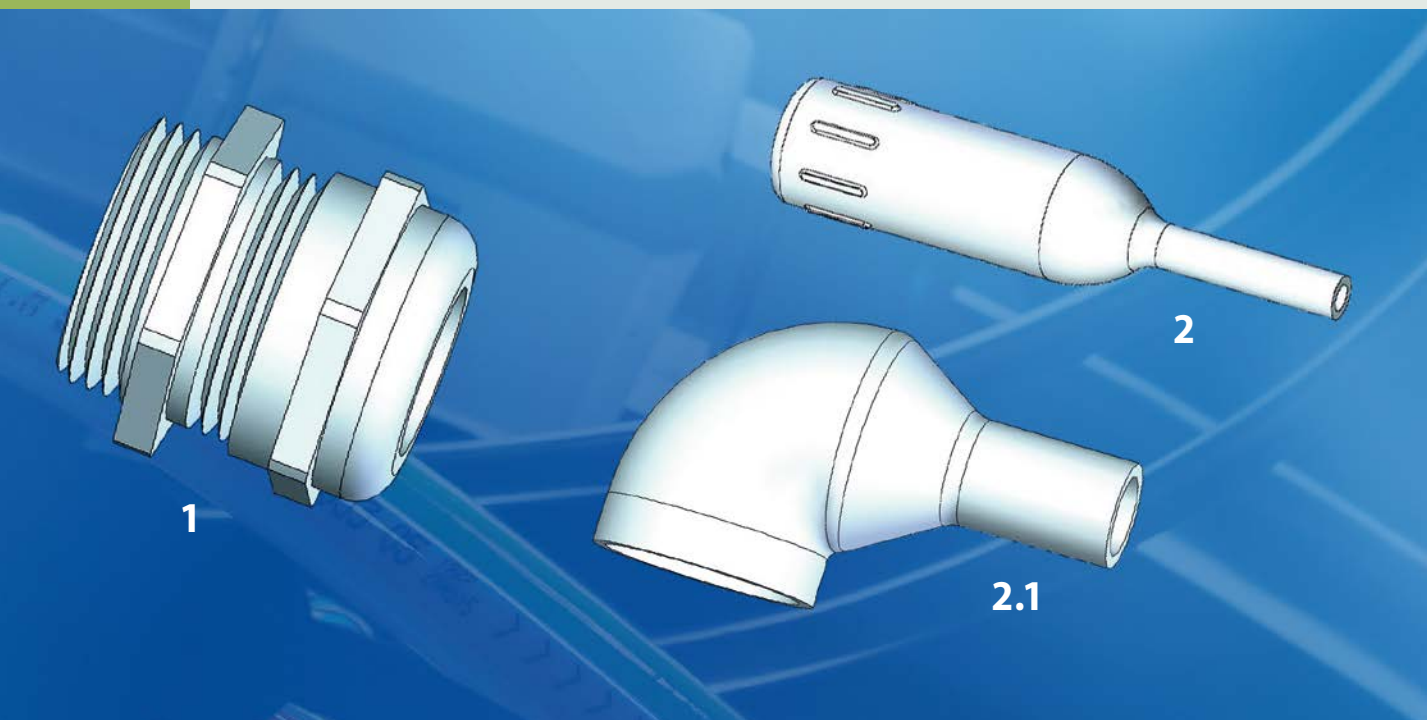


Part no. Nº da peça	Description Descrição
WCO0037	Connector complete without contacts with dummy plugs (female) Conector completo sem contatos com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0038	Connector complete without contacts with dummy plugs (male) Conector completo sem contatos com tomadas de simulação (macho)
WCO0039	Insulation box with dummy plugs (female) Caixa de isolamento com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0040	Insert with dummy plugs (female) Entrada com tomadas de simulação (fêmea)
WCO0041 (16 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0042 (25 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0043 (35 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0044 (50 mm ²)	Contacts (female) Contatos (fêmea)
WCO0045	Pilot contact (male) Contatos piloto (macho)
WCO0046	Insulation box with dummy plugs (male) Caixa de isolamento com tomadas de simulação (macho)

Part no. Nº da peça	Description Descrição
WCO0047	Insert with dummy plugs (male) Introdução com tomadas de simulação (macho)
WCO0048 (16 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0049 (25 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0050 (35 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0051 (50 mm ²)	Contacts (male) Contatos (macho)
WCO0052	Pilot contacts (female) Contatos piloto (fêmea)
WCO0053	Housing Alojamento
WCO0054	Springclip Braçadeira de mola
WCO0055	Dummy plug Tomada de simulação
WCO0056	Hexagonal code Código hexagonal

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

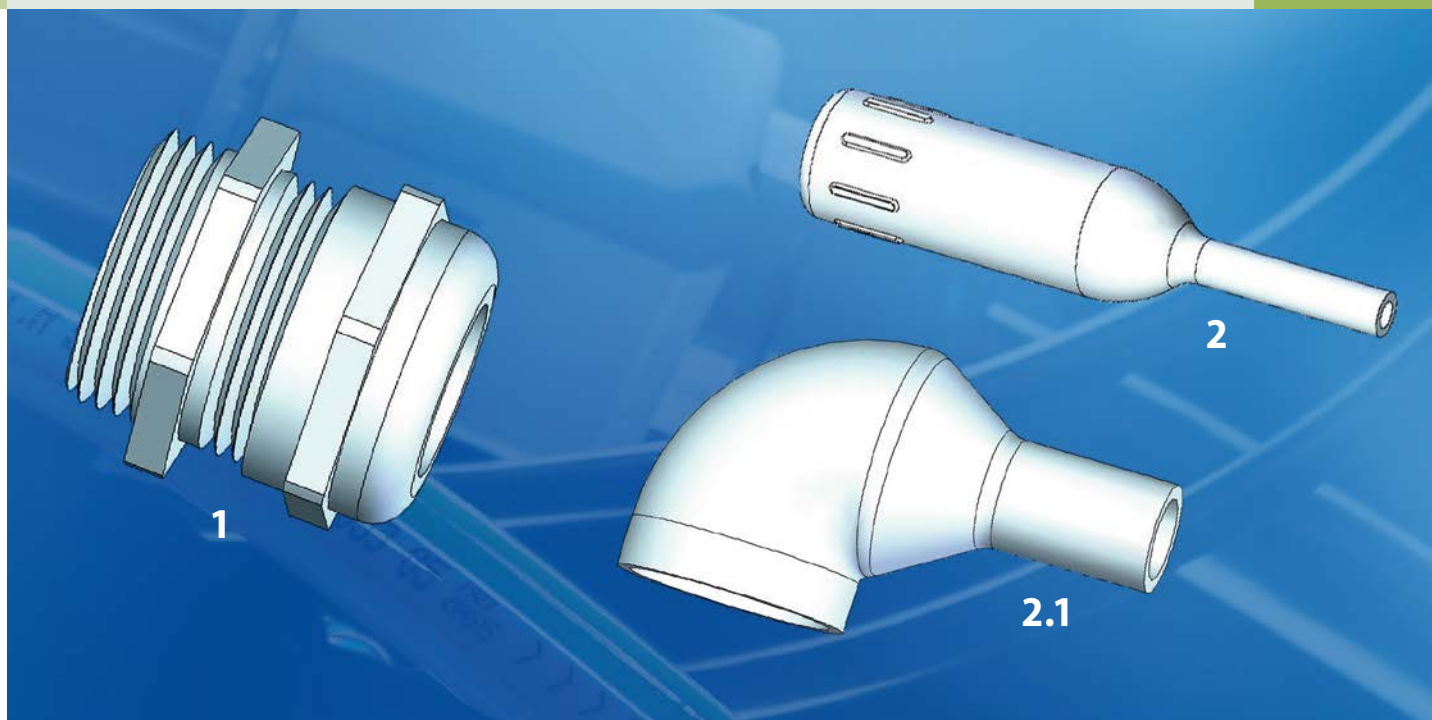


Part no. Nº da peça	Screwed cable gland (clamping range in [mm]) Prensa cabo roscado (gama de aperto em [mm])	Pos.
WCO0057	M32 → M25 (11–16) e.g. for 3 x 6 mm ² M32 → M25 (11–16), por exemplo, para 3 x 6 mm ²	1
WCO0058	M32 (15–21) e.g. for 3 x 10 mm ² M32 (15–21), por exemplo, para 3 x 10 mm ²	
WCO0059	M32 (15–21) e.g. for 3 x 16 mm ² M32 (15–21), por exemplo, para 3 x 16 mm ²	
WCO0060	M32 (24–28) e.g. for 3 x 25 mm ² M32 (24–28), por exemplo, para 3 x 25 mm ²	
Description Descrição		
WCO0061	Heat shrink part straight Peça reta termo retrátil	2
WCO0062	Heat shrink part angled Peça angular termo retrátil	2.1

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

Dresspack
systems
Sistemas de
alimentação



Part no. Nº da peça	Screwed cable gland (clamping range in [mm]) Prensa cabo roscado (gama de aperto em [mm])	Pos.
WCO0063	M40 (19–28) e. g. for 3 x 16 mm ² M40 (19–28), por exemplo, para 3 x 16 mm ²	1
WCO0064	M40 (19–28) e. g. for 3 x 25 mm ² M40 (19–28), por exemplo, para 3 x 25 mm ²	
WCO0065	M40 (19–28) e. g. for 3 x 35 mm ² M40 (19–28), por exemplo, para 3 x 35 mm ²	
WCO0066	M40 (27–32) e. g. for 3 x 50 mm ² M40 (27–32), por exemplo, para 3 x 50 mm ²	
WCO0067	M40 (32–36) e. g. for 3 x 35 mm ² TPC M40 (32–36), por exemplo, para 3 x 35 mm ² TPC	
Description Descrição		
WCO0068	Heat shrink part straight Peça reta termo retrátil	2
WCO0069	Heat shrink part angled Peça angular termo retrátil	2.1

1.4 Hoses

1.4 Mangueiras



We develop and produce all the polyurethane hoses that are to be integrated in umbilicals / dresspacks. Our polyurethane hoses are used in many industrial applications, e. g. on industrial robots. They are utilised to transmit air, water and gases, or also as tubes to convey and position solid states such as rivets, bolts etc.

Desenvolvemos e produzimos todo o tipo de mangueiras de poliuretano para integração em sistemas de alimentação / umbilicais. As nossas mangueiras de poliuretano são utilizadas em muitas aplicações industriais, como por exemplo, em robôs industriais. São utilizados para transmitir ar, água e gases, sendo também utilizados como tubos para transmitir e posicionar artigos em estados sólidos como rebites, parafusos, etc.



1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

Dresspack
systems
Sistemas de
alimentação



Reinforced two lay polyurethane hoses – self-locked

Especially recommended for robotics equipment and machine, our hoses are built to comply with the most difficult conditions.

- Materials: PUR, PA, PP and special compounds
- Single-layer construction
- Twin-layer construction with fiber braid reinforcement sealed between two extruded polyurethane layers
- High abrasion resistance
- Seven different standard colours (special colours optional)
- Cross sections from 1/4" to 1"
- Self extinguishing and resistant to welding spatter
- Resistant against hydrocarbons, bacteria, caustic solutions etc.
- Temperature range from -20 °C to +80 °C (continuous use)*
- Limited elongation (1.5 % at 20 °C and 150 psi)*
- UV and ozone resistant
- 100 % silicone free

Mangueiras de poliuretano reforçadas de duas camadas – bloqueio automático

Especialmente recomendadas para equipamento de robótica e maquinaria, as nossas mangueiras são concebidas para suportarem as condições mais rigorosas.

- Materiais: PUR, PA, PP e compostos especiais
- Construção de camada única
- Construção de camada dupla com reforço de trança de fibra vedado entre duas camadas de poliuretano extrudido
- Grande resistência à abrasão
- Sete cores padrão diferentes (cores especiais opcionais)
- Secções transversais de 1/4" a 1"
- Anti-chama e resistente a respingos de solda
- Resistente a hidrocarbonetos, bactérias, soluções cáusticas, etc.
- Intervalo de temperatura de -20 °C a +80 °C (utilização contínua)*
- Alongamento limitado (1,5 % a 20 °C e 150 psi)*
- Resistente a raios UV e ozônio
- 100 % isento de silicone

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

Part no. Nº da peça	Inner-Ø Ø interno		Outer-Ø Ø externo		Max. recommended working pressure at 20 °C ** Pressão de funcionamento máxima recomendada a 20 °C **		Min. burst pressure at 20 °C ** Pressão de ruptura mínima a 20 °C **	
	mm	inch	mm	inch	Mpa	psi	Mpa	psi
TPU0001	6.6	1/4	13	0.51	1.8	265	7.2	1061
TPU0002	9.5	3/8	19	0.63	1.8	265	7.2	1061
TPU0003	12.5	1/2	19	0.75	1.8	265	7.2	1061
TPU0004	16.5	5/8	23	0.9	1.6	236	6.4	943
TPU0005	19.5	3/4	27	1.06	1.6	236	6.4	943
TPU0006	25.4	1	35	1.38	1.4	206	5.6	825

Part no. Nº da peça	Min. burst pressure at 60 °C ** Pressão de ruptura mínima a 60 °C **		Min. blow off pressure Pressão de descarga mínima		Min. bending radius Raio de dobragem mínimo		Vacuum Vácuo	
	Mpa	psi	Mpa	psi	mm	inch	Mpa	Inch hg
TPU0001	5.0	737	4.7	700	25	1	0.08	25
TPU0002	5.0	737	4.7	700	60	2.4	0.08	25
TPU0003	5.0	737	4	600	75	3	0.08	25
TPU0004	4.4	648	4	600	125	5	0.08	25
TPU0005	4.4	648	3.8	550	150	6	0.08	25
TPU0006	3.8	560	4	572	270	10.6	0.08	25

Identification and traceability (example) / identificação e rastreabilidade (exemplo)

PUR 9V-3/8GR	1,8 Mpa 250 psi	31497 5 3137A	LEONI CIA EPS	321 02	13 35 980216
Part no. Nº da peça	Working pressure Pressão de funcionamento	Material batches Lotes de material		Day year Data	Production hour Material batch Hora de produção Lote de material

Colour code according to IEC 757 / Código de cores, de acordo com IEC 757

x-xx → V-GN 	x-xx → B-BU 	x-xx → R-RD 	x-xx → N-BK 
x-xx → G-GY 	x-xx → J-YE 	x-xx → I-CL 	x-xx → M-BN 

** Conversion to Fahrenheit compare page 157.

** Conversão para Fahrenheit na página 157.

* transparent

* transparente



Fittings

Corresponding to the polyurethane hoses LEONI tube-fit PUR-line we offer diverse fittings, such as brass fittings, straight, 45° or 90° angled. Please contact us for other materials or for your individual offer.

The installation of self-locked polyurethane hose on fittings is simple and fast

- Our specific hose tool guarantees an easy mount without deterioration
- Dry mount
- Installation without hose clamp and without crimping with most of the standard fittings

Conexões

Correspondendo às mangueiras de poliuretano LEONI tube-fit PUR-line, oferecemos várias conexões, como as conexões de latão, retos, ou com ângulo de 45° ou 90°. Contate-nos para obter outros materiais ou para nos apresentar a sua proposta individual.

A instalação da mangueira de poliuretano de bloqueio automático nas conexões é simples e rápida

- A nossa ferramenta de mangueira específica garante uma montagem fácil sem deterioração
- Montagem a seco
- Instalação sem braçadeira e sem roscagem na maior parte das conexões padrão

Part no. Nº da peça	Description Descrição	Type Tipo	Ø mm	Thread Rosca	Wrench Chave	Screw nut Porca	Screwnut- wrench Chave de parafusos
TPU0007	Bulkead fittings Encaixes de anteparo	3/8"	9	3/8"	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0008		3/8"	9	M16 x 1.5	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0009		1/2"	12	1/2"	27	N0431-1/2-MS	32
TPU0010		1/2"	12	M22 x 1.5	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0011		1/2"	12	1/2" – M22 x 1.5	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0012		Reduction	9	M22 x 1.5 – 3/8"	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0013		Reduction	12	M22 x 1.5 – M16 x 1.5	27	N0936-M22x1.5V	32
TPU0014		Reduction	12	1/2" – 3/8"	27	N0431-1/2-MS	32

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line



Polyurethan hoses

For industrial applications, especially for robotic and welding equipment LEONI has developed the halfstiff and flame-retardant polyurethane hoses as a transmission medium for compressed air and (cooling) water.

Mechanical and chemical properties

- Silicon free
- Halogen free
- Flame resistant, according to UL 94-V0, self-extinguishing
- Resistance to oil elements / mineral oil / oxygen / ozone / weak acids / diluted base
- UV resistant
- Abrasion resistant
- Working temperature range: -30°C to $+90^{\circ}\text{C}$ *

Mangueiras de poliuretano

Em aplicações industriais, especialmente na robótica e no equipamento de solda, a LEONI desenvolveu as mangueiras de poliuretano semi-rígidas e anti-chamas, como meio de transmissão para ar comprimido e água (refrigeração).

Propriedades mecânicas e químicas

- Isenção de silicone
- Isenção de halogéneo
- Resistência a chamas, de acordo com UL 94-V0, anti-chama
- Resistência a elementos de óleo / óleo mineral / oxigênio / ozônio / ácidos fracos / de base diluída
- Resistência a raios UV
- Resistência à abrasão
- Intervalo de temperatura de funcionamento: -30°C a $+90^{\circ}\text{C}$ *

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

Type* Tipo*	Ø Int. mm Ø int. mm	Ø Ext. mm Ø ext. mm	Thick- ness mm Espes- sura em mm	Max. working pressure at 20 °C* Pressão de funciona- mento máxima a 20 °C*	Min. burst pressure at 20 °C* Pressão de ruptura mínima a 20 °C*	Min. burst pressure at 60 °C* Pressão de ruptura mínima a 60 °C*	Vacuum Vácuo	Min. static bending radius stat. / mm Raio de dobragem estático mínimo estat. / mm	Min. radius for optimal flow Raio mínimo para o fluxo ideal	Min. dynamic bending radius mm Raio de dobragem dinâmico mínimo
4 x 6	4	6 ± 0.10	1.00	1.4	4.4	2.2	0.09	10	15	35
4 x 8	4	8 ± 0.15	2.00	2	6.4	3.2	0.09	15	20	40
5.5 x 8	5.5	8 ± 0.15	1.25	1.2	3.6	1.5	0.09	15	25	50
6 x 10	6	10 ± 0.15	2.00	1.6	5	2.7	0.09	20	35	50
7 x 10	7	10 ± 0.15	1.50	1.2	3.6	1.6	0.09	25	40	50
8 x 12	8	12 ± 0.15	2.00	1.3	4	2	0.09	25	45	65
10 x 14	10	14 ± 0.15	2.00	1.2	3.6	1.8	0.09	40	60	85
11 x 16	11	16 ± 0.15	2.50	1.2	3.6	1.7	0.09	45	70	95

* Other dimensions upon request / Outras dimensões mediante pedido

Colour code acc. to IEC 757 / Código de cores, de acordo com IEC 757			
x-xx → V-GN 	x-xx → B-BU 	x-xx → R-RD 	x-xx → N-BK 
x-xx → G-GY 	x-xx → J-YE 	x-xx → M-BN 	

Corresponding to the polyurethan hoses LEONI tube-fit FR-line we offer female thread and male thread fittings, e. g. rotatable, 90° angled. Please contact us for your individual offer.

Correspondendo às mangueiras de poliuretano LEONI tube-fit FR-line, oferecemos conexões de rosca macho e fêmea, como por exemplo, rotativos, com ângulo de 90°. Contacte-nos para nos apresentar a sua proposta individual.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line



Fitting male thread straight with colour indication ring

- **Operating pressure:**
–0,98 to 18 bar
- **Equipment temperature:**
–20 °C to 80 °C (high temperature design on request)*
- **Characteristics:**
Applicable for gaseous and fluid media, optimized and improved flow characteristics for water
- **Material:**
Nickel plated brass, indication ring silicium aluminum eloxadized in colours

Please add the colour code of the indication ring when you place your order.

Conexões roscada reta macho com anel de indicação com cores

- **Pressão de funcionamento:**
–0,98 a 18 bar
- **Temperatura do equipamento:**
–20 °C a 80 °C (design de temperaturas elevadas mediante pedido)*
- **Características:**
Aplicável para meios gasosos e líquidos, com características de fluxo de água otimizadas e melhoradas
- **Material:**
Liga em latão niquelado, com anel de indicação de silício com alumínio anodizado com cores

Adicione o código de cores do anel de indicação quando efetuar a sua encomenda.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

Reference number Número de referência	Description Descrição	Ø mm Ø mm	Thread Rosca	Color code indication ring Código de cores do anel de indicação
TFR0001	Fitting male thread Conexão roscada macho	6	M5	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0002		6	1/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0003		6	1/4"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0004		6	3/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0005		8	1/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0006		8	1/4"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0007		8	3/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0008		8	1/2"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0009		10	1/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0010		10	1/4"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0011		10	3/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0012		10	1/2"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0013		12	1/4"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0014		12	3/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0015		12	1/2"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0016		14	3/8"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0017		14	1/2"	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0018		16	1/2"	RT/RD, GN, BU/BL, N

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line



Bulkhead fitting with colour indication ring

- **Operating pressure:**
–0,98 to 18 bar
- **Equipment temperature:**
–20 °C to 80 °C (high temperature design on request)*
- **Characteristics:**
Applicable for gaseous and fluid media, optimized and improved flow characteristics for water
- **Material:**
Nickel plated brass, indication ring silicium aluminum eloxadized in colours

Please add the colour code of the indication ring when you place your order.

Conexão de anteparo com anel de indicação com cores

- **Pressão de funcionamento:**
–0,98 a 18 bar
- **Temperatura do equipamento:**
–20 °C a 80 °C (design de temperatura elevada mediante pedido)*
- **Características:**
Aplicável para meios gasosos e líquidos, com características de fluxo de água otimizadas e melhoradas
- **Material:**
Liga em latão niquelado, com anel de indicação de silício com alumínio anodizado com cores

Adicione o código de cores do anel de indicação quando efetuar a sua encomenda.

Reference number Número de referência	Description Descrição	Ø mm Ø mm	Thread Rosca	Color code indication ring Código de cores do anel de indicação
TFR0019	Bulk head fitting Conexão de anteparo	6	M16	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0020		8	M20	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0021		10	M26	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0022		12	M26	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0023		14	M24	RT/RD, GN, BU/BL, N
TFR0024		16	M28	RT/RD, GN, BU/BL, N

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

1.4.3 LEONI tube profile-line

1.4.3 LEONI tube profile-line



Polyurethane hoses for feeding applications

These special tubes with customised inside and outside profile are for example used for rivet and weld nut delivery systems in the automotive and aviation industry. They can be implemented for other feeding applications as well.

Mechanical and chemical properties

- Inner and outer layers are 100 % paint pollutants free
- Silicone free
- Halogen free
- Flame-retardant according to UL 94-V2 to V0 – self-extinguishing
- Resistance to oil / mineral oil / oxygen / ozone / weak acids / diluted base
- Abrasion and scratch resistant, resulting in a longer lifetime
- Especially developed to avoid flattening
- Standard temperature range: 0 °C up to +50 °C*
- Colour: transparent up to crystal clear
- Inside and outside profile: on your request
- Construction: reinforced
- Technical characteristics for working pressure, burst pressure and vacuum will be adjusted in accordance with the application and the customer's needs.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

Mangueiras de poliuretano para aplicações de alimentação

Estes tubos especiais com perfis interiores e exteriores personalizados são utilizados, por exemplo, em sistemas de alimentação de rebites e porcas soldadas nas indústrias automóvel e de aviação. Podem também ser implementadas para outras aplicações de alimentação.

Propriedades mecânicas e químicas

- As camadas interiores e exteriores são 100 % isentas de poluentes de tinta
- Isenção de silicone
- Isenção de halogéneo
- Retardamento de chamas, de acordo com UL 94-V2 a V0 – anti-chama
- Resistência ao óleo / óleo mineral / oxigénio / ozono / ácidos fracos / de base diluída
- Resistência a abrasão e riscos, alcançando uma maior durabilidade
- Especialmente concebidos para evitar o achatamento
- Intervalo de temperatura padrão: 0 °C a +50 °C*
- Cor: transparente a cristalina
- Perfis interior e exterior: mediante pedido
- Construção: reforçada
- As características técnicas para a pressão de funcionamento, pressão de ruptura e vácuo são ajustadas de acordo com a aplicação e as necessidades do cliente.

1.5 Cable

1.5 Cabo



Cables used for robots have to meet the greatest requirements in terms of mechanical, chemical and thermal properties. They need to withstand rapid acceleration and deceleration, tensile, compressive and torsion stress as well as the millions of bending cycles. They also need to be resistant to high temperatures, welding spatters, oil and various other chemicals. We use standard and special insulation material which makes our cables highly abrasion and media resistant, always keeping their high flexibility. Moreover, we offer an extensive range of cables for fixed applications.

We offer you customized special cables with minimum order quantities, starting at 100m – including short delivery times. Standard cables, we often deliver from stock.

Taking into account our long years of expert knowledge in the design, production, installation and service offers of robotic cables we truly are cable experts - you can rely on us.

Os cabos utilizados nos robôs cumprem os requisitos mais rigorosos em termos de propriedades mecânicas, químicas e térmicas. Necessitam de suportar acelerações e desacelerações rápidas, tensões de tração, compressão e torção e milhões de ciclos de dobragem. Também necessitam de ser resistentes a temperaturas elevadas, respingos de solda, óleo e vários outros químicos. Utilizamos materiais de isolamento convencionais e especiais, o que torna os nossos cabos altamente resistentes à abrasão e ao meio-ambiente, sempre conservando a sua grande flexibilidade. Além disso, oferecemos uma vasta gama de cabos para aplicações fixas.

Fornecemos-lhe cabos especiais personalizados em encomendas com quantidades mínimas, começando em 100 m – garantindo também prazo de entrega curtos. Os cabos padrão são muitas vezes diretamente entregues a partir do armazém.

Tendo em conta os nossos vários anos de conhecimento especializado na concepção, produção, instalação e manutenção de cabos de robótica, podemos considerar-nos verdadeiros especialistas em cabos – pode confiar em nós.


Fields of application:

Aside from classical robotic applications we offer standardized and application specific cables, e.g. for

- Drive technology
- Factory Automation
- Image transmission
- Screwing systems
- Paint shop
- Crash test measuring systems
- Measuring and control technology
- Data transmission

Material:

- Bare copper
- Tinned copper
- Silver-plated copper
- High-strength copper alloys (e.g. LEONI Histral®)
- POF

Wire insulations:

- TPE-E
- PE
- FEP
- PTFE
- Imprint: by DIN 47100 / IEC 60757 or with numeric imprint

Jacket:

- PUR compounds:
 - Oil resistance
 - Silicone-free
 - Flame-retardant, halogen-free
 - UV resistant
- TPV (thermoplastic vulcanisate)
- Special insulation materials
 - Temperature- and high temperature resistant
 - Solvent resistance
- Jacket colour: black or on customer request
- Imprint: LEONI standardized imprint or customized

Campos de aplicação:

Para além das aplicações de robótica convencionais, oferecemos cabos personalizados e específicos para determinadas aplicações, por exemplo para

- Tecnologia de condução
- Automação em fábricas
- Transmissão de imagens
- Sistemas de aparafusamento
- Oficinas de pintura
- Sistemas de medição de testes de colisão
- Tecnologia de medição e controle
- Transmissão de dados

Material:

- Cobre nu
- Cobre estanhado
- Cobre prateado
- Ligas de cobre de alta resistência (por exemplo, LEONI Histral®)
- POF

Isolamentos de fio:

- TPE-E
- PE
- FEP
- PTFE
- Impressão: de acordo com DIN 47100 / IEC 60757, ou impressão numérica

Revestimento:

- Compostos de PUR:
 - Resistência ao óleo
 - Isenção de silicone
 - Anti-chamas, isenção de halogéneo
 - Resistência a raios UV
- TPV (termoplásticos vulcanizados)
- Materiais de isolamento especial
 - Resistência à temperatura, incluindo temperaturas elevadas
 - Resistência a solventes
- Cor do revestimento: preto ou mediante pedido do cliente
- Impressão: Impressão padronizada da LEONI ou personalizada

1.5 Cable

1.5 Cabo

Banding + shielding:

- Fleece components
- PTFE foils
- Kevlar® supporting braids
- Braided shield made of tinned wires or high-strength copper alloy (z. B. LEONI Histral®)
- Served wire shield made of tinned wires or high-strength copper alloy (z. B. LEONI Histral®)
- Foil shields

Cable design:

- Layer strands
- Pair strands
- Bundle strands

Standards and approvals:

- VDE
- UL
- CSA approval (others on demand)

Our cables fulfill the requirements of diverse standards. They can officially be certified on request.

Further characteristics of our cables:

- High flexibility
- Torsion and bending resistant
- Diameter-optimised cables
- Bending radius to 5 x diameter
- Optimized for multi-million bending cycles (up to 25 million and more)

Bandas + protecções:

- Componentes de lã
- Folhas PTFE
- Tranças de apoio de Kevlar®
- Protecção entrançada com fios estanhados ou liga de cobre de alta resistência (z. B. LEONI Histral®)
- Protecção de fio helicoidal com fios estanhados ou liga de cobre de alta resistência (z. B. LEONI Histral®)
- Protecções da folha

Configuração do cabo:

- Fios em camadas
- Fios em pares
- Fios em conjunto

Normas e aprovações:

- VDE
- UL
- Aprovação CSA (outros mediante pedido)

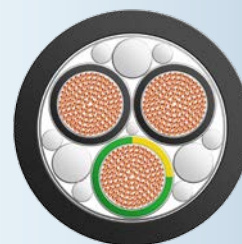
Os nossos cabos cumprem os requisitos de várias normas. Podem ser oficialmente certificadas mediante pedido.

Características adicionais dos nossos cabos:

- Grande flexibilidade
- Resistência a torção e dobras
- Cabos com diâmetro optimizado
- Raio de dobragem com diâmetro de 5 x
- Optimizado para ciclos de dobragem de vários milhões até mais de 25 milhões

Single-core and multi-core welding cables

Cabos de solda de núcleo único e de núcleo múltiplo



Order number Número da encomenda	Cable design Configuração do cabo	Core insulation / material Isolamento do núcleo / material	Jacket / material Revestimento / material	Jacket / colour Revestimento / cor	Max. voltage (V) Tensão máx. (V)	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal (mm)	Min. bending radius Raio de dobragem mínimo	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)
BCA0001	1 x 16.0 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	600	9.2	5 x d	10 x d
BCA0002	1 x 25.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	750	10.7	5 x d	10 x d
BCA0003	1x 25.0 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	750	10.7	5 x d	10 x d
BCA0004	1 x 35.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	750	12.9	5 x d	10 x d
BCA0005	1 x 50.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	750	15.0	5 x d	10 x d
BCA0006	1 x 70.0 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	750	18.2	5 x d	10 x d
BCA0007	1 x 95.0 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	750	21.0	5 x d	10 x d
BCA0008	3 x 25.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	750	23.3	5 x d	10 x d
BCA0009	3 x 25.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	YE / YE	750	23.3	5 x d	10 x d
BCA0010	3 x 35.0 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	750	27.0	5 x d	10 x d
BCA0011	3 x 35.0 mm ²	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	750	26.5	5 x d	10 x d

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adeque especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos

1.5 Cable 1.5 Cabo

Bus cables Cabos Bus



Order number Número da encomenda	Bus system Sistema Bus	Cable design Configuração do cabo	Core insulation / material Isolamento do núcleo / material	Jacket / material Revestimento / material	
BCA0012	Industrial Ethernet CAT 5	$(4 \times 2 \times 0.15 \text{ mm}^2)$	PP PP	PUR, FHF	
BCA0013	Profinet	$[4 \times 0.34 \text{ mm}^2]$	Foamed FEP FEP de espuma	PUR, FHF	
BCA0014	DeviceNet	$((2 \times 0.38 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.24 \text{ mm}^2))$	Foamed FEP/TPE FEP/TPE de espuma	PUR, FHF	
BCA0015	Interbus	$5 \times (2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 1.0 \text{ mm}^2) + 1.0 \text{ mm}^2$	PE/TPE PE/TPE	PUR, FHF	
BCA0016	Interbus	$[3 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2 + 3 \times 1.0 \text{ mm}^2]$	PE/TPE PE/TPE	PUR, FHF	
BCA0017	Multibus (Profibus, DeviceNet, CAN Bus, Interbus)	$[2 \times 0.34 \text{ mm}^2] + 2 \times (2 \times 0.24 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 1.0 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + 1.0 \text{ mm}^2$	Foamed FEP/TPE FEP/TPE de espuma	PUR, FHF	
BCA0018	Profibus DP	$[2 \times 0.34 \text{ mm}^3]$	Foamed FEP FEP de espuma	PUR, FHF	
BCA0019	CAN Bus + Power	$[(2 \times 0.24 \text{ mm}^2) + 2 \times 0.75 \text{ mm}^2]$	TPE-E TPE-E	PUR	
BCA0020	CAN Bus	$[2 \times 2 \times 0.35 \text{ mm}^2]$	Foamed PE PE de espuma	PUR, FR	

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adeque especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos.

