

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

Alle Produkte werden zum Nutzen unserer Kunden ständig weiterentwickelt. Aus diesem Grund können sich die in diesem Katalog enthaltenen Informationen und Angaben zu Materialeigenschaften, technischen Daten etc. ändern und nicht mehr zutreffend sein. Aktuelle Informationen über Produkte, Entwicklungen, Forschungsprojekte und Messen von LEONI Industrial Solutions finden Sie auch auf der 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.

Hinweis:

Für alle Lieferungen gelten, wenn nicht anders vereinbart, die allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der jeweiligen LEONI-Gesellschaft.

Issue/ Ausgabe 11/2015

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	Inhalt	3
B	Die LEONI Gruppe	5
C	Business Unit Industrial Solutions	7
D	Geschäftsfeld Robotics	8
E	Engineering, Products, Services	10
1.0	Energiezuführungssysteme	12
1.1	Baugruppen	32
1.2	Kabelkonfektion	42
1.3	Energiezuführungssysteme Komponenten	48
1.3.1	Komponenten für Welschläuche	49
1.3.2	Komponenten für Glattschlauch-Systeme	64
1.3.3	LEONI weld-connex	70
1.4	Medienschläuche	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	Kabel	86
1.6	Energiezuführungssysteme Dienstleistungen	104
2.0	Sekundärschweißkabel	110
2.0	Jumper und Kickless Kabel	112
2.1	Kickless Kabel	113
2.2	Luftgekühlte Jumper-Kabel	116
2.3	Wassergekühlte Jumper-Kabel	119
3.0	Kundenspezifische Systemlösungen	122
3.1	Kalibriersysteme advintec TCP	124
3.2	Torch Service Center	130
3.3	Bauteilentnahme aus Behältern	131
3.4	Systeme zur maschinellen Bildverarbeitung	132
3.5	Engineering-Leistungen	134
4.0	Roboter-Funktionspakete	136
5.0	Roboter- & SPS-Programmierung	140
6.0	Schulungen für automatisierte Systeme	144
7.0	Toolbox	154
8.0	Anhang	174
8.1	Qualität und Umwelt	176
8.2	Vertriebsnetz	178
8.3	Abkürzungsverzeichnis	179
8.4	Index	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.

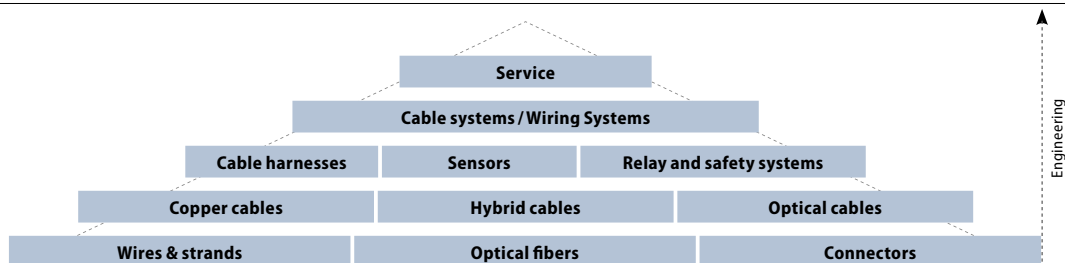
As diverse as our product and service range are the markets and sectors LEONI is supplying. We focus our activities on customers in the fields of Automotive & Commercial Vehicles, Industry & Healthcare, Communication & Infrastructure, Electrical Appliances and Conductors & Copper Solutions.

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.

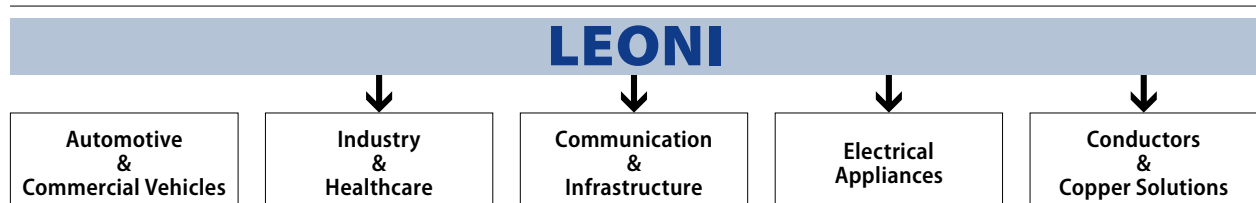
LEONI – we create the best connection for your future.

for further informations www.leoni.com

Products and services portfolio at a glance



LEONI's core markets



Die LEONI Gruppe

Kabelkompetenz für unterschiedlichste industrielle Märkte.



LEONI ist ein führender Anbieter von Kabeln und Kabelsystemen sowie Dienstleistungen für die Automobilbranche und viele weitere Industrien.

Die Unternehmensgruppe beschäftigt mehr als 63.000 Mitarbeiter in 31 Ländern. Unternehmerischer Weitblick, höchste Qualität und Innovationskraft haben LEONI zu einem führenden Hersteller der Kabelbranche in Europa gemacht. LEONI entwickelt und produziert ein technisch anspruchsvolles Produktportfolio vom Draht und der optischen Faser über Kabel bis zu kompletten Kabelsystemen und bietet die zugehörigen Dienstleistungen an. Darüber hinaus umfasst das Leistungsspektrum Litzen, standardisierte Leitungen, Hybrid- und Glasfaser- sowie Spezialkabel, Kabelsätze und Bordnetzkomponenten sowie komplett konfektionierte Systeme für Anwendungen in unterschiedlichen industriellen Märkten.

Ihre Märkte – unsere Stärke.

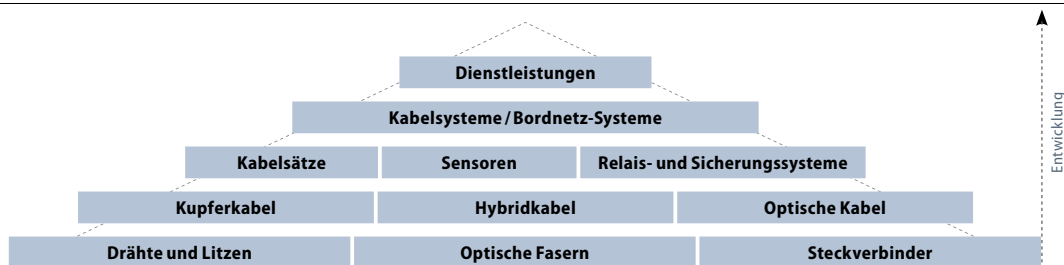
So vielfältig wie das Produkt- und Leistungsspektrum sind auch die Märkte und Branchen, die LEONI beliefert. Wir konzentrieren unsere Aktivitäten auf Kunden in den Märkten Automobile & Nutzfahrzeuge, Industrie & Gesundheitswesen, Kommunikation & Infrastruktur, Haus- & Elektrogeräte und Drähte & Litzen.

Im Markt Industrie & Gesundheitswesen, zu dem bei LEONI Aktivitäten als Kabelhersteller für Telekommunikationssysteme, Glasfasertechnik, Industrieanwendungen und Gesundheitswesen gehören, zählen wir in allen Bereichen zu den führenden Anbietern in Europa. Unsere Kunden profitieren weltweit von ebenso innovativen wie zuverlässigen und langlebigen Qualitätsprodukten.

LEONI – wir schaffen die beste Verbindung für ihre Zukunft.

weitere Informationen unter www.leoni.com

Das Leistungsspektrum im Überblick



Die LEONI-Kernmärkte



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 multi-faceted 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



Engineering, Products, Services: profitieren Sie von höchster Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Geschäftseinheit Industrial Solutions zählt zu den weltweit führenden Anbietern im Bereich der Industrietechnik. Vom Engineering über standardisierte und kundenspezifische Kabel, Kabelkonfektion und integrierte Systemlösungen bis hin zu Logistikkonzepten, technischen Dienstleistungen und ausgefeilten Schulungsangeboten – unser umfassendes Portfolio bietet Ihnen einen steten Mehrwert über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Produkte. Unsere Flexibilität zeichnet uns aus. Wir fertigen oder konfektionieren Einzelstücke oder komplette Serien für Sie – just-in-time.

Kunden weltweit vertrauen uns – denn wir sind für Sie da.

Über ein globales Vertriebs- und Servicenetz mit Fertigungsstandorten weltweit bieten wir Ihnen unser gesamtes Produktspektrum an, jederzeit, schnell und zuverlässig. Dabei decken wir mit unserem umfangreichen Know-how die gesamte Bandbreite an industriellen Branchen ab, sei es die Antriebstechnik, die Fabrikautomation, die Mess-, Steuer- und Regeltechnik, die

Robotik oder aber Spezialmärkte wie Audio- und Video-, Hochtemperatur-, Verteidigungs- oder Reinraumtechnik. Wir haben für Sie die passende Lösung – garantiert und technologisch führend.

Lassen Sie sich begeistern und vereinfachen Sie Ihre industriellen Prozesse – alles aus einer Hand, perfekt aufeinander abgestimmt.

Engineering, Products, Services – LEONI ist Ihr kompetenter Systemlieferant.

Unsere Stärken – Ihr Vorteil

- Die einzigartige LEONI-Wertschöpfungskette
- Forschung und Entwicklung
- Umfassendes Produktangebot
- Qualität und Sicherheit
- Internationales Projektmanagement
- Weltweites Vertriebs- und Kundendienstnetz
- Umfassendes industrielles Dienstleistungsspektrum

Die beste Lösung für unsere Partner – darauf haben wir uns in einem vielseitigen Markt spezialisiert.

LEONI bietet Ihnen ein umfangreiches Produkt- und Leistungsspektrum, das nicht nur in der Breite, sondern auch in der Tiefe den vielschichtigen Anforderungen des Marktes entspricht.

Konstruktion
& Entwicklung

Kabel-
herstellung

Extrudierte
Produkte

Komponenten
& Baugruppen

Kabel-
montage

System-
lösungen

Service-
leistungen

Business Activity Robotics

Geschäftsfeld Robotics



GB



D

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

Das weltweit agierende Geschäftsfeld Robotics bietet durch umfassendes Produkt- und Fertigungs-Know-how sowie hohe Systemkompetenz ein umfangreiches Produkt- und Dienstleistungsspektrum für den Robotik-Markt im industriellen Umfeld an. Weltweit führend ist dabei das Portfolio rund um Energiezuführungssysteme. Darüber hinaus werden Standard- sowie kundenspezifische Sonderkabel und deren Konfektion, Medienschläuche, Sekundärschweißkabel, kundenspezifische Systemlösungen wie Kalibrier- und Messsysteme, industrielle Bildverarbeitungssysteme und Lösungen zur Bauteilentnahme angeboten. Ein weiterer Fokus liegt auf der SPS- und Roboterprogrammierung sowie Schulungen für automatisierte Systeme. Besonders unterstrichen wird die Kompetenz im Systemgeschäft durch das Angebot von Roboter-Funktionspaketen, die an die Kunden übergeben werden – bereit zur Integration.