	Jacket / colour Revestimento / cor	Impedance (Ω) Impedância (Ω)	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal (mm)	Min. bending radius Raio de dobragem mínimo	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)	Application Aplicação
	GN GN	100	7.5	7.5 x d	10 x d	R, D R, S
	BK SW	100	6.5	5 x d	10 x d	R, D R, S
	GY GR	120	9.1	8 x d	12 x d	R R
	VT VI	100	12.9	5 x d	10 x d	R, D R, S
	YE GE	100	10.2	5 x d	10 x d	R, D R, S
	VT VI	100/120/150	14.5	7.5 x d	10 x d	R, D R, S
	BK SW	150	7.1	7.5 x d	10 x d	R, D R, S
	BK SW	120	10.0	5 x d	10 x d	R, D R, S
	VT VI	120	6.9	–	8 x d	R, D R, S

R – Robotic application

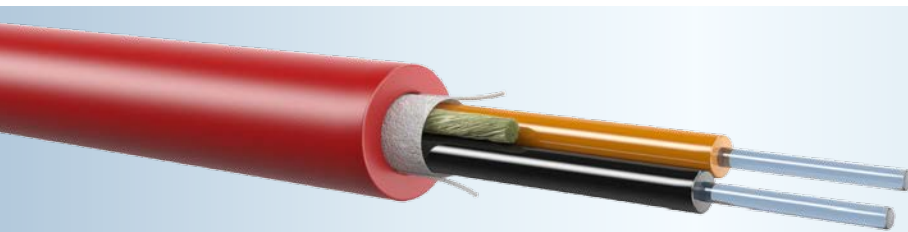
D – Drag chain application

Many of our cables are also available for fixed installations.

R – Aplicação robótica

D – Aplicação em canaletas flexíveis (lagartas)

Muitos dos nossos cabos estão também disponíveis para instalações fixas.

1.5 Cable
1.5 Cabo**POF cables**
Cabos POF

Order number Número da encomenda	Description Descrição	Cable design Configuração do cabo	Core insulation / material Isolamento do núcleo / material	Jacket / material Revestimento / material	Jacket / colour Revestimento / cor	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal diâmetro (mm)	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)
BCA0021	Interbus	2 x S980/1000	PA	PUR, FHF	RD / RT	8.0	10 x d
BCA0022	Profinet	2 x S980/1000	PA	PUR, FHF	GN / GN	8.0	10 x d

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

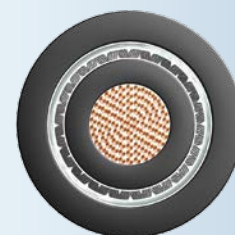
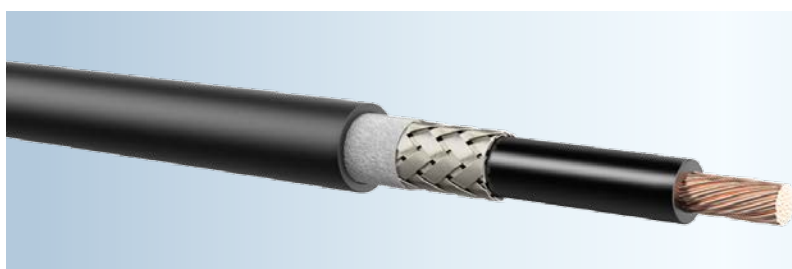
This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adeque especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos.

Single cores Núcleos individuais



Order number Número da encomenda	Cable design Configuração do cabo	Core insulation/ material Isolamento do núcleo/ material	Jacket/ material Revestimento/ material	Jacket / colour Revestimen- to/ cor	Max. voltage (V) Tensão máx. (V)	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal (mm)	Min. bending radius Raio de dobragem mínimo	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)	Application Aplicação
BCA0023	1 x 1.5 mm ²	TPE-E	–	–	600	2.4	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0024*	1 x 25.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	9.8	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0025**	1 x 25.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	9.8	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0026*	1 x 35.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	11.5	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0027**	1 x 35.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	11.5	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0028	1 x 95.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	18.6	5 x d	10 x d	R, D, P R, D, P
BCA0029	1 x 1.5 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK/BK	600	3.9	5 x d	10 x d	R, D R, D
BCA0030	[1 x 1.5 mm ²]	TPE-E	PUR, FHF	BK/BK	600	4.6	5 x d	10 x d	R, D R, D

R – Robotic application
D – Drag chain application
P – Primary welding cable

Many of our cables are also available for fixed installations.
*green-yellow TPE-E insulation, **black TPE-E insulation

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

R – Aplicação robótica
D – Aplicação em canaletas flexíveis (lagartas)
P – Cabo de soldadura primária

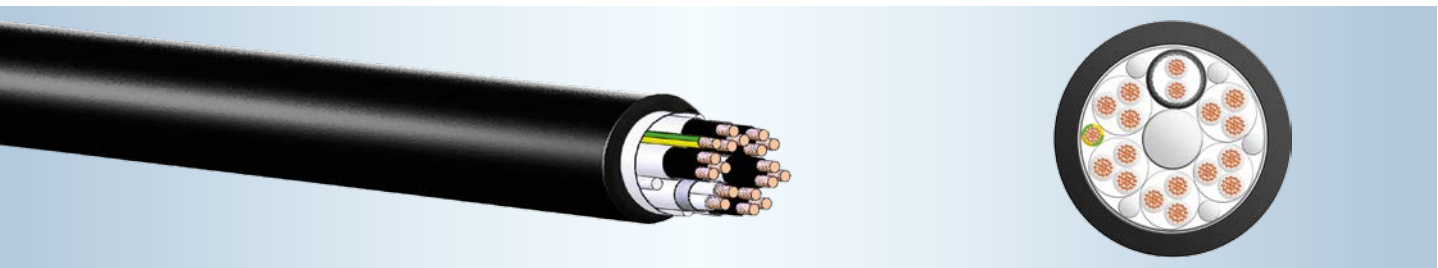
Muitos dos nossos cabos estão também disponíveis para instalações fixas.
*Isolamento TPE-E verde-amarelo, **Isolamento TPE-E preto

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adequa especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos.

1.5 Cable 1.5 Cabo

Control and signal cables Cabos de controle e sinalização



Order number Número da encomenda	Cable design Configuração do cabo	Core insulation / material Isolamento do núcleo / material	Jacket / material Revestimento / material	Jacket / colour Revestimento / cor	
BCA0031	$2 \times (2 \times 0.75 \text{ mm}^2) + (3 \times 0.75 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR, FHF	OG / OR	
BCA0032	$2 \times 2 \times 0.34 \text{ mm}^2 + (2 \times 0.34 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR	BK / SW	
BCA0033	$2 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2) + 3 \times 4 \times 0.34 \text{ mm}^2 + 3 \times 0.34 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR, FHF	RD / RT	
BCA0034	$3 \times 1 \text{ mm}^2 + 4 \times 4 \times 0.5 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0035	$4 \times 4 \times 0.6 \text{ mm}^2 + 3 \times 3 \times 0.6 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR	RD / RT	
BCA0036	$(2 \times 0.5 \text{ mm}^2 + 4 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0037	$(3 \times 2 \times 0.24 \text{ mm}^2 + 6 \times 0.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0038	$((2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.34 \text{ mm}^2) + (15 \times 0.25 \text{ mm}^2))$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0039	$((2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (4 \times 0.34 \text{ mm}^2) + (15 \times 0.25 \text{ mm}^2))$	TPE-E	PUR, FHF	GY / GR	
BCA0040	$6 \times 3 \times 1.0 \text{ mm}^2 + 1.0 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR	BK / SW	
BCA0041	$23 \times 1.0 \text{ mm}^2 + (2 \times 1.0 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0042	$3 \times 1.0 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0043	$(2 \times 1.0 \text{ mm}^2) + 5 \times 3 \times 1.0 \text{ mm}^2 + 1 \times 1.0 \text{ mm}^2$	TPE-E	PUR, FR	BK / SW	
BCA0044	$23 \times 1.0 \text{ mm}^2 + (2 \times 1.0 \text{ mm}^2)$	TPE-E	PUR, NC	BK / SW	
BCA0045	$(6 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2))$	TPE-E	PUR, FHF	GY / GR	
BCA0046	$(4 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2))$	TPE-E	PUR, FHF	GY / GR	
BCA0047	$[4 \times (2 \times 0.25 \text{ mm}^2)]$	TPE-E	PUR, FHF	BK / SW	
BCA0048	$((5 \times 1.5 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 0.24 \text{ mm}^2) + 3 \times (2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + 10 \times (2 \times 0.25 \text{ mm}^2))$	Foamed FEP/TEP FEP/TPE de espuma	PUR, FHF	BK / SW	

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adeque especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos.

	Max. voltage (V) Tensão máx. (V)	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal (mm)	Min. bending radius Raio de dobragem mínimo	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)	Application Aplicação
	600	10.0	5 x d	10 x d	R/R
	450	6.6	5 x d	10 x d	R/R
	450	10.8	5 x d	10 x d	R/R
	600	11.6	5 x d	10 x d	R/R
	600	12.8	5 x d	10 x d	R/R
	450	8.0	5 x d	10 x d	R/R
	450	9.7	5 x d	10 x d	R/R
	450	11.8	5 x d	10 x d	R/R
	450	11.8	5 x d	10 x d	R/R
	600	13.1	5 x d	10 x d	R/R
	600	13.3	5 x d	10 x d	R, D R, D
	600	5.3	5 x d	10 x d	R, D R, D
	600	13.5	5 x d	10 x d	R, D R, D
	600	13.2	5 x d	10 x d	R, D R, D
	450	11.2	5 x d	10 x d	R/R
	450	9.3	5 x d	10 x d	R/R
	450	9.5	5 x d	10 x d	R, D R, D
	250 / 450 / 600	21.0	7.5 x d	10 x d	R, D R, D

R – Robotic application

D – Drag chain application

Many of our cables are also available for fixed installations.

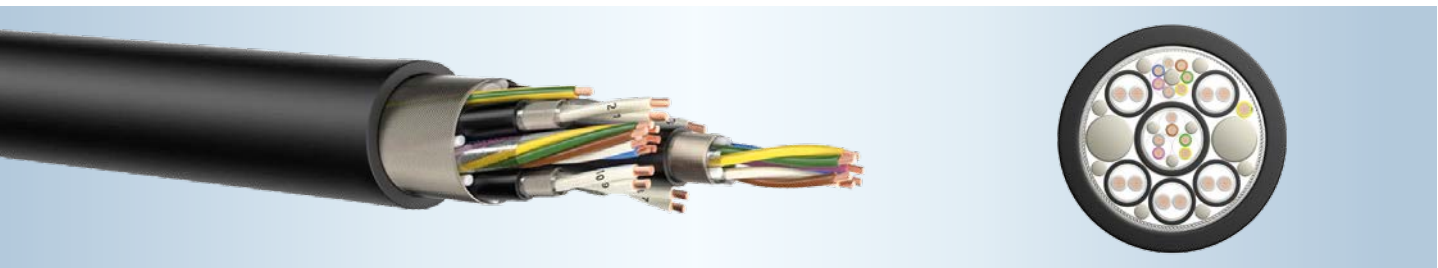
R – Aplicação robótica

D – Aplicação em canaletas flexíveis (lagartas)

Muitos dos nossos cabos estão também disponíveis para instalações fixas.

1.5 Cable 1.5 Cabo

Power and hybrid cables Cabos eléctricos e híbridos



Order number Número da encomenda	Description Descrição	Cable design Configuração do cabo	Core insulation / material Isolamento do núcleo / material	
BCA0049	EMZ cable / Cabo EMZ	$((3 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + 5 \times (2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + 7 \times 0.25 \text{ mm}^2 + 1 \times 0.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E	
BCA0050	EMZ cable / Cabo EMZ	$((5 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (4 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + (5 \times 2.5 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 0.5 \text{ mm}^2))$	TPE-E	
BCA0051	CCC cable / Cabo CCC	$(2 \times 1.0 \text{ mm}^2) + (3 \times 1.0 \text{ mm}^2) + 1 \times 1.0 \text{ mm}^2$	TPE-E	
BCA0052	Power cable / Cabo eléctrico	$5 \times 1.5 \text{ mm}^2$	PE	
BCA0053	Power cable / Cabo eléctrico	$(4 \times 2.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E	
BCA0054	Motor + Brake / Motor + Travão	$[4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + [2 \times 1.5 \text{ mm}^2]]$	TPE-E	
BCA0055	Signal + Power / Sinal + Potência	$(4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + (2 \times 0.5 \text{ mm}^2))$	TPE-E	
BCA0056	Signal + Power / Sinal + Potência	$[4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + [2 \times 0.75 \text{ mm}^2]]$	TPE-E	
BCA0057	Signal + Power / Sinal + Potência	$[4 \times 1.0 \text{ mm}^2 + 2 \times (2 \times 0.75 \text{ mm}^2)]$	TPE-E	
BCA0058	Signal + Power / Sinal + Potência	$(6 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2) + 4 \times 2.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E	
BCA0059	Signal + Power / Sinal + Potência	$(3 \times 2.5 \text{ mm}^2) + 3 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.34) + 2 \times 2 \times 0.34 \text{ mm}^2 + 2.5 \text{ mm}^2$	TPE-E	
BCA0060	Motor cable / Cabo do motor	$[11 \times 5 \times 1.5 \text{ mm}^2 + 29 \times 1.5 \text{ mm}^2 + 24 \times 0.34 \text{ mm}^2]$	TPE-E	
BCA0061	Motor cable / Cabo do motor	$[[3 \times 2 \times 1.5 \text{ mm}^2] + 10 \times 10.0 \text{ mm}^2]$	TPE-E	
BCA0062	Hand-pult cable / Cabo de extracção manual	$6 \times 18 \times 0.34 \text{ mm}^2$	TPE-E	

We also assemble special robotic cables for you. For further information, go to page 42.

This is only a small extract of our cable competence.

We would like to develop the cable that fits your special application. Please contact our cable specialists, even if you need small lot sizes.

Também fabricamos cabos de robótica personalizados para você. Para obter mais informações, consulte a página 42.

Este é apenas um pequeno exemplo da nossa competência no trabalho com cabos. Pretendemos desenvolver o cabo que se adequa especificamente à sua aplicação. Contate os nossos especialistas em cabos, mesmo no caso de apenas necessitar de lotes pequenos.

	Jacket / Material Revestimento / Material	Jacket / colour Revestimento / cor	Max. voltage (V) Tensão máx. (V)	Nominal outer diameter (mm) Diâmetro externo nominal (mm)	Min. bending radius Raio de dobragem mínimo	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Raio de dobragem ideal (para uma durabilidade ideal)	Application Aplicação
	PUR, FHF	BK / BK	450 / 600	17.0	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FHF	BK / BK	450 / 600	18.5	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FHF	BK / BK	600	10.2	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FHF	GY / GY	600	9.9	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FHF	BK / BK	600	9.9	5 x d	10 x d	R / R
	PUR, FHF	BK / BK	600	13.0	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FHF	BK / BK	600	11.2	5 x d	10 x d	R / R
	PUR, FHF	OG / OG	600	13.3	5 x d	10 x d	S S
	PUR	BK / BK	600	12.0	5 x d	10 x d	R, D R, D
	PUR, FR	BK / BK	450 / 600	14.5	5 x d	10 x d	R / R
	PUR, FHF	GY / GY	450 / 600	15.5	5 x d	10 x d	F / F
	PUR, FHF	BK / BK	450 / 600	34.0	5 x d	10 x d	S/D S/D
	PUR, FHF	BK / BK	600	30.0	7.5 x d	10 x d	S/D S/D
	PUR, FHF	BK / BK	450	20.3	5 x d	10 x d	R, D R, D

R – Robotic application

D – Drag chain application

F – Fixed installation

Many of our cables are also available for fixed installations.

R – Aplicação robótica

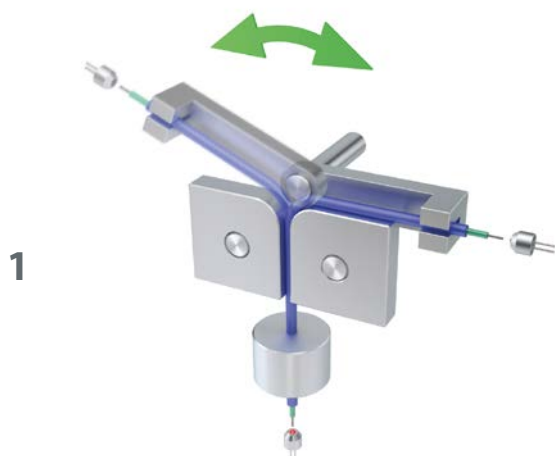
D – Aplicação em canaletas flexíveis (lagartas)

F – Instalação fixa

Muitos dos nossos cabos estão também disponíveis para instalações fixas.

1.5 Cable 1.5 Cabo

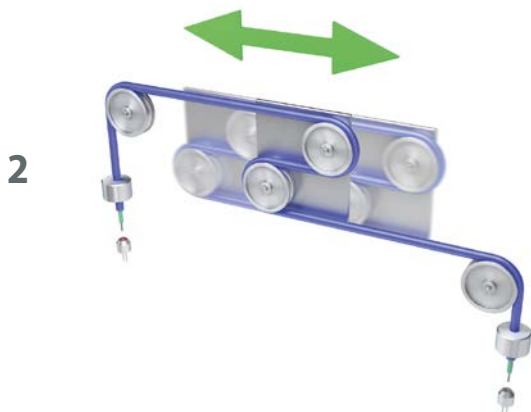
Test methods and quality assurance Métodos de teste e garantia de qualidade



Our cable test methods:

- Reversed bending tests (1)
- Flexlife tests (2)
- Torsion tests (3)

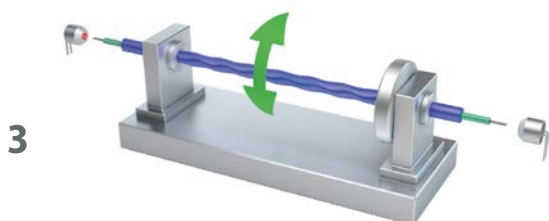
Each single cable is tested in our plant's own test center regarding operability and exact customer requirements. On request, you will receive individual test numbers and test records. For you that signifies: secured quality.



Os nossos métodos de teste de cabos:

- Testes de dobragem invertida (1)
- Testes Flexlife (2)
- Testes de torção (3)

Cada cabo único é testado no centro de testes da nossa própria fábrica, em termos de operabilidade e cumprimento dos requisitos do cliente. Mediante pedido, poderá receber números e registos de testes individuais. Para você, isto representa: qualidade garantida.



Delivery spools

Carretéis de entrega

Wire /cable Ø in mm	Spools Ø VH400 Wood, disposable 400 x 200 x 230 Amount (m)	Spools Ø VH630 Wood, disposable 630 x 310 x 280 Amount (m)	Spools Ø VH750 Wood, disposable 750 x 310 x 400 Amount (m)	Spools Ø 800 Wood, shipping 800 x 400 x 400 Amount (m)	Spools Ø 1000 Wood, shipping 1000 x 500 x 565 Amount (m)
Fio / cabo com Ø em mm	Carretéis com Ø VH400 Madeira, descartável 400 x 200 x 230 Quantidade (m)	Carretéis com Ø VH630 Madeira, descartável 630 x 310 x 280 Quantidade (m)	Carretéis com Ø VH750 Madeira, descartável 750 x 310 x 400 Quantidade (m)	Carretéis com Ø 800 Madeira, expedição 800 x 400 x 400 Quantidade (m)	Carretéis com Ø 1000 Madeira, expedição 1000 x 500 x 565 Quantidade (m)
2	4,939	14,628	32,596	33,912	74,845
2.3	3,735	11,061	24,647	25,642	56,593
2.6	2,923	8,655	19,288	20,066	44,287
3	2,195	6,501	14,487	15,072	33,264
3.3	1,814	5,373	11,973	12,456	27,491
3.6	1,524	4,515	10,061	10,467	23,100
4	1,235	3,657	8,149	8,478	18,711
4.3	1,069	3,164	7,052	7,336	16,191
4.6	934	2,765	6,162	6,411	14,148
5	790	2,340	5,215	5,426	11,975
5.3	703	2,083	4,642	4,829	10,658
5.6	630	1,866	4,158	4,326	9,547
6	549	1,625	3,622	3,768	8,316
6.5	468	1,385	3,086	3,211	7,086
7	403	1,194	2,661	2,768	6,110
7.5	351	1,040	2,318	2,412	5,322
8	309	914	2,037	2,120	4,678
8.5	273	810	1,805	1,877	4,144
9	244	722	1,610	1,675	3,696
9.5	219	648	1,445	1,503	3,317
10	198	585	1,304	1,356	2,994
10.5	179	531	1,183	1,230	2,715
11	163	484	1,078	1,121	2,474

1.5 Cable 1.5 Cabo

Delivery spools Carretéis de entrega

Wire /cable Ø in mm Fio / cabo com Ø em mm	Spools Ø VH400 Wood, disposable 400 x 200 x 230 Amount (m) Carretéis com Ø VH400 Madeira, descartável 400 x 200 x 230 Quantidade (m)	Spools Ø VH630 Wood, disposable 630 x 310 x 280 Amount (m) Carretéis com Ø VH630 Madeira, descartável 630 x 310 x 280 Quantidade (m)	Spools Ø VH750 Wood, disposable 750 x 310 x 400 Amount (m) Carretéis com Ø VH750 Madeira, descartável 750 x 310 x 400 Quantidade (m)	Spools Ø 800 Wood, shipping 800 x 400 x 400 Amount (m) Carretéis com Ø 800 Madeira, expedição 800 x 400 x 400 Quantidade (m)	Spools Ø 1000 Wood, shipping 1000 x 500 x 565 Amount (m) Carretéis com Ø 1000 Madeira, expedição 1000 x 500 x 565 Quantidade (m)
11.5	149	442	986	1026	2264
12	137	406	905	942	2079
12.5	126	374	834	868	1916
13	117	346	772	803	1771
13.5	108	321	715	744	1643
14	101	299	665	692	1527
14.5	94	278	620	645	1424
15	88	260	579	603	1331
16	77	229	509	530	1169
17	68	202	451	469	1036
18	61	181	402	419	924
19	55	162	361	376	829
20	49	146	326	339	748
21	45	133	296	308	679
22	41	121	269	280	619
23	37	111	246	256	566
24	34	102	226	236	520
25	32	94	209	217	479
26	29	87	193	201	443
27	27	80	179	186	411
28	25	75	166	173	382
29	23	70	155	161	356
30	22	65	145	151	333
31	21	61	136	141	312
32	19	57	127	132	292
33	18	54	120	125	275
34	17	51	113	117	259
35	16	48	106	111	244

Installation recommendation for flexible cables for energy supply chain application

Please consider the following recommendations for LEONI cables which are destined for the use in cable drag chains:

- Proper storage should be in compliance with the specified indoor temperature limits to maintain the high quality properties.
- Before use, the cables should be stored at least 24 hours at room temperature to allow an easy and optimal mechanical assembly.
- The cables should be kept on the delivery spools until their final use. Repeated rewinding should be avoided.
- The bending radius of the cables shall not be less than the recommended optimal radius by LEONI to ensure a maximum lifespan of the cables.
- The installation of the cables in the cable drag chain must be twist-free. Therefore, the cables shall not be taken off the spool other than for the installation of the cable into the drag chain. Unwind the cable tangentially from the spool and do not drag the cable over the edge of the spool. Optionally the cables can be rolled-out or hang-up before installation.
- Attention: The imprint of the cables runs production-related in a slight spiral around the wire. It may not be used as a guideline for a twist-free alignment of the cable.
- The arrangement of the cables in drag chains must occur in a way, that cables with higher weight should be routed outside and cables with lower weight inside the drag chain. It is also important to ensure the balanced distribution of weight.
- The cables should be positioned in the drag chain loosely side by side and shall not rub anywhere. The cable should be able to move freely. For that reason, each cable should have a minimal play of 10 % of cable diameter all around, but never more than 50 %. Optimal arrangement of cables are individually, separated by dividers. Avoid the arrangement of stacking cables and/or without the use of dividers. Cables with very different outside diameters or very different conductor materials should be separated. In general, cables in drag chains should be installed in the neutral bending line of the drag chain to prevent from compressing and stretching.
- In case of vertical drag chains, a minimal play of 20 % of cable diameter all around is recommended to avoid mutual restraint of movement of each individual cable.
- Inside the drag chain, cables should be able to move freely in the longitudinal direction at any time. Any attaching and/or restricted guidance is not allowed. During bending, no pulling force shall be exerted to the cables.
- The fixation (clamping) of cables on both ends of drag chains should be realized with large-scale strain relieves to enable the movement of single wires. Bending of cables till the fixation points is not permitted. The fixation (clamping) or the guidance of the cables on both ends must be a minimum distance of 20 x cable diameter from the point of the bending motion.
- After a short operation time the proper location of cables (stretching or twisting due to operation) must be checked again. This check should be repeated after a few more cycles. It may be necessary to readjust the cable length at the fixation (clamping) to allow a central position. It should be ensured that cables do not rest on the inner and outer bending radius. After several test cycles, the setting of cables should be tested again. Further checks shall be scheduled every 6 month.
- In case of break or other damages to the drag chain, all components must be replaced, since a permanent damage to cables by over winding, notching or shearing action must be expected.

These instructions are based on operational experience with LEONI cables; they do not constitute any warranty or compensation claims. We would like to draw your attention as well to the assembly rules of the drag chain manufacturer.

1.5 Cable

1.5 Cabo

Instalação recomendada para cabos flexíveis com aplicação da corrente de fornecimento de energia

Tenha em conta as seguintes recomendações para cabos da LEONI que se destinem a utilização em canaletas flexíveis (lagartas):

- O armazenamento adequado deve estar em conformidade com os limites de temperatura interior especificados, de forma a manter as suas propriedades da melhor qualidade.
- Antes de serem utilizados, os cabos devem ser armazenados durante um mínimo de 24 horas à temperatura ambiente, de forma a permitir uma montagem mecânica simples e correcta.
- Os cabos devem ser mantidos nos carretéis até à sua utilização final. Deve evitar-se o enrolamento repetido do cabo.
- O raio de dobragem dos cabos não deve ser inferior ao raio ideal recomendado pela LEONI, de forma a garantir a durabilidade máxima dos cabos.
- A instalação dos cabos em canaletas flexíveis (lagartas) deve ser feita sem dobras. Desta forma, os cabos apenas devem ser retirados do carretel para se efetuar a instalação do cabo na canaletas flexíveis (lagartas). Desenrole o cabo tangencialmente em relação ao carretel e não extraia o cabo sobre a extremidade do carretel. Como opção, poderá desenrolar ou pendurar os cabos antes da instalação.
- Atenção: A impressão dos cabos deve ser efetuada ligeiramente em espiral em torno do fio por motivos relacionados com a produção. Não pode ser utilizada como orientação para se efetuar um alinhamento sem dobras do cabo.
- A disposição dos cabos em canaletas flexíveis (lagartas) deve ser efetuada de forma a permitir que os cabos mais pesados sejam direccionados para fora e os cabos com peso inferior sejam direccionados para dentro da canaletas flexíveis (lagartas). Também é importante garantir a distribuição equilibrada do peso.
- Os cabos devem ser colocados na canaletas flexíveis (lagartas) lado a lado e com alguma folga, não devendo tocar-se em ponto algum. O cabo deve poder mover-se livremente. Por esse motivo, todos os cabos devem ter uma folga mínima de 10 % do diâmetro do cabo a toda a volta, folga essa que nunca deverá ser superior a 50 %. A disposição ideal dos cabos é individual e com recurso a separação por divisórias. Evite o empilhamento de cabos e/ou a sua colocação sem divisórias. Os cabos com diâmetros externos ou materiais condutores muito diferentes devem ser separados. De forma geral, os cabos em canaletas flexíveis (lagartas) devem ser instalados na linha de dobragem neutra da canaletas flexíveis (lagartas), de forma a evitar a compressão e o alongamento.
- No caso das canaletas flexíveis (lagartas) vertical, recomenda-se uma folga mínima de 20 % do diâmetro do cabo a toda a volta, de forma a evitar a restrição mútua do movimento de cada cabo individual.
- Os cabos devem sempre poder mover-se livremente na direção longitudinal dentro da canaleta flexível (lagartas). Não é permitido qualquer engate e/ou orientação controlada. Durante a dobragem não se deverá exercer qualquer força de tração nos cabos.
- A fixação (engate) dos cabos de ambas as extremidades nas canaletas flexíveis (lagartas) deve ser efetuada com as abraçadeiras de grande escala, de forma a permitir o movimento de fios simples. Não é permitido dobrar os cabos até aos pontos de fixação. A fixação (engate) ou a orientação dos cabos de ambas as extremidades deve ter uma distância mínima de 20 x o diâmetro do cabo a partir do ponto de movimento de dobragem.

- Após um curto período de operação, dever-se-á verificar novamente se os cabos estão na devida posição (se existem alongamentos ou dobras provocados pelo funcionamento). Esta verificação deve ser repetida após mais alguns ciclos. Poderá ser necessário voltar a ajustar o comprimento do cabo no ponto de fixação (engate), de forma a permitir um posicionamento central. Deverá garantir-se que os cabos não ficam colocados nos raios de dobra interno e externo. A definição dos cabos deve ser testada novamente após vários ciclos de teste. Deverão agendar-se verificações adicionais a cada 6 meses.
- Em caso de quebra ou de outros danos na canaleta flexível (lagarta), todos os componentes deverão ser substituídos, uma vez que serão expectáveis danos permanentes nos cabos devido a enrolamento excessivo, estriagem ou ação de corte.

Estas instruções têm por base a experiência operacional com cabos LEONI, não representando qualquer forma de garantia ou concedendo quaisquer direitos de compensação. Gostaríamos também de o alertar para as regras de montagem do fabricante da canaleta flexível (lagarta).



1.6 Dresspack services

1.6 Serviços nos conjuntos de alimentação



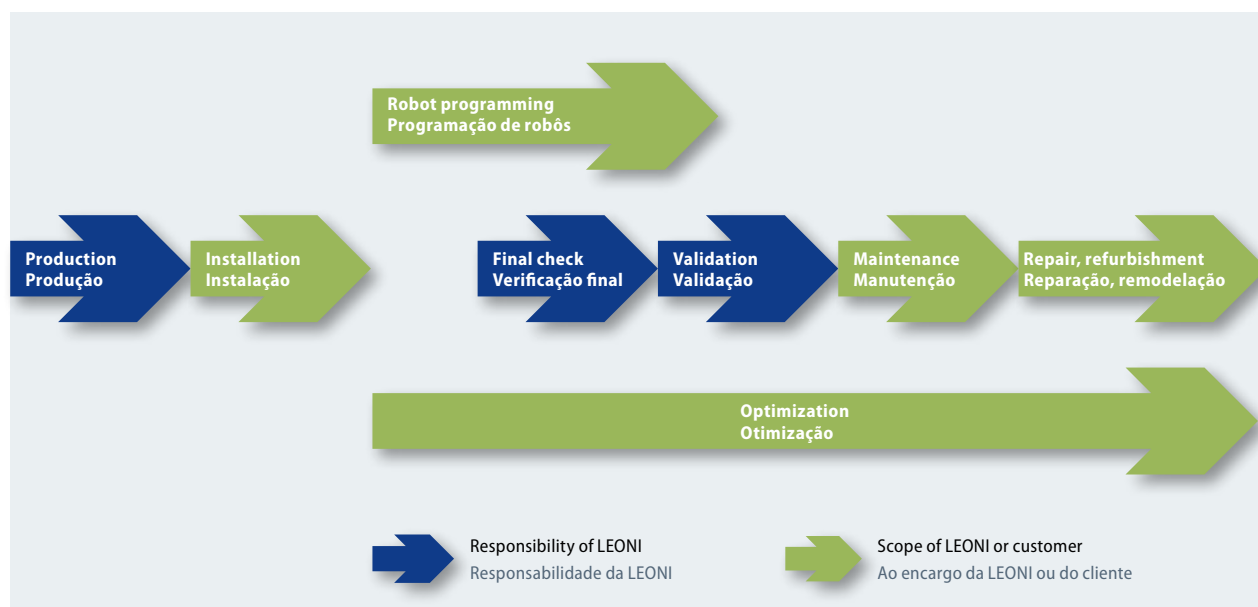
In addition to our existing broad product portfolio we support you with an extensive integrated industrial service range, worldwide – on site.

Para além do nosso atual vasto portfólio de produtos, concedemos-lhe apoio através de uma exaustiva gama de serviços industriais integrados – no local.



Starting with cable production through the installation, optimization and final check of the dresspack systems LEONI can reduce your downtime. We also offer after sales services such as preventive maintenance, repair and refurbishment of dresspacks.

A LEONI reduz os tempo de paralisação, desde a fase de produção do cabo até à instalação, otimização e verificação final dos conjuntos de alimentação. Também oferecemos serviços de pós-venda, como manutenção preventiva, reparação e remodelação de conjuntos de alimentação.



Installation

It is very important for LEONI to provide professional installation services to secure a smooth operating schedule. Our globally experienced service teams make sure that LEONI dresspack systems are installed, professionally. Quickly, on-site, worldwide.

Instalação

Para a LEONI é muito importante fornecer serviços de instalação profissionais, de forma a garantir um programa de funcionamento suave. As nossas equipas de serviço com experiência global certificam-se de que os sistemas de alimentação da LEONI são instalados de forma profissional. Rapidamente, no local, em todo o mundo.

1.6 Dresspack services

1.6 Serviços nos conjuntos de alimentação

Optimization of dresspack systems and trajectories*

The optimization of dresspack systems goes hand in hand with robot programming. Only perfectly coordinated robot movements and the corresponding positioning of the dresspack ensure a maximum lifetime of the total system – you can rely on us.

LEONI offers you robot programming and optimization one-stop and during the whole lifecycle of your system. If you decide on robot programming being conducted by your own staff we support and advice them on site. The optimization includes among others

- Optimization of the interference-free trajectory
- Adjustment of the ideal length of the tool components at junction 6 and of the interface at junction 3
- Improving position and dislocation of support parts
- Test record of the optimization including pictures

The defects liability comprises the newly installed spare parts.

Especially critical applications sometimes require extraordinary solutions. Application specific mounting and guiding systems we would like to offer to you, separately.

Otimização de trajetórias em conjuntos de alimentação*

A otimização dos conjuntos de alimentação caminha lado-a-lado com a programação de robôs. Apenas com uma coordenação perfeita dos movimentos do robô e respectivo posicionamento do sistema de alimentação se poderá garantir a durabilidade máxima de todo o sistema – pode confiar em nós.

A LEONI permite-lhe efetuar a programação e otimização do robô com apenas uma parada e durante todo o tempo de vida do seu conjunto. Caso pretenda que a programação do robô seja efetuada pelo seu próprio pessoal, disponibilizaremos apoio e aconselhamento no local. Entre outros, a otimização inclui

- Otimização da trajetória sem interferências
- Ajuste do comprimento ideal dos componentes da ferramenta na união 6 e da interface na união 3
- Melhoria da posição e deslocamentos dos suportes de apoio
- Registo do teste da otimização, incluindo imagens

A responsabilidade pelos defeitos abrange as peças sobresselentes recém-instaladas.

Por vezes, as aplicações especialmente problemáticas exigem soluções menos convencionais. Teremos todo o prazer em lhe disponibilizar, separadamente, conjuntos de orientação e montagem específicas para determinadas aplicações.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* São possíveis diferenças específicas ao projeto, no que diz respeito ao âmbito de trabalho

Final check*

A final check is required in order to achieve the validation of the legal extent of the defects liability (country-specific). With these services we confirm that your system runs according to the specifications and works in the correct position and function referring to the trajectory.

The final check includes among others

- Improving position and dislocation of support parts
- Adjustment of the ideal length of the tool components at junction 6 and of the interface at junction 3

If the system is damaged or further optimization becomes necessary (e.g. special support parts) you will receive a list with required changes from us in order to ensure the ideal lifetime of your system.

In any case and for your own benefit we will also document the current copy of the robot program, with your approval. A photo documentation of the final check can be provided to our customers as well as a test record. We conduct this final check worldwide, on-site.

Verificação final*

É necessária uma verificação final para se obter a validação do conteúdo legal da responsabilidade pelos defeitos (específico ao país). Juntamente com estes serviços, confirmamos se o seu sistema funciona de acordo com as especificações, na posição correta e com a função referente à trajetória.

Entre outros, a verificação final inclui

- Melhoria da posição e deslocamento dos suportes de apoio
- Ajuste do comprimento ideal dos componentes da ferramenta na união 6 e da interface na união 3

Caso o conjunto esteja danificado ou seja necessária otimização adicional (por exemplo, peças de suporte especiais) iremos enviar-lhe uma lista com as alterações necessárias, de forma a assegurar a durabilidade ideal do seu sistema.

Em qualquer caso, e para o seu próprio benefício e com a sua aprovação, documentaremos também a cópia atual do programa do robô. Poderemos fornecer registos fotográficos da verificação final aos nossos clientes, bem como um registo do teste. Efetuamos esta verificação final no local, em todo o mundo.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* São possíveis diferenças específicas ao projeto, no que diz respeito ao âmbito de trabalho

1.6 Dresspack services

1.6 Serviços nos conjuntos de alimentação

Maintenance “management” service*

LEONI provides dresspack dedicated maintenance support. This includes the analysis of failure-modes based on long-term observation resulting in performance improvement as well as system audits (target-performance comparison of e.g. TPM measures). It also implies the creation of maintenance guidelines. Moreover LEONI supports you with innovative, computer-aided maintenance management tools as well as routine maintenance visits conducted by the LEONI service technician. The service technician will support you at your plant on an ongoing basis. He will therefore be able to point out potential for optimisation or wear at an early stage and advises you in choosing the right spares. LEONI's service technician will support your own maintenance work with additional pointers for urgent measures and ensures timely exchange of parts before costly production stoppages occur. This is a major benefit to our customers, whose plant uptime is thereby further increased. Flexibility and broad know-how also in the area involving solutions for special applications are features that characterise the LEONI service technician.

Serviço de “gestão” de manutenção*

A LEONI fornece apoio de manutenção referente ao conjunto de alimentação. Isto inclui a análise dos modos de avaria com base na observação a longo prazo, resultando na melhoria de desempenho, bem como em auditorias ao sistema (alvo – comparação do desempenho de, por exemplo, medições TPM). Isto também implica a criação de diretrizes de manutenção. Além disso, a LEONI fornece-lhe apoio com inovadoras ferramentas de gestão de manutenção auxiliadas por computador, bem como através de visitas de manutenção de rotina conduzidas pelos técnicos de manutenção da LEONI. O técnico de serviço visitará regularmente a sua fábrica com o intuito de o auxiliar. Desta forma, o técnico de serviço poderá indicar-lhe possíveis pontos de otimização ou a existência de desgaste numa fase inicial e aconselhá-lo a escolher as peças sobresselentes corretas. O técnico de serviço da LEONI irá colaborar no seu trabalho de manutenção, concedendo-lhe indicações adicionais para medidas urgentes e certificando-se de que as peças são substituídas preventivamente, evitando assim a ocorrência de dispendiosas paralisações. Esta é uma grande vantagem para os nossos clientes, uma vez que assim o tempo de funcionamento da sua fábrica é alargado. A flexibilidade e um vasto conhecimento (também no âmbito das soluções para aplicações especiais) são algumas das características que definem os técnicos de manutenção da LEONI.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* São possíveis diferenças específicas ao projeto, no que diz respeito ao âmbito de trabalho

Repair and refurbishment of dresspack systems*

With LEONI, quick and effective help is secured. In the event of a breakdown we exchange broken parts, reuse functional components to rebuild and re-integrate into new systems. More-over the refurbishment, i.e. dismantlement and proper disposal of the old system as well as the installation of a new system considering state of the art technique is taken care of by us. This results in direct cost savings for our customers.

Reparação e remanufatura de conjuntos de alimentação*

Com a LEONI, terá sempre garantida uma ajuda rápida e eficaz. Em caso de avaria, substituímos as peças danificadas, reutilizamos os componentes funcionais na fase de reconstrução e efetuamos a reintegração em sistemas novos. Para além disto, efetuamos também a remanufatura, isto é, a desmontagem e eliminação correta do conjunto antigo e a instalação de um novo conjunto completamente revisado. Isto resulta na poupança direta dos nossos clientes.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* São possíveis diferenças específicas ao projeto, no que diz respeito ao âmbito de trabalho

2.0 Secondary welding cables

2.0 Cabos de solda para circuito secundário



Our range of secondary welding cables is designed for the industrial operation for robot and manual welding guns and for the power supply in mechanical engineering. High flexibility due to specially stranded copper wires and crimped lugs, good heat abstraction through a perforated inner jacket as well as effective cooling are just some of the characteristics of these cables.

A nossa gama de cabos de solda para circuitos secundários foi concebida para utilização industrial em pinças de solda de operação manual e por robô, e para a alimentação elétrica em indústrias mecânicas. Entre as características destes cabos encontra-se a sua grande flexibilidade (que se deve aos fios de cobre entrançados de forma especial e engates roscados) e uma boa troca de calor devido a um revestimento interior perfurado e uma refrigeração adequada.



2.0 Jumper and Kickless Cable

2.0 Cabos de ligações unipolar e bipolares

Secondary
welding cables
Cabos de solda
para circuito
secundário

Jumper and Kickless Cables

Single pole jumpers are available in both air or water cooled version.

Cables are protected by either a rubber or polyurethane jacket.

Polyurethane is an excellent electrical and thermal insulator. Other advantages include its self-extinguishing quality plus excellent resistance: to abrasion, welding sparks, weak acids & basic solutions.

Technical characteristics

- The fine stranded copper wires are made of high grade electrolytic copper and are structured and positioned to increase flexibility and to reduce abrasion factors.
- The copper strands are crimped to the lugs ensuring the best electrical contact without altering or overheating the copper.
- Different standards of lugs are already available, new types can be developed according to customers specification.
- The rubber and polyurethane jackets are crimped onto the lugs with a protective steel ring, which ensures the water tightness of the jumper.
- Concerning the kickless cable, a perforated inner sheathing provides interior insulation and contains the inner cores. The patented system significantly reduces abrasion and minimizes the generation of wire fragments which can cause water-cooling restrictions.
- The polarity construction of the kickless cable can be:
 - Opposite: Recognized by mechanical resistant on heavy duty applications.
 - Alternate: Recommended when high output is required due to lower impedance and for manual station due to lower reactance.

Comparison between water cooled Jumpers and Kickless cables:

Both are generally used on separate transformers for spot welding applications in order to transport the current from the source (transformer) to the tool (welding gun). The water cooled jumper has only one polarity, the kickless cable has both current polarities in one cable (less kicks during current load).

The choice between those technologies is in general based on two parameters:

1. The type of terminal on the tool and/or on the source
2. The ergonomics of the work station (manual ergonomics or robot movement)

2.0 Jumper and Kickless Cable

2.0 Cabos de ligações unipolar e bipolares

Cabos de ligações unipolar e bipolares

Estão disponíveis cabos de ligação unipolares tanto na versão refrigeração a ar como na versão de refrigeração hidráulica.

Os cabos estão protegidos por um revestimento de borracha ou poliuretano.

O poliuretano é um excelente isolador elétrico e térmico. Entre outras vantagens inclui-se a sua capacidade de não propagar chamas e a sua excelente resistência: à abrasão, faíscas de soldadura, ácidos fracos e soluções básicas.

Características técnicas

- Os fios finos de cobre entrelaçado são compostos por cobre de eletrólitos de alta qualidade, sendo estruturados e posicionados de forma a aumentar a flexibilidade e reduzir os fatores de abrasão.
- As tranças de cobre são roscadas nos engates, garantindo assim o melhor contacto elétrico sem alterar ou aquecer excessivamente o cobre.
- Encontram-se atualmente disponíveis vários tipos de engate padronizados, podendo ser desenvolvidos tipos novos mediante as especificações dos clientes.
- Os revestimentos de borracha e poliuretano são fixados nos engates com um anel de proteção de aço que garante a impermeabilidade do cabo de ligação.
- No que diz respeito ao cabo bipolar, existe um revestimento interno que fornece isolamento interno e contém os núcleos interiores. O sistema patenteado reduz significativamente a abrasão e minimiza a geração de fragmentos de fios, o que pode provocar restrições de refrigeração de água.
- A construção de polaridade do cabo bipolar pode ser:
 - Oposta: Reconhecida pela resistência mecânica em aplicações de serviços pesados.
 - Alternada: Recomendada quando é necessária uma saída elevada devido a uma impedância inferior e em estações manuais devido a uma reagência inferior.

Comparação entre cabos de unipolares e bipolares de refrigeração a água:

Ambos são habitualmente utilizados em transformadores separados para aplicações de solda a pontos, de forma a transportar a corrente da fonte (transformador) para a ferramenta (pinça de solda). O cabo unipolar de refrigeração a água tem apenas uma polaridade, enquanto que o cabo bipolar tem ambas as polaridades de corrente num cabo (menos impulsos durante o carregamento).

A seleção entre estas tecnologias é habitualmente baseada em dois parâmetros:

1. O tipo de terminal da ferramenta e/ou na origem
2. A ergonomia da estação de trabalho (ergonomia manual ou movimento do robô)

2.1 Kickless Cable

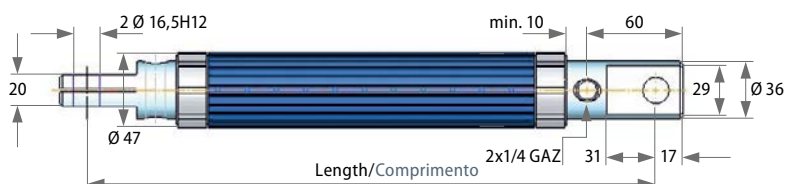
2.1 Cabo bipolar

Secondary
welding cables
Cabos de solda
para circuito
secundário

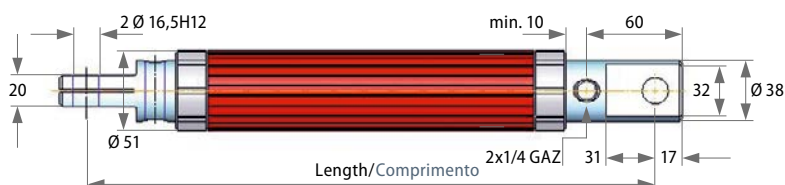


Type Tipo	Description Descrição	Cross section Secção transversal	External jacket Revestimento externo	Colour Cor
Kickless cable* Cabo bipolar*	Bipolar secondary welding cable Cabo bipolar de solda para circuito secundário	160 mm ²	PUR / RUB	 
		200 mm ²	PUR / RUB	 
		250 mm ²	PUR / RUB	 

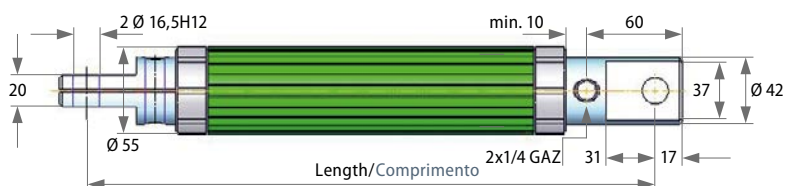
Cross section 160 mm²
Secção transversal 160 mm²



Cross section 200 mm²
Secção transversal 200 mm²



Cross section 250 mm²
Secção transversal 250 mm²



* Other terminals than the ones shown on this page on request.

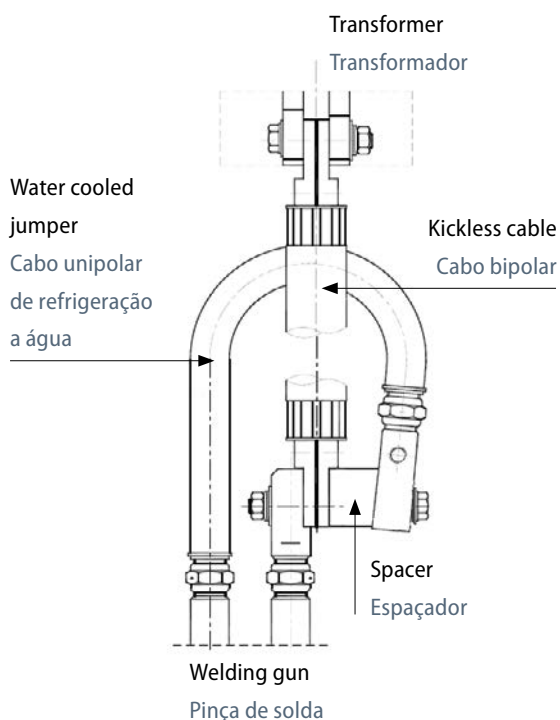
* Existem, mediante pedido, terminais diferentes dos apresentados nesta página.

2.1 Kickless Cable

2.1 Cabo bipolar

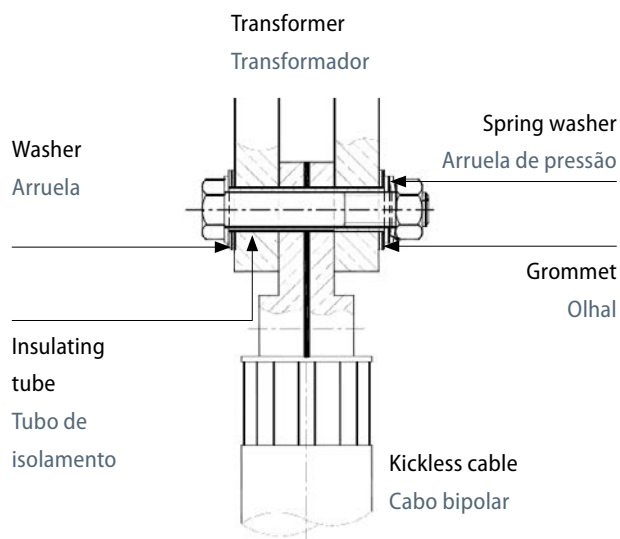
Article No. (Example) / N° Artigo (Exemplo)

1	160	XX	2500	GTP / P
Kickless cable	Cross section in mm ²	Lugs / combination Additional lugs on request	Length in mm	Alternate polarities: PAE: Bare copper strands, star separator, polyurethane external jacket CAE: Bare copper strands, star separator, rubber external jacket GTA: Polyurethane covered copper strands, polyurethane external jacket PA: Polyurethane covered copper strands, rubber external jacket Opposite polarities: GTP: Polyurethane covered copper strands, polyurethane external jacket P: Polyurethane covered copper strands, rubber external jacket
Cabo bipolar	Secção transversal em mm ²	Engates / Combinação Engates adicionais mediante pedido	Comprimento em mm	Polaridades alternativas: PAE: Tranças de cobre nu, separador em estrela, revestimento externo em poliuretano CAE: Tranças de cobre nu, separador em estrela, revestimento externo em borracha GTA: Tranças de cobre cobertas por poliuretano, revestimento externo em poliuretano PA: Tranças de cobre cobertas por poliuretano, revestimento externo em borracha Polaridades opostas: GTP: Tranças de cobre cobertas por poliuretano, revestimento externo em poliuretano P: Tranças de cobre cobertas por poliuretano, revestimento externo em borracha



Application example of the installation of a kickless cable and watercooled jumper cable

Exemplo da aplicação da instalação de um cabo sem retorno e de um cabo de ponte de refrigeração hidráulica

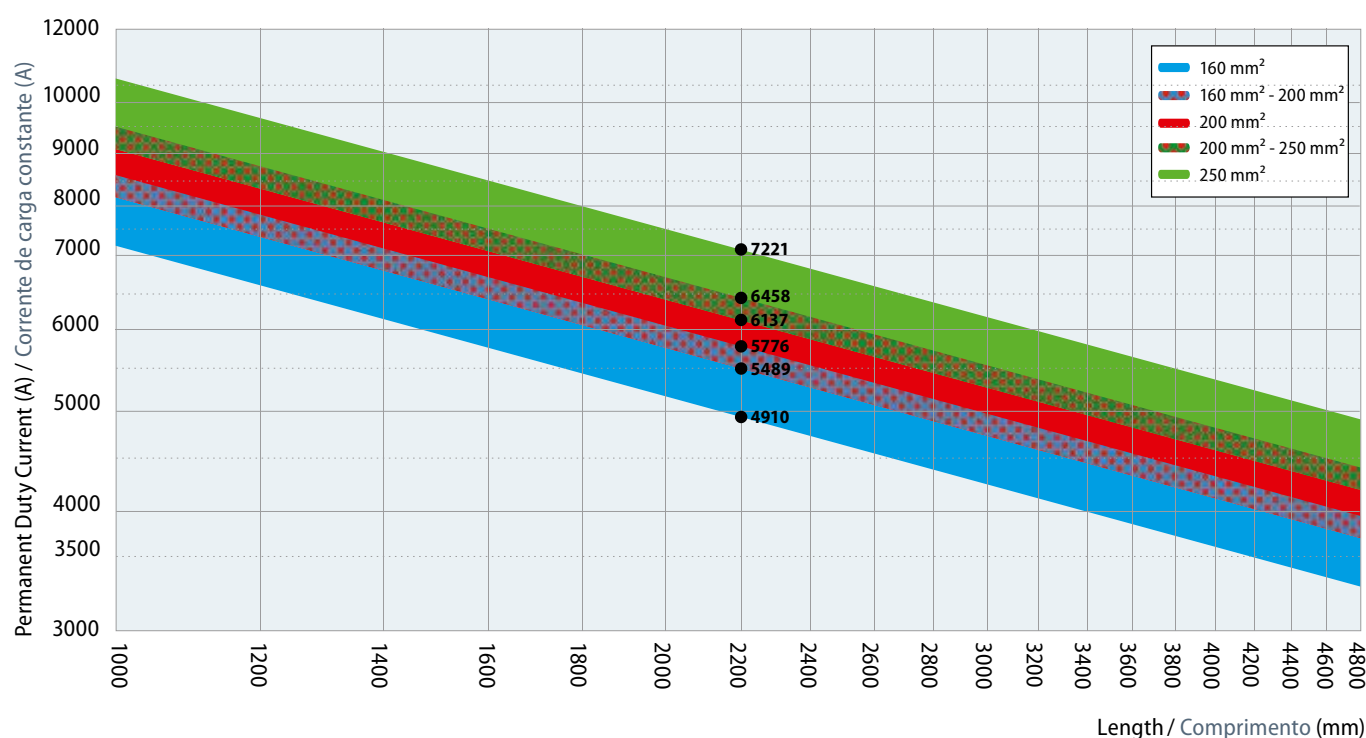


Detail of the connection to the transformer

Detalhe da ligação ao transformador

This graph supports you in choosing the right cross section in relation to the length (X axis) and the permanent current (Y axis).

Este gráfico auxilia-o a selecionar a secção transversal adequada em relação ao comprimento (eixo X) e à tensão permanente (eixo Y).



Result for a water throughput of 7 l/min. and an average temperature rise of 40 °C*.

In our calculation, we consider a wear factor of 0.2 up to 0.4 depending of the cable length. This is a very safe way to calculate a cable.

Check also the calculation of current for primary welding cables in the chapter 7. Toolbox, page 171.

The calculation procedure is a nonbinding piece of information for our customers and is subject to modifications and errors.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

Resultado para um fluxo de água de 7 l/min. e um aumento de temperatura médio de 40 °C*.

Calculamos que o factor de perda esteja entre 0,2 e 0,4 mediante o comprimento do cabo. Esta é uma forma bastante segura de calcular o comprimento de um cabo.

Efetue também o cálculo de corrente dos cabos de solda do circuito primário no capítulo 7. Caixa de ferramentas, página 171.

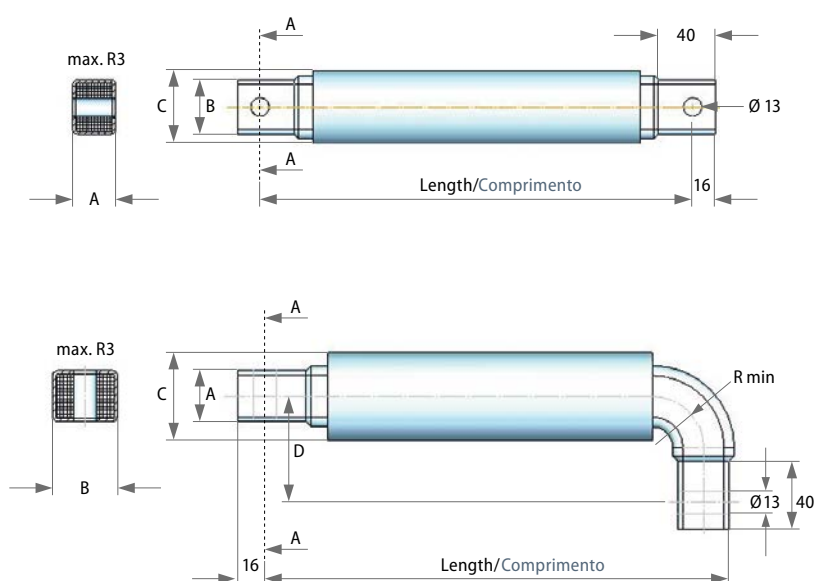
Os resultados do procedimento de cálculo não são vinculativos para os nossos clientes, estando sujeitos a modificações e podendo conter erros.

2.2 Air-cooled Jumper Cable*

2.2 Cabo unipolar refrigerado a ar*



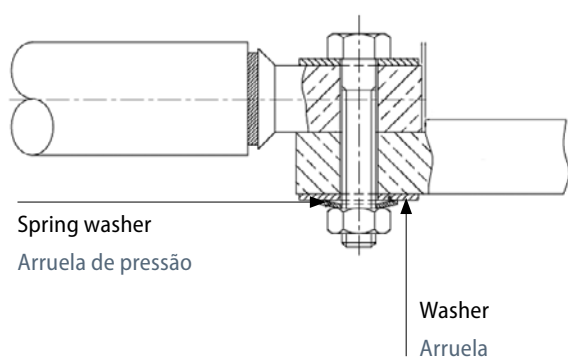
Type Tipo	Description Descrição	Cross section Secção transversal	External jacket Revestimento externo	Colour Cor
Air cooled Jumper Cabo unipolar refrigerado a ar	Single pole secondary welding cable Cabo unipolar de solda para circuito secundário	315 mm ²	RUB	●
		400 mm ²	RUB	●
		500 mm ²	RUB	●
		630 mm ²	RUB	●
		800 mm ²	RUB	●



* Silicone free / Isenção de silicone

Article No. (Example) / N° Artigo (Exemplo)

3	315	TNR	0400	D / C
Air-cooled Jumper Cable Family Família de cabos unipolares refrigerados a ar	Cross section in mm ² Secção transversal em mm ²	Air-cooled Jumper Cabo de ponte de refrigeração pneumática	Length in mm Comprimento em mm	D: Straight C: 90° bent D: Recto C: Dobra de 90°
Cross section Secção transversal	Material			
	A	B	C	D
315 mm ²	15	32	40	40
400 mm ²	20	32	45	45
500 mm ²	24	32	45	45
630 mm ²	24	38	50	
800 mm ²	30	38	55	



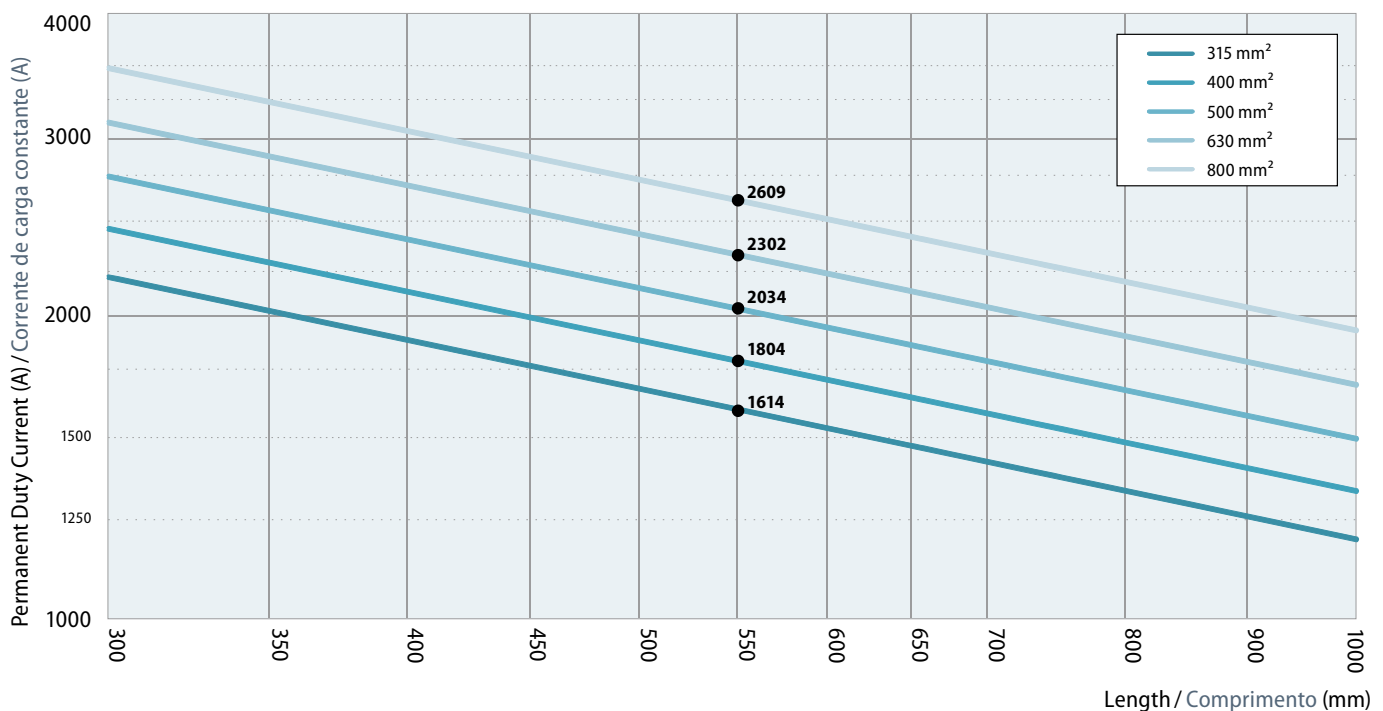
Installation of an air-cooled cable
Instalação de um cabo refrigerado a ar

2.2 Air-cooled Jumper Cable

2.2 Cabo unipolar refrigerado a ar

This graph supports you in choosing the right cross section in relation to the length (X axis) and the permanent current (Y axis).

Este gráfico auxilia-o a selecionar a secção transversal adequada em relação ao comprimento (eixo X) e à tensão permanente (eixo Y).



Result for an average temperature rise of 60 °C*.
Safety factor 0.6 for a cable smaller than 1000 mm

In our calculation, we consider a wear factor of 0.2 up to 0.4 depending of the cable length. This is a very safe way to calculate a cable.

Check also the calculation of current for primary welding cables in the chapter 7. Toolbox, page 171.

The calculation procedure is a nonbinding piece of information for our customers and is subject to modifications and errors.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

Resultado para uma temperatura média de 60 °C*.
Fator de segurança de 0,6 para um cabo inferior a 1000 mm

Calculamos que o fator de desgaste esteja entre 0,2 e 0,4 mediante o comprimento do cabo. Esta é uma forma bastante segura de calcular o comprimento de um cabo.

Efetue também o cálculo de corrente dos cabos de solda do circuito primário no capítulo 7. Caixa de ferramentas, página 171.

Os resultados do procedimento de cálculo não são vinculativos para os nossos clientes, estando sujeitos a modificações e podendo conter erros.