Dabei bedienen wir die verschiedensten Industrien, wie z. B.

- Automobilindustrie
- Luftfahrtindustrie
- Metallverarbeitung
- Kunststoffverarbeitung
- Holzverarbeitung
- Papierverarbeitung
- Nahrungsmittelindustrie
- Sonstiger Maschinenbau

Unsere Leistungen werden Sie überzeugen. Jahrelange weltweite Erfahrung hat uns zum Experten gemacht. Wir arbeiten eng mit unseren Kunden zusammen und gehen, unterstützt durch professionelles Projektmanagement und ausgefeilte Logistikkonzepte, so auf Ihre individuellen Bedürfnisse ein. Wir erarbeiten die auf Ihre Anwendung perfekt zugeschnittene Lösung, vor allem bei folgenden Applikationen:

- Punktschweißen
- Laserapplikationen
- Kleben
- Handhabung
- Lackieren
- Bohren
- Schutzgasschweißen
- Nieten

- 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.

- Bolzenschweißen
- Polieren
- Schleifen
- Werkzeug- und Roboterkalibrierung
- Industrielle Bildverarbeitung
- und viele mehr

Robotik – ein anspruchsvolles Gebiet, in dem Sie sich vollkommen auf uns verlassen können.

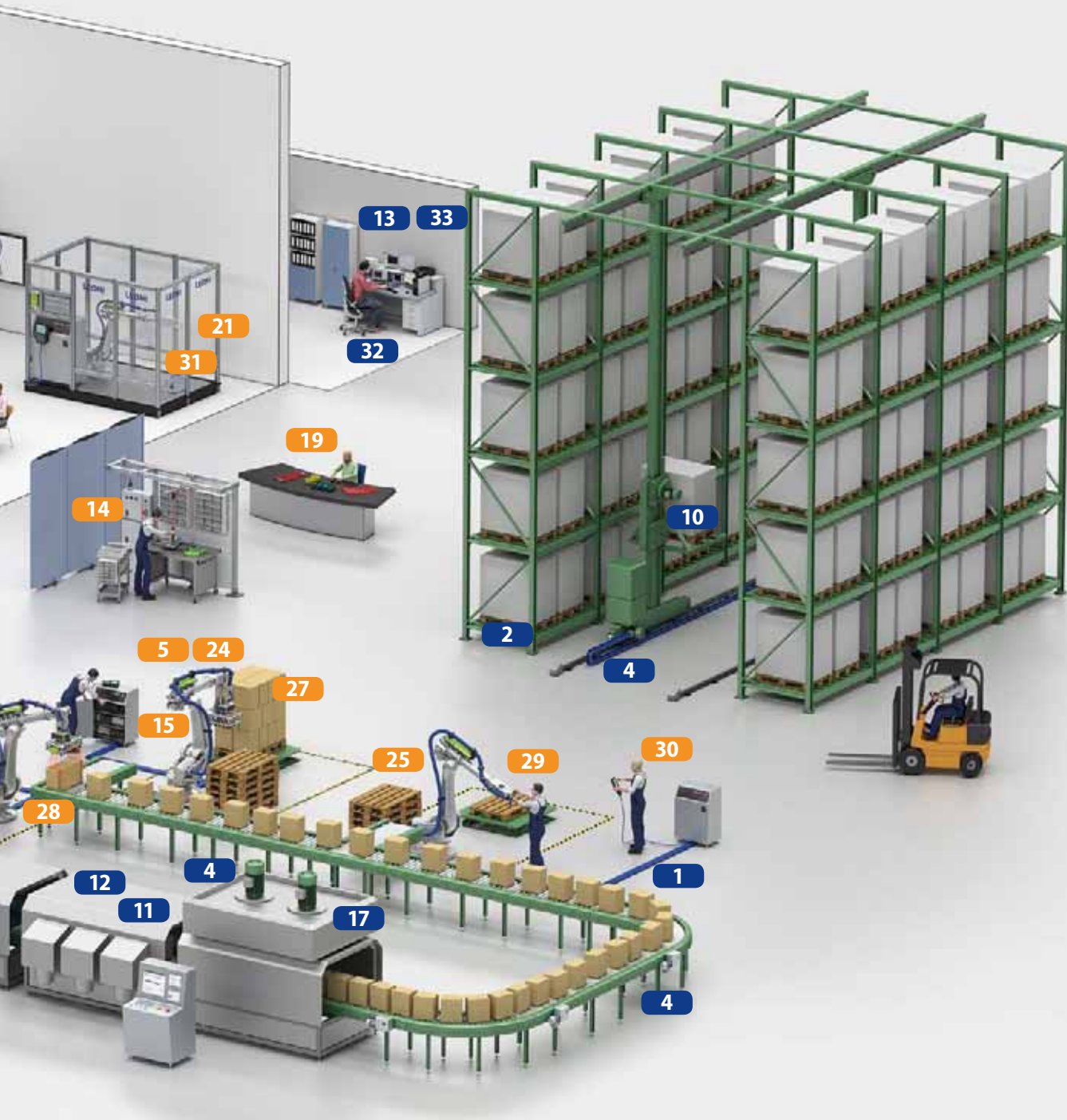
Reduce your down time.



Engineering · Products · Services



- | | | |
|--|---|--|
| 1 FieldLink® bus cables
FieldLink®-Buskabel | 7 Miniature cables
Miniatürkabel | 13 High frequency cables
Hochfrequenzkabel |
| 2 Fiber optic cables
Lichtwellenleiterkabel | 8 Cleanroom cables
Reinraumkabel | 14 Cables for power screwdrivers
Kabel für Schraubsysteme |
| 3 perivox® audio and video cables
perivox® Audio- und Videokabel | 9 Coiled cables
Spiralkabel | 15 Polyurethane tubes & hoses,
corrugated hoses
Medien- und Wellschläuche |
| 4 FieldLink®MC
feedback-, power- and hybrid cables
FieldLink®MC
Feedback-, Power und Hybridkabel | 10 Hybrid cables
Hybridkabel | 16 Electromechanical component assembly
Elektromechanische Baugruppen |
| 5 Robotic cables
Roboterkabel | 11 High-temperature resistant
cables
Hochtemperaturbeständige
Kabel | 17 Connectors
Steckverbinder |
| 6 Ribbon cables (high performance flex)
Flachkabel (high performance flex) | 12 Vacuum cables
Vakuumkabel | 18 Casted and extrusion-coated products
Vergossene und umspritzte Produkte |



- | | | |
|---|--|---|
| <p>19 Assembly of standardized and special cables
Konfektion von Standard- und Spezialkabeln</p> <p>20 Assembled laser cables
Konfektionierte Laserkabel</p> <p>21 Secondary welding cables
Sekundärschweißkabel</p> <p>22 Cable systems
Kabellsysteme</p> <p>23 Cable drag chain systems
Schleppkettensysteme</p> <p>24 Dresspack systems
Roboter-Energiezuführungssysteme</p> | <p>25 Robot function packages
Roboter-Funktionspakete</p> <p>26 Calibration of robotic tools & fixtures
Vermessung von Roboterwerkzeugen und Vorrichtungen</p> <p>27 Machine vision systems
Systeme zur Bildverarbeitung</p> <p>28 Part measurement, gripper calibration & uncracking
Bauteilvermessung, Greifervermessung und Bauteilentnahme aus Behältern</p> | <p>29 Installation & maintenance
Installation, Montage & Wartung</p> <p>30 Robot & PLC programming
Roboter- und SPS-Programmierung</p> <p>31 Automation systems training
Schulungen für automatisierte Systeme</p> <p>32 EMC concepts
EMV Konzepte</p> <p>33 Signal integrity concepts
Signalintegritätskonzepte</p> <p>34 Project management
Projektmanagement</p> |
|---|--|---|

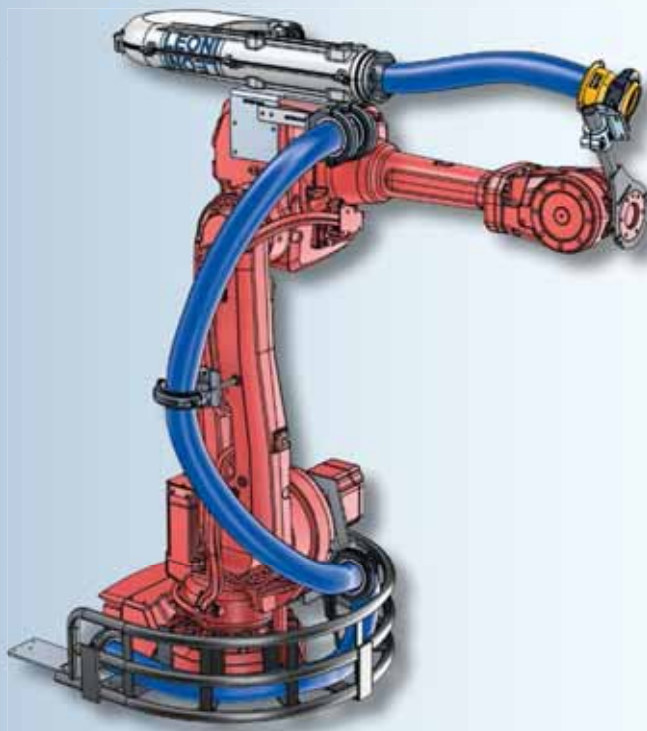
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

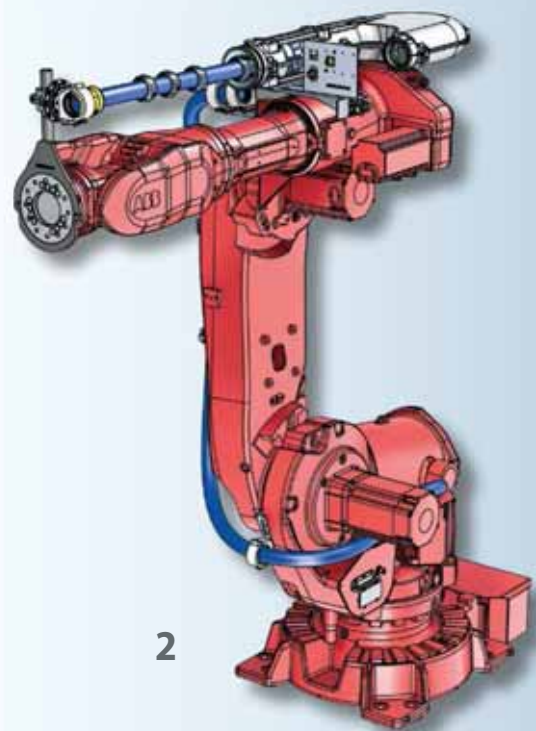


A reliable power supply is essential to every industrial process. This is because all production will generally grind to a halt if particular signals cannot be transmitted or required media cannot be supplied. Our many years of experience in industry mean we can deal with even the most difficult circumstances. 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.

Die zuverlässige Energiezuführung ist das A und O eines industriellen Prozesses. Denn werden bestimmte Signale nicht übertragen oder findet die Versorgung mit den benötigten Medien nicht statt, stoppt in der Regel die gesamte Produktion. Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung in der Industrie kennen wir uns auch mit den schwierigsten Gegebenheiten aus. Unsere Standard-Energiezuführungen – ob als Schlauchpaket am Roboter oder an Spezialmaschinen liefern – konfektionieren und installieren wir Ihnen genauso wie spezielle Sonderlösungen. Wir stellen eine lange Lebensdauer und somit eine ressourcenschonende und reibungslose Fertigung sicher. Auf den folgenden Seiten sind diverse Roboterapplikationen exemplarisch dargestellt. Der Variation von Schlauchpaketen und Anbauteilen sind keine Grenzen gesetzt. Ob als blaue Wellerschlauch- oder gelbe Glattschlauchvariante, über Kopf-Installation oder Spezialinstallation für Sondermaschinen, für jede Anwendung und jeden Robotertypen haben wir die passende Lösung parat.



1

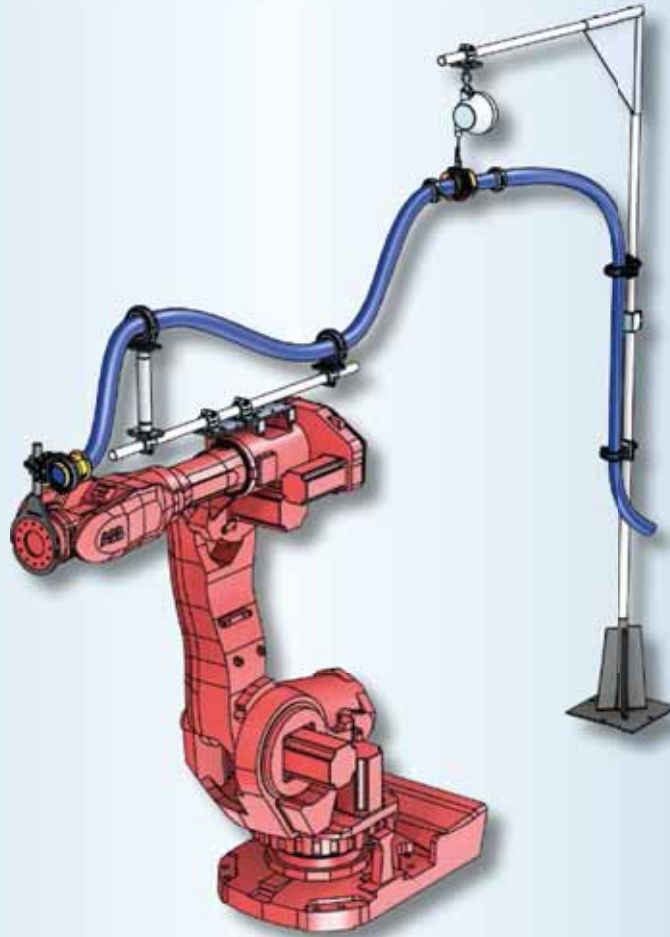


2

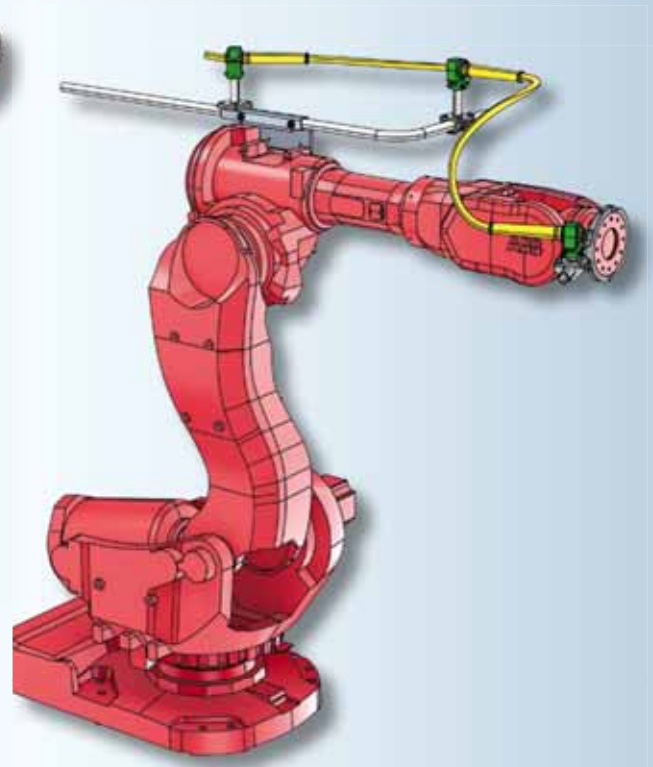
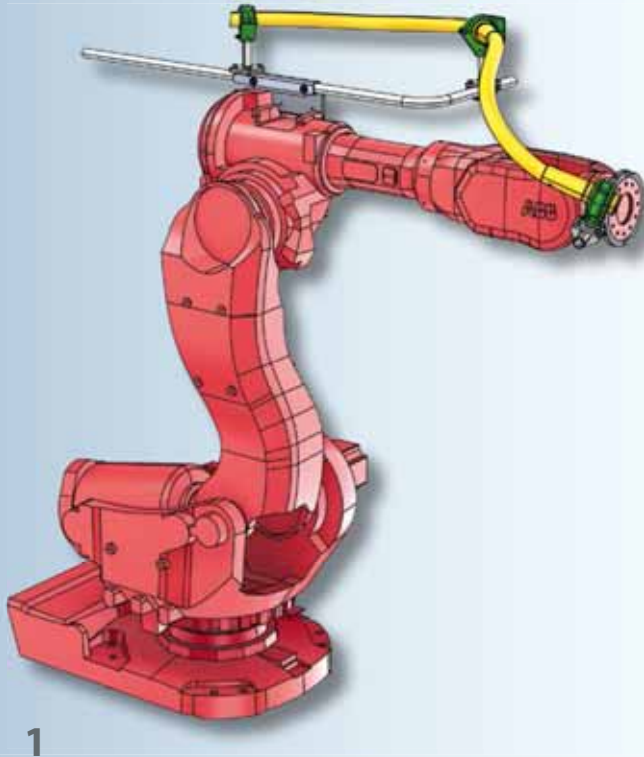
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0001	ABB 4600	Complete system support LEONI dresspack LSH-line, axis 1-3 and 3-6 Corrugated hose \varnothing 70 mm	1
		Komplette Systemübersicht LEONI dresspack LSH-line, Achse 1-3 und Achse 3-6, Wellrohr Nennweite 70 mm	
DPS0002	ABB 6640-255	System support standard welding / handling with LEONI dresspack LSH-line axis 1-3 and 3-6	2
		Systemübersicht Standard Schweißen / Handling mit LEONI dresspack LSH-line, Achse 1-3 und Achse 3-6	

1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme



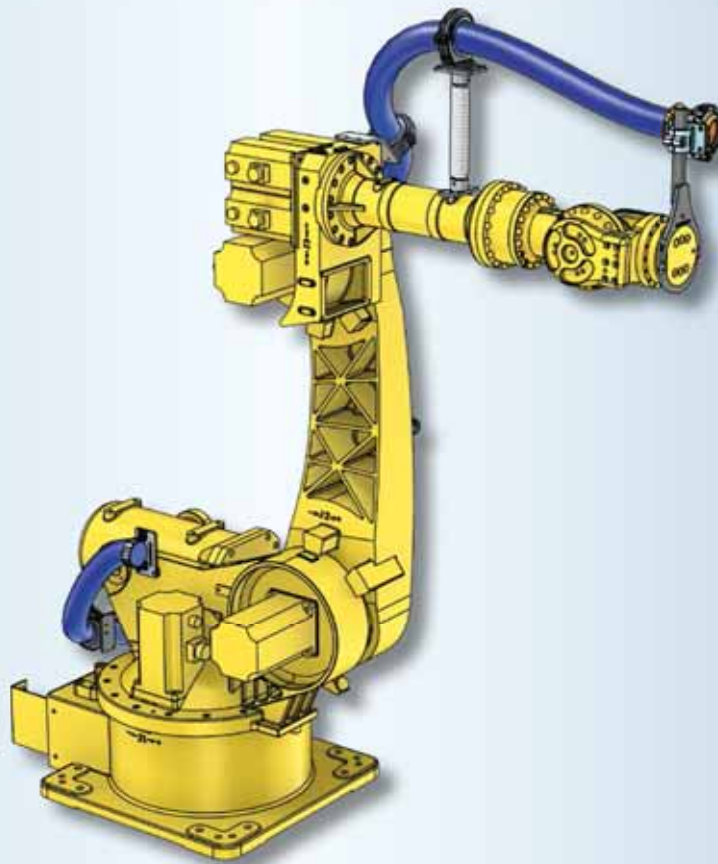
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0003	ABB 6600	Cantilever solution, axis 3 – 6 Lösung mit Zusatzausleger, Achse 3 – 6