2.3 Water Cooled Jumper Cable

2.3 Cabo unipolar refrigerado a água

Secondary
welding cables
Cabos de solda
para circuito
secundário



Example of Jumpers, other versions possible

Exemplos de cabos unipolar – poderão existir outras versões

Type Tipo	Description Descrição	Cross section Secção transversal	External jacket Revestimento externo	Colour Cor
Water cooled Jumper Cabo unipolar refrigerado a água	Single pole secondary welding cable Cabo unipolar de solda para circuito secundário	160 mm ²	PUR / RUB	Blue Black
		200 mm ² *	PUR / RUB	Green Red Black
		225 mm ² *	PUR / RUB	Green Red Black
		250 mm ²	PUR / RUB	Green Black
		315 mm ²	PUR / RUB	Blue Black
		400 mm ²	PUR / RUB	Blue Black
		500 mm ²	PUR / RUB	Red Black
		630 mm ²	PUR / RUB	Red Black

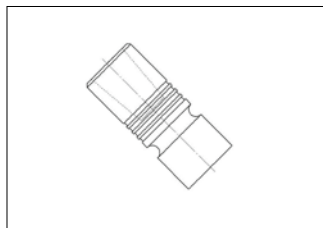
* Green or red depending on lugs

* Verde ou vermelho, dependendo dos engates

Examples of lugs / Exemplos de conexão

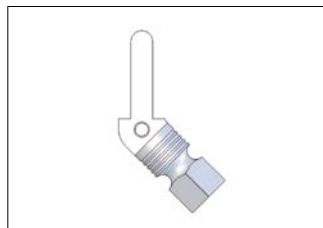
Conical lug female

Conexão cônica fêmea



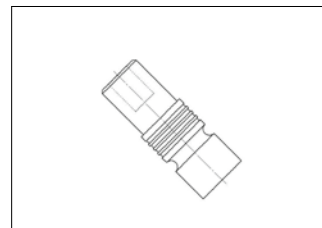
45° bent lug

Conexão com dobra de 45°



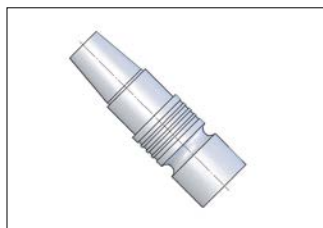
Cylindrical lug

Conexão cilíndrico



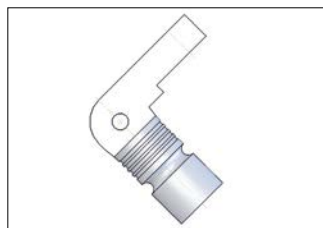
Conical lug male

Conexão cônica macho



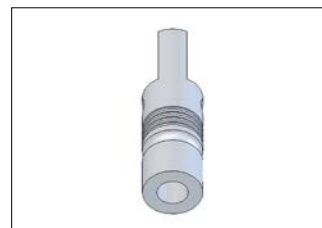
90° bent lug

Conexão com dobra de 90°



Flat lug

Conexão plano

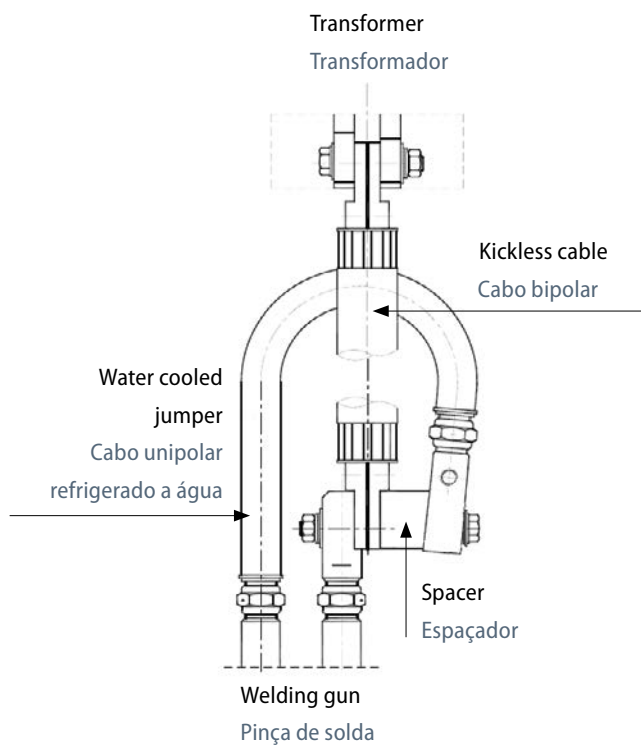


2.3 Water Cooled Jumper Cable

2.3 Cabo unipolar refrigerado a água

Article No. (Example) / N° Artigo (Exemplo)

2	160	ZX XX (discribing a pair) ZX XX (descrevendo um par)	1600	C / P
Watercooled Jumper Cable Family Família de cabos unipolar refrigerado a água	Cross section in mm ² Secção transversal em mm ²	Lug /combination Conexão /combinação	Length in mm Comprimento em mm	C: Rubber external jacket P: Polyurethane external jacket C: Revestimento de borracha externo P: Revestimento de poliuretano externo

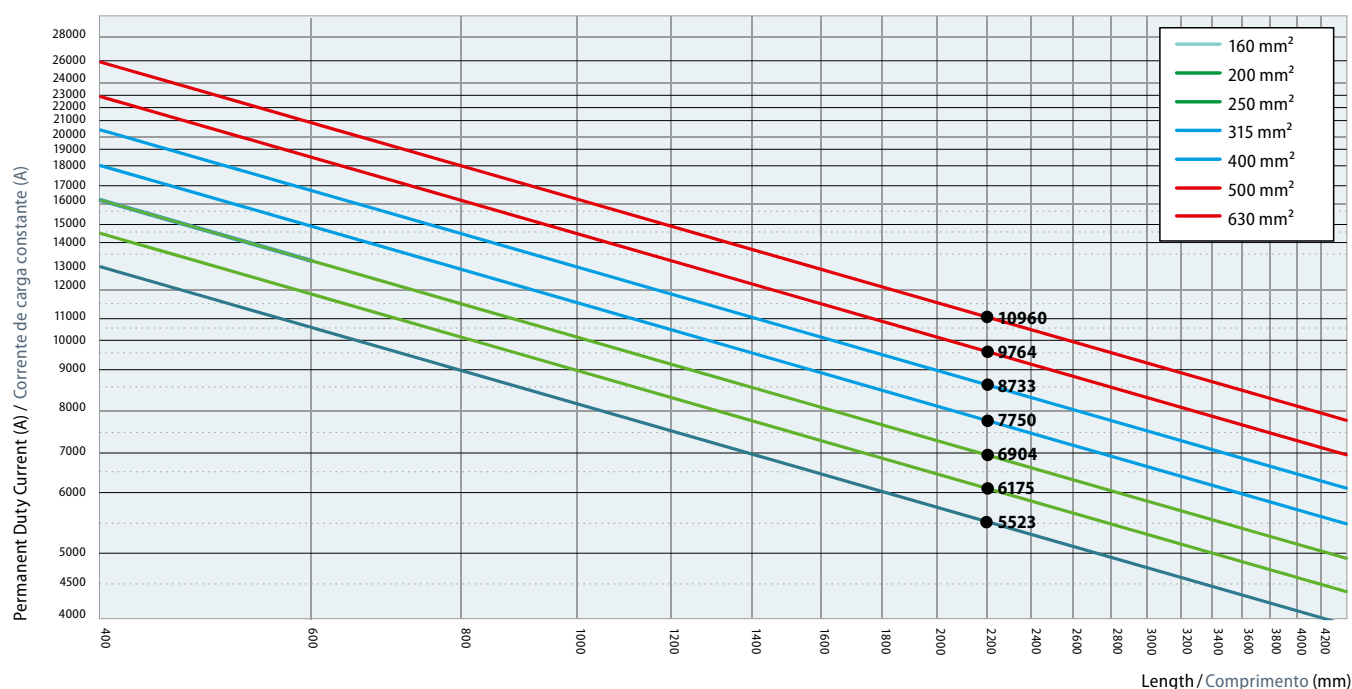


Application example of the installation of a kickless cable and watercooled jumper cable

Exemplo de aplicação da instalação de um cabo bipolar e de um cabo unipolar refrigerado a água

This graph supports you in choosing the right cross section in relation to the length (X axis) and the permanent current (Y axis).

Este gráfico auxilia-o a selecionar a secção transversal adequada em relação ao comprimento (eixo X) e à tensão permanente (eixo Y).



Result for a water throughput of 4 l/min. and an average temperature rise of 40 °C*.

In our calculation, we consider a wear factor of 0.2 up to 0.4 depending of the cable length. This is a very safe way to calculate a cable.

Check also the calculation of current for primary welding cables in the chapter 7. Toolbox, page 171.

The calculation procedure is a nonbinding piece of information for our customers and is subject to modifications and errors.

Resultado para um fluxo de água de 4 l/min. e um aumento de temperatura médio de 40 °C*.

Calculamos que o fator de desgaste esteja entre 0,2 e 0,4 mediante o comprimento do cabo. Esta é uma forma bastante segura de calcular o comprimento de um cabo.

Efetue também o cálculo de corrente dos cabos de solda do circuito primário no capítulo 7. Caixa de ferramentas, página 171.

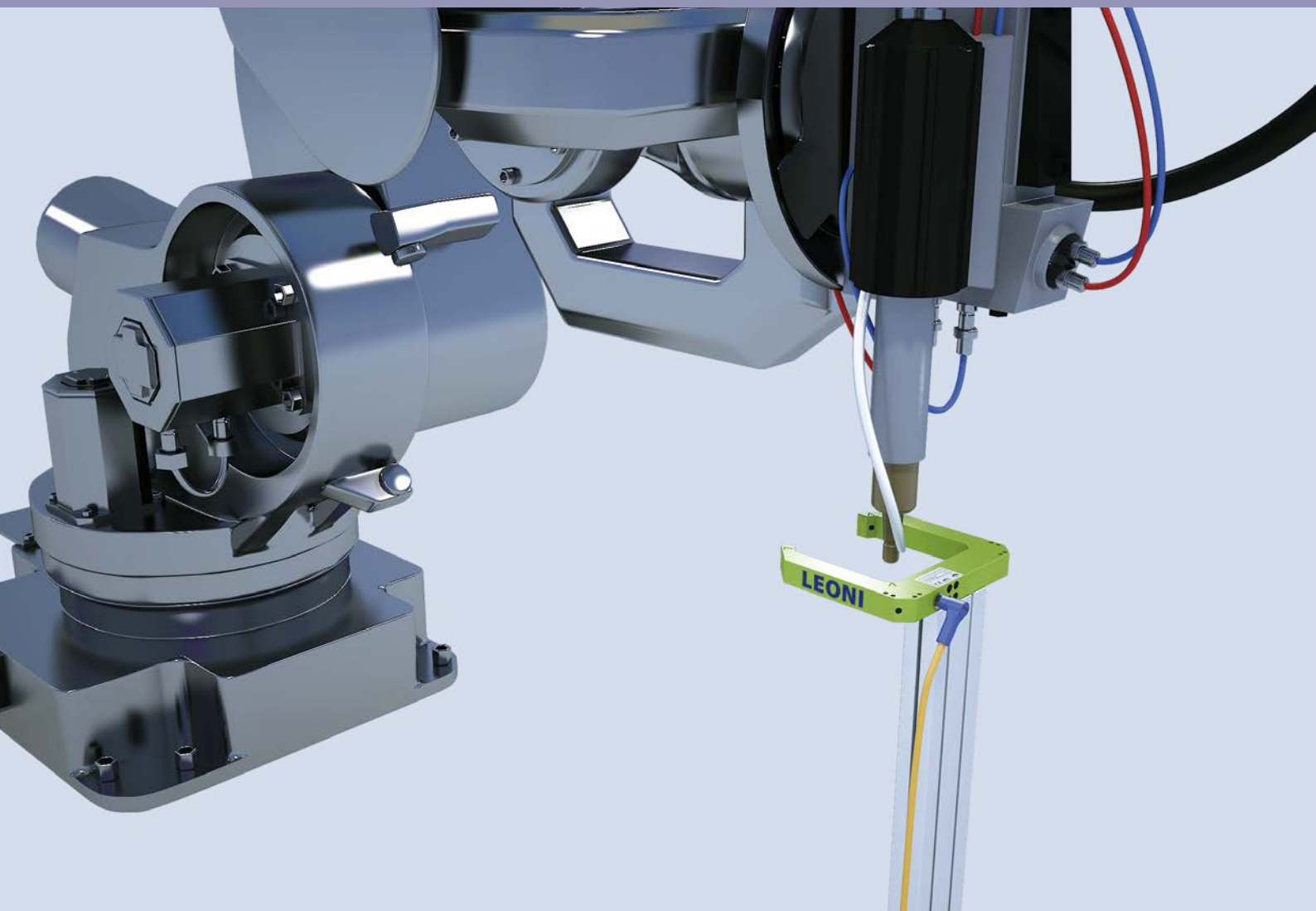
Os resultados do procedimento de cálculo não são vinculativos para os nossos clientes, estando sujeitos a modificações e podendo conter erros.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Conversão para Fahrenheit na página 157.

3.0 Engineered systems

3.0 Engenharia de sistemas



Our product range in the field of engineered systems comprises calibration systems, torch cleaning systems, solutions for unranking, machine vision systems and further solutions like robotic production cell simulations, standardisation services and feasibility studies.

A nossa gama de produtos no campo da engenharia de sistemas abrange sistemas de calibragem, sistemas de limpeza do maçarico, soluções para desmontagem, sistemas de visualização por computador e soluções adicionais como simulações de células de produção robótica, serviços de padronização e estudos de viabilidade.



3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Sistema de calibração de TCP advintec

Engineered
systems
Engenharia
de sistemas

Calibration / measuring systems

Our measuring devices for machines and robots ensure that each production step is executed exactly in the way it was intended. Nothing is left to chance during production.

Measuring devices will, if necessary, correct the control program to ensure that each part leaves the production line as planned.

At a glance

	advintec TCP-3D	advintec TCP-5D	advintec TCP-6D
Sensor type	2 channel infrared 880 nm, pulsed at 2kHz	2 channel infrared 880 nm, pulsed at 2kHz	2 channel infrared 880 nm, pulsed at 2kHz
Interface	Serial or field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	Serial or field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	Serial or field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)
Calibration accuracy	0.02 mm	0.02 mm	0.02 mm
Calibration time	3 sec. complete 2D calibration, 6 sec. complete 3D calibration	9 sec. complete 5D calibration	15 sec. complete 6D calibration
Protection class	IP67	IP67	IP67
Dirty surroundings	Yes	Yes	Yes
Casing	Aluminum	Aluminum	Aluminum
Dimensions	2 or 3 translations	5 (3 translations + 2 rotations)	6 (3 translations + 3 rotations)
Automatic correction of tool data	Yes	Yes	Yes
Fields of application	Arc welding, stud welding, spot welding, laser welding, tig welding, glueing, milling, drilling, grinding on request	Arc welding, stud welding, spot welding, laser welding, tig welding, glueing, milling, drilling, grinding on request	Gripper calibration, fixture calibration, power train applications, high precision applications
CE mark	Yes	Yes	Yes
Operating voltage	10-34 V DC	10-34 V DC	10-34 V DC
Connections	IBS connector, 5-pin, PE advance conn.	IBS Connector, 5-pin, PE advance conn.	IBS connector, 5-pin, PE advance conn.

3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Sistema de calibração de TCP advintec

Calibragem / sistemas de medição

Os nossos dispositivos de medição para máquinas e robôs asseguram que cada passo de produção é executado exatamente da forma pretendida. Nada é deixado ao acaso na fase de produção. Os dispositivos de medição irão, se necessário, corrigir o programa de controle, de forma a garantir que cada peça deixa a linha de produção conforme planeado.

Visão geral

	advintec TCP-3D	advintec TCP-5D	advintec TCP-6D
Tipo de sensor	Infra-vermelhos de 2 canais de 880 nm, com impulsos a 2kHz	Infra-vermelhos de 2 canais de 880 nm, com impulsos a 2kHz	Infra-vermelhos de 2 canais de 880 nm, com impulsos a 2kHz
Interface	De série ou field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	De série ou field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	De série ou field bus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)
Precisão da calibragem	0,02 mm	0,02 mm	0,02 mm
Tempo de calibragem	Calibragem 2D completa de 3 segundos, calibragem 3D completa de 6 segundos	Calibragem 5D completa de 9 segundos	Calibragem 6D completa de 15 segundos
Classe de protecção	IP67	IP67	IP67
Ambientes poluídos	Sim	Sim	Sim
Cobertura	Alumínio	Alumínio	Alumínio
Dimensões	2 ou 3 translações	5 (3 translações + 2 rotações)	6 (3 translações + 3 rotações)
Correcção automática dos dados da ferramenta	Sim	Sim	Sim
Campos de aplicação	Solda por arco, solda de pinos, solda por pontos, solda a laser, solda TIG, colagem, fresagem, perfuração e retificação a pedido	Solda por arco, solda de pinos, solda por pontos, solda a laser, solda TIG, colagem, fresagem, perfuração e retificação a pedido	Calibração de pinças, calibração de fixação, aplicações do grupo motopropulsor, aplicações de alta precisão
Marcação CE	Sim	Sim	Sim
Tensão de funcionamento:	10-34 V CC	10-34 V CC	10-34 V CC
Ligações	Conector IBS, 5 pinos, ligação PE avançada	Conector IBS, 5 pinos, ligação PE avançada	Conector IBS, 5 pinos, ligação PE avançada



advintec TCP-3D / 6D

The fast TCP calibration system – applicable for all robot brands

The challenge:

Continually securing the correct operating position for robotic tools such as welding torches and milling tools.

The solution:

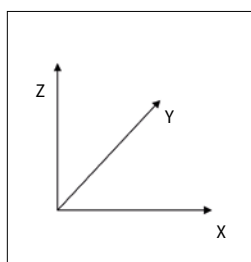
The advintec TCP tool calibration system calibrates the tool electronically in up to six dimensions. The robot program is automatically corrected by the measured variations and ensures that the tool always operates at the correct position. advintec TCP is a high-precision calibration system that can be used for all robot types and for machines with rotationally symmetrical tools, making it independent of specific manufacturers.

Your benefit:

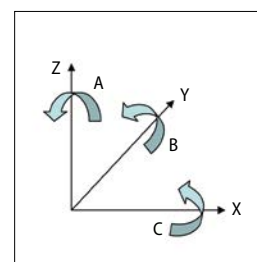
Correction takes place directly and automatically in the ongoing production process. The advintec TCP calibration system

- prevents scrap and rework
- reduces costs
- eliminates the need for manual program corrections and prevents position-related malfunctions on tools or replacement of tools
- relies on its own precise tool calibration without use of robot position data

- measurement takes place without contact and without reorientation movements
- fast calibration
- small footprint
- integration in close proximity of your torch cleaner. The advintec TCP sensor is insensitive to contaminants such as anti-spatter since it works in the invisible infrared spectrum.



Three dimensions



Six dimensions

A = Rotation around Z axis
B = Rotation around Y axis
C = Rotation around X axis

3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Sistema de calibração de TCP advintec

Integration of advintec TCP-3D in the production process:

- uncomplicated
- reduction of robot resp. machine programming to a minimum
- fast installation
- easy set-up
- logging of calibration-data: regular data evaluation possible at any time
- no additional PC's required

The TCP system is generally applicable for all rotation-symmetric tools. For special applications we offer you optional technology packages:

TCP software milling:

This software add-on was developed specifically for milling applications and allows the calibration of rotating tools with cutting edges such as milling tools and drill bits. In addition to the tool calibration it also contains a tool breakage detection.

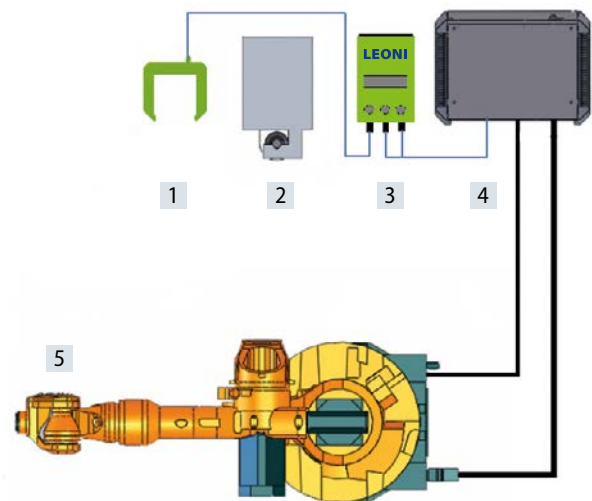
TCP software stud welding:

This software add-on was developed specifically for the calibration of stud welding tools with a foot. It facilitates the calibration of the stud or chuck, whereas the software can differentiate between the chuck and the foot.

TCP software sealant nozzle (hook nozzle):

This software add-on was developed specifically for the calibration of sealant nozzles with special geometries (hook nozzles) for hem sealing.

Integration of advintec TCP-3D in a robotic welding cell



Scope of supply:

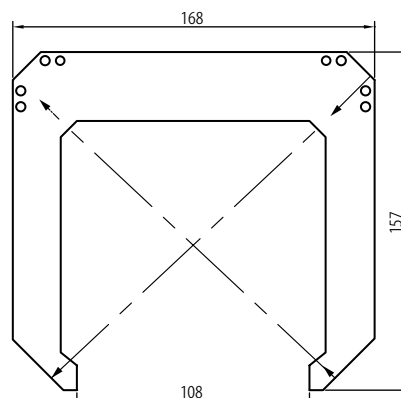
- 1) TCP sensor;
- 3) TCP controller;

Not included:

- 2) Torch cleaner;
- 4) Robot controller;
- 5) Robot

Technical data at 20 °C / 24 V DC

Operating voltage	10 – 34 V DC
Current drain	< 200 mA
Protection class	IP67
CE conformity mark	yes
Measuring accuracy	0.02 mm
Casing	Aluminum
Connection	IBS connector, 5 pin, PE advance conn.



advintec TCP-3D / 6D

O sistema de calibração TCP – aplicável a todas as marcas de robôs

O desafio:

Garantir continuamente a posição de funcionamento correta para ferramentas de robótica, como maçaricos de solda e ferramentas de fresagem.

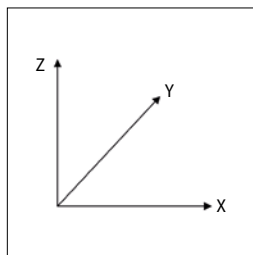
A solução:

O sistema de calibração da ferramenta advintec TCP calibra eletronicamente a ferramenta até um máximo de seis dimensões. O programa do robô é corrigido automaticamente pelas variações medidas e garante que a ferramenta funcione sempre na posição correta. O advintec TCP é um sistema de calibração de alta precisão que pode ser utilizado em todos os tipos de robôs e máquinas com ferramentas de rotação simétrica, autonomizando-as em relação a fabricantes específicos.

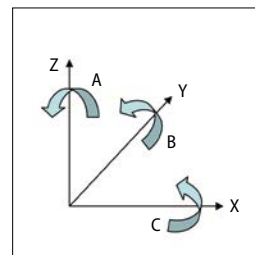
A sua vantagem:

A correção é efetuada direta e automaticamente durante o processo de produção em curso. O sistema de calibração advintec TCP

- previne a perdas e re-trabalho
- reduz os custos
- elimina a necessidade da realização de correções manuais do programa e previne avarias relacionadas com a posição em ferramentas, bem como a substituição de ferramentas
- assenta na sua própria calibração de ferramenta precisa sem utilização de dados de posição do robô
- a medição é efetuada sem contatos ou movimentos de reorientação
- calibração rápida
- pequeno espaço ocupado
- integração em grande proximidade com o seu dispositivo de limpeza do maçarico. O sensor advintec TCP não é sensível a contaminantes como anti-salpicos, uma vez que opera no espectro invisível dos infra-vermelhos.



Três dimensões



Seis dimensões

A = Rotação em torno do eixo Z
B = Rotação em torno do eixo Y
C = Rotação em torno do eixo X

3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Sistema de calibração de TCP advintec

Integração do advintec TCP-3D no processo de produção:

- simples
- redução da programação da máquina de resposta do robô para um mínimo
- instalação rápida
- configuração simples
- registo de dados de calibragem: avaliação regular de dados possível em qualquer momento
- não são necessários PCs adicionais

O sistema TCP é habitualmente aplicável a todas as ferramentas de rotação simétrica. Para aplicações especiais, oferecemos-lhe pacotes de tecnologias opcionais:

Software TCP – fresagem:

Este suplemento de software foi especificamente desenvolvido para aplicações de moagem, permitindo a calibragem de ferramentas rotacionais com extremidades de corte como ferramentas de fresagem e brocas. Para além da calibração da ferramenta, também possui detecção de avarias na ferramenta.

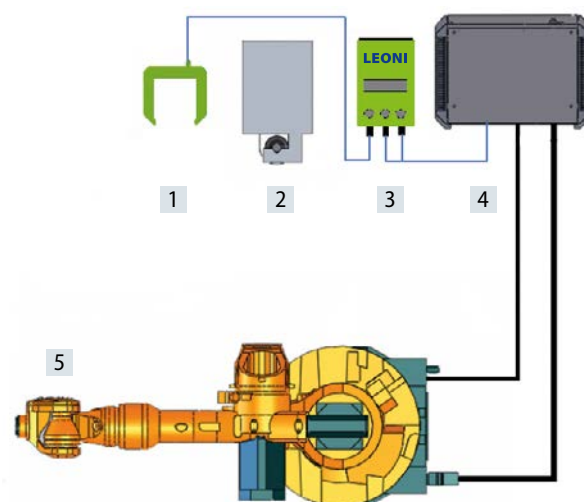
Software TCP – solda de pinos:

Este suplemento de software foi especificamente desenvolvido para a calibragem de ferramentas de solda de pinos com base. Facilita a calibragem do pino ou do mandril, sendo que o software consegue distinguir o mandril da base.

Software TCP – bocal de vedação (bocal de engate):

Este suplemento de software foi especificamente desenvolvido para a calibragem de bocais de vedação com geometrias especiais (bocais de engate) para vedação de bordas.

Integração do advintec TCP-3D numa célula de solda robotizada



Âmbito de alimentação:

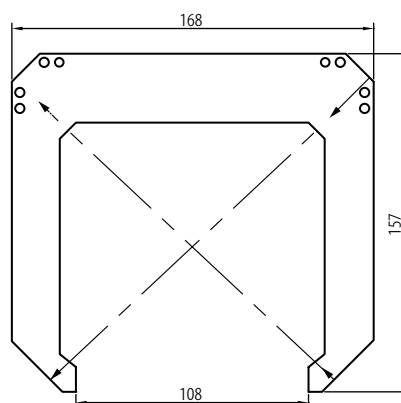
- 1) Sensor TCP;
- 3) Controlador TCP;

Não incluído:

- 2) Dispositivo de limpeza do maçarico;
- 4) Controlador do robô;
- 5) Robô

Dados técnicos a 20 °C / 24 V CC

Tensão de funcionamento	10 – 34 V CC
Consumo de tensão	< 200 mA
Classe de protecção	IP67
Marcação CE de conformidade	sim
Precisão de medição	0,02 mm
Cobertura	Alumínio
Ligação	Conector IBS, 5 pinos, ligação PE avançada



Order numbers advintec TCP-system / Números para encomenda do sistema advintec TCP			
	advintec TCP-3D	advintec TCP-5D	advintec TCP-6D
TCP-3D Sensor + INI	TCP0001	–	–
DeviceNet	TCP0002	TCP0002 + TCP0009	TCP0002 + TCP0010
PROFIBUS	TCP0003	TCP0003 + TCP0009	TCP0003 + TCP0010
INTERBUS	TCP0004	TCP0004 + TCP0009	TCP0004 + TCP0010
PROFINET 2 Port	TCP0005	TCP0005 + TCP0009	TCP0005 + TCP0010
Ethernet IP	TCP0006	TCP0006 + TCP0009	TCP0006 + TCP0010
RS 232	TCP0007	TCP0007 + TCP0009	–

Order numbers of spare parts advintec TCP / Números para encomenda de peças sobresselentes advintec TCP	
Replacement sensor / Sensor sobresselente	TCP0008
TCP-Software 5D	TCP0009
TCP-Software 6D	TCP0010
Milling / Fresagem	TCP0011
X mode stud welding / Solda de pinos no modo X	TCP0012
Ext. Z-mode hook nozzle / Bocal de engate no modo Z externo	TCP0013
TCP-Hardware E / A Interface	TCP0014
Power supply cable 5 m / Cabo de alimentação elétrica de 5 m	TCP0015
Sensor cable 5 m / Cabo do sensor de 5 m	TCP0016
Fieldbus DeviceNet male / Fieldbus DeviceNet macho	TCP0017
Fieldbus DeviceNet female / Fieldbus DeviceNet fêmea	TCP0018
Fieldbus PROFIBUS male / Fieldbus PROFIBUS macho	TCP0019
Fieldbus PROFIBUS female / Fieldbus PROFIBUS fêmea	TCP0020
Fieldbus INTERBUS male / Fieldbus INTERBUS macho	TCP0021
Fieldbus INTERBUS female / Fieldbus INTERBUS fêmea	TCP0022
Fieldbus PROFINET / Fieldbus PROFINET	TCP0023
Fieldbus Ethernet IP / Fieldbus Ethernet IP	TCP0024
Terminating resistor DeviceNet / Resistência de terminação DeviceNet	TCP0025
Terminating resistor PROFIBUS / Resistência de terminação PROFIBUS	TCP0026
Pedestal steel / Pedestal de aço	TCP0027
Pedestal aluminum / Pedestal de alumínio	TCP0028

We also offer corresponding trainings and services.
Please contact us for your individual offer.

Também fornecemos os respectivos treinamentos e serviços.
Contacte-nos para nos apresentar a sua proposta individual.

3.2 Torch Service Centre 3.2 Centro de serviço do maçarico



Cleaning, anti-spatter spraying, wire cutting and tool calibration in 10 seconds*: All in one system.

Advantages of combining a calibration system with the torch cleaner:

- Shorter cycle times due to short distances
- Cost reduction
- No decentralised I/O modules required as the cleaner is actuated by the calibration system controller, which makes it fieldbus-capable.
- One-stop installation, on-site commissioning and service.
- Only one stand required as the measurement system is attached directly to the torch cleaner.
- Small footprint due to the compact design
- Easy to use

Field of application: Arc welding

Maximum diameter of the torch: 35 mm.

Bigger diameters on request.

Please contact us for an individual offer.

* According to customer's wishes. Longer spraying times possible at any time.

Limpeza, pulverização anti-salpicos, corte de fio e calibração da ferramenta em 10 segundos*: Tudo num único sistema.

Vantagens em combinar um sistema de calibração com o dispositivo de limpeza do maçarico:

- Ciclos mais curtos, devido a distâncias inferiores
- Redução de custos
- Inexistência de necessidade de módulos de E/S, uma vez que o dispositivo de limpeza é accionado pelo controlador do sistema de calibração, o que o torna compatível com fieldbus.
- Instalação com apenas uma parada e reparação e manutenção no local.
- Necessidade de apenas um suporte, uma vez que o sistema de medição é ligado directamente ao dispositivo de limpeza do maçarico.
- Pequeno espaço ocupado, graças ao design compacto
- Fácil de utilizar

Campo de aplicação: Solda por arco

Diâmetro máximo do maçarico: 35 mm.

Poderão ser disponibilizados diâmetros superiores, mediante pedido.

Contacte-nos para nos apresentar uma proposta individual.

* De acordo com a vontade do cliente. Tempos de pulverização mais longos é possíveis em qualquer momento.

3.3 Unracking

3.3 Desmontagem

Engineered
systems
Engenharia
de sistemas

Unracking

The challenge:

In modern production plants it is often necessary to extract parts that are being delivered in bins for further processing in a fully automated way. To this end, industrial robots are mostly used. If the part is not exactly located where expected, the robot cannot continue its operating cycle.

The solution:

- guidance of the robot via an electronic part calibration system
- calibration of the part position (translation and rotation) by means of sensors integrated within the gripper
- automated adjustment of pick position

Your benefit:

- cost saving compared to conventional mechanical systems
- easy maintenance and easy to use
- robot guidance independent of lighting conditions or part variations
- reduction of training efforts for users and maintenance staff to a minimum
- compact, light, robust and integrated directly into the gripper, the system can be retrofitted to the production line without time-consuming modifications

Please contact us for an individual offer.

Desmontagem

O desafio:

Em fábricas de produção modernas, muitas vezes é necessário extrair peças que são fornecidas em caixotes para processamento adicional de uma forma completamente automática. Para esta finalidade, utilizam-se sobretudo robôs industriais. Se a peça não estiver situada exatamente no local esperado, o robô não pode continuar o seu ciclo de funcionamento.

A solução:

- orientação do robô através de um sistema de calibração eletrônica de peças
- calibração da posição da peça (translação e rotação) através de sensores integrados na pinça
- ajuste automático da posição de recolha

A sua vantagem:

- economia, em relação aos sistemas mecânicos convencionais
- facilidade de utilização e manutenção
- orientação do robô independente das condições de iluminação ou variações de peças
- redução de treinamento de pessoal e baixa utilização da equipe de manutenção
- compacto, leve, robusto e integração direta na pinça, o que permite que o sistema seja adaptado à linha de produção sem modificações prolongadas

Contacte-nos para nos apresentar uma proposta individual.