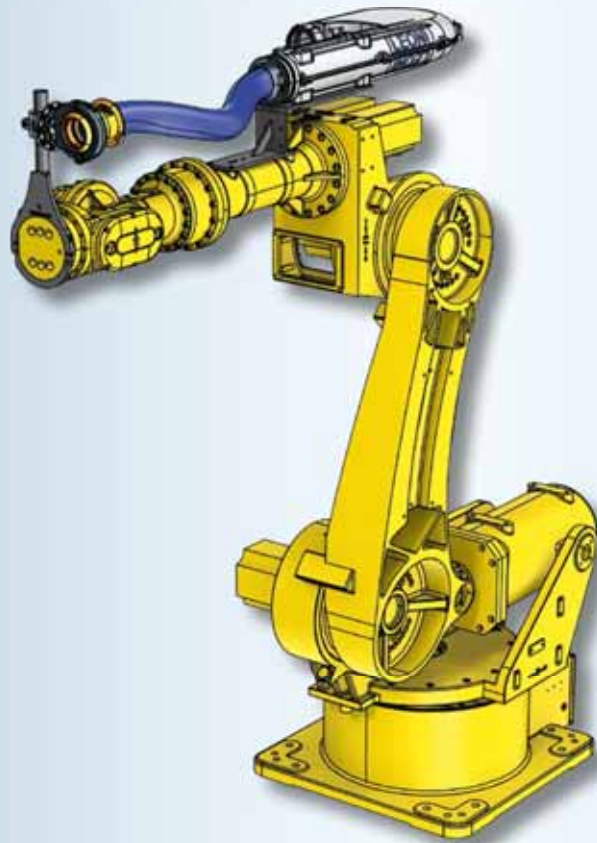
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0004	ABB 6600	System support yellow smooth tube system for welding, axis 3 – 6	1
		Systemübersicht gelbes, glattes Schlauchpaket Schweißen, Achse 3 – 6	
DPS0005	ABB 6600	System support yellow smooth tube system for handling, axis 3 – 6	2
		Systemübersicht gelbes, glattes Schlauchpaket Handling, Achse 3 – 6	

1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0006	CHERY	Complete system support, axis 1–6 Komplette Systemübersicht, Achse 1–6

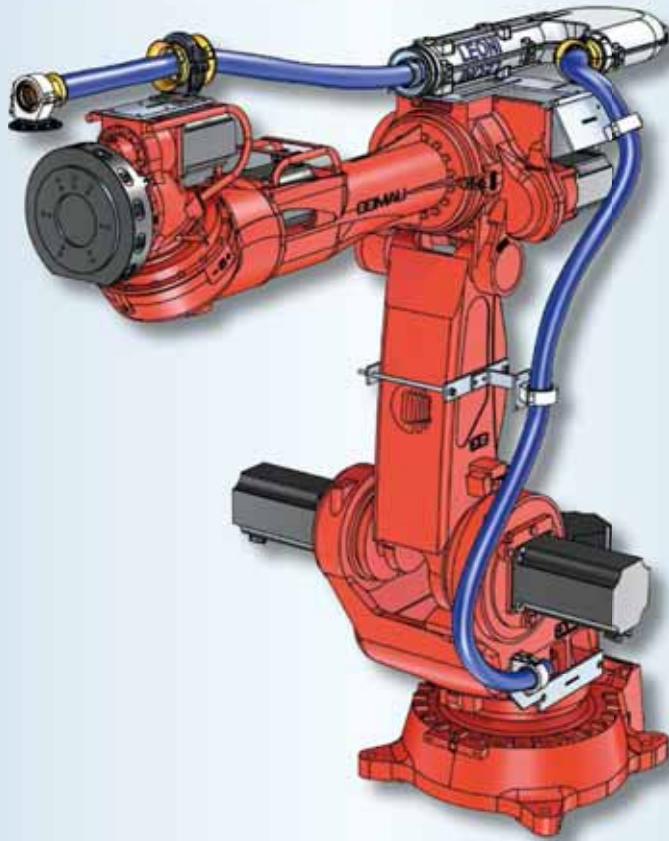


Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0007	CHERY	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 3 – 6 Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line, Achse 3 – 6

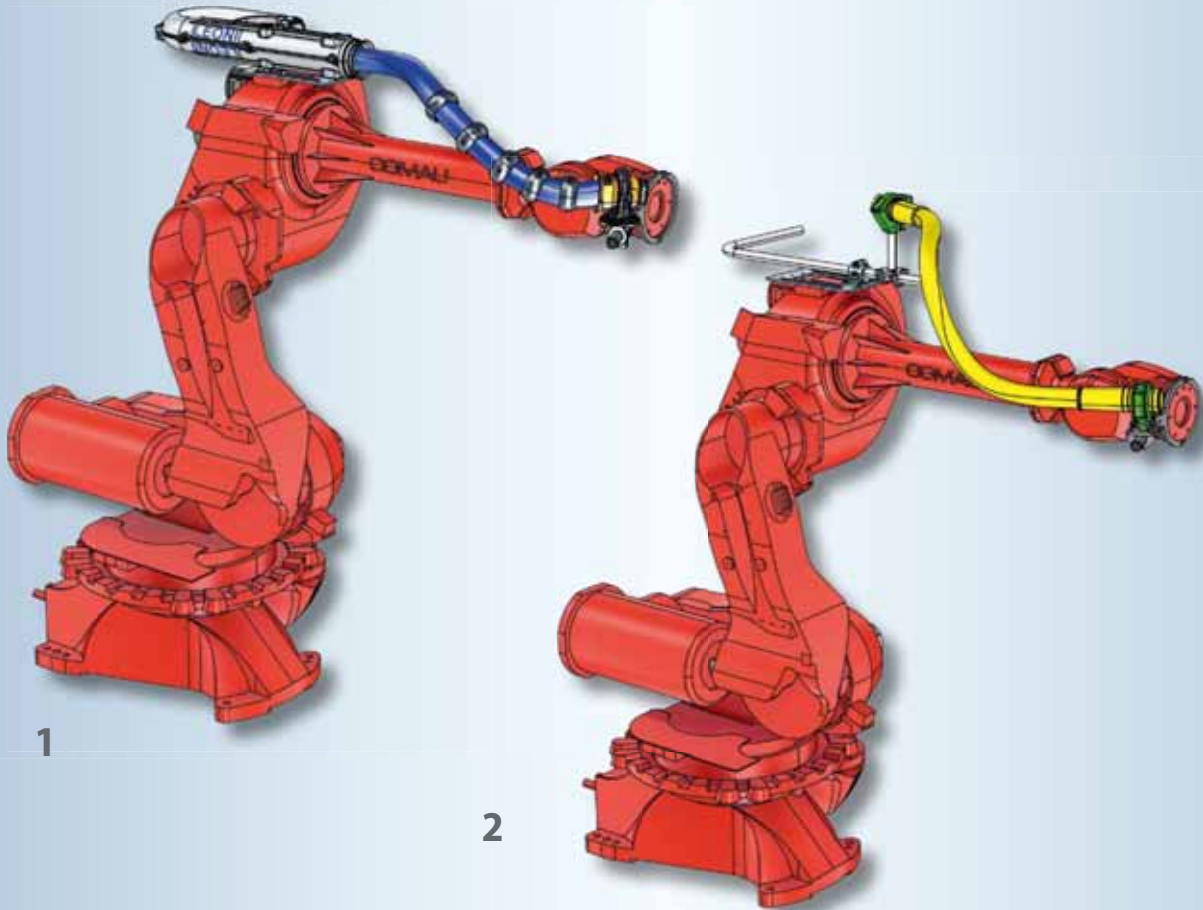
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0008	COMAU SMART 5 NJ4 220-2.4	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm
		Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line, Achse 1 – 6 Wellschlauch Nennweite 48 mm

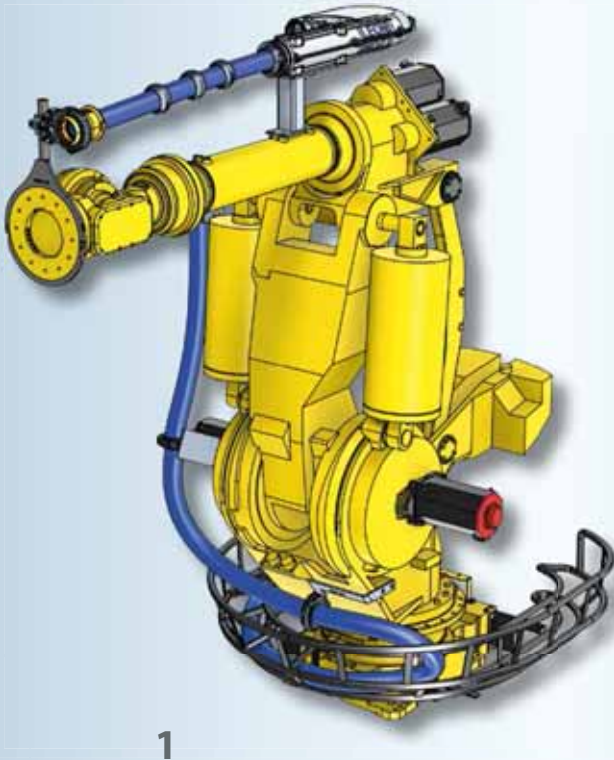


Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0009	COMAU NH2-NH3	System support for LEONI dresspack LSH-line, welding, axis 3 – 6	1
		Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line, Schweißen, Achse 3 – 6	
DPS0010	COMAU NH2-NH3	System support for yellow smooth tube system, welding, axis 3 – 6	2
		Systemübersicht gelbes, glattes Schlauchpaket, Schweißen, Achse 3 – 6	

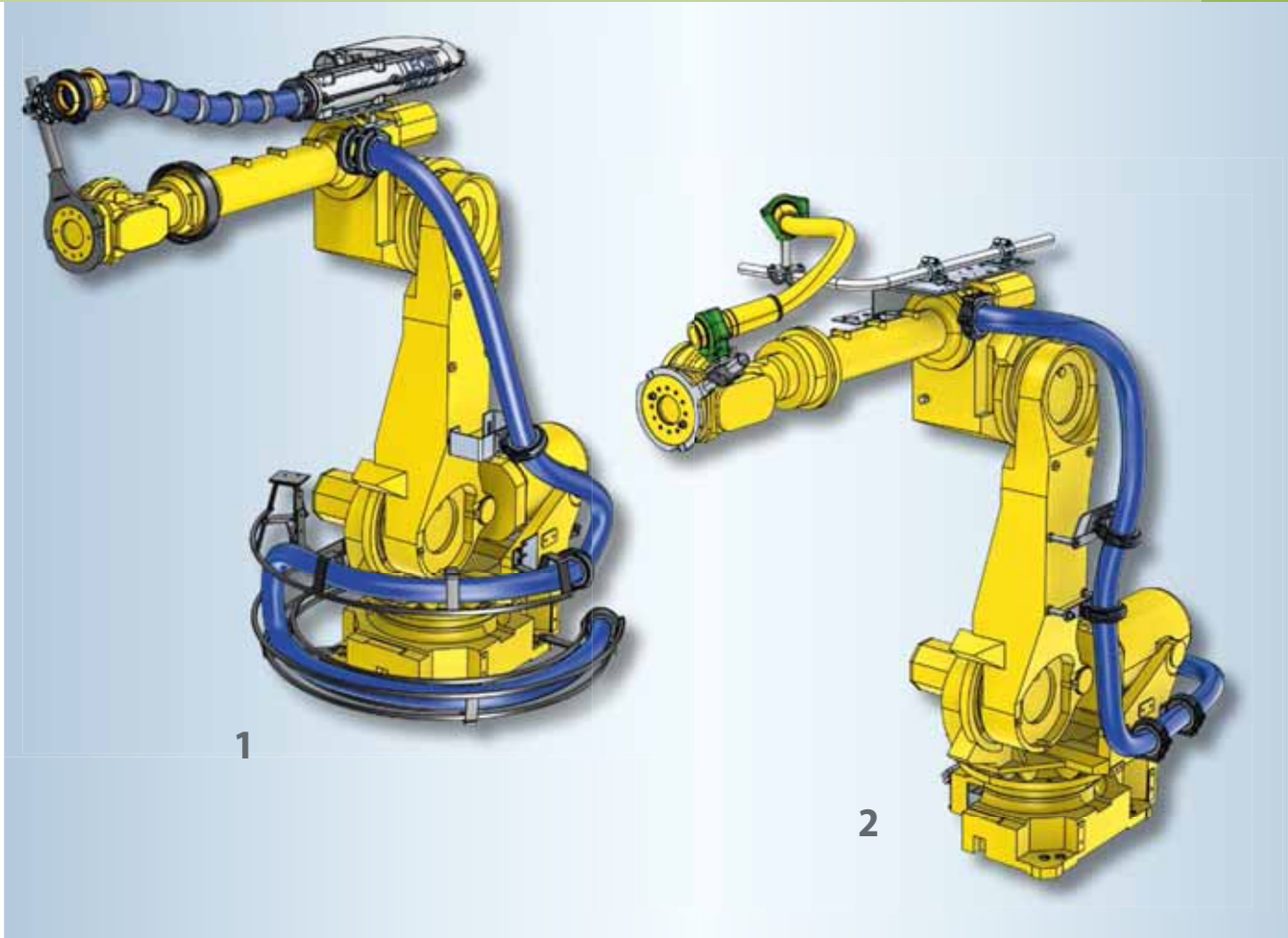
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0011	FANUC M900/ 600+700kg	Complete system support, axis 1–3	1
		Komplette Systemübersicht, Achse 1–3	
DPS0012	FANUC M410iB 160/300	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1–4	2
		Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line, Achse 1–4	

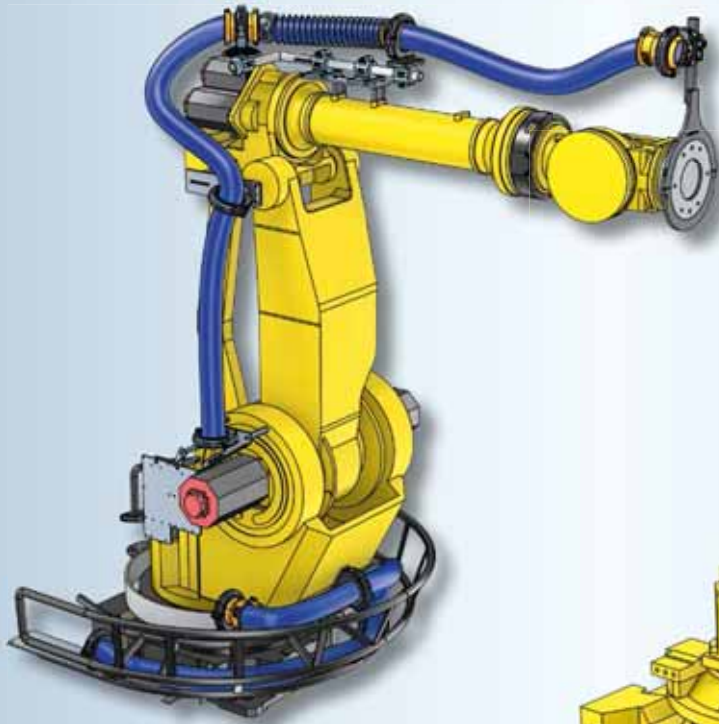


Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0013	FANUC R2000iB	System support standard welding / handling with basket, for LEONI dresspack LSH-line axis 1 – 3 and 3 – 6	1
		Systemübersicht Standard Schweißen / Handling mit Rundkorb, für LEONI dresspack LSH-line Achse 1 – 3 und Achse 3 – 6	
DPS0014	FANUC R2000iB	System overview for yellow smooth tube system axis 3 – 6 and corrugated dresspack axis 1 – 3, welding	2
		Systemübersicht für gelbes, glattes Schlauchpaket Achse 3 – 6 und Wellrohr Achse 1 – 3, Schweißen	

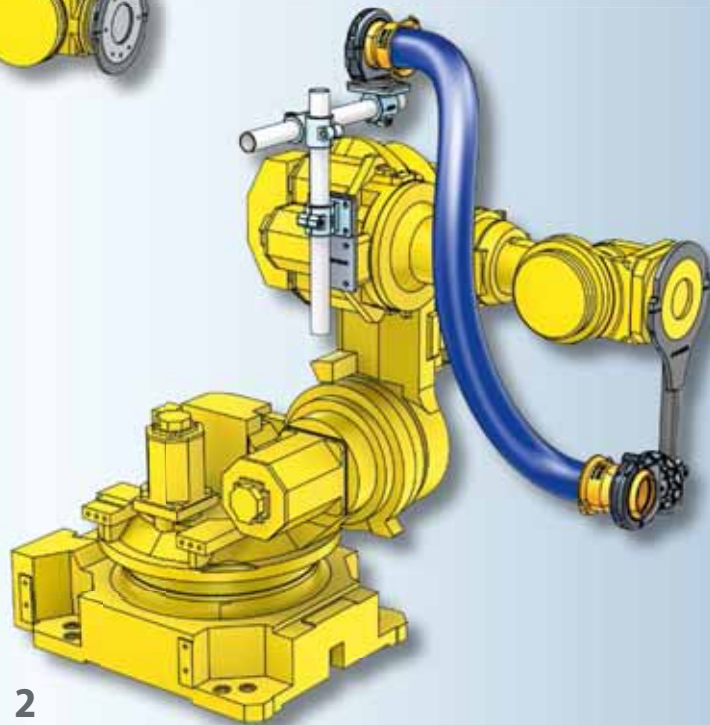
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