3.4 Machine Vision Systems

3.4 Sistemas de visualização por computador



We specialize in machine vision systems for industrial applications. We strongly believe in performing front-end analysis to build a well-informed foundation. This way we can tailor the right level of assessment and provide a customized solution for you. Whether your application requires one camera or multiple cameras, PC-based or smart camera, an infra-red line light or a defused blue light, we have you covered. Our knowledgeable staff of vision experts specializes in turn-key solutions for the following application types:

Robot Guidance:

Positioning of the robot using a vision-based solution

→ Reduction of hard tooling and labor costs

Defect Detection:

Inspection of the surface quality of an object (i.e. cracks, porosity, voids, etc.)

→ Improvement of quality and reduction of scrap

Assembly Verification:

Verifying the presence of objects within a given area

→ Verification of manual or machine assembly

Part identification:

Identifying the correct part is present and tracking the item through the assembly process (e.g. Optical Character Recognition (OCR), Datamatrix, 1D Barcode, etc.)

→ Full scale traceability of manufacturing / assembly process

Vision Platforms

LEONI is dedicated to staying on top of the latest technology in this rapidly expanding industry. We frequently work with many of the industry standard platforms.

LEONI has a reputation for being at the forefront of Machine Vision technology. As part of this, LEONI employs engineers that have been certified at the Advanced Level by the AIA (Automated Imaging Association).

For more information regarding the AIA certification, visit www.machinevisiononline.org

The topics of this level were: Advanced Color Theory & Applications, 3D Vision System Development, Designing High-Speed & Linescan Vision, Advanced Lighting, Advanced Optics, Metrology, Particle Analysis & Classification Techniques, Advanced Vision Guided Robotics, and Advanced Camera & Image Sensor Technologies.

Please contact us for an individual offer.



Especializamo-nos em sistemas de visualização por computador. Acreditamos firmemente na realização de uma análise front-end para criar uma ampla base de dados. Desta forma poderemos adaptar o nível adequado da avaliação para lhe fornecer uma solução personalizada. Estamos preparados para a sua aplicação, independentemente de esta necessitar de uma ou várias câmaras, de ser baseada em PC ou câmara inteligente, de possuir uma linha de luz de infra-vermelhos ou uma luz azul difusa. A nossa equipa é composta por profissionais especializados em sistemas de visão que operam em soluções “turn-key” para os seguintes tipos de aplicação:

Orientação do robô:

Posicionamento do robô utilizando uma solução baseada no sistema de visão

→ Redução de custos em ferramentas para trabalhos pesados e mão-de-obra

Deteção de defeitos:

Inspecção da qualidade de superfície de um objecto (por exemplo, fissuras, porosidade, orifícios, etc.)

→ Melhoria da qualidade e redução de descarte

Verificação da montagem:

Verificação da existência de objetos numa determinada área

→ Verificação da montagem manual ou por máquina

Identificação de peças:

Garantia de que a peça correta está instalada e seguimento do item ao longo do processo de instalação (por exemplo, Reconhecimento Óptico de Caracteres (OCR), Datamatrix, Código de barras 1D, etc.)

→ Rastreabilidade de escala completa do processo de fabricação / montagem

Plataformas de visualização

A LEONI procura manter-se a par das últimas tecnologias desta que é uma indústria em rápida expansão. Trabalhamos frequentemente com muitas das plataformas padrão da indústria.

A LEONI tem a reputação de estar na dianteira da tecnologia de visualização por computador. Como tal, a LEONI emprega engenheiros certificados com o Nível Avançado pela AIA (Automated Imaging Association).

Para obter mais informações referentes à certificação da AIA, visite www.machinevisiononline.org

Os tópicos deste nível foram: Teoria e aplicações avançadas da cor, Desenvolvimento do sistema de visão 3D, Concepção de visão de alta-velocidade e análise de linhas, Iluminação avançada, Óptica avançada, Metrologia, Técnicas de análise e classificação de partículas, Visão avançada orientado para a robótica e Tecnologias de identificação avançada de câmara e imagem.

Contacte-nos para nos apresentar uma proposta individual.



3.5 Engineering services

3.5 Serviços de engenharia

As an industrial system supplier, we also provide expertise with regard to engineering services relating to our product portfolio. For example, we offer you robotic production cell simulations, standardisation services and feasibility studies.

We conduct virtual computer simulations of robotic production cells which graphically represent the actual production processes in order to calculate the movement sequences, reaches and interfering edges of the robot. In a subsequent step, our engineers determine the ideal arrangement of components in the cells in order to achieve collision-free processes and consequently optimum cycle times.

Please also contact us if you would like, for example, to standardise your off-the-roll cable or pre-assembled cable systems. Jointly with you, our experts devise concepts for reducing the variants used within your product portfolio. We help you to optimise your internal expenditure and reduce capital lock-up.

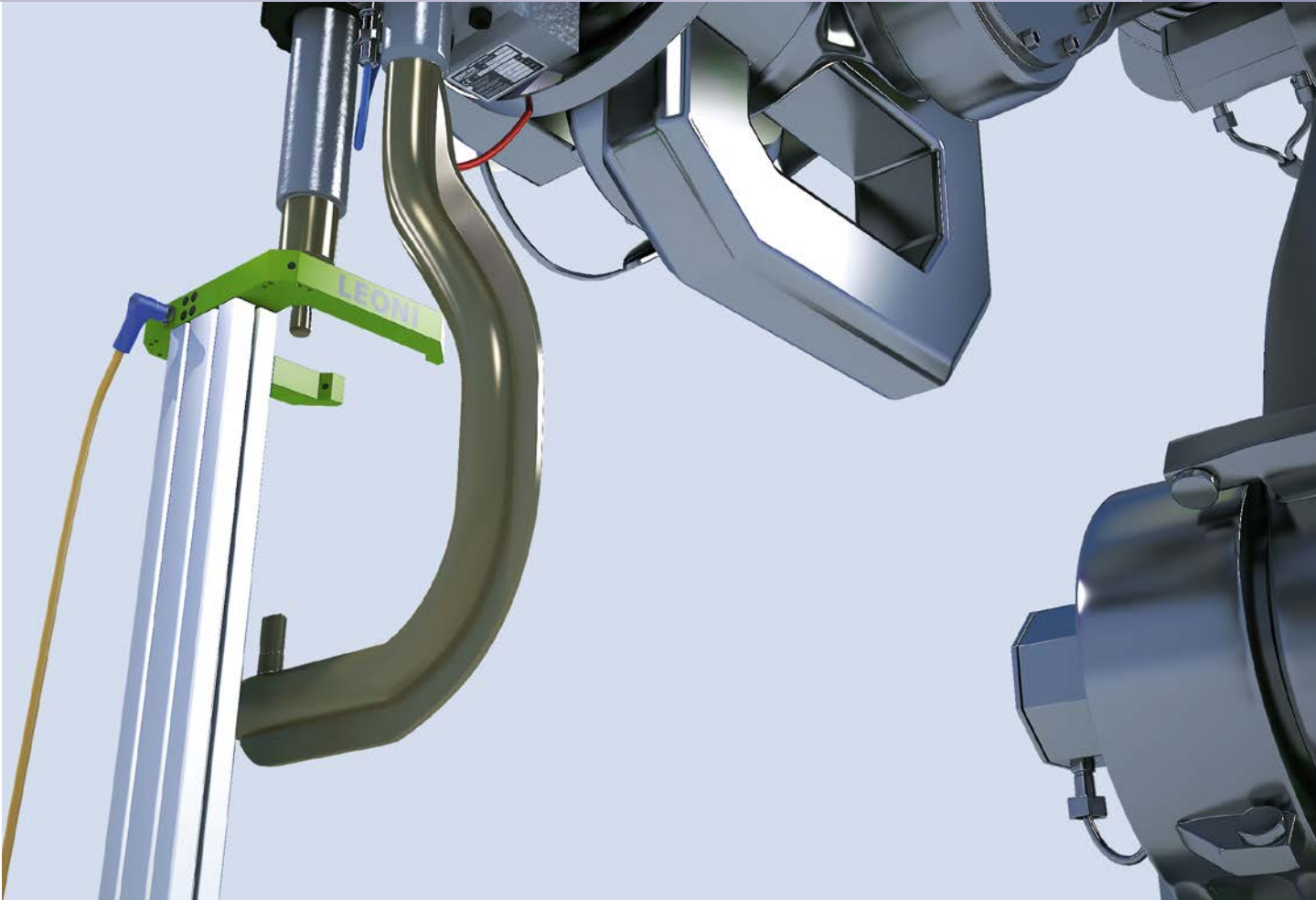
We develop application-specific system solutions for you and document them in feasibility studies, based upon which we develop solution proposals customised to your applications. Our concepts are of course accompanied by measures such as tailored training and complementary service offerings.

Enquanto fornecedor de sistemas industriais, também fornecemos especialização na área dos serviços de engenharia referentes ao nosso portfólio de produtos. Por exemplo, oferecemos-lhe simulações de células de produção robótica, serviços de padronização e estudos de viabilidade.

Conduzimos simulações computadorizadas virtuais de células de produção robótica que representam graficamente os processos de produção atuais, de forma a calcular as sequências de movimento, alcances e extremidades de interferência do robô. Numa etapa seguinte, os nossos engenheiros determinam a disposição ideal dos componentes nas células, de forma a alcançar processos livres de colisões e, conseqüentemente, ciclos com períodos ideais.

Contacte-nos também caso pretenda, por exemplo, padronizar os seus sistemas de cabos antes da criação ou instalação. Trabalhando em conjunto consigo, os nossos especialistas inventam conceitos para reduzir as variantes utilizadas no seu portfólio de produtos. Ajudamo-lo a otimizar as suas despesas internas e a reduzir a falta de liquidez financeira.

Desenvolvemos soluções de sistemas específicos para a sua aplicação e as documentamos com base em estudos de viabilidade a partir dos quais desenvolvemos propostas de soluções personalizadas para as suas aplicações. Os nossos conceitos são acompanhados por medidas como formação personalizada e ofertas de serviços complementares.



4.0 Robot function packages

4.0 Pacotes de integrações de robôs



We provide "Integration-Ready-Robots" including e.g. the robot dress, optimized dress packages, installed tools, installed process controllers, dense packs, electrical junction boxes etc. Amongst others we configure, set-up and test welding guns, software and Tool Center Point and also take care of the logistics.

Your advantage: one-stop

Fornecemos "Conjuntos para integração de robôs" incluindo, por exemplo, a alimentação do robô, sistemas de alimentação otimizados, ferramentas instaladas, controladores dos processos instalados, grupos de válvulas, caixas de uniões elétricas, etc. Entre outros, configuramos, instalamos e testamos pinças de solda, software e o ponto central da ferramenta, sendo que tratamos também da logística.

Vantagens: apenas uma parada



The path from developing processes to starting production is a long one, and is characterised by many points of interface between production and business systems. Once we have done our work and the function package is ready, all that is left for you to do is plug in and produce. And this is how we operate: We plan for you and select only the best components. All the systems we design are assembled, set up and configured to your requirements. We take care of all coordination of components involved in the process, including the robot, and ensure that the corresponding programming, robot and tool calibration is in place. The brand of the robot – that you provide us with – does not matter.

When all tests have been faultlessly completed, the system is packed securely for transport and delivered to the set-up location. It is your choice where we assemble the system, either at our LEONI facilities, at your line builder or on-site. Thereafter, we will take care along with you of the final coordination and integration into the production process. We will familiarise your staff thoroughly with the system and, in the shortest possible amount of time, your robot will be welding its first spots, carrying out the handling and assembly tasks or commence calibrating or gluing. We provide first-class support after production has successfully started as well: We train our customers' employees, maintain the equipment and replace wear parts in a timely manner. This minimises production downtime and saves a lot of expense. And should a problem arise nevertheless, LEONI customers have a prompt repair service at their disposal.

The system does it

LEONI provides well-founded advice > supplies first-class single components > installs > takes over the setup > provides a dependable maintenance and repair service. Yet our real strength lies in the system solution. Only if everything matches, the optimum is reached.

Please contact us, we will be glad to make an offer.

- Large robot storage capability
- 48h notice on applications
- Professional logistic management system: 24h turn around (truck in / truck out)

O caminho a percorrer desde o processo de desenvolvimento até ao início da produção é longo e caracteriza-se por muitos pontos de interface entre a produção e os sistemas empresariais. Depois de concluído o nosso trabalho e o pacote de funções estar pronto, o cliente apenas terá de o ligar e começar a produzir. Trabalhamos da seguinte forma: Fazemos o planeamento em conjunto consigo e selecionamos apenas os melhores componentes. Todos os sistemas que concebemos são montados, instalados e configurados de acordo com os seus requisitos. Responsabilizamos-nos por todo o trabalho de coordenação dos componentes do processo, incluindo o robô, e certificamo-nos de que a respectiva programação, robô e calibração de ferramentas são realizados. A marca do robô – que nos fornecer – não tem importância.

Quando todos os testes tiverem sido realizados sem falhas, o sistema é embalado de forma segura para transporte e entregue no local de instalação. Caberá ao cliente decidir onde montamos o sistema: nas nossas instalações LEONI, no seu fabricante de linha ou no local. Depois, juntamente com o cliente, tratamos da coordenação final e integração no processo de produção. Trataremos de familiarizar o pessoal do cliente com o sistema e no período de tempo mais curto possível o robô estará a soldar os primeiros pontos, a efetuar as tarefas de manuseamento e montagem ou a iniciar a calibração e colagem. Além disso, prestamos assistência técnica da maior qualidade após o início da produção: Damos formação aos funcionários dos nossos clientes, realizamos a manutenção do equipamento e substituímos preventivamente as peças com desgaste. Desta forma reduzimos o tempo de paralisação de produção e poupamos muito dinheiro aos clientes. Contudo, se existir algum problema, os clientes da LEONI dispõem de um serviço de reparação eficiente.

Um sistema eficiente

A LEONI presta um serviço de aconselhamento profissional > fornece componentes individuais de primeira qualidade > instala > responsabiliza-se pela instalação > presta um serviço de manutenção e reparação de confiança. Mas o nosso ponto forte reside na solução do sistema. A perfeição só se atinge quando tudo funciona.

Contacte-nos e teremos todo o prazer em apresentar-lhe uma proposta.

- Grande capacidade de armazenamento de robôs
- 48 horas de aviso para aplicações
- Sistema de gestão de logística profissional: Tempo de entrega de 24 horas (chegada do caminhão / saída do caminhão)

4.0 Robot function packages

4.0 Pacotes de integrações de robôs

Tier 1
OEM

Production process 1
Processo de produção 1
e. g. stamping
por exemplo, prensagem

Production process 2
Processo de produção 2
e. g. welding
por exemplo, solda

Production process 3
Processo de produção 3
e. g. painting
por exemplo, pintura

Production process 4
Processo de produção 4
e. g. assembling
por exemplo, montagem

Production process 5
Processo de produção 5
e. g. testing
por exemplo, testes



Line builder
Fabricante
da linha

Line builder 1 / Fabricante da linha 1
Subcontractor 1.1 Subcontractor 1.2
Subcontratante 1.1 Subcontratante 1.2

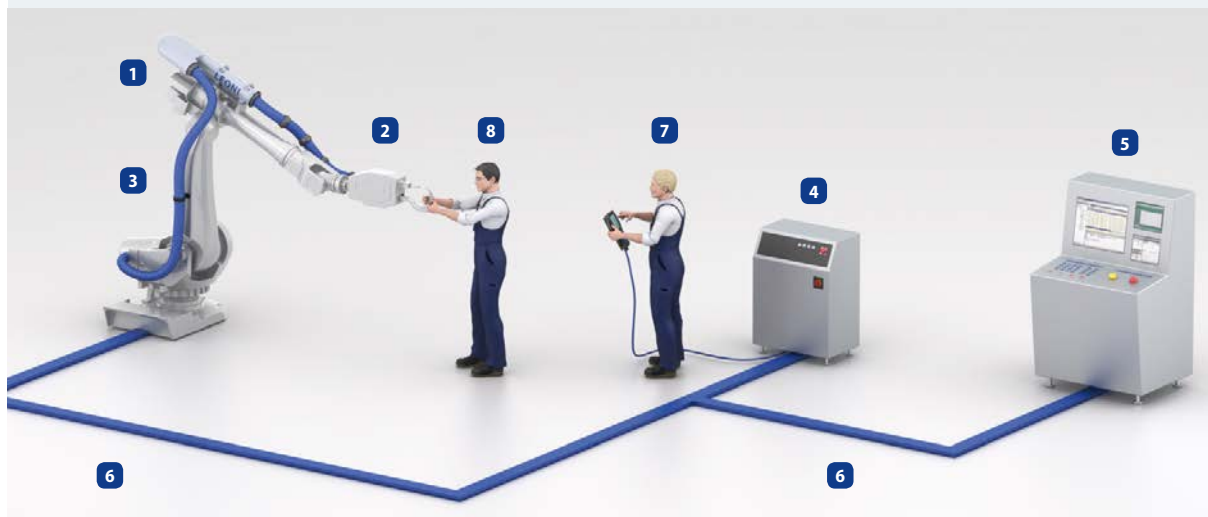
Line builder 2 / Fabricante da linha 2
Subcontractor 2.1 Subcontractor 2.2
Subcontratante 2.1 Subcontratante 2.2

Line builder 3 / Fabricante da linha 3

Logistics*
Logística*

Integration-ready robots = LEONI function packages

Robôs prontos para integração = Pacotes de funções LEONI



1 Robot dress pack / Conjunto de alimentação do robô

2 Robot end of arm tooling / Ferramentas da extremidade do braço do robô

3 Robot / Robô

4 Robot control / Controle do robô

5 Tool and process control / Controle de ferramentas e processos

6 Power and media supply / Instalação de alimentação

7 Programming service / Serviço de programação

8 Installation and setup service / Serviço de instalação e montagem

Products / Produtos



Engenharia



Services / Serviços

* Possible scope of supply of LEONI

* Âmbito de serviço da LEONI

Products Produtos
Cables and cable assemblies Cabos e montagem de cabos
Hoses Mangueiras
Robot dress packages axis 1 to 6 Sistemas de alimentação do robô, eixo 1 a 6
Interface plate on axis Placa de interface no eixo
Air & water preparation unit, dense pack Unidade de preparação de ar e água, grupo de válvulas
TCP calibration unit Unidade de calibração TCP
Safety & internal controller auxiliary circuit wiring Ligação ao quadro elétrico, incluindo o circuito de segurança
All robot brands and arm types** Todas as marcas de robôs e tipos de braços**
Robot controller** Controlador do robô**
Process controller** Controlador do processo**
Process specific operation panels** Painéis específicos de funcionamento do processo**
End of arm tooling** Ferramentas da extremidade do braço**

** Products typically provided by customer

** Produtos habitualmente fornecidos pelo cliente

LEONI creates the Function Packages based on customer's request and specification for applications such as spot welding, inert gas welding, measuring, handling, and others.

LEONI co-operates and supports integrators and line builders complying with your individual requests.

Engineering Engenharia
Electrical and mechanical expertise Especialização em eletricidade e mecânica
Product design (i. e. cable, connector interface, dress pack support systems) Concepção de produtos (isto é, cabos, interface de conectores e sistemas de apoio de alimentação)
Software development Programação
Specifications development Desenvolvimento de especificações
Custom system documentation Documentação de sistemas personalizados
Revision drawing updates Atualização de desenhos e alterações

A LEONI cria os pacotes de funções com base nos requisitos do cliente e nas especificações para aplicações como solda por pontos, solda MIG/MAG, medições, manuseamento e outros. A LEONI presta cooperação e apoio a integradores de sistemas e fabricantes de linhas, cumprindo os requisitos específicos do cliente.

Services Serviços
Robot operating software load and upgrades Instalação do software de funcionamento do robô e atualizações
Dress pack optimization and system verification Otimização do sistema de alimentação e verificação do sistema
Robot system set-up, configuration, test and validation Instalação, configuração, testes e validação de sistemas de robôs
End of arm tooling set-up, debug and verification Instalação, verificação e correção de ferramentas da extremidade do braço
Weldgun calibration Calibração da pinça de solda
High accuracy robot calibration Calibração de robôs de alta precisão
Download off-line programs Transferência de programas offline
Perform pay load verification Verificação da carga útil
In-field programming Programação de campo
TCP set-up and verification Instalação de verificação de TCP
System start-up and program launch support Apoio na instalação do sistema e lançamento de programas
Run off Acompanhamento no início da produção
Logistic services Serviços de logística
Project management Gestão de projetos

5.0 Robot & PLC programming

5.0 Programação de robôs e PLC



We provide programming services for robotics, controls, engineering and production support.

Prestamos serviços de programação para robótica, controles, engenharia e apoio à produção.



Programming & optimization of robotic applications

Our service group has programmers experienced with integrating e.g. ABB, Fanuc, Kawasaki, Kuka, Motoman, Nachi and Reis robots. The following applications belong to our areas of expertise:

- Assembly
- Deburring
- Material handling
- Integration of measuring and inspection systems
- MIG / MAG
- Riveting / Clinching
- Spot welding, stud welding, resistance welding
- Palletizing
- Laser welding and cutting
- Press automation systems
- Roller Hemming
- Routing
- Water jet cutting
- Sealing, gluing and spray applications

Our global services offer flexibility. From hourly or weekly assignments up to long term or project based assignments as well as support in the event of an emergency. LEONI is prepared to meet your needs, with reliable professionals, that are highly qualified and experienced in

- Robot programming
- PLC programming
- Design
- Set-up
- Debug
- Run off
- Cycle time optimisation
- Optimisation of LEONI Dress Packs

We have in-house training capabilities and equipment, our programmers are regularly cross trained on various robot and application types.

Programação e otimização de aplicações de robótica

O nosso grupo de serviço dispõe de programadores com uma vasta experiência em integração, por exemplo, robôs ABB, Fanuc, Kawasaki, Kuka, Motoman, Nachi e Reis. As nossas áreas de especialização estão ligadas às seguintes aplicações:

- Montagem
- Rebarbamento
- Manuseamento de materiais
- Integração de sistemas de medição e inspecção
- MIG / MAG
- Rebitagem / Cravação
- Solda por pontos, solda de pinos, solda de resistência
- Paletização
- Solda e corte a laser
- Sistemas de automatização de prensas
- Dobragem por rolos
- Fresagem
- Corte por jato de água
- Aplicações de vedantes, colagem e pulverização

Os nossos serviços globais oferecem flexibilidade. Quer se trate de trabalhos à hora ou semanais, projetos de longo prazo ou trabalhos com base em projetos ou apoio em casos de emergência. A LEONI está preparada para dar resposta às suas necessidades, com profissionais de confiança, altamente qualificados e muito experientes nas seguintes áreas:

- Programação de robôs
- Programação PLC
- Concepção
- Instalação
- Verificação e correção
- Acompanhamento no início da produção
- Otimização de tempo de ciclo
- Otimização de sistemas de alimentação LEONI

Disponemos de capacidade e equipamento para formação na nossa empresa; os nossos programadores têm especializações em vários tipos de robôs e aplicações.

5.0 Robot & PLC programming

5.0 Programação de robôs e PLC



Cycle time optimization

Time is money and every part manufactured counts. Improvements in cycle time and robot optimization are required to meet the demands placed on production systems. LEONI has a proven track record of helping companies realize their production objectives with:

- System analysis and review of robots, control systems and production lines
- Definition and implementation of optimization measures and corrective planning
- LEONI will work with you on a plan that can be project or success-oriented payment based

In collaboration with our experienced partner companies.

Otimização de tempo de ciclo

O tempo é dinheiro e por isso a otimização do ciclo de cada peça é essencial. A melhoria do tempo de ciclo e a otimização de robôs são essenciais para dar resposta aos requisitos dos sistemas de produção. A LEONI tem competências comprovadas no suporte aos objetivos de produção de empresas, sobretudo nas seguintes áreas:

- Análise de sistemas, revisão de robôs, sistemas de controle e linhas de produção
- Definição e implementação de medidas de otimização, correção e planeamento
- A LEONI trabalhará consigo num plano, cujo pagamento poderá basear-se num projeto ou nos resultados

Em colaboração com empresas parceiras experientes.



6.0 Automation systems training

6.0 Formação em sistemas de automação



LEONI specializes in hands-on learning methods, with easy to understand, well-written courseware, covering topics relevant to your problems, taught by instructors who have spent time in the field, and have personally experienced situations that your maintenance and production staff can relate to.

A LEONI especializa-se em métodos de ensino eminentemente práticos, com materiais bem organizados e de fácil compreensão, abrangendo os tópicos relevantes para os seus problemas. A formação é ministrada por formadores experientes, com prática nas várias questões ligadas ao trabalho do pessoal de manutenção e produção.



The LEONI Training System is a process to address specific training needs through custom course design.

- 1** Analysis of equipment used in production: PLC, HMI's, Drives, Robots, Applications, and Communications define course topics
- 2** Courses delivered with programs from plant floor create tailor-made training, specific to actual applications
- 3** Hands-on training and Task Certification ensure goals and objectives are met

O Sistema de formação LEONI é um processo preparado para dar resposta às necessidades de formação, através da concepção de cursos adaptados aos clientes.

- 1** Análise de equipamento utilizado em produção: PLC, HMIs, Unidades de disco, Robôs, Aplicações e Comunicações são alguns dos cursos lecionados
- 2** Os cursos são lecionados com base em programas da indústria e constituem formação personalizada e adaptada às aplicações do cliente
- 3** A componente prática e a certificação de tarefas garantem o cumprimento dos objetivos

6.0 Automation systems training

6.0 Formação em sistemas de automação

Area of expertise

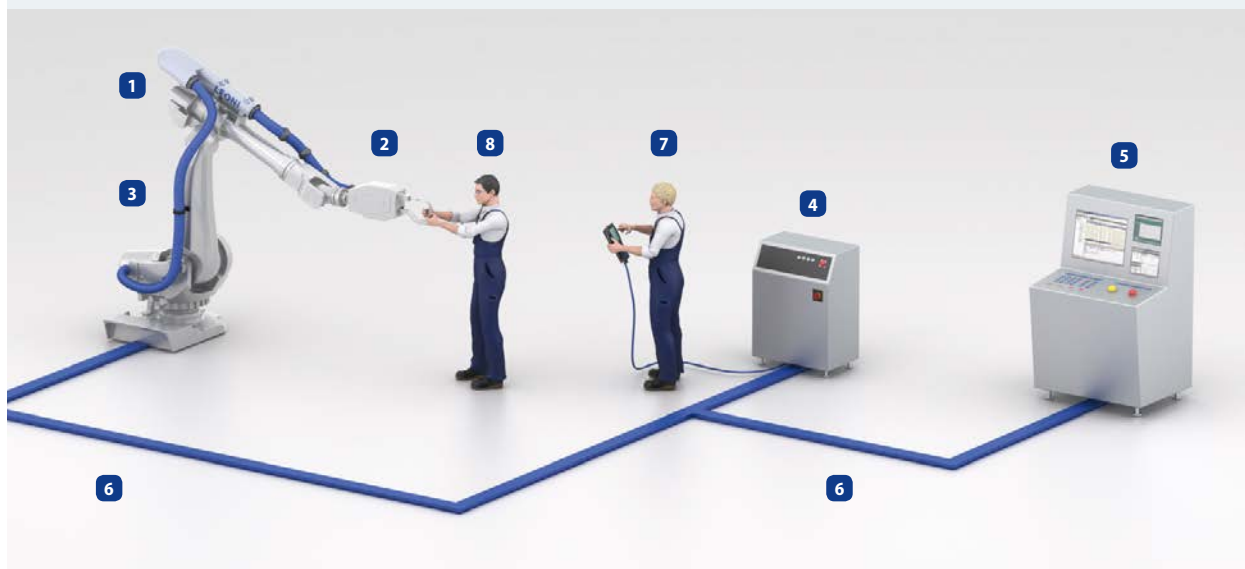
Our focus is training you on the total system. We show the order and dependencies of a production process to you and turn your attention to its optimization. I.e. we transfer our process knowledge to you.

Área de especialização

A nossa formação é centrada no sistema total. Apresentamos a sequência e ligação entre os processos de produção e centramos a atenção na respectiva otimização. Isto é, transferimos o nosso conhecimento do processo para o cliente.

We train you on the total system

A formação centra-se em todo o sistema



1 Robot dress pack / Sistema de alimentação do robô

2 Robot end of arm tooling / Ferramentas da extremidade do braço do robô

3 Robot / Robô

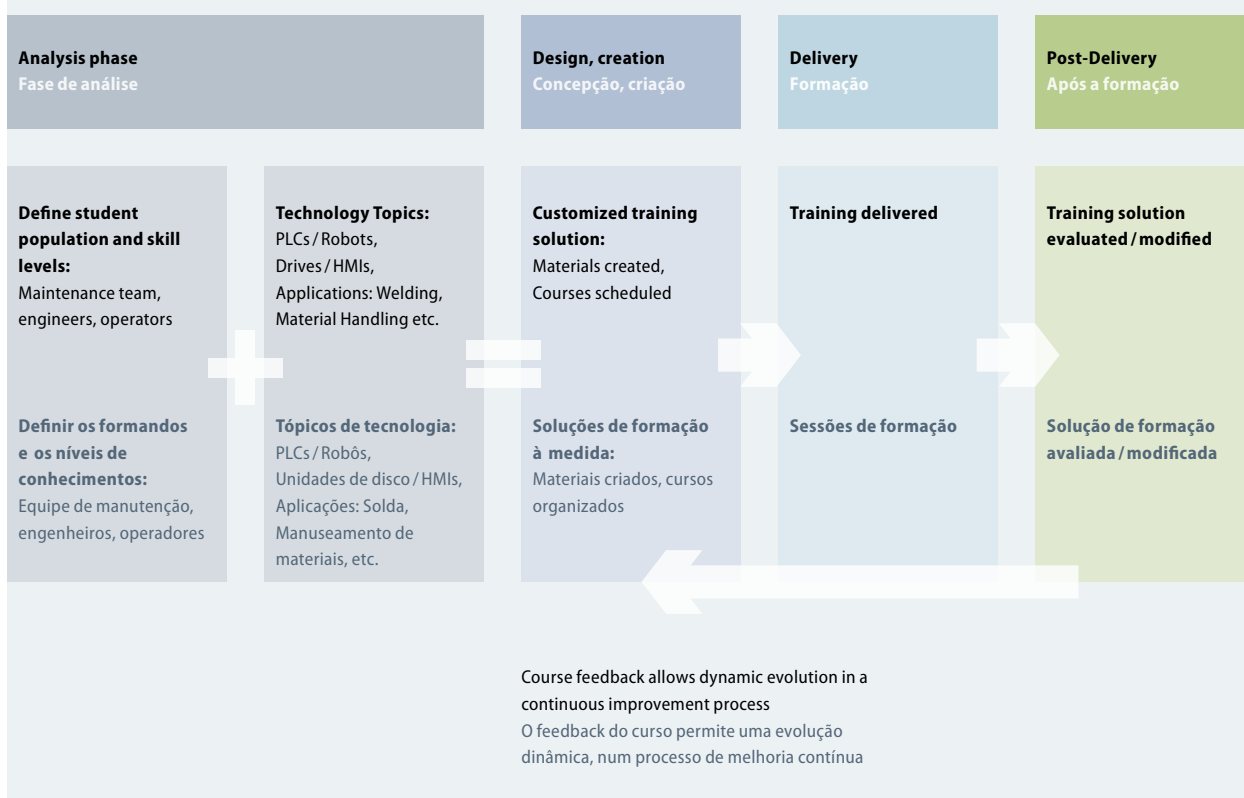
4 Robot control / Controle do robô

5 Tool and process control / Controle de ferramentas e processos

6 Power and media supply / Instalação de alimentação

7 Programming service / Serviço de programação

8 Installation and setup service / Serviço de instalação e montagem

A turn-key systems approach to addressing training needs:**Uma abordagem de sistema "turn-key" em relação às necessidades de formação:**

6.0 Automation systems training

6.0 Formação em sistemas de automação



Advantages:

1. We customize to your facility's applications and programs, offering a plant-specific training focus

Rather than offer generic product training courses, we take the time to review your facility's applications, and programs, and incorporate them into the class. This ensures that your training is effective, and on-target to your needs.

2. Our teaching methods and material are more effective

Our materials, developed in-house, are clearly written, in an easy-to-understand format, where each subject builds on the previous lesson, and is then reinforced through skill-building, hands-on labs. We know from experience that people learn by doing. This is why all LEONI classes emphasize real-world scenarios and experience. Our product manuals and curriculum are designed and written for maintenance staff and end users to be quickly navigated, with easy to understand procedures, that include time-tested tips and tricks. Our materials make the job easier, so you're spending less time looking, and more time doing.