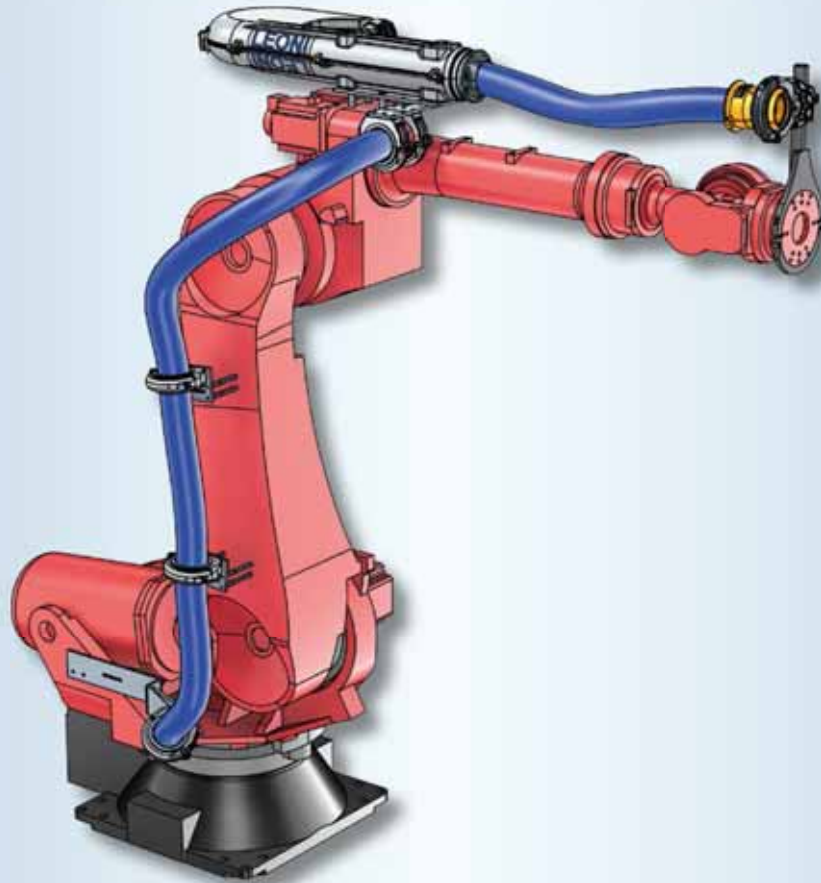


1



2

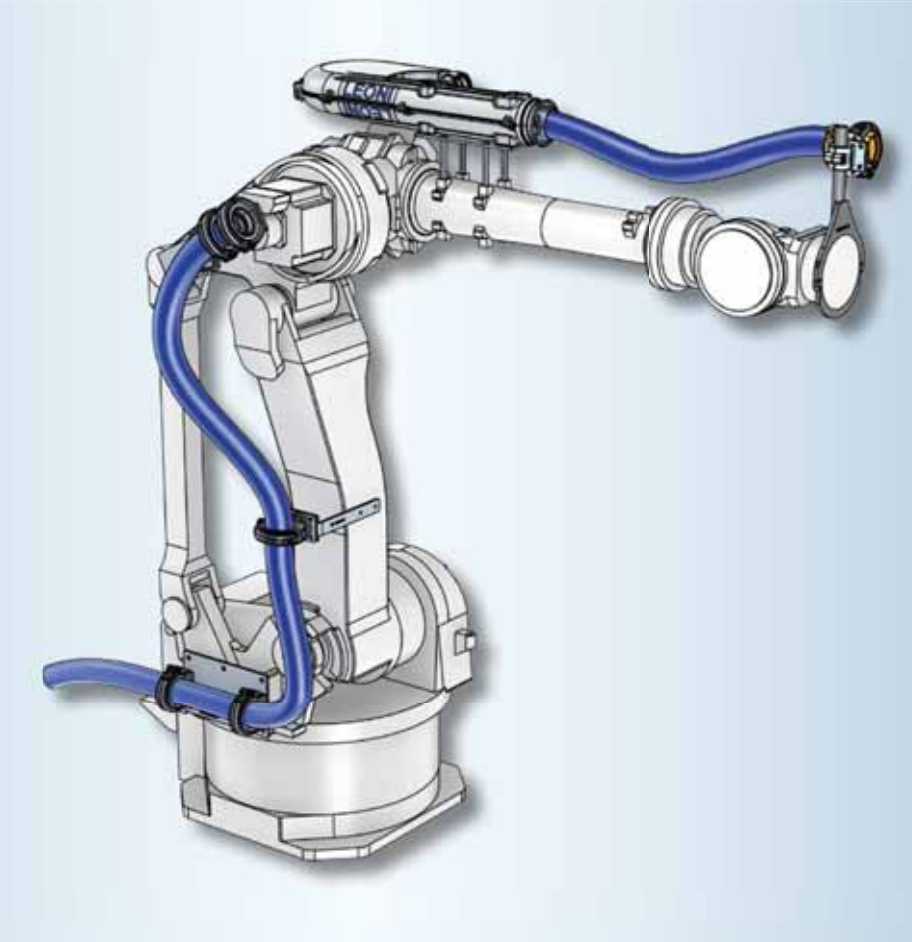
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0015	FANUC M900/ 350kg	Open spring return system, axis 1 – 2 and axis 2 – 6 Offenes Federrückzugssystem, Achse 1 – 2 und Achse 2 – 6	1
DPS0016	FANUC R2000iB	Complete system support, axis 3 – 6 Corrugated hose Ø 70 mm Komplette Systemübersicht, Achse 3 – 6 Wellrohr Nennweite 70 mm	2



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0017	HYUNDAI HS200	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line, axis 1 – 6 Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line , Achse 1 – 6

1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0018	KAWASAKI ZZX2005	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line axis 1 – 6 Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line, Achse 1 – 6



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0028	KUKA KR360-2, KR500-2	Complete system support for LEONI dresspack LSH-line and LSC-line 48, axis 1-6	1
		Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSH-line und LSC-line 48, Achse 1-6	
DPS0029	KUKA KR150-270 series 2000	Complete system support for LEONI dresspack LSC-line, axis 1-6	2
		Komplette Systemübersicht für LEONI dresspack LSC-line, Achse 1-6	

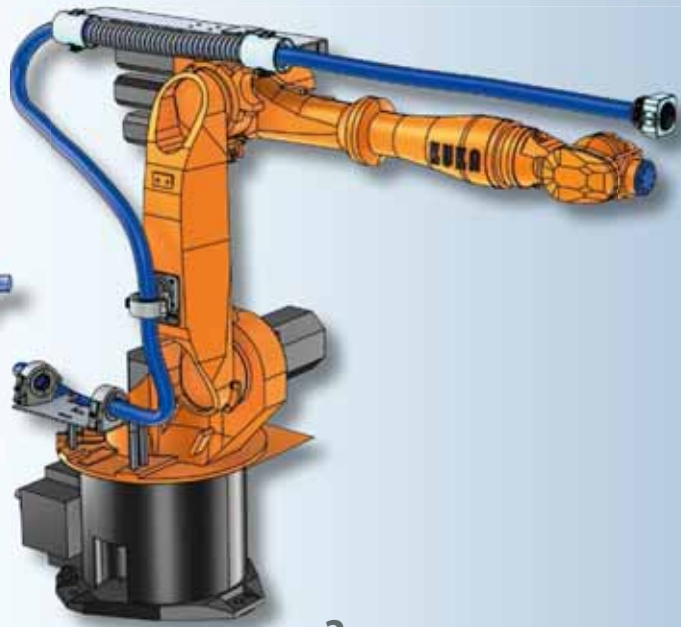
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

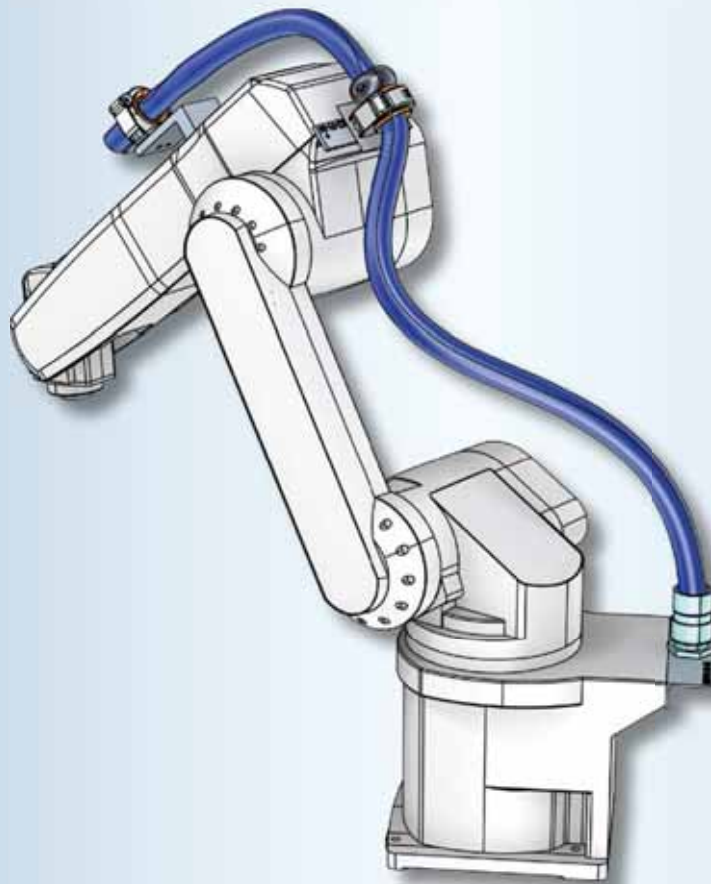


1



2

Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0020	KUKA R3100 Quantec	Double combination LEONI dresspack LSH-line, installation at ceiling Zweifache Kombination LEONI dresspack LSH-line, Deckeninstallation	1
DPS0021	KUKA KR16/16L6	Complete system support axis 1 – 2 and axis 2 – 6 Komplette Systemübersicht Achse 1 – 2 und Achse 2 – 6	2

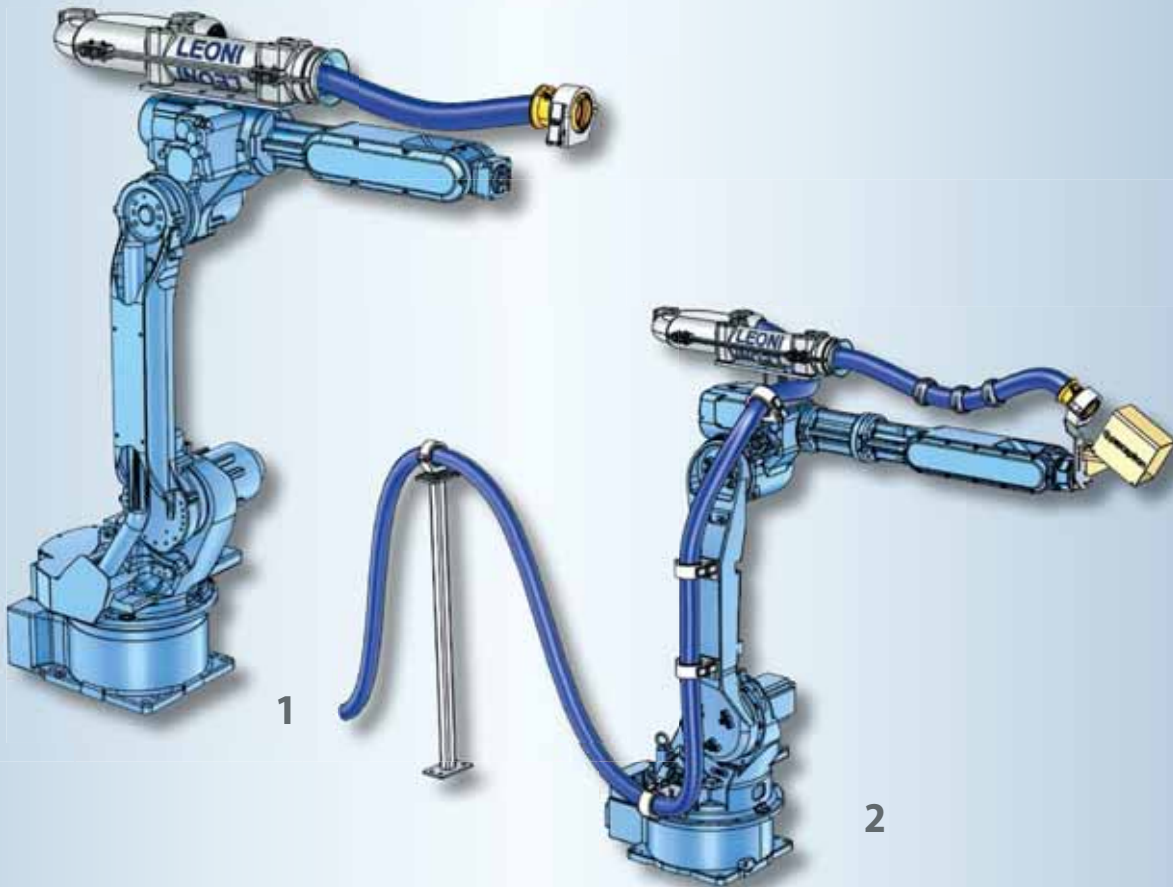


Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0022	MITSUBISHI RV-6SL	Complete system overview axis 1–4 Corrugated hose Ø 29 mm Komplette Systemübersicht Achse 1–4 Wellrohr Nennweite 29

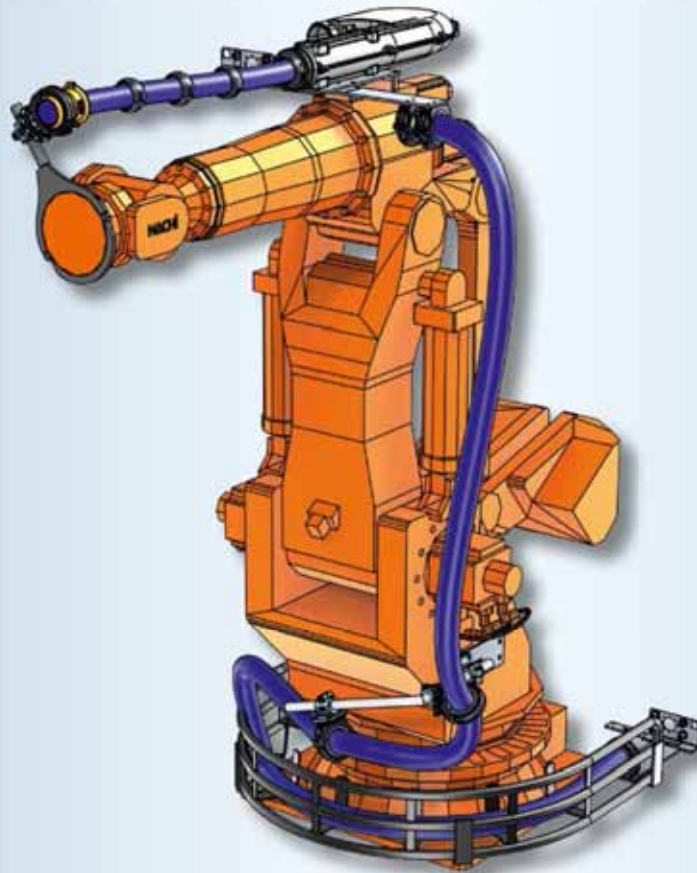
1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



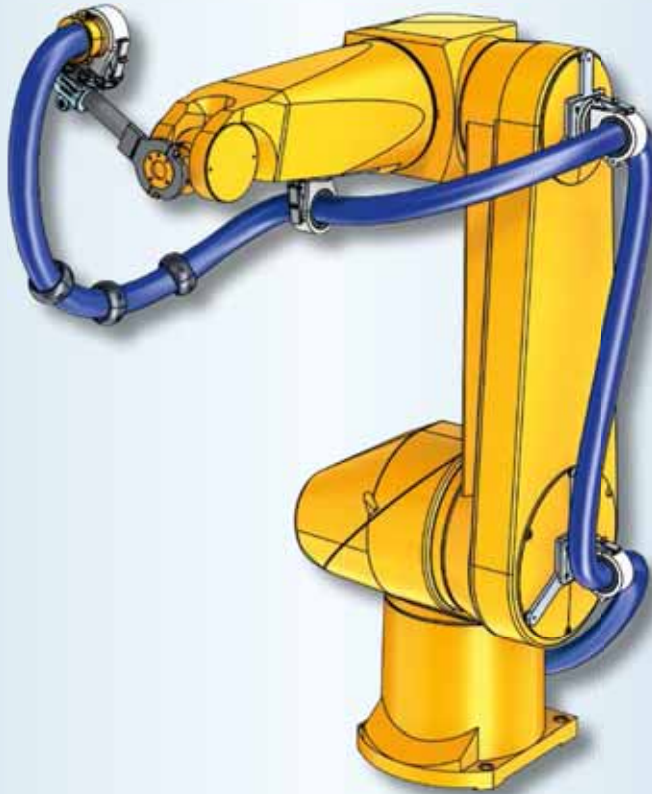
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung	Pos.
DPS0023	MOTOMAN MH6	Complete system overview for SLS-line, axis 3 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm	1
		Komplette Systemübersicht für SLS-line, Achse 3 – 6 Wellrohr Nennweite 48	
DPS0024	MOTOMAN HP20	System overview for SLS-line, axis 2 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm	2
		Systemübersicht für SLS-line, Achse 2 – 6 Wellrohr Nennweite 48	



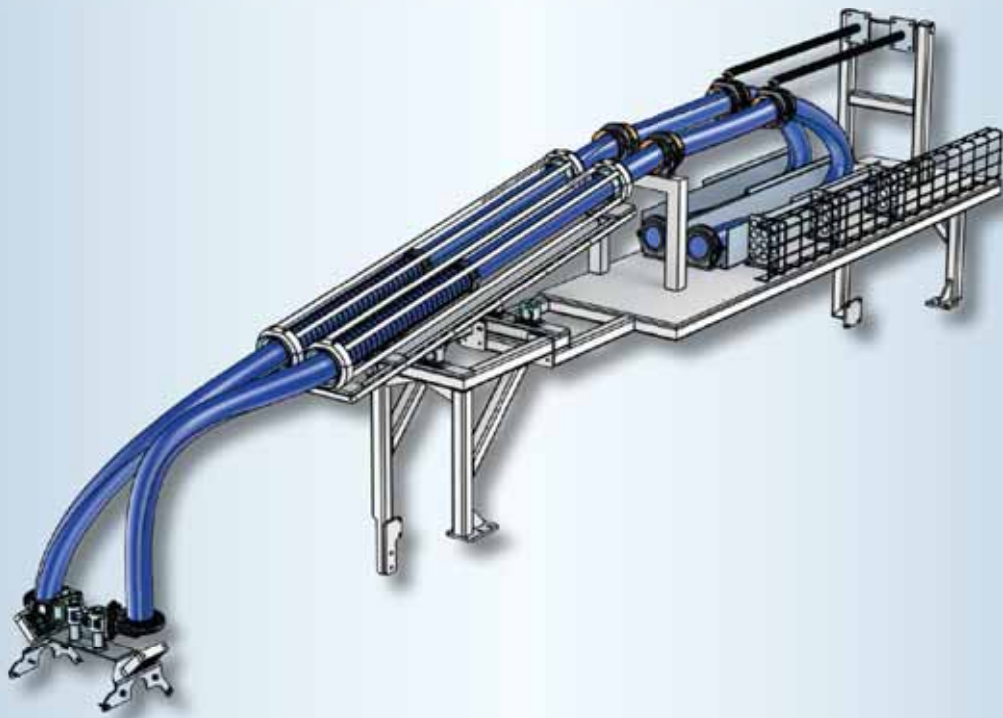
Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0025	NACHI SC500	Complete system overview, axis 1-6 Komplette Systemübersicht, Achse 1-6

1.0 Dresspack systems

1.0 Energiezuführungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Exemplary robot Exemplarischer Roboter	Description Bezeichnung
DPS0026	STÄUBLI RX 130B	System support, axis 1 – 6 Corrugated hose Ø 48 mm
		Systemübersicht, Achse 1 – 6 Wellschlauch Nennweite 48 mm

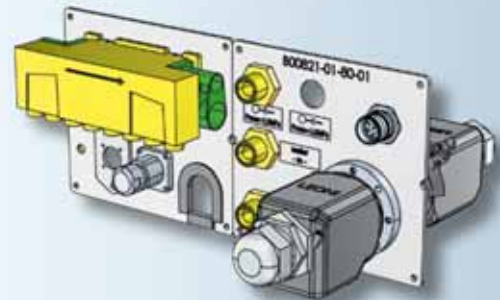
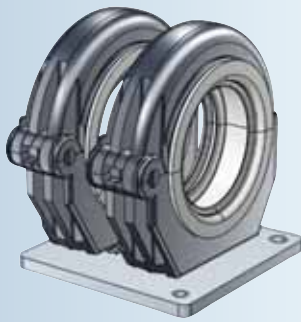


Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung
DPS0027	Special machine solution Speziallösung für Sondermaschinen

1.1 Assemblies

1.1 Baugruppen

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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.

Die geschickte Zusammenführung von Komponenten zu Baugruppen, die eine optimale Halterung und Energie- sowie Medienversorgung am Roboter sicherstellen, ist unsere Stärke. Seien es Halter von Achse 1 bis Achse 6, Montageplatten für die LEONI dresspack LSH-line, Zusatzausleger, Rundkörbe oder verschiedenste Schnittstellenlösungen – unsere Erfahrung ist Ihr Vorteil.

Die dargestellten Abbildungen sind als Applikationsbeispiele zu verstehen. Modifikationen für jeden Robotertypen sind möglich. Wir können diese Baugruppen nicht nur für Roboter, sondern auch für Sondermaschinen und entsprechend der räumlichen Gegebenheiten anpassen. Die dargestellten Farben dienen der Anschaulichkeit und können im Original abweichen – siehe Kapitel 1.3.



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0001	Assembly holder axis 1 / Baugruppe Halter Achse 1	1
ASS0002	Assembly holder axis 1 / Baugruppe Halter Achse 1	2



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0003	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	1
ASS0004	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	2
ASS0005	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	3
ASS0006	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	4

1.1 Assemblies

1.1 Baugruppen

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0007	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	1
ASS0008	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	2
ASS0009	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	3
ASS0010	Assembly holder axis 2 / Baugruppe Halter Achse 2	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0011	Assembly holder axis 3 / Baugruppe Halter Achse 3	1
ASS0012	Assembly holder axis 3 / Baugruppe Halter Achse 3	2
ASS0013	Assembly holder axis 3 / Baugruppe Halter Achse 3	3
ASS0014	Assembly holder axis 3 / Baugruppe Halter Achse 3	4



1



2



3

Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0015	Assembly holder axis 4 / Baugruppe Halter Achse 4	1
ASS0016	Assembly holder axis 4 / Baugruppe Halter Achse 4	2
ASS0017	Assembly holder axis 4 / Baugruppe Halter Achse 4	3



1



2



3



4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0018	Assembly holder axis 5 / Baugruppe Halter Achse 5	1
ASS0019	Assembly holder axis 5 / Baugruppe Halter Achse 5	2
ASS0020	Assembly holder axis 5 / Baugruppe Halter Achse 5	3
ASS0021	Assembly holder axis 5 / Baugruppe Halter Achse 5	4

1.1 Assemblies 1.1 Baugruppen



1



2



3



4



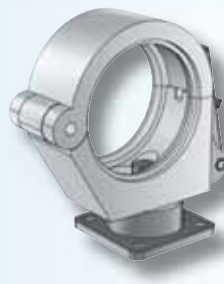
5



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0022	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	1
ASS0023	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	2
ASS0024	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	3
ASS0025	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	4
ASS0026	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	5



1



2



3



4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0027	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	1
ASS0028	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	2
ASS0029	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	3
ASS0030	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0031	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	1
ASS0032	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	2
ASS0033	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	3
ASS0034	Assembly holder axis 6 / Baugruppe Halter Achse 6	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0035	Assembly wrist support, spring-foot, swivel plate / Baugruppe Spannschelle, Federfuß, Drehlager	1
ASS0036	Assembly spring-foot 250 parallel motion / Baugruppe Federfuß 250 Parallelführung	2