With well written, easy to follow instructions, you'll spend more time actually learning how to do things, and less time trying to figure out abstract concepts.

3. We are not an OEM

Because we are not robot or controls equipment makers, our training is unbiased, which is very important. We will cover all aspects of your system, including technical concerns most companies would not discuss. We want to ensure your staff is familiar and comfortable with maintaining the system you have.

4. We're flexible. Our equipment can travel! *

We can come to you, night or day, where ever you need training. What if the equipment at your plant is not available for training as it is in production? No problem. We can provide training units that range from suitcase-sized controls units, to complete turnkey mobile robotic training cells that are available for lease or sale to perform on-site training. We can also assist in helping you obtain the best-suited and most cost-effective training equipment available.

What do I need?

We bring everything that we will need for the training: Robot, software, control and safety fence. The mobile unit is simply connected to the power supply – that's it.

For PLC Training Units- it even easier: a class room with tables, and outlets. We do the rest.

* offer valid in US, only

Vantagens:

1. Adaptamos as aplicações e programas das nossas instalações e oferecemos formação específica para a indústria em questão

Em vez de cursos de formação genéricos, analisamos as aplicações e programas das nossas instalações, incorporando-os nas sessões de formação. Desta forma, garantimos uma formação eficaz, de acordo com as suas necessidades.

2. Os nossos métodos e materiais de ensino são mais eficazes

Os nossos materiais são desenvolvidos por nós, sendo redigidos num formato claro e de fácil compreensão. Cada tema baseia-se na aula anterior, sendo depois reforçado através da construção de competências e em laboratórios para aulas práticas. Sabemos por experiência que as pessoas aprendem pela prática. Por isso, as sessões de formação da LEONI baseiam-se em cenários e experiências do mundo real. Os nossos manuais de produtos e currículos são concebidos e escritos para pessoal de manutenção e utilizadores finais, para fácil aprendizagem, com procedimentos de fácil compreensão, incluindo sugestões e truques testados e comprovados. Os nossos materiais facilitam

as tarefas e assim não desperdiça tempo e concentra-se mais nas tarefas práticas.

Com instruções claras e de fácil compreensão, mais tempo é utilizado a aprender a fazer e menos na compreensão de conceitos abstratos.

3. Não somos uma OEM

Como não somos fabricantes de robôs ou de equipamento de controle, a nossa formação é imparcial, o que é muito importante. Todos os aspectos do seu sistema serão abrangidos, incluindo questões técnicas que a maior parte das empresas não analisaria. Queremos garantir que o pessoal da sua empresa ficará familiarizado e estará à vontade com o sistema de que dispõe.

4. Somos flexíveis. O nosso equipamento pode viajar! *

Poderemos deslocar-nos até si, dia ou noite, onde quer que precise de formação. E se o equipamento da sua fábrica não estiver disponível para formação, porque está em produção? Não há problema. Podemos fornecer unidades de formação, desde unidades de controlo de pequena dimensão, até células de formação em robótica completas, disponíveis para alugar ou venda, para formação no local. Também podemos ajudá-lo a obter o melhor equipamento de formação e o mais adequado, com os melhores preços do mercado.

O que é necessário?

Trazemos tudo o que for necessário para a formação: Robô, software, controle e proteções de segurança. Basta ligar a unidade móvel à alimentação – e está tudo pronto.

Com unidades de formação em PLC é ainda mais fácil: uma sala de aula com mesas e tomadas de ligação. Nós fazemos o resto.

* oferta válida apenas nos E.U.A.



6.0 Automation systems training

6.0 Formação em sistemas de automação

What we provide:

We offer a full range of training options, from delivering courses to course creation, even book printing, all done inhouse from our expert staff. Trying to start a technical training program? We have assisted many customers build comprehensive programs from the ground up, and have located cost-effective training equipment for budget conscious operations.

Front End Analysis:

By performing a front-end analysis, we can build your training program on a well-informed foundation. From tabletop needs analysis to an in-depth, detailed task analysis, LEONI can tailor the right level of assessment and provide the right training for your people.

- Training needs / gap analysis: Define desired performance, measure actual performance, performance gap = desired performance - actual performance
- Job analysis: Identify specific duty areas, provide baseline data needed to design training program content
- Task analysis: Identify individual skills, knowledge, abilities & elements required for each task, provide detailed documentation and tracking necessary for programs to stand up to regulatory or legal challenges

Our instructors will show your maintenance staff the easiest ways to maintain your PLCs from addressing and communications to logic troubleshooting.

Courses at our facility:

Our robotics and PLC courses can be customized for your facility, or in an open- enrollment classes at one of our training studios. If there is not an open-enrollment course on the schedule, just contact us often, with as few as three students, we can create a class to meet your needs.



Courses at your facility:

In today's world of high travel cost, an alternative is to have our instructor travel to your plant and teach right on your equipment, day or night. You pay our instructors' travel expenses, instead of multiple students travel expenses. If you do not have equipment available, we can provide our mobile robot training cells for sale or rent on a weekly basis.

Custom curriculum and documentation creation:

Do you have a special training need that is not covered in a standard course, or need specialized documentation for your particular process? We can help. We have created a multitude of custom- designed courses, curriculum, Power-Point presentations, and reference aids.

O que fornecemos:

Oferecemos uma vasta gama de opções de formação, desde o lecionamento dos cursos até à sua criação e mesmo impressão de manuais; tudo preparado nas nossas instalações, pelo nosso pessoal especializado. Está tentando iniciar um programa de formação técnico? Temos uma vasta experiência na prestação de apoio a clientes, organizando programas abrangentes a partir do zero e dispomos de equipamento de formação a custos razoáveis, para operações económicas.

Análise Front End:

Ao realizar uma análise front-end, podemos criar o seu programa de formação de forma bem fundamentada. Desde análise teórica de necessidades a uma análise de tarefas detalhada e aprofundada, a LEONI consegue determinar o nível correto e fornecer a formação adequada para o seu pessoal.

- **Necessidades de formação / análise de lacunas:** Definir o desempenho pretendido, medir o desempenho real, lacuna de desempenho = desempenho pretendido - desempenho real
- **Análise de funções:** Identificar as áreas de funções específicas, fornecer os dados de base necessários para conceber os conteúdos do programa de formação
- **Análise de tarefas:** Identificar competências, conhecimentos, capacidades e os elementos individuais necessários para cada tarefa, fornecer documentação detalhada e o acompanhamento necessário para enfrentar os desafios regulamentares ou legais

Os nossos formadores apresentarão ao pessoal de manutenção as soluções mais simples para manutenção de PLCs, desde endereços e comunicações até à resolução de problemas de lógica.

Cursos nas nossas instalações:

Os nossos cursos de robótica e PLC podem ser adaptados às suas instalações ou num sistema de inscrições aberto, num dos nossos estúdios de formação. Caso não esteja planeado um curso de inscrições abertas, contate-nos frequentemente. Com apenas três formandos, podemos criar uma formação para dar resposta às suas necessidades.

Cursos nas suas instalações:

Nos dias de hoje, em que as viagens implicam custos elevados, uma boa alternativa é o deslocamento do nosso formador para as suas instalações e dar formação no próprio equipamento, de dia ou de noite. A sua empresa cobre os custos de viagem do nosso formador, em vez das despesas de viagem de vários formandos. Se não tiver equipamento disponível, podemos fornecer as nossas células de formação em robôs para venda ou alugar, semanalmente.

Criação de um plano curricular e documentação personalizada:

Tem necessidades especiais de formação, que não estão abrangidas por um curso padrão ou precisa de documentação especializada para um determinado processo? Nós podemos ajudá-lo. Criámos uma grande variedade de cursos personalizados, planos curriculares, apresentações Power-Point e material de referência.

Apoio na formação:

O seu formador está temporariamente indisponível ou precisa de um formador para abranger necessidades de formação com a sua própria marca? Temos um grande variedade de opções de contratos de formação para oferecer, a curto ou longo prazo.

6.0 Automation systems training

6.0 Formação em sistemas de automação



Instructional Support:

Is your instructor temporarily unavailable, or do you need an instructor to cover training needs under your own brand? We can provide contract instruction in variety of options on a short- or long-term basis.

Train the Trainer (T3) Programs:

LEONI' "Train the Trainer" program is simple and consist of two parts: Instructor Certification and Curriculum options.

Instructor Certification:

The certification process requires a minimum of three course sessions for your facility. During the first session, the prospective trainer observes the class and actively participates in hands-on lab instruction. The second session is co-taught with a LEONI instructor. The pricing for these first two sessions is our standard quoted course cost. In the third course session, the trainer delivers the course, with observation of LEONI instructor and includes Instructor Certification as well as Instructor's Guides. If there are two (2) or more trainers being trained in the same program, the first two sessions are one fee for both trainers, offering a significant savings. The third and final certification session is required for each additional trainer. If additional course sessions are needed to ensure that additional instructor knowledge is needed, these are offered at our standard quoted course rates.

Curriculum:

Curriculum is available in two options: Printed books delivered, as needed to your door, quantity discounts apply. For small to mid-size class runs, this is the most economic solution. The second, for high-volume class runs, curriculum is available in electronic format that can be printed in any quantity. Multiple class titles can be purchased electronically for a quantity discount as well. Our custom-designed curriculum can be printed and formatted any way you like to meet your needs, from custom designed job aids to product manuals.

Programas de formação de formadores (T3):

O programa de “Formação de formadores” da LEONI é muito simples e é constituído por duas partes: Opções de certificação de formadores e Plano curricular.

Certificação de formadores:

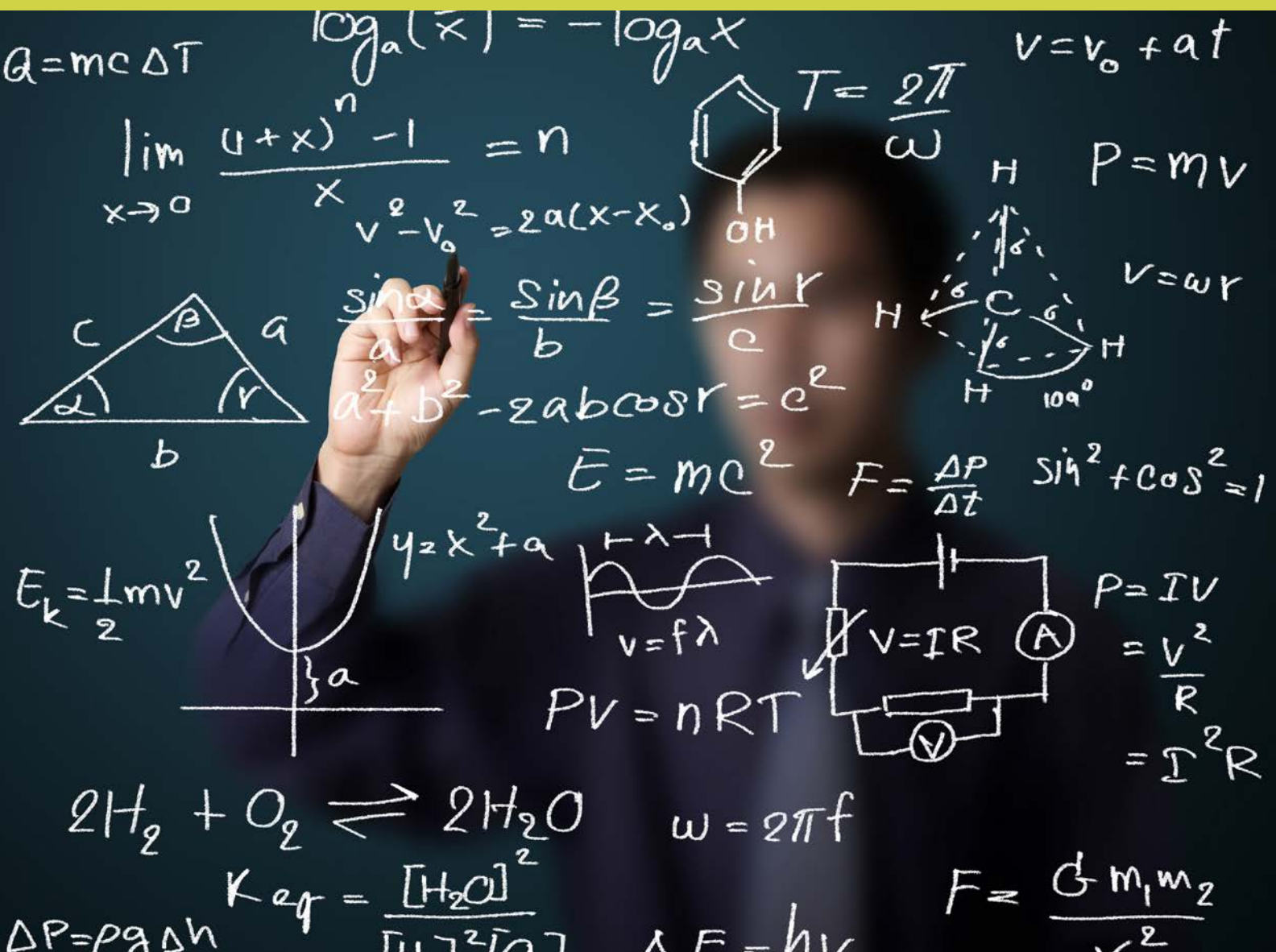
O processo de formação requer um mínimo de três sessões para as suas instalações. Durante a primeira sessão, o futuro formador observa a aula e participa activamente nas questões práticas de laboratório. A segunda sessão é ensinada em conjunto com um formador da LEONI. O custo destas duas primeiras sessões corresponde ao preço padrão dos nossos cursos. Na terceira sessão do curso, o formador lecciona o curso, com a observação de um formador da LEONI, incluindo a Certificação do Formador e os Guias do Formador. Caso haja dois (2) ou mais formadores no mesmo programa de formação, as duas primeiras sessões têm apenas um custo para os dois formadores, constituindo assim uma poupança considerável. A terceira e sessão final de certificação é obrigatória para cada formador adicional. Se forem necessárias sessões de formação adicionais para aumentar o nível de conhecimentos do formador, estas são disponibilizadas ao preço padrão dos nossos cursos.

Plano curricular:

O plano curricular está disponível em duas opções: Entrega de manuais impressos, conforme necessário, nas suas instalações; Descontos aplicáveis por quantidades. Para sessões para grupos pequenos e médios, esta é a solução mais económica. Na segunda opção, para grupos grandes, o plano curricular está disponível em formato eletrónico, que pode ser impresso conforme as necessidades. Também é possível adquirir vários manuais para aulas em formato eletrónico, com desconto para quantidades. Também é possível imprimir e formatar o nosso plano curricular da forma que pretender, de acordo com as suas necessidades, desde auxiliares de tarefas a manuais de produtos.

7.0 Toolbox

7.0 Caixa de ferramentas



On the following pages you will find useful general information such as symbols, conversion tables, measuring units and color codes but also specific information referring to the catalog chapters like the calculation of continuous duty current for secondary cables.

Nas páginas seguintes encontrará informações gerais úteis como símbolos, tabelas de conversão, unidades de medição e códigos de cores, bem como informações específicas referentes aos capítulos do catálogo, como o cálculo de corrente contínua de serviço para cabos secundários.

Symbols and units of measure

Symbols / units of measure	Definition
a	attenuation in decibels
a'	attenuation in neper
a_{12}/a_{21}	levels in a backscatter diagram in decibels
B	bandwidth in GHz
BLP	bandwidth-length product in MHz km
CR	coupling ratio
d	radial misalignment in μm
D	directivity: cross-talk attenuation in decibels
D	chromatic dispersion in ps/nm
D_{CD}	coefficient of chromatic dispersion in ps/(nm-km)
D_{MAT}	coefficient of material dispersion in ps/(nm-km)
D_{WAV}	coefficient of wavelength dispersion in ps/(nm-km)
dB	decibel
dBm	unit of logarithmic power based on a milliwatt
dB/km	unit of attenuation coefficient
EL	excess loss in decibels
f	frequency in hertz
g	profile exponent
Gbit	gigabit
GHz	gigahertz
HWB	full width at half maximum
Hz	hertz
I	isolation in decibels
IL	insertion loss in decibels
km	kilometre
L	length in kilometres
m	metre
mW	milliwatt
n	refractive index
n_0	refractive index of the medium between the end faces
n_K	core refractive index
n_M	cladding refractive index
NA	numerical aperture
nm	nanometre
P	power in mW

P_0	injected power
PMD_1	first-order PMD coefficient
ps	picoseconds
r_K	core radius in μm
R	bit rate in Gbit/s
R	reflection
RL	return loss: reflection attenuation in decibels
s	axial misalignment in μm
S	increase in the coefficient of chromatic dispersion in ps/nm ² -km)
S_0	increase in the coefficient of chromatic dispersion at the zero-dispersion wavelength
$S_{0\text{max}}$	maximum increase in the coefficient of chromatic dispersion at the zero-dispersion wavelength
T	pulse width
T	transmission
U	uniformity in decibels
v	propagation velocity in km/s
V	V number
V_c	normalised critical frequency
w	mode-field radius
Z	number of modes that can be propagated
α	attenuation coefficient in dB/km
α	angle between incident ray and perpendicular
α_{critical}	critical angle of total internal reflection
γ	tilt angle
η	coupling efficiency
λ	wavelength in nm
λ_0	zero-dispersion wavelength in nm
$\lambda_{0\text{max}}$	maximum zero-dispersion wavelength
$\lambda_{0\text{min}}$	minimum zero-dispersion wavelength
λ_c	cut-off wavelength in nm
$\Delta\lambda$	spacing between adjacent wavelengths
μm	micrometre
θ_{critical}	maximum allowable angle of inclination to the optical axis
τ	group delay per unit of length in ps/km
$\Delta\tau_{\text{CD}}$	pulse spreading due to chromatic dispersion in ps
$(\Delta\tau)$	PMD delay in ps

Símbolos e unidades de medida

Símbolos / unidades de medição	Definição
a	atenuação em decibéis
a'	atenuação em neper
a₁₂/a₂₁	níveis num diagrama de retrodifusão em decibéis
B	largura de banda em GHz
BLP	produto do comprimento da largura de banda em MHz km
CR	coeficiente de acoplamento
d	desalinhamento radial em μm
D	diretividade: atenuação por diafonia em decibéis
D	dispersão cromática em ps/nm
D_{CD}	coeficiente de dispersão cromática em ps/(nm-km)
D_{MAT}	coeficiente de dispersão material em ps/(nm-km)
D_{WEL}	coeficiente de dispersão de comprimento de onda em ps/(nm-km)
dB	decibéis
dBm	unidade de potência logarítmica com base num milliwatt
dB/km	unidade de coeficiente de atenuação
EL	perda excessiva em decibéis
f	frequência em hertz
g	expoente de perfil
Gbit	gigabit
GHz	gigahertz
HWB	largura total a meia altura
Hz	hertz
I	isolamento em decibéis
IL	perda de inserção em decibéis
km	quilómetro
L	comprimento em quilómetros
m	metro
mW	milliwatt
n	índice de refração
n₀	índice de refração no meio entre as faces da extremidade
n_k	índice de refração do núcleo
n_M	índice de refração do revestimento
NA	abertura numérica
nm	nanómetro
P	potência em mW

P₀	potência injetada
PMD₁	coeficiente PMD de primeira ordem
ps	picosegundos
r_k	raio do núcleo em μm
R	taxa de bits em Gbit/s
R	reflexão
RL	perda de retorno: atenuação de reflexão em decibéis
s	desalinhamento axial em μm
S	aumento no coeficiente de dispersão cromática em ps/nm ² -km)
S₀	aumento no coeficiente de dispersão cromática no comprimento de onda de dispersão nula
S_{0max}	aumento máximo no coeficiente de dispersão cromática no comprimento de onda de dispersão nula
T	duração do impulso
T	transmissão
U	uniformidade em decibéis
v	velocidade de propagação em km/s
V	número V
V_c	frequência crítica normalizada
w	raio de campo-modo
Z	número de modos em propagação
α	coeficiente de atenuação em dB/km
α	ângulo entre o raio incidente e perpendicular
α_{Grenz}	ângulo crítico de reflexão total interna
γ	ângulo de inclinação
η	rendimento do acoplamento
λ	comprimento de onda em nm
λ_0	comprimento de onda de dispersão nula em nm
$\lambda_{0\text{max}}$	comprimento de onda de dispersão nula máximo
$\lambda_{0\text{min}}$	comprimento de onda de dispersão nula mínimo
λ_c	comprimento de onda de corte em nm
$\Delta\lambda$	espaçamento entre comprimentos de onda adjacentes
μm	micrómetro
θ_{Grenz}	ângulo máximo permitido de inclinação do eixo óptico
τ	atraso de grupo por unidade de comprimento em ps/km
$\Delta\tau_{\text{CD}}$	dispersão de impulsos devido a dispersão cromática em ps
($\Delta\tau$)	atraso PMD em ps

Conversion

Conversion inch – centimeter/Conversão polegada – centímetros		
1 inch / polegada	=	2.54 cm
2 inch / polegada	=	5.08 cm
3 inch / Polegada	=	7.62 cm
4 inch / Polegada	=	10.16 cm
5 inch / Polegada	=	12.70 cm
6 inch / Polegada	=	15.24 cm
7 inch / Polegada	=	17.78 cm
8 inch / Polegada	=	20.32 cm
9 inch / Polegada	=	22.86 cm
10 inch / Polegada	=	25.40 cm
20 inch / Polegada	=	50.80 cm
30 inch / Polegada	=	76.20 cm
40 inch / Polegada	=	101.60 cm
50 inch / Polegada	=	127.00 cm
60 inch / Polegada	=	152.40 cm
70 inch / Polegada	=	177.80 cm
80 inch / Polegada	=	203.20 cm
90 inch / Polegada	=	228.60 cm
100 inch / Polegada	=	254.00 cm
1000 inch / Polegada	=	2540.00 cm

Conversão

Conversion centimeter – inch/Conversão polegada – centímetros		
1 cm	=	0.3937 inch / Polegada
2 cm	=	0.7874 inch / Polegada
3 cm	=	1.1811 inch / Polegada
4 cm	=	1.5748 inch / Polegada
5 cm	=	1.9685 inch / Polegada
6 cm	=	2.3622 inch / Polegada
7 cm	=	2.7559 inch / Polegada
8 cm	=	3.1496 inch / Polegada
9 cm	=	3.5433 inch / Polegada
10 cm	=	3.9370 inch / Polegada
20 cm	=	7.8740 inch / Polegada
30 cm	=	11.8110 inch / Polegada
40 cm	=	15.7480 inch / Polegada
50 cm	=	19.6850 inch / Polegada
60 cm	=	23.6220 inch / Polegada
70 cm	=	27.5591 inch / Polegada
80 cm	=	31.4961 inch / Polegada
90 cm	=	35.4331 inch / Polegada
100 cm	=	39.3701 inch / Polegada
1000 cm	=	393.7008 inch / Polegada

Conversion Fahrenheit to Celsius/Conversão de Fahrenheit para Celsius			
Conversion Celsius to Fahrenheit/Conversão de Celsius para Fahrenheit			
C	F	C	F
-18	0	1	34
-17	1	2	36
-16	3	3	37
-15	5	4	39
-14	7	5	41
-13	9	6	43
-12	10	7	45
-11	12	8	46
-10	14	9	48
-9	16	10	50
-8	18	11	52
-7	19	12	54
-6	21	13	55
-5	23	14	57
-4	25	15	59
-3	27	16	61
-2	28	17	63
-1	30	18	64
0	32	19	66

F – 32 * 5/9 = C			
(C * 9/5) + 32 = F			
C	F	C	F
20	68	39	102
21	70	40	104
22	72	41	106
23	73	42	108
24	75	43	109
25	77	44	111
26	79	45	113
27	81	46	115
28	82	47	117
29	84	48	118
30	86	49	120
31	88	50	122
32	90	51	124
33	91	52	126
34	93	53	127
35	95	54	129
36	97	55	131
37	99	56	133
38	100	57	135

Colour code according to DIN 47100

Colour code according to DIN 47100 with colour repetition from core no. 45 and above

Electronic control and computer cable: **single cores** stranding
The insulation of the conductor gives the first basic colour. The codes of the multi-coloured identification are combined with a basic colour and colour rings. The second and third colour is

printed on the basic colour as a form of ring. The ring width is 2–3 mm. A less unsharpness on the edge of the identification colour and a minor pledging of both half-rings are permitted. The cores are to be counted continuously through all layers at the same direction, beginning with the outer layer towards inside.

No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	Colour code adapted* to DIN 47100 without colour repetition
								Basic-Ring-colours
1	white	17	white-grey	33	green-red	45	white	white-brown-black
2	brown	18	grey-brown	34	yellow-red	46	brown	yellow-green-black
3	green	19	white-pink	35	green-black	47	green	grey-pink-black
4	yellow	20	pink-brown	36	yellow-black	48	yellow	red-blue-black
5	grey	21	white-blue	37	grey-blue	49	grey	white-green-black
6	pink	22	brown-blue	38	pink-blue	50	pink	brown-green-black
7	blue	23	white-red	39	grey-red	51	blue	white-yellow-black
8	red	24	brown-red	40	pink-red	52	red	yellow-brown-black
9	black	25	white-black	41	grey-black	53	black	white-grey-black
10	violet	26	brown-black	42	pink-black	54	violet	grey-brown-black
11	grey-pink	27	grey-green	43	blue-black	55	grey-pink	white-pink-black
12	red-blue	28	yellow-grey	44	red-black	56	red-blue	pink-brown-black
13	white-green	29	pink-green			57	white-green	white-blue-black
14	brown-green	30	yellow-pink			58	brown-green	brown-blue-black
15	white-yellow	31	green-blue			59	white-yellow	white-red-black
16	yellow-brown	32	yellow-blue			60	yellow-brown	brown-red-black
						61	white-grey	black-white

* deviation to DIN, without
colour repetition, from
core no. 45 and above

Código de cores de acordo com a DIN 47100

Código de cores de acordo com a DIN 47100, com repetição de cores a partir do núcleo nº 45 e superior

Controle eletrônico e cabo de computador: núcleos individuais enrolamento

O isolamento do condutor indica a primeira cor básica.

Os códigos de identificação multicolor são combinados com uma cor básica e anéis de cor. A segunda e terceira cores são

impressas sobre a cor básica, sob a forma de um anel. A largura do anel é de 2-3 mm. É permitida alguma falta de nitidez na beira da cor de identificação e um pequeno desvio de ambos os meios anéis. Os núcleos devem ser contados continuamente através de todas as camadas da mesma direção, começando com a camada exterior, em direção ao interior.

Nº	Cores básicas dos anéis	Nº	Cores básicas dos anéis	Nº	Cores básicas dos anéis	Nº	Cores básicas dos anéis	Código de cores adaptado* de acordo com a DIN 47100, sem repetição de cores Cor básica do anel
1	branco	17	branco-cinza	33	verde-vermelho	45	branco	branco-marrom-preto
2	marrom	18	cinza-marrom	34	amarelo-vermelho	46	marrom	amarelo-verde-preto
3	verde	19	branco-rosa	35	verde-preto	47	verde	cinza-rosa-preto
4	amarelo	20	rosa-marrom	36	amarelo-preto	48	amarelo	vermelho-azul-preto
5	cinza	21	branco-azul	37	cinza-azul	49	cinza	branco-verde-preto
6	rosa	22	marrom-azul	38	rosa-azul	50	rosa	marrom-verde-preto
7	azul	23	branco-vermelho	39	cinza-vermelho	51	azul	branco-amarelo-preto
8	vermelho	24	marrom-vermelho	40	rosa-vermelho	52	vermelho	amarelo-marrom-preto
9	preto	25	branco-preto	41	cinza-preto	53	preto	branco-cinza-preto
10	violeta	26	marrom-preto	42	rosa-preto	54	violeta	cinza-marrom-preto
11	cinza-rosa	27	cinza-verde	43	azul-preto	55	cinza-rosa	branco-rosa-preto
12	vermelho-azul	28	amarelo-cinza	44	vermelho-preto	56	vermelho-azul	rosa-marrom-preto
13	branco-verde	29	rosa-verde			57	branco-verde	branco-azul-preto
14	marrom-verde	30	amarelo-rosa			58	marrom-verde	marrom-azul-preto
15	branco-amarelo	31	verde-azul			59	branco-amarelo	branco-vermelho-preto
16	amarelo-marrom	32	amarelo-azul			60	amarelo-marrom	marrom-vermelho-preto
						61	branco-cinza	preto-branco

* desvio da DIN, sem repetição de cores, a partir do núcleo nº 45 e superior

International protection classes according to DIN EN 60529 (IEC 529 / VDE 047 T1)

Code letters

Letras de código

(International Protection)

(Protecção Internacional)

first index figure

número de primeiro índice

(foreign bodies protection)

(protecção contra corpos estranhos)

IP

6

Index Índice remissivo	Degree of protection Grau de protecção
0	No protection against accidental contact, no protection against solid foreign bodies Sem protecção contra contato acidental; sem protecção contra corpos estranhos sólidos
1	Protection against contact with any large area by hand and against solid foreign bodies with $\varnothing > 50$ mm Protecção contra contato acidental, com grande área manual e contra corpos estranhos sólidos, com $\varnothing > 50$ mm
2	Protection against contact with the fingers, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 12$ mm Protecção contra contato com os dedos; protecção contra corpos estranhos sólidos com $\varnothing > 12$ mm
3	Protection against tools, wires or similar objects with $\varnothing > 2.5$ mm, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 2.5$ mm Protecção contra ferramentas, fios ou objetos semelhantes, com $\varnothing > 2,5$ mm; protecção contra corpos estranhos sólidos com $\varnothing > 2,5$ mm
4	As 3, however $\varnothing > 1$ mm Como o ponto 3, todavia $\varnothing > 1$ mm
5	Full protection against contact, protection against interior injurious dust deposits Protecção total contra contato acidental; protecção contra depósitos interiores de pó prejudiciais
6	Total protection against contact, protection against penetration of dust Protecção total contra contato; protecção contra penetração de pó

Diagram in accordance with / Diagrama de acordo com
DIN VDE 470, DIN EN 60529, IEC 52

Source / Fonte: ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik-
und Elektroindustrie e.V.

Classes de protecção internacional de acordo com a DIN EN 60529 (IEC 529 / VDE 047 T1)

second index figure

número de segundo índice

(water protection)

(protecção da água)

8

Index Índice remissivo	Degree of protection Grau de protecção
0	No protection against water Sem protecção contra água
1	Protection against vertical water drips Protecção contra gotejamento de água vertical
2	Protection against diagonal water drips (up to a 15° angle) Protecção contra gotejamento de água diagonal (até um ângulo de 15°)
3	Protection against diagonal water drips (up to a 60° angle) Protecção contra gotejamento de água diagonal (até um ângulo de 60°)
4	Protection against splashed water from all directions Protecção contra jatos de água, de todas as direções
5	Protection against water (out of a nozzle) from all directions Protecção contra água (de um bocal) de todas as direções
6	Protection against ingress of water in case of temporary flooding Protecção contra entrada de água em caso de inundação temporária
7	Protection against ingress of water in case of temporary immersion Protecção contra entrada de água em caso de imersão temporária
8	Protection against ingress of water in case of continuous immersion, requirements under agreement of user and manufacturer Protecção contra entrada de água em caso de imersão contínua; requisitos ao abrigo do contrato entre o utilizador e o fabricante

**AWG-Wires and AWG-stranded
conductors****Conductor make-up, cross-section, resistance and weight****Fios AWG e condutores AWG
entrelaçados****Construção, secção, resistência e peso de condutores**

AWG no. Nº AWG	AWG-make-up n x AWG Construção AWG n x AWG	Conductor make-up mm Construção condutores mm	Cross section mm ² Secção transversal em mm ²	Conductor outer diameter mm Diâmetro externo do condutor mm	Conductor resistance Ohm/km Resistência do condutor Ohm/km	Conductor weight kg/km Peso do condutor kg/km
36	solid/sólido	solid/sólido	0.013	0.127	1460.0	0.116
36	7/44	7 x 0.05	0.014	0.152	1271	0.125
34	solid/sólido	solid/sólido	0.020	0.160	918	0.178
34	7/42	7 x 0.064	0.022	0.192	777	0.196
32	solid/sólido	solid/sólido	0.032	0.203	571	0.284
32	7/40	7 x 0.078	0.034	0.203	538	0.302
32	19/44	19 x 0.05	0.037	0.229	448	0.329
30	solid/sólido	solid/sólido	0.051	0.254	365	0.45
30	7/38	7 x 0.12	0.057	0.305	339	0.507
30	19/42	19 x 0.064	0.061	0.305	286.7	0.543
28	solid/sólido	solid/sólido	0.080	0.330	232	0.71
28	7/36	7 x 0.127	0.087	0.381	213	0.774
28	19/40	19 x 0.078	0.091	0.406	186	0.81
27	7/35	7 x 0.142	0.111	0.457	179	0.988
26	solid/sólido	solid/sólido	0.128	0.409	143	1.14
26	10/36	10 x 0.127	0.127	0.533	137	1.13
26	19/38	19 x 0.102	0.155	0.508	113	1.38
26	7/34	7 x 0.160	0.141	0.483	122	1.25
24	solid/sólido	solid/sólido	0.205	0.511	89.4	1.82
24	7/32	7 x 0.203	0.227	0.610	76.4	2.02
24	10/34	10 x 0.160	0.201	0.582	85.6	1.79
24	19/36	19 x 0.127	0.241	0.610	69.2	2.14
24	41/40	41 x 0.078	0.196	0.582	84.0	1.74
22	solid/sólido	solid/sólido	0.324	0.643	55.3	2.88
22	7/30	7 x 0.254	0.355	0.762	48.4	3.16
22	19/34	19 x 0.160	0.382	0.787	45.1	3.4
22	26/36	26 x 0.127	0.330	0.762	52.3	2.94
20	solid/sólido	solid/sólido	0.519	0.813	34.6	4.61
20	7/28	7 x 0.320	0.562	0.965	33.8	5.0
20	10/30	10 x 0.254	0.507	0.889	33.9	4.51
20	19/32	19 x 0.203	0.615	0.940	28.3	5.47
20	26/34	26 x 0.160	0.523	0.914	33.0	4.65
20	41/36	41 x 0.127	0.520	0.914	32.9	4.63
18	solid/sólido	solid/sólido	0.823	1.020	21.8	7.32
18	7/26	7 x 0.404	0.897	1.219	19.2	7.98
18	16/30	16 x 0.254	0.811	1.194	21.3	7.22
18	19/30	19 x 0.254	0.963	1.245	17.9	8.57
18	41/34	41 x 0.160	0.824	1.194	20.9	7.33
18	65/36	65 x 0.127	0.823	1.194	21.0	7.32
16	solid/sólido	solid/sólido	1.310	1.290	13.7	11.66
16	7/24	7 x 0.511	1.440	1.524	12.0	12.81
16	65/34	65 x 0.160	1.310	1.499	13.2	11.65
16	26/30	26 x 0.254	1.317	1.499	13.1	11.72
16	19/29	19 x 0.287	1.229	1.473	14.0	10.94
16	105/36	105 x 0.127	1.330	1.499	13.1	11.84

Continuation / Continuação

**AWG-Wires and AWG-stranded
conductors****Conductor make-up, cross-section, resistance and weight****Fios AWG e condutores AWG
entrelaçados****Construção, secção, resistência e peso de condutores**

Continuation / Continuação

AWG no. Nº AWG	AWG-make-up n x AWG Construção AWG n x AWG	Conductor make-up mm Construção condutores mm	Cross section mm ² Secção transversal em mm ²	Conductor outer diameter mm Diâmetro externo do condutor mm	Conductor resistance Ohm/km Resistência do condutor Ohm/km	Conductor weight kg/km Peso do condutor kg/km
14	solid/sólido	solid/sólido	2.080	1.630	8.6	18.51
14	7/22	7 x 0.643	2.238	1.854	7.6	19.92
14	19/27	19 x 0.361	1.945	1.854	8.9	17.31
14	41/30	41 x 0.254	2.078	1.854	8.3	18.49
14	105/34	105 x 0.160	2.111	1.854	8.2	18.79
12	solid/sólido	solid/sólido	3.31	2.05	5.4	29.46
12	7/20	7 x 0.813	3.63	2.438	4.8	32.30
12	19/25	19 x 0.455	3.09	2.369	5.6	27.50
12	65/30	65 x 0.254	3.292	2.413	5.7	29.20
12	165/34	165 x 0.160	3.316	2.413	5.2	29.51
10	solid/sólido	solid/sólido	5.26	2.59	3.4	46.81
10	37/26	37 x 0.404	4.74	2.921	3.6	42.18
10	49/27	49 x 0.363	5.068	2.946	3.6	45.10
10	105/30	105 x 0.254	5.317	2.946	3.2	47.32
8	49/25	49 x 0.455	7.963	3.734	2.2	70.87
8	133/29	133 x 0.287	8.604	3.734	2.0	76.57
8	655/36	655 x 0.127	8.297	3.734	2.0	73.84
6	133/27	133 x 0.363	13.764	4.676	1.5	122.49
6	259/30	259 x 0.254	13.123	4.674	1.3	116.79
6	1050/36	1050 x 0.127	13.316	4.674	1.3	118.51
4	133/25	133 x 0.455	21.625	5.898	0.80	192.46
4	259/27	259 x 0.363	26.804	5.898	0.66	238.55
4	1666/36	1666 x 0.127	21.104	5.898	0.82	187.82
2	133/23	133 x 0.574	34.416	7.417	0.5	306.3
2	259/26	259 x 0.404	33.201	7.417	0.52	295.49
2	665/30	665 x 0.254	33.696	7.417	0.52	299.89
2	2646/36	2646 x 0.127	33.518	7.417	0.52	298.31
1	133/22	133 x 0.643	43.187	8.331	0.4	384.37
1	259/25	259 x 0.455	42.112	8.331	0.41	374.08
1	817/30	817 x 0.254	41.397	8.331	0.42	368.43
1	2109/34	2109 x 0.160	42.403	8.331	0.41	377.39
1/0	133/21	133 x 0.724	54.75	9.347	0.31	487.28
1/0	259/24	259 x 0.511	53.116	9.347	0.32	472.73
2/0	133/20	133 x 0.813	69.043	10.516	0.25	614.48
2/0	259/23	259 x 0.574	67.021	10.516	0.25	596.49
3/0	259/22	259 x 0.643	84.102	11.786	0.2	748.51
3/0	427/24	427 x 0.511	87.57	11.786	0.19	779.37
4/0	259/21	259 x 0.724	106.626	13.259	0.16	948.97
4/0	427/23	427 x 0.574	110.494	13.259	0.15	983.39

AWG-Wires (solid conductor)

AWG no. Nº AWG	Wire diameter mm Diâmetro do fio mm
44	0.05
41	0.07
40	0.079
39	0.089
38	0.102
37	0.114
36	0.127
35	0.142
34	0.16
33	0.18
32	0.203
31	0.226
30	0.254
29	0.287

AWG no. Nº AWG	Wire diameter mm Diâmetro do fio mm
28	0.32
27	0.363
26	0.404
25	0.455
24	0.511
23	0.574
22	0.643
21	0.724
20	0.813
19	0.912
18	1.024
17	1.151
16	1.29
15	1.45

Fios AWG (condutor sólido)

AWG no. Nº AWG	Wire diameter mm Diâmetro do fio mm
14	1.628
13	1.829
12	2.052
11	2.304
10	2.588
9	2.906
8	3.268
7	3.665
6	4.115
5	4.62
4	5.189
3	5.827
2	6.543
1	7.348

AWG no. Nº AWG	Wire diameter mm Diâmetro do fio mm
1/0	8.252
2/0	9.266
3/0	10.404
4/0	11.684

US-American and British units

Conversion of usual measuring units

Units for cables and wires

In the US the measurements are mainly used in AWG-numbers (AWG = American Wire Gauge).

The AWG-numbers conform the british B&S-numbers (B&S = Brown & Sharp)

AWG no. Nº AWG	Cross section mm ² Secção transversal em mm ²	Diameter mm Diâmetro mm	Conductor resistance Ohm/km Resistência do condutor Ohm/km
1000 MCM*	507	25.4	0.035
750	380	22	0.047
600	304	19.7	0.059
500	254	20.7	0.07
400	203	18.9	0.09
350	178	17.3	0.1
300	152	16	0.12
250	127	14.6	0.14
4/0	107.2	11.68	0.18
3/0	85	10.4	0.23
2/0	67.5	9.27	0.29
0	53.4	8.25	0.37
1	42.4	7.35	0.47
2	33.6	6.54	0.57
3	26.7	5.83	0.71
4	21.2	5.19	0.91
5	16.8	4.62	1.12
6	13.3	4.11	1.44
7	10.6	3.67	1.78
8	8.366	3.26	2.36
9	6.63	2.91	2.77
10	5.26	2.59	3.64
11	4.15	2.3	4.44
12	3.3	2.5	5.41
13	2.62	1.83	7.02

4/0 is also stated: 0000; 1 mil = 0.001 inch = 0.0254 mm

* for bigger cross-section the sizes in MCM (circular mils)

4/0 é também indicado: 0000; 1 mil = 0,001 polegada = 0,0254 mm

* para secções transversais maiores, tamanhos em MCM (mils circulares)

Unidades dos E.U.A. e Reino Unido

Conversão de unidades de medida habituais

Unidades para cabos e fios

Nos E.U.A. as unidades de medida são sobretudo utilizadas em números AWG (AWG = American Wire Gauge (norma americana que define a bitola do fio)).

Os números AWG estão em conformidade com os números B&S do Reino Unido (B&S = Brown & Sharp)

AWG no. Nº AWG	Cross section mm ² Secção transversal em mm ²	Diameter mm Diâmetro mm	Conductor resistance Ohm/km Resistência do condutor Ohm/km
14	2.08	1.63	8.79
15	1.65	1.45	11.2
16	1.31	1.29	14.7
17	1.04	1.15	17.8
18	0.823	1.024	23
19	0.653	0.912	28.3
20	0.519	0.812	34.5
21	0.412	0.723	44
22	0.325	0.644	54.8
23	0.259	0.573	70.1
24	0.205	0.511	89.2
25	0.163	0.455	111
26	0.128	0.405	146
27	0.102	0.361	176
28	0.0804	0.321	232
29	0.0646	0.286	282
30	0.0503	0.255	350
31	0.04	0.227	446
32	0.032	0.202	578
33	0.0252	0.18	710
34	0.02	0.16	899
35	0.0161	0.143	1125
36	0.0123	0.127	1426
37	0.01	0.113	1800
38	0.00795	0.101	2255
39	0.00632	0.0897	2860

1 CM = 1 Circ. mil. = 0.0005067 mm²

1 MCM = 1000 Circ. mils = 0.5067 mm²

General measuring units

Unidades de medida gerais

Length / Comprimento
1 mil = 0.0254 mm
1 in (inch) = 25.4 mm
1 ft (foot) = 0.3048 m
1 yd (yard) = 0.9144 m
1 ch (chain) = 20.1 m
1 mile (land mile) (milhas terrestres) = 1.609 km = 1760 yards
1 mile (nautic mile) (milha náutica) = 1.852 km
1 mm = 0.039370 inches
1 m = 39.370079 inches

Area / Área
1 CM (circ. mil) = $0.507 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^2$
1 MCM = 0.5067 mm^2
1 sq. inch (sq. inch) = 645.16 mm^2
1 sq. ft. (sq. foot) = 0.0929 m^2
1 square yard = 0.836 m^2
1 acre = 4047 m^2
1 square mile = 2.59 km^2

Density / Densidade
1 cu. in. (cubic inch) = 16.39 cm^3
1 cu. ft. (cubic foot) = 0.0283 m^3
1 cu. yd. (cubic yard) = 0.7646 m^3
1 gal. (US gallon) = 3.785 l
1 gal. (brit gallon) = 4.546 l
1 US pint = 0.473 l
1 US quart = 0.946 l
1 US barrel = 158.8 l

Temperature / Temperatura
F (Fahrenheit) = $(1.8 \cdot C) + 3^\circ$
C (Celsius) = $0.5556 \cdot (F - 32^\circ)$

Weight / Peso
1 grain = 64.8 mg
1 dram = 1.77 g
1 oz (ounce) = 28.35 g
1 lb (pound) = 0.4536 Kp
1 stone = 6.35 Kp
1 qu (quarter) = 12.7 Kp
1 US-cwt (hundredweight) = 45.36 Kp
1 US ton (short ton) = 0.907 t
1 brit. ton (long ton) = 1.016 t

Force / Força
1 lb = 4.448 N
1 brit. ton = 9954 N
1 pdl (Poundal) = 0.1383 N
1 kp = 9.81 N
1 N = 0.102 kp

Velocity / Velocidade
1 mile/h = 1.609 km/h
1 Knoten = 1.852 km/h
1 ft/s = 0.305 m/s
1 ft/min = $5.08 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$

Energy / Energia
1 lb/mile = 0.282 kg/m
1 lb/yd = 0.496 kg/m
1 lb/foot = 1.488 kg/m

Radiation absorbed dose / Dose de radiação absorvida
1 Gray = 1 J/kg
1 rad = 10^{-2} J/kg = 1 Centi Gy = 0.01 Gy
1 Centi = 100 Joule
1 rad = cJ/kg = 0.01 Gy
1 Mrad = $1 \cdot 10^6 \text{ cJ/kg}$

Pressure / Pressão
1 psi (lb/sq.) = 68.95 mbar = $6.895 \cdot 10^{-3} \text{ Nmm}^2$
1 lb/sq. ft. = 0.478 mbar
1 pdl/sq. ft. = 1.489 N/m ²
1 in Hg = 33.86 mbar
1 ft H ₂ O = 29.89 mbar
1 in H ₂ O = 2.491 mbar
1 N/mm ² = 145 psi = 10 bar
1 kp/mm ² = 1422 psi
1 at = 736 Torr = 1 kp/cm ²
1 Torr = 1 mm Hg
1 bar = 0.1 H Pa
1 Pa = 1 N/m ²

Density / Densidade
1 lb/cu. ft. = 16.02 kg/m ³
1 lb/cu. in. = 27.68 t/m ³

Horse power / Cavalos
1 hp · h = 1.0139 PS · h = $2.684 \cdot 10^6 \text{ Joule}$ = 746 W · h
1 BTU (brit. therm. unit) = 1055 Joule

Electrical units / Unidades elétricas
1 ohm/1000 yd = 1.0936 Ω/km
1 ohm/1000 ft = 3.28 Ω/km
1 $\mu\text{F}/\text{mile}$ = 0.62 $\mu\text{F}/\text{km}$
1 megohm/mile = 1.61 $\text{M}\Omega/\text{km}$
1 $\mu\text{mf}/\text{foot}$ = 3.28 pF/m
1 decibel/mile = 71.5 mN/m

Power rate / Taxa de potência
1 PS = 0.736 kW
1 kW = 1.36 PS
1 hp = 0.7457 kW
1 kW = 1.31 hp

Conductor materials – copper and copper alloys

Most of our conductor material is copper (Cu). For the production of our wires we mainly use Cu-ETP1 (oxygenic copper) and Cu-OF 1 oxygen-free copper for special applications (e. g. hydrogen resistance). In addition to pure copper we also process a variety of copper alloys for special applications.

Materiais condutores – cobre e ligas de cobre

A maior parte dos materiais condutores são de cobre (Cu). Para a produção dos nossos fios, utilizamos sobretudo Cu-ETP1 (cobre oxigenado) e cobre isento de oxigênio Cu-OF 1 para aplicações especiais (por exemplo, resistência a hidrogênio). Além de cobre puro, também processamos uma variedade de ligas de cobre para aplicações especiais.

Extract from EN 13602 – copper and copper alloys – raw wire made of copper

Extraído da EN 13602 – cobre e ligas de cobre – fio de cobre

Symbol Símbolo	Material number Número do material	Composition in % by weight Composição em % de peso	Density g/m ³ Densidade g/m ³	Melting point Ponto de fusão	% IACS min. % IACS min.	Notes on properties and use Notas sobre propriedades e utilização
Oxygenic copper Cobre oxigenado						
Cu-ETP1 (E-Cu)	CW 003 A	Cu ≥99.90 Oxygen max. 0.040	8.9	1083 °C *	101	Oxygenic (tough-pitch) copper with an electrical conductivity in the soft state of ≥58.58 m/Ωmm ² at 20 °C. Cobre oxigenado (resistente) com uma condutividade elétrica no estado macio de ≥58,58 m/Ωmm ² a 20 °C.
Oxygen-free copper, non-deoxidized Cobre isento de oxigênio, não deoxidado						
Cu-OF1 (OF-Cu)	CW 007 A	Cu 99.95	8.9	1083 °C *	101	High-purity copper, largely free of elements that evaporate in vacuum, with an electrical conductivity in the soft state ≥58.58 m/Ωmm ² at 20 °C. Intermediate material meeting high requirements on hydrogen resistance; welding and hard soldering capability. For vacuum systems and electronics. Cobre de elevada pureza, isento de elementos que evaporam em vácuo, com uma condutividade elétrica no estado macio e ≥58,58 m/Ωmm ² a 20 °C. Material intermédio que cumpre elevados requisitos de resistência ao hidrogênio; capacidades para solda e brasagem forte. Para sistemas de vácuo e eletrônica.

International Annealed Copper Standard = IACS

Electrical conductivity of copper = min. 58 m/Ωmm² = 100 % IACS

International Annealed Copper Standard = IACS

Condutividade eléctrica do cobre = min. 58 m/Ωmm² = 100 % IACS

* For conversion in Fahrenheit, please check page 157.

* Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

Conductor materials – galvanic coatings

Galvanic coatings: The metal materials used for galvanically refined copper wires are tin, silver or nickel, depending on the requirements.

Tin/Estanho	
Designation	Tin 99,90
Density	7,29 g/cm ³
Melting point	232 °C *
Symbol	Sn
Designação	Estanho 99,90
Densidade	7,29 g/cm ³
Ponto de fusão	232 °C *
Símbolo	Sn

Silver / Prata	
Designation	Fine silver 99,97
Density	10,5 g/cm ³
Melting point	960 °C *
Symbol	Ag
Designação	Prata fina 99,97
Densidade	10,5 g/cm ³
Ponto de fusão	960 °C *
Símbolo	Ag

Nickel / Níquel	
Designation	Nickel 99,90
Density	8,9 g/cm ³
Melting point	1450 °C *
Symbol	Ni
Designação	Níquel 99,90
Densidade	8,9 g/cm ³
Ponto de fusão	1450 °C *
Símbolo	Ni

Materiais condutores – revestimentos com galvanização

Revestimentos com galvanização: Os materiais metálicos utilizados para fios de cobre refinados galvanizados são estanho, prata ou níquel, dependendo dos requisitos.

Criteria for use / Critérios de utilização

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Good solderability ■ Effective protection against corrosion ■ Boa soldabilidade ■ Proteção eficaz contra a corrosão | <ul style="list-style-type: none"> ■ High temperature resistance ■ Good surface conductivity (skin effect) ■ Resistência a alta temperatura ■ Boa condutividade da superfície (efeito pelicular) | <ul style="list-style-type: none"> ■ High resistance to corrosion and temperature ■ Elevada resistência a corrosão e temperatura |
|--|--|--|

Temperature limits for the use of conductor materials.

Directive CSA-C22.2 No. 210.2 assigns conductor materials to the following temperature limits:

Limites de temperatura para utilização de materiais condutores.

A Directiva CSA-C22.2 N° 210.2 atribui os seguintes limites de temperatura a materiais condutores:

Temperature range max. 150 °C *

Intervalo de temperatura máx. 150 °C *

- Bare and tin-plated copper with single wire Ø ≤ 0,38 mm
- Copper-plated steel wire (e.g. Staku) with single wire Ø ≤ 0,38 mm
- Cobre nu e estanhado com fio único Ø ≤ 0,38 mm
- Fio de aço cobreado (por exemplo Staku) com fio único Ø ≤ 0,38 mm

Temperature range max. 200 °C *

Intervalo de temperatura máx. 200 °C *

- Bare and tin-plated copper with single wire Ø ≥ 0,38 mm
- Copper-plated steel wire (e.g. Staku) with single wire Ø ≥ 0,38 mm bare and tin-plated
- Silver-plated copper
- Copper alloy
- Cobre nu e estanhado com fio único Ø ≥ 0,38 mm
- Fio de aço cobreado (por exemplo Staku) com fio único Ø ≥ 0,38 mm nu e estanhado
- Cobre prateado
- Liga de cobre

Temperature range max. 250 °C *

Intervalo de temperatura máx. 250 °C *

- Nickel-plated copper
- Silver-plated alloys of cadmium-chrome-copper
- Nickel-plated steel wires
- Pure nickel wires for flexible applications and nickel alloys
- Cobre niquelado
- Ligas prateadas de cádmio-crómio-cobre
- Fios de aço niquelados
- Fios de níquel puro para aplicações flexíveis e ligas de níquel

* For conversion in Fahrenheit, please check page 157.

* Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

Insulation material properties

Propriedades do material de isolamento

Symbol Símbolo	Name Nome	Code e.g. Código, por ex.	Density Densidade	Ignition residue Resíduo por ignição	Extract- able con- stituents Compo- nentes extraíveis	Halogen content Teor de halogéneo	Hardness Shore A/D Dureza Shore A/D	Tensile strength Resistência à tracção
	e.g. DIN ISO 1629 and 7728 por exemplo, DIN ISO 1629 e 7728	DIN 76722	DIN 53479	DIN 53568 T1	DIN 53738		DIN 53505	DIN 53504
			g/cm ³	%	%	approx. % aprox. %		MPa
PVC-P	Polyvinyl chloride (plasticized) / Policloreto de vinilo (plastificado) /	Y	1.30–1.45	10–30	20–30	35	85A–95A	>10
PVC-P	cold-resistant* / resistência ao frio* /	YK	1.24–1.34	10–15	30–40	30	80A–95A	>10
PVC-P	hot-pressure resistant*, heat-resistant* / resistência à pressão a frio*, resistência ao calor* /	YW	1.24–1.34	8–15	20–30	35	92A–97A	>15
PE	Polyethylene / Polietileno /	2Y	0.92–0.95	0	0	0	50D–62D	>15
PA	Polyamide / Poliamida /	4Y	1.01	0	0	0	–/72D	>40
FEP	Tetrafluoroethylene hexafluoropropylene / Tetrafluoretileno hexafluorpropileno /	6Y	2.14	0	0	75	–/55D	>15
ETFE	Ethylen tetrafluoroethylene / Etileno tetrafluoretileno /	7Y	1.70	0	0	60	–/75D	>30
PP	Polypropylene / Polipropileno /	9Y	0.91	0	0	0	–/70D	>15
PP-FR	Polypropylene, flame-retardant / Polipropileno, retardador de chama /	9Y	1.05–1.3	0–10	0	10	–/70D	>15
PFA	Perfluoroalkoxy copolymer / Copolímero perfluoroalcóxico /	51Y	2.15	0	0	75	–/55D	>20
PVDF	Polyvinylidenefluorid / Polivinilideno fluoreto /	10Y	1.8	0	0	35	–/78D	>25
			g/cm ³	%	%	ca. %		MPa
TPE-U	Thermoplastic polyether polyurethane / Termoplástico de poliéter poliuretano /	11Y	1.12	0	0	0	85A–54D	>30
TPE-E	Thermoplastic polyether ester elastomer / Elastómero termoplástico poliéster /	12Y	1.16–1.25	0	0	0	40D–72D	>25
TPE-E	Thermoplastic polyester elastomer / Elastómero termoplástico poliéster /	13Y	1.25–1.28	0	0	0	–/55D	>30
TPE-S	Thermoplastic polystyrene block copolymer / Copolímero em bloco de poliestireno termoplástico /	31Y	1.10–1.30	0–10	0	0–10	55D–65D	>15
TPE-A	Thermoplastic polyamide elastomer / Elastómero termoplástico de poliamida /	41Y	1.01–1.06	0	0	0	75A–70D	>25
TPE-O	Thermoplastic polyolefin elastomer / Elastómero termoplástico de poliolefina /	91Y	0.95–1.25	0–10	0	0–10	87A/–	>10
			g/cm ³	%	%	ca. %		MPa
E/VA	Ethylene vinyl acetate / Etileno vinil acetato	4G	1.30–1.40	40–50	0–10	0	80A–85A	>7
PVC-X	Polyvinyl chloride, crosslinked / Policloreto de vinilo, com ligações transversais	X	1.35	15	30	30	95A/–	>10
PE-X	Polyethylene, crosslinked (XLPE) / Polietileno, com ligações transversais (XLPE)	2X	1.1	0	0	10	95A/–	>10
PE-X	Polyethylene, crosslinked, halogen-free (XLPE) / Polietileno, com ligações transversais, isento de halogé- neo (XLPE)	2X	1.4	20	0	0	–/42D	>10

* depends on recipe, as required / dependendo da composição, conforme necessário

** criterion: residual elongation at break >50 % / critério: alongamento à ruptura residual >50 %

*** For conversion in Fahrenheit, please check page 157.

*** Para conversão em Fahrenheit, consulte a página 157.

	Service Temperatures / Temperaturas de serviço							Resistance to Resistência a				
Elonga- tion at break Alonga- mento à ruptura	Temperature index ** Índice de tem- peratura **	Thermal overload capacity Capacidade de sobrecar- ga térmica	Cold winding test Ensaio de enro- lamento a frio	Specific volume resistance Resistividade volumétrica	Dielectric strength Rigidez dielétrica	Abrasion Abração	Flame re- tardation Retarda- mento à chama	Oil Óleo	Fuels Com- busti- veis	Brake fluid Óleo de freios	Acids/ Alkalines Ácidos / Alcalinos	Organic agents Agentes orgâni- cos
DIN 53504	DIN ISO 2578	ISO 6722	ISO 6722	DIN 53482	DIN 53481	ISO 6722		ISO 6722				
%	°C/3000 hrs***	°C/48 hrs***	°C***	Ω · cm	kV/mm							
>150	105*	110/125*	-25/-40*	>1012	>10	+	+	+	+	-	+	-
>150	105	110	-50	>1012	>10	+	+	+	+	-	+	-
>150	125	140	-25/-40*	>1012	>10	+	+	+	+	-	+	-
>300	90	100	-40	>1016	>30	+	--	-	+/-*	--	+	-
>300	105	140	-50	>1012	>10	++	-	++	++	+	+	+
>200	210	260	-65	>1015	>30	++	++	++	++	++	++	++
>200	180	230	-65	>1015	>30	++	++	++	++	++	++	++
>200	125	150	-40	>1016	>30	+	--	+	+	-	+	+
>200	125	150	-40	>1014	>20	+	+	+	+	-	+	+
>200	260	290	-80	>1015	>30	++	++	++	++	++	++	++
>100	150	160	-30	>1014	>30	++	++	++	++	++	+	+
%	°C/3000 hrs***	°C/48 hrs***	°C***	Ω · cm	kV/mm							
>400	125	150	-40	>109	>10	++	-	++	++	+	+	+
>400	90	150	-40	>109	>10	++	-	++	++	+	-	+
>300	150	180	-40	>109	>10	++	+/-*	++	++	+	+	+
>200	125	150	-40	>1010	>10	-	+/-	+	+	-	+	-
>400	90	120	-50	>1010	>10	++	-	++	++	+	-	+
>300	125	150	-40	>1014	>20	-	+/-*	-	-	-	+	-
%	°C/3000 hrs***	°C/48 hrs***	°C***	Ω · cm	kV/mm							
>150	140	180	-40	>1010	>10	-	-	-	-	-	-	-
>150	105	140	-40	>1012	>10	++	+	+	+	-	+	+
>200	125	150	-40	>1014	>20	+	+	+	+	-	+	+
>200	125	150	-40	>1014	>10	+	+	+	+	-	+	+

++ Excellent / Excelente
+ Good / Boa

- Fair / Razoável
-- Poor / Má

Spool calculation with constants Cálculo de carretel com constantes

Spool size (diameter in mm) Tamanho do carretel (diâmetro em mm)
250
355
400
500
630
800
1000
1200

Calculation constant Constante de cálculo
3.946
10.124
19.190
30.179
53.149
126.171
250.000
518.005

The capacity (effective wrapping length) of the spools depends on the cable size (diameter).

By means of the given constants, the effective wrapping length can be calculated.

A capacidade (comprimento de conexão enrolada) dos carretéis depende do tamanho do cabo (diâmetro).

O comprimento de conexão enrolada real pode ser calculado através das constantes.

Calculation formula / Fórmula de cálculo:

$$\begin{array}{l} \text{Effective wrapping length (in mm)} \\ \text{Comprimento de conexão enrolada} \\ \text{real (em mm)} \end{array} = \frac{\text{Calculation constant / Constante de cálculo}}{\text{Cable diameter squared / Diâmetro quadrado de cabo}} = \frac{K}{d^2}$$

Example / Exemplo:

Spool Cable diameter
Carretel = 500 mm, Diâmetro do cabo = 12,8 mm

$$\begin{array}{l} \text{Effective wrapping length (in mm)} \\ \text{Comprimento de conexão enrolada} \\ \text{real (em mm)} \end{array} = \frac{30179}{(12.8 \text{ mm})^2} = \frac{30179}{163.84} = 184.2$$

Calculation of Continuous Duty Current for secondary cables

A welding process cycle consists of multiple welds with different welding parameters (variable currents and variable time periods of the welding cycle). In this example we explain our method to calculate the Continuous Duty Current. This value is mandatory in order to choose the correct dimensions of secondary cables. More details, you will find on page 110 of this catalogue. If you have further questions, please contact us.

Cálculo de corrente contínua de serviço para cabos secundários

Um ciclo do processo de solda é constituído por várias soldas, com diferentes parâmetros de solda (correntes variáveis e períodos de tempo variáveis do ciclo de solda). Neste exemplo explicamos o nosso método de cálculo de corrente contínua de serviço. Este valor é obrigatório para selecionar as dimensões corretas de cabos para circuitos secundários. Na página 110 deste catálogo encontra mais informações sobre o assunto. Se tiver questões adicionais, contacte-nos.

$$I_p = \bar{I}_s \times \sqrt{\frac{N}{60 \times f}}$$

I_p (A) = Permanent Duty Current

$\bar{I}_s$ (A) = Weighted average of secondary welding current

f (Hz) = Current frequency

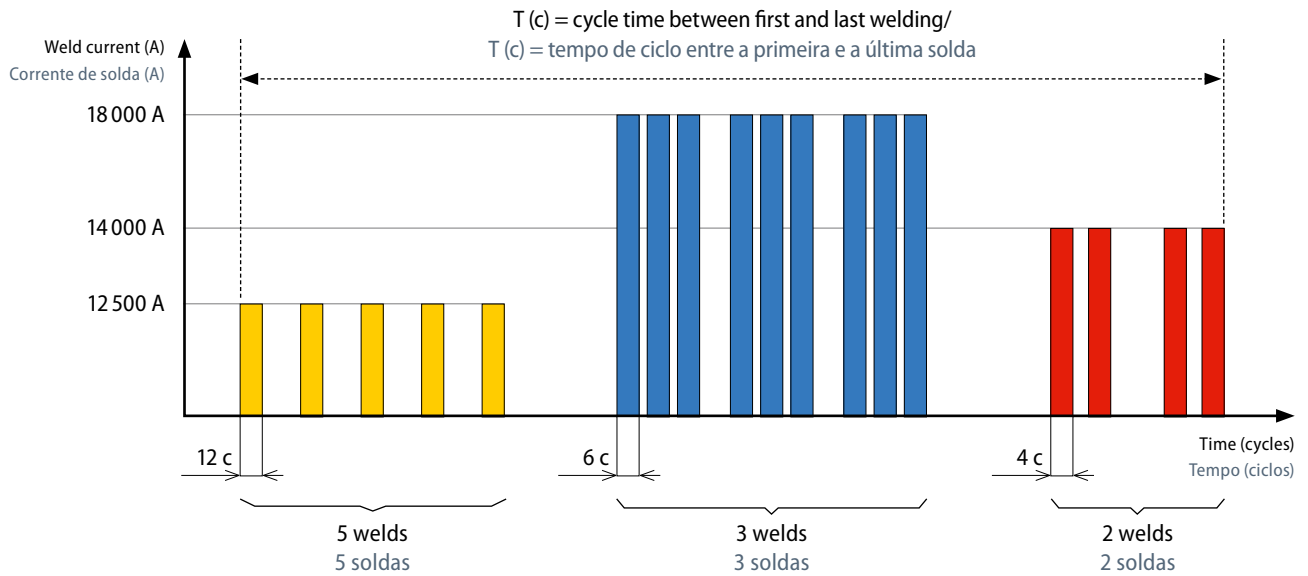
N (cycles/min) = Cycles of weld current or "On Time" per minute

I_p (A) = Corrente permanente de serviço

$\bar{I}_s$ (A) = Média ponderada da corrente de solda no secundário

f (Hz) = Frequência de corrente

N (ciclos/min) = Ciclos de corrente de solda



$$\overline{I_s} = \frac{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls} \times 12\,500 \text{ A})}{(5 \text{ soldas} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ impulso} \times 12\,500 \text{ A})} + \frac{(3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls} \times 18\,000 \text{ A})}{(3 \text{ soldas} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ impulsos} \times 18\,000 \text{ A})} + \frac{(2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls} \times 14\,000 \text{ A})}{(2 \text{ soldas} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ impulso} \times 14\,000 \text{ A})}$$

$$\overline{I_s} = \frac{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}{(5 \text{ soldas} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ impulso})} + \frac{(3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls})}{(3 \text{ soldas} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ impulsos})} + \frac{(2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}{(2 \text{ soldas} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ impulso})}$$

$$N = \left[\frac{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}{(5 \text{ soldas} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ impulso})} + \frac{(3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls})}{(3 \text{ soldas} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ impulsos})} + \frac{(2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}{(2 \text{ soldas} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ impulso})} \right] \times 60$$

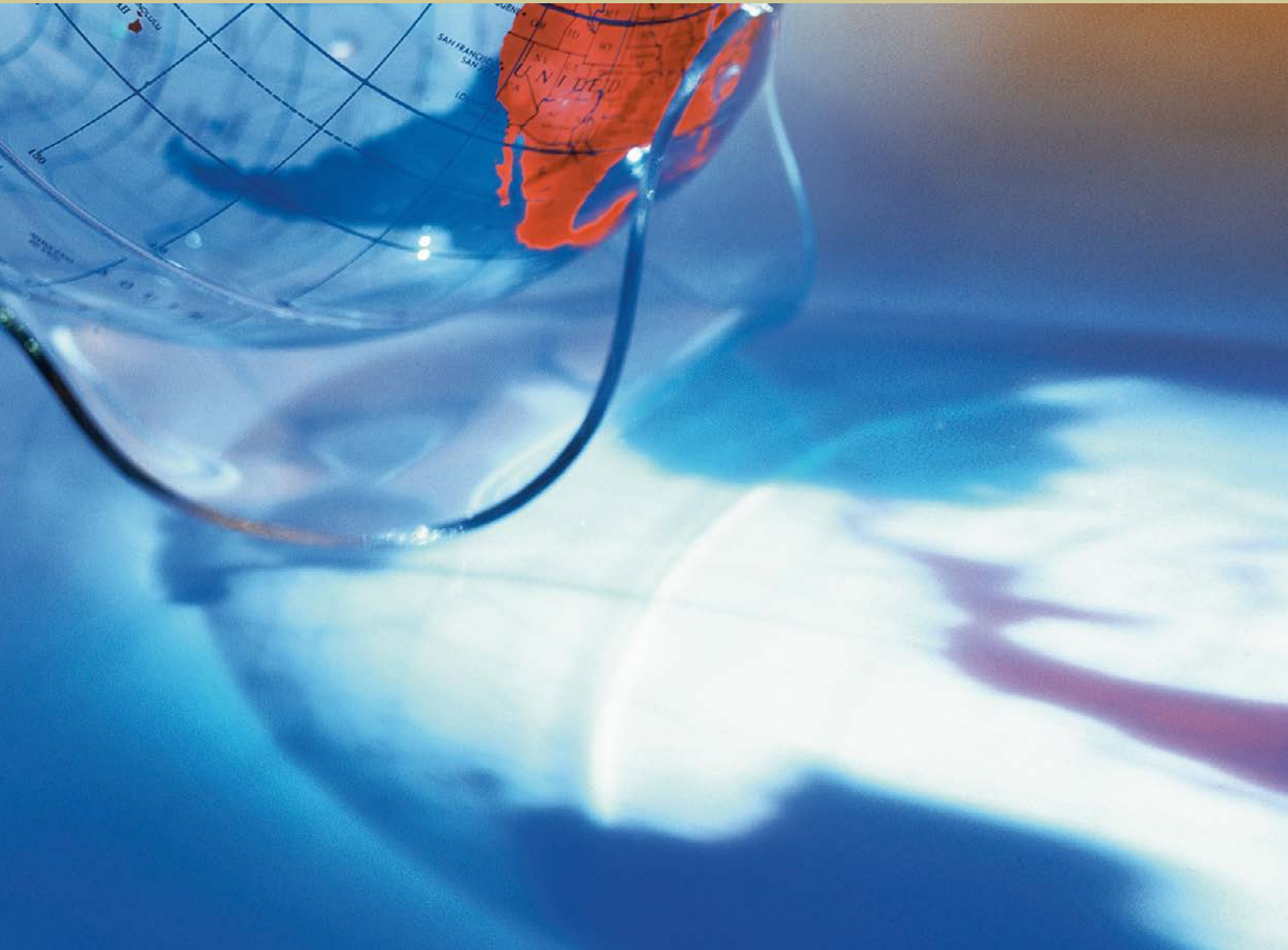
$$N = \frac{T}{T} \times 60$$

$$I_p = \overline{I_s} \times \sqrt{\frac{N}{60 \times f}}$$



8.0 Appendix

8.0 Apêndice



Aside from information regarding quality and environment, the utilized abbreviations in this catalog and the index we also show the possibility to contact us worldwide.

Além das informações referentes a qualidade e ambiente, das abreviaturas utilizadas neste catálogo e do índice remissivo, existe também a possibilidade de nos contactar em todo o mundo.

8.1 Quality and Environment

8.1 Qualidade e Meio-ambiente

Appendix
Apêndice

Quality and Environment

LEONI quality management

Quality has tradition. Constant high product quality has been one of the decisive factors behind our company's success ever since it was established in 1917. This means that the entire process at LEONI – from a product's planning to its completion – is constantly monitored. Our quality management system is certified in accordance with DIN/ISO 9001:2000 and is updated permanently.

Environmental and occupational health & safety guidelines

LEONI is one of the world's leading system partners and suppliers of wires, optical fibers, cables and cable systems through its Wire & Cable Solutions Division. As a global company, we are also aware of our responsibility in relation to worldwide and long-term challenges, such as demographic change, climate change and limited resources.

We carefully balance economic, ecological and social requirements and take our social responsibilities very seriously. We offer our customers reliable, high quality, environmentally-friendly products, which are produced in accordance with the relevant industrial safety and health regulations. We are committed to the continuous improvement of occupational health & safety (OH & S) standards and to the strengthening of environmental protection provisions.

A sustained approach ensures the future of our business.

The principles behind our work:

- Continuous improvement in environmental performance through the definition and implementation of targets
- Reduction in the environmental impact of our products and processes through the economically viable use of the best available technology
- Efficient use of environmental resources and energy
- Avoidance of injury and illness among our employees through the preventive identification of risks and effective emergency defence
- Compliance with all legal duties in relation to environmental and OH & S and other requirements. The relevant national standards are minimum requirements.
- We establish and encourage mutual trust through open dialogue with our employees, customers and suppliers as well as with the statutory authorities and the public at large.



8.1 Quality and Environment

8.1 Qualidade e Meio-ambiente

Qualidade e ambiente

Gestão de qualidade LEONI

A qualidade tem tradição. A alta qualidade constante dos nossos produtos tem sido um dos fatores decisivos subjacentes ao sucesso da empresa, desde que foi criada, em 1917. Isto significa que todo o processo na LEONI – desde a concepção de um produto até à sua conclusão – é constantemente monitorado. O nosso sistema de gestão de qualidade é certificado de acordo com a DIN/ISO 9001:2000, sendo também constantemente atualizado.

Orientações sobre ambiente e higiene e segurança no trabalho

A LEONI é um dos parceiros mundiais líderes em sistemas e fornecedores de fios, fibra óptica, cabos e sistemas de cabos através da Divisão de Soluções para Fios e Cabos. Como empresa global, estamos também cientes da nossa responsabilidade em relação aos desafios globais e de longo prazo, como as alterações demográficas, alterações climáticas e recursos limitados.

Equilibramos de forma atenta os requisitos econômicos, ambientais e sociais e encaramos as nossas responsabilidades com a maior seriedade. Oferecemos aos nossos clientes produtos de confiança, alta qualidade e amigos do meio-ambiente, produzidos em conformidade com os regulamentos de higiene e segurança. Estamos empenhados na melhoria contínua das normas de higiene e segurança e no reforço das provisões de proteção ambiental.

Uma abordagem sustentável assegura o futuro da nossa empresa.

Os princípios subjacentes ao nosso trabalho:

- Melhoria contínua do desempenho ambiental através da definição e implementação de objetivos
- Redução do impacto ambiental dos nossos produtos e processos através da utilização economicamente viável da melhor tecnologia disponível
- Utilização eficiente de recursos ambientais e energia
- Prevenção de lesões e problemas de saúde dos nossos colaboradores, através da identificação preventiva de riscos e de uma defesa eficiente em caso de emergência
- Cumprimento das obrigações legais das normas ambientais e de higiene e segurança, bem como de outros requisitos. As normas nacionais aplicáveis constituem os requisitos mínimos.
- Criamos e incentivamos a confiança mútua através do diálogo aberto com os nossos colaboradores, clientes e fornecedores, bem como com as autoridades e o público em geral.



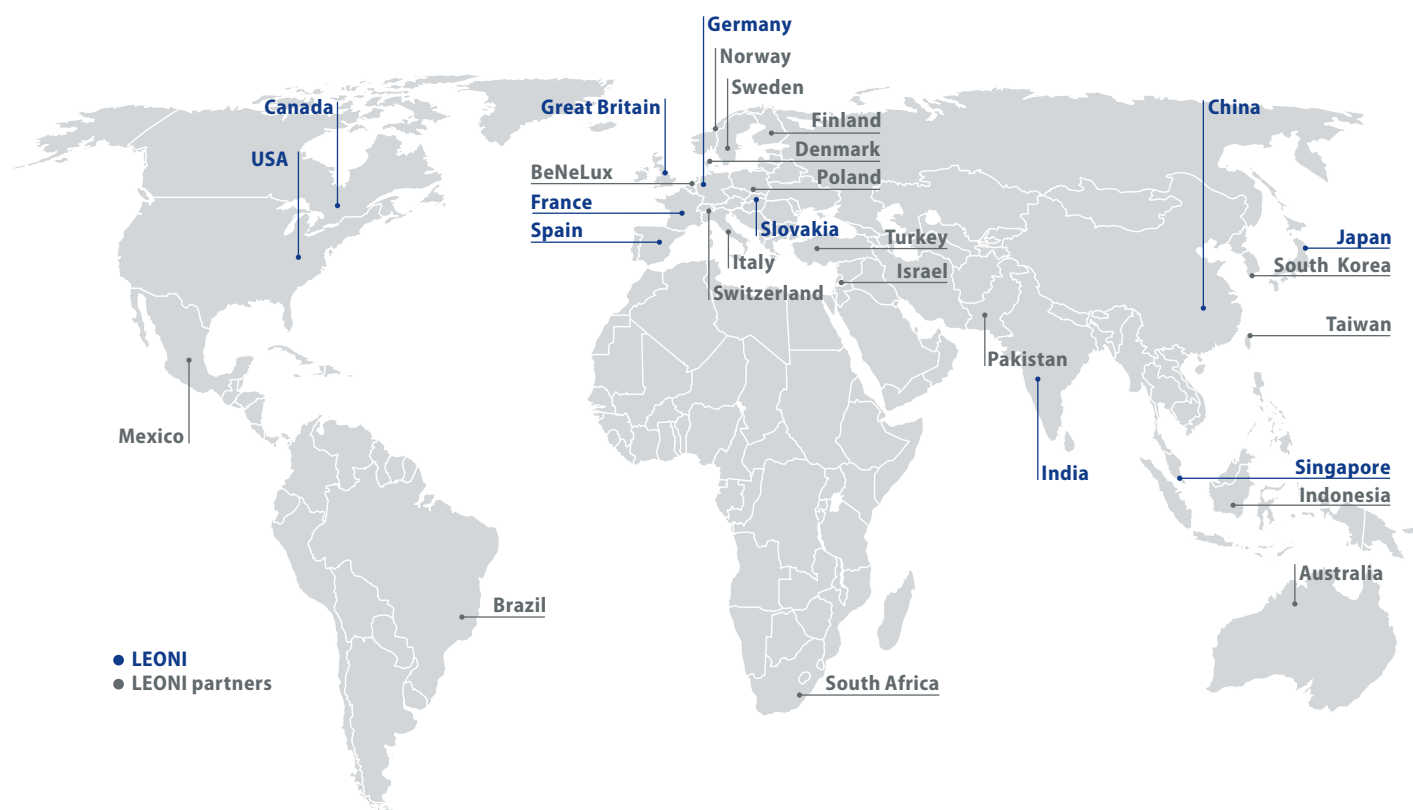


8.2 Sales network

8.2 Rede de vendas

Appendix
Apêndice

Industrial expertise – worldwide



LEONI Industrial Solutions – centres of competence

Germany

LEONI Elocab GmbH
LEONI HighTemp Solutions GmbH
LEONI Kabel GmbH
LEONI Kabelsysteme GmbH
LEONI Protec Cable Systems GmbH
LEONI Special Cables GmbH

France

LEONI CIA Cable Systems S.A.S.

Great Britain

LEONI Tailor-Made Cable UK Ltd.

Spain

LEONI Special Cables Ibérica S.A.

Slovakia

LEONI Cable Slovakia spol. s.r.o.

Canada

LEONI Elocab Ltd.

USA

LEONI Engineering Products & Services Inc.

India

LEONI Cable Solutions (India) Private Limited

China

LEONI Special Cables (Changzhou) Co. Ltd.

Japan

LEONI Wire & Cable Solutions Japan K.K.

Singapore

LEONI Special Cables GmbH (Representative office)

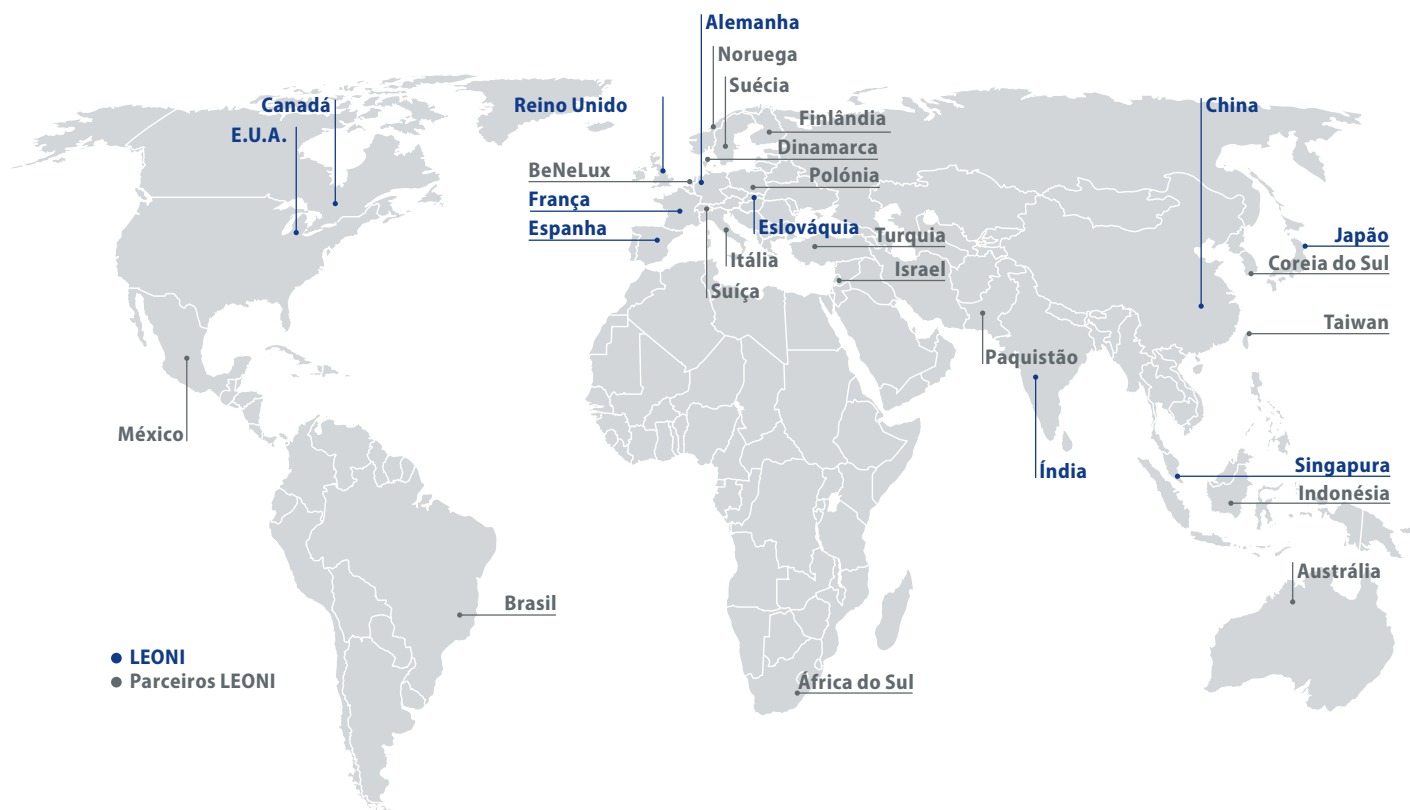
You can find the contact details of our international partners on

www.leoni-industrial-solutions.com

8.2 Sales network

8.2 Rede de vendas

Competências na indústria – em todo o mundo



LEONI Industrial Solutions – centros de competências

Alemanha

LEONI Elocab GmbH
LEONI HighTemp Solutions GmbH
LEONI Kabel GmbH
LEONI Kabelsysteme GmbH
LEONI Protec Cable Systems GmbH
LEONI Special Cables GmbH

França

LEONI CIA Cable Systems S.A.S.

Reino Unido

LEONI Tailor-Made Cable UK Ltd.

Espanha

LEONI Special Cables Ibérica S.A.

Eslováquia

LEONI Cable Slovakia spol. s.r.o.

Canadá

LEONI Elocab Ltd.

E.U.A.

LEONI Engineering Products & Services Inc.

Índia

LEONI Cable Solutions (India) Private Limited

China

LEONI Special Cables (Changzhou) Co. Ltd.

Japão

LEONI Wire & Cable Solutions Japan K.K.

Singapura

LEONI Special Cables GmbH (Representante)

Encontrará as informações de contacto dos nossos parceiros internacionais em

www.leoni-industrial-solutions.com

8.3 List of abbreviations

8.3 Lista de abreviaturas

Appendix
Apêndice

Abbreviation Abreviatura	Explanation Explicação
A	Ampere / Ampere
Al Si 12	Aluminum silicium alloy 12 %/ Liga de alumínio de sílica 12 %
BK	Black / Preto
BL	Blue / Azul
BN	Brown / Marrom
BR	Brown / Castanho
BU	Blue / Azul
CCC	Constant current control / Controle constante de corrente
EMZ	Servo gun / Pinça de soldar eletromotora
F	Fixed installation / Instalação fixa
FEP	Tetrafluoroethylene / Tetrafluoretileno
fhf	Flame-retardant, halogen free / Retardamento de chamas, isenção de halogéneo
fr	Flame-retardant / Retardamento de chamas
GE	Yellow / Amarelo
GN	Green / Verde
GR	Grey / Cinza
GY	Grey / Cinza
KSR	Constant current control / Controle constante de corrente
N	Nature / Natureza
NC	Non corrosive / Não corrosivo
NM	Nanometer / Nanômetro
OG	Orange / Laranja
OR	Orange / Laranja
P	Primary welding cable / Cabo de solda do primário
PA	Polyamide / Poliamida

Abbreviation Abreviatura	Explanation Explicação
PE	Polyethylene / Polietileno
PK	Pink / Rosa
PMC	Polyester moulding compound / Material de moldagem de poliéster
POF	Polymere optical fibre / Fibra óptica de polímero
PP	Polypropylene / Polipropileno
PTFE	Polytetrafluorethylene / Politetrafluoretileno
PUR	Polyurethane / Poliuretano
R	Robotics application / Aplicação robótica
RD	Red / Vermelho
RS	Pink / Rosa
RT	Red / Vermelho
S/D	Drag chain application / Aplicação de corrente de extração
SW	Black / Preto
TK	Turquoise / Turquesa
TPE	Thermoplastic polymer / Polímero termoplástico
TPE-E	Thermoplastic polyester elastomer / Elastômero termoplástico de poliéster
TPM	Total productive maintenance / Manutenção total de produção
TPV	Thermoplastic vulcanisate / Termoplásticos vulcanizados
TQ	Turquoise / Turquesa
VI	Violet / Violeta
VT	Violet / Violeta
WH	White / Branco
WS	White / Branco
YE	Yellow / Amarelo

8.4 Index

8.4 Índice remissivo

A	
Abbreviations	179
Adapter for corrugated hose	52
Adapter plate	53
Adjustable primary connector	70 ff.
advintec TCP	123 ff., 139
AIA	132
Air cooled jumper cables	111 ff.
Angled fittings	79, 81
Application examples	12 ff.
Assemblies	32 ff.
Assembly Verification:	132
Automation systems training	144 ff.
AWG-Wires and AWG-stranded conductors	161 ff.
Axis 1, assemblies	33
Axis 2, assemblies	33 f.
Axis 3, assemblies	34
Axis 4, assemblies	35
Axis 5, assemblies	35
Axis 6, assemblies	36 f.
B	
Ball joint termination	49 ff., 58 ff.
Basket	39
Bayonet plug	44
Bipolar secondary welding cable	113
Boot, yellow, rotating	68
Bracket	49 ff., 58 ff., 65 ff.
Brass fittings	79, 81
British units	164
Bulkead fittings	79, 81
Bus cables	90 f.
C	
Cable	42 ff., 86 ff., 139
Cable assembly	42 ff.
Cable star	58 ff.
Calculation of Continuous Duty Current for secondary cables	171
Calibration systems	123 ff., 139
Cantilever solution	14, 38
Circular plug	43 ff.
Cleaner	130
Colour code	158
Components, dresspacks	48 ff.
Conductor materials	166
Control cables	94 f.
Conversion	157

Copper and copper alloys	166
Corrugated hose	13 ff., 51
Corrugated hose, end termination	55
Courseware	144 ff.
Crimp terminal	45
Crimped connections	42
Cycle time optimization	141 f.
D	
Defect Detection	132
Delivery spools	99 f.
Dresspack components	48 ff.
Dresspack services	104
Dresspack systems	12 ff., 139
E	
End termination, corrugated hose	55
Engineered systems	122 ff.
Environment	175
F	
Feasibility studies	134
Feeding applications	85
Final check	107
Fittings	79, 81 ff.
Function packages	136 ff.
G	
Galvanic coatings	167
H	
Half-shell	53
Hoses	76 ff., 139
Hybrid cables	96 f.
I	
Industrial connector	45 f.
Industrial Solutions	6
Installation	105
Installation recommendation, flexible cables, energy supply chain application	102
Instructor Certification	152
Insulation material properties	168 f.
Integration-Ready-Robots	136 ff.
Interfaces	39 ff.
J	
Jumper Cables	111 ff.

K	
Kickless Cables	111 ff.
L	
LEONI dresspack LSH-line	13 ff., 38, 56
LEONI SLS-line	56
LEONI tube profile-line	85
LEONI tube-fit FR-line	80
LEONI tube-fit PUR-line	77 ff.
Logistics	137 f.
LSH	13 ff., 38, 56
Lugs	119
M	
Machine Vision Systems	132
Maintenance	108
Marker ring for corrugated hose	50
Measuring systems	123 ff., 139
Measuring units, general	165
Metal support	64 ff.
Metal support, fluted	66
Multi-core welding cables	89
O	
Open spring return system	22
Optical fiber plug	44
Optimization of dresspack systems and trajectories	106
P	
Part identification	132
Permanent Duty Current	171
PLC programming	140
Plugged connections	42
POF cables	92
Polyurethane hoses	76 ff.
Power cables	96 f.
Pressure spring	55
Primary connector, adjustable	70 ff.
Programming & optimization of robotic applications	141
Project management	139
Protection classes	160
Protection for corrugated hose	50, 61
Prototypes	42
Q	
Quality assurance, cable	98
Quality assurance, cable assembly	47

R	
Reactance	110 ff
Refurbishment of dresspack systems	109
Reinforced two lay polyurethane hoses – self-locked	77 f.
Repair of dresspack systems	109
Robot function packages	136 ff.
Robot Guidance	132
Robot programming	140
Robotic cables	42 ff., 86 ff.
Robotics	8
Rotating bracket	65
Rotation	123 ff.

S	
Sales network	177
Screwed connections	42
Secondary welding cables	110
Sensor	123 ff.
Services, dresspacks	104
Signal cables	94 f.
Simulations of robotic production cells	134
Single cores	93
Single pole jumpers	111 ff.
Single-core welding cables	89
SLS	56
Smooth tube system	15, 19, 21, 64 ff.
Soldered connections	42
Special cables	86 ff.
Spool calculation with constants	170
Spring end piece for LEONI dresspack LSH-line	52
Spring-foot	37
Standardization of bulk cables	134
Straight fittings	79, 81
Support components	48 ff.
Sustainability	175
Swivel plate	37, 54
Symbols of measure	155
System support	13 ff.

T	
Test methods, cable	98
Test methods, cable assembly	47
Thermal stripping	42
Tool calibration	123 ff.
Torch Service Centre	130
Training	144 ff.
Translation	123 ff.

Tube clamp piece	54, 68
Tube-fit PUR-line	77 ff.
Tube clamp piece	54, 68
Tube-fit PUR-line	77 ff.

U	
Units of measure	155
Units, British	164
Units, US-American	164
Unracking	131
US-American units	164

V	
Vision	132

W	
Water cooled jumper cables	111 ff.
Weld connex	43, 70 ff.
Wrist support	37, 57

Y	
Yellow rotating boot	68

8.4 Index

8.4 Índice remissivo

A	
Abreviaturas	179
Adaptador para mangueira corrugada	52
advintec TCP	123 e seg., 139
AlA	132
Ambiente	175
Anilha marcadora para mangueira corrugada	50
Aplicações de alimentação	85
C	
Cabo	42 e seg., 86 e seg., 139
Cabo bipolar de solda do circuito secundário	113
Cabo em estrela	58 e seg.
Cabos bipolar	112 e seg.
Cabos Bus	90 e seg.
Cabos de controle	94 e seg.
Cabos de robótica	42 e seg., 86 e seg.
Cabos de sinalização	94 e seg.
Cabos de solda de núcleo múltiplo	89
Cabos de solda de núcleo único	89
Cabos de solda do circuito secundário	110
Cabos elétricos	96 e seg.
Cabos especiais	86 e seg.
Cabos híbridos	96 e seg.
Cabos POF	92
Cabos unipolar	111 e seg.
Cabos unipolar	112 e seg.
Cabos unipolar refrigerado a água	111 e seg.
Cabos unipolar, refrigerado a ar	111 e seg.
Calibragem de ferramentas	123 e seg.
Carretéis	99 e seg.
Certificação de formadores	152
Cesto	39
Classes de proteção	160
Cobre e ligas de cobre	166
Componentes, alimentação	48 e seg.
Componentes de alimentação	48 e seg.
Componentes de suporte	48 e seg.
Conector industrial	45 e seg.
Conector primário, ajustável	70 e seg.
Conector primário ajustável	70 e seg.
Conjunto de cabos	42 e seg.
Conjuntos	32 e seg.

Contínua de serviço para cabos secundários	171
Conversão	157
Corrente de carga constante	171
Cálculo de carretel com constantes	170
Cálculo de corrente	
Código de cor	158
Conexões	79, 81 e seg.
Conexões	119
Conexões angulares	79, 81
Conexões de anteparo	79, 81
Conexões de latão	79, 81
Conexões rectos	79, 81
D	
Decapagem térmica	42
Desmontagem	131
Deteção de defeitos	132
Dispositivo de limpeza	130
E	
E.U.A., unidades	164
Eixo 1, conjuntos	33
Eixo 2, conjuntos	33 e seg.
Eixo 3, conjuntos	34
Eixo 4, conjuntos	35
Eixo 5, conjuntos	35
Eixo 6, conjuntos	36 e seg.
Encaixe, amarelo, rotativo	68
Encaixe circular	43 e seg.
Encaixe de baioneta	44
Encaixe de fibra óptica	44
Encaixe rotativo amarelo	68
Estudos de viabilidade	134
Exemplos de aplicação	12 e seg.
F	
Fios AWG e condutores AWG entrelaçados	161 e seg.
Formação	144 e seg.
Formação em sistemas de automação	144 e seg.
G	
Garantia de qualidade, cabo	98
Garantia de qualidade, conjunto de cabo	47
Gestão de projetos	139

I	
Identificação de peças	132
Instalação	105
Instalação recomendada, cabos flexíveis, aplicação da corrente de fornecimento de energia	102
Interfaces	39 e seg.
L	
LEONI tube-fit FR-line	80
LEONI tube-fit PUR-line	77 e seg.
LEONI tube profile-line	85
Ligações de encaixe	42
Ligações roscadas	42
Ligações soldadas	42
Linha de alimentação LSH LEONI	13 e seg., 38, 56
Linha SLS LEONI	56
Logística	137 e seg.
LSH	13 e seg., 38, 56
LSH	13 e seg., 38, 56
M	
Mangueira ondulada, terminação da extremidade	55
Mangueira corrugada	13 e seg., 51
Mangueiras	76 e seg., 139
Mangueiras de poliuretano	76 e seg.
Mangueiras de poliuretano reforçadas de duas camadas – bloqueio automático	77 e seg.
Manutenção	108
Materiais condutores	166
Material do curso	144 e seg.
Meia-concha	53
Mola de pressão	55
Métodos de teste, cabo	98
Métodos de teste, conjunto de cabos	47
N	
Núcleos individuais	93
O	
Orientação do robô	132
Otimização de tempo de ciclo	141 e seg.
Otimização de trajetórias e sistemas de alimentação	106

P	
Pacotes de funções	136 e seg.
Pacotes de funções de robôs	136 e seg.
Padronização de cabos agrupados	134
Peça da braçadeira do tubo	54, 68
Peça da braçadeira do tubo	54, 68
Peça para a extremidade da mola para o sistema de alimentação LEONI LSH-line	52
Placa articulada	37, 54
Placa de adaptação	53
Programação de robôs	140
Programação e otimização de aplicações robóticas	141
Programação PLC	140
Propriedades do material de isolamento	168 e seg.
Proteção para mangueira corrugada	50, 61
Protótipos	42
Pé de mola	37

R	
Reagência	110 e seg.
Rede de vendas	177
Remodelação de sistemas de alimentação	109
Reparação de sistemas de alimentação	109
Revestimentos com galvanização	167
Robôs prontos para integração	136 e seg.
Robótica	8
Rotação	123 e seg.

S	
Sensor	123 e seg.
Serviços, alimentação	104
Serviços de alimentação	104
Simulações de células de produção robótica	134
Sistema de retorno de mola aberto	22
Sistemas de alimentação	12 e seg., 139
Sistemas de calibração	123 e seg., 139
Sistemas de engenharia	122 e seg.
Sistemas de medição	123 e seg., 139

Sistemas de tubo liso	15, 19, 21, 64 e seg.
Sistemas de visualização por computador	132
SLS	56
Solução de braço	14, 38
Soluções industriais	6
Suporte	49 e seg., 58 e seg., 65 e seg.
Suporte de metal, estriado	66
Suporte de metal	64 e seg.
Suporte de punho	37, 57
Suporte de sistema	13 e seg.
Suporte rotativo	65
Sustentabilidade	175
Símbolos de medidas	155

T	
Terminal roscado	45
Terminação da extremidade, mangueira corrugada	55
Terminação da rótula	49 e seg., 58 e seg.
Torch Service Centre	130
Translação	123 e seg.
Tube-fit PUR-line	77 e seg.
Tube-fit PUR-line	77 e seg.

U	
Unidades, britânicas	164
Unidades, E.U.A.	164
Unidades britânicas	164
Unidades de medida, gerais	165
Unidades de medida	155
Uniões roscadas	42

V	
Verificação da montagem:	132
Verificação final	107
Visão	132
Visão geral do sistema	13 e seg.

W	
Weld connex	43, 70 e seg.

Find out more / Erfahren Sie mehr

Business Unit Industrial Solutions
www.leoni-industrial-solutions.com

LEONI Protec Cable Systems GmbH

Brüsseler Straße 12

30539 Hannover

Germany

Phone +49 (0)511-820793-30

Fax +49 (0)511-820793-40

E-mail industrial-solutions@leoni.com