1.1 Assemblies

1.1 Baugruppen

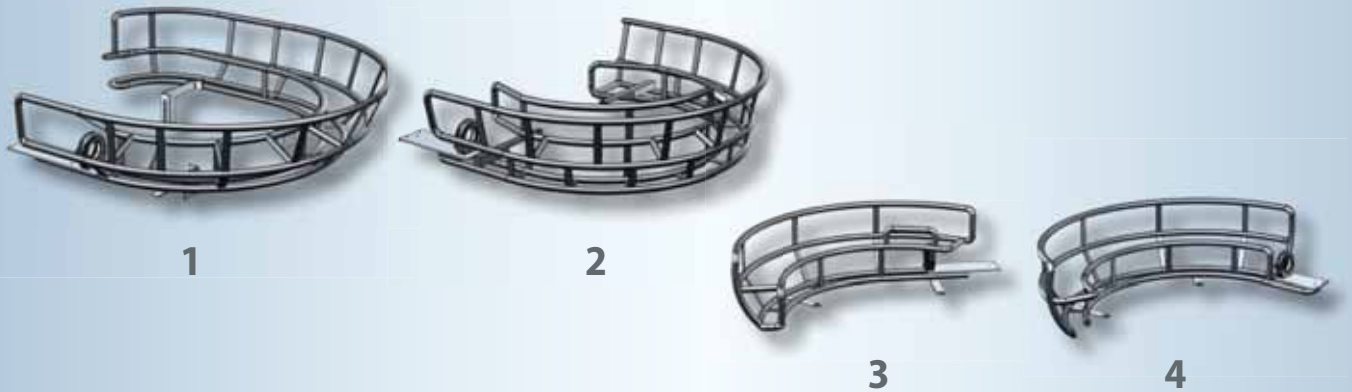
Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



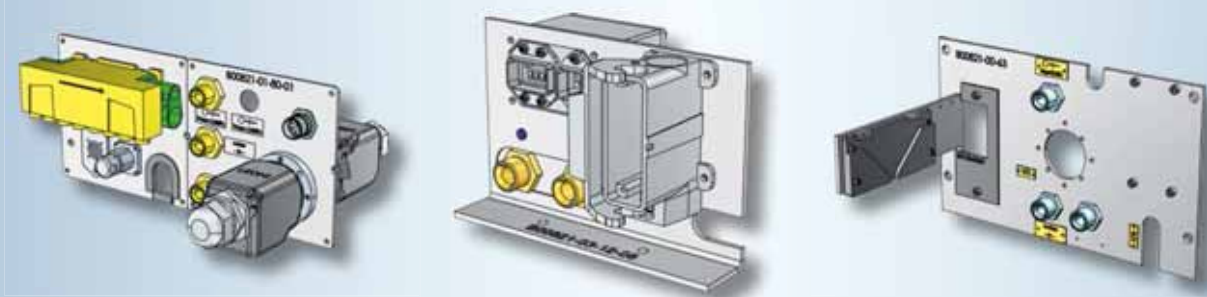
Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0037	Assembly system support for LEONI dresspack LSH-line (LSH) axis 3 / Baugruppe System für LEONI dresspack LSH-line (LSH) Achse 3	1
ASS0038	Assembly system support for LSH axis 3 / Baugruppe System für LSH Achse 3	2
ASS0039	Assembly system support for LSH axis 3 / Baugruppe System für LSH Achse 3	3
ASS0040	Assembly system support for LSH axis 3 / Baugruppe System für LSH Achse 3	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0041	Assembly cantilever system adjustable height / Baugruppe Zusatzausleger höhenverstellbar	1
ASS0042	Assembly cantilever system / Baugruppe Zusatzausleger	2
ASS0043	Assembly cantilever system / Baugruppe Zusatzausleger	3
ASS0044	Assembly cantilever system / Baugruppe Zusatzausleger	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
available for all kinds of industrial robots / erhältlich für alle Industrieroboter		
ASS0045	Assembly basket / Baugruppe Rundkorb	1
ASS0046	Assembly basket / Baugruppe Rundkorb	2
ASS0047	Assembly basket / Baugruppe Rundkorb	3
ASS0048	Assembly basket / Baugruppe Rundkorb	4



Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0049	Interface axis 1 / Schnittstelle Achse 1	1
ASS0050	Interface axis 1 / Schnittstelle Achse 1	2
ASS0051	Interface axis 1 / Schnittstelle Achse 1	3

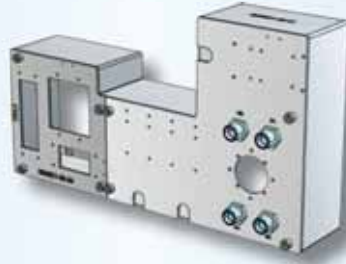
1.1 Assemblies

1.1 Baugruppen

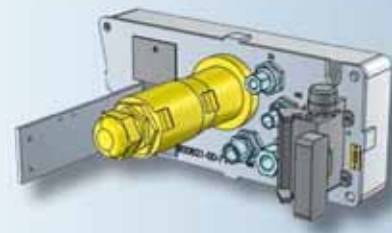
Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



1



2



3

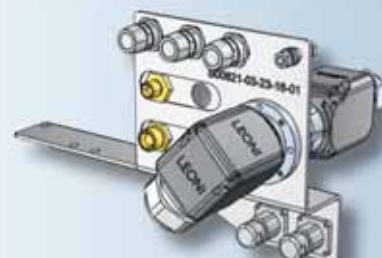
Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0052	Interface axis 1 / Schnittstelle Achse 1	1
ASS0053	Interface axis 1 / Schnittstelle Achse 1	2
ASS0054	Interface axis 2 / Schnittstelle Achse 2	3



1

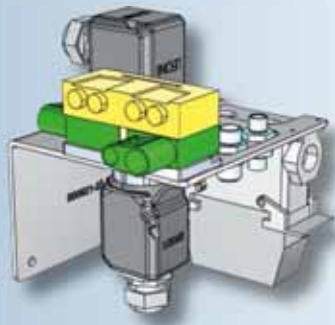


2



3

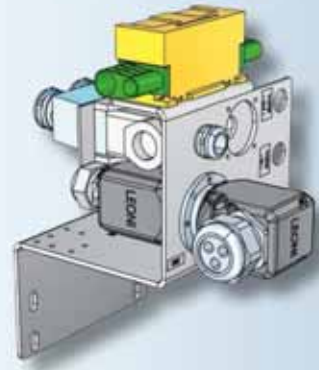
Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0055	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	1
ASS0056	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	2
ASS0057	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	3



1



2

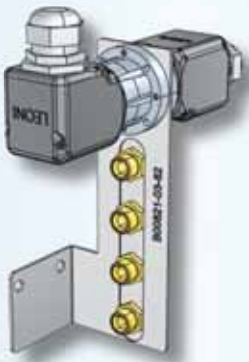


3

Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0058	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	1
ASS0059	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	2
ASS0060	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	3



1



2



3

Part no. / Artikel-Nr.	Description / Bezeichnung	Pos.
ASS0061	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	1
ASS0062	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	2
ASS0063	Interface axis 3 / Schnittstelle Achse 3	3

1.2 Cable assembly

1.2 Kabelkonfektion

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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

Wir konfektionieren für Sie Sonderleitungen in der Robotik. Selbstverständlich beraten wir Sie individuell und fertigen Prototypen an. Zum Einsatz kommen alle marktüblichen Konfektionsverfahren wie z. B.

- Lötverbindungen
- Crimpverbindungen
 - Maschinell per Crimpautomat
 - Manuell per Handcrimpzange
- Steckverbindungen
- Schraubverbindungen
- Thermisches Abisolieren



GB



D

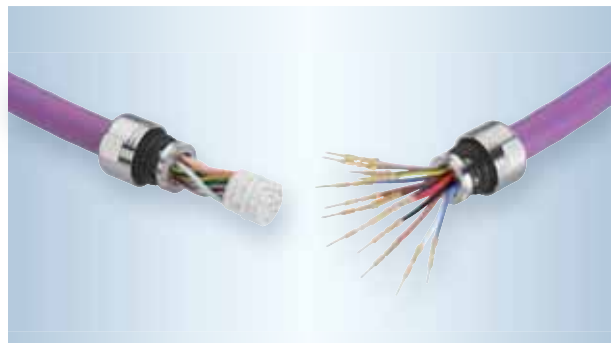
Examples from our product portfolio:
Ein kleiner Portfolio-Ausschnitt aus unserer Kabel-
konfektion:

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0001

E1 Male / Stiftkontakt		E2 Female / Buchsenkontakt		
Connector: LEONI Weld Connex Steckertyp: LEONI Weld Connex		Cable* Kabel*	Connector: LEONI Weld Connex 90° Steckertyp: LEONI Weld Connex 90°	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
180 A	CAS0002	(2x) BCA0004 1 x 35 mm ² (1x) BCA0063 1 x 25 mm ²	180 A	CAS0003



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0004

E1 Male / Stiftkontakt		E2 Female / Buchsenkontakt		
Connector: circular plug Steckertyp: Rundstecker M23		Cable* Kabel*	Connector: circular plug Steckertyp: Rundstecker M23	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
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) +1.0mm ²	Max. 7 A	CAS0006

* length depends on customer specification

* Länge richtet sich nach der Kundenspezifikation

1.2 Cable assembly

1.2 Kabelkonfektion

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0007

E1 Male / Stiftkontakt			E2 Female / Buchsenkontakt	
Connector: optical fiber plug Steckertyp: AIDA Profinet LWL		Cable* Kabel*	Connector: optical fiber plug Steckertyp: AIDA Profinet LWL	
typ. wave length typ. Wellenlänge	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	typ. wave length typ. Wellenlänge	Part no. Artikel-Nr.
650 nm	CAS0008	BCA0022 polymer fiber Polymerfaser 980 /1000µ + LEONI PUR-line	650 nm	CAS0009



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0010

E1 Male / Stiftkontakt			E2 Female / Buchsenkontakt	
Connector: bayonet plug Steckertyp: Bajonettstecker		Cable* Kabel*	Connector: bayonet plug 90° Steckertyp: Bajonettstecker 90°	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
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

* length depends on customer specification

* Länge richtet sich nach der Kundenspezifikation



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0013

E1 Male / Stiftkontakt		E2 Female / Buchsenkontakt		
Connector: circular plug Steckertyp: Rundstecker M23		Cable* Kabel*	Connector: circular plug Steckertyp: Rundstecker M23	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
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 / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0016

E1 Male / Stiftkontakt		E2 Female / Buchsenkontakt		
Connector: industrial connector Steckertyp: Industriesteckverbinder		Cable* Kabel*	Connector: crimp terminal Steckertyp: Quetschkabelschuh	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
Ca. 10 A	CAS0017	BCA0023 1 x 1.5 mm ² + LEONI PUR-line	-	CAS0018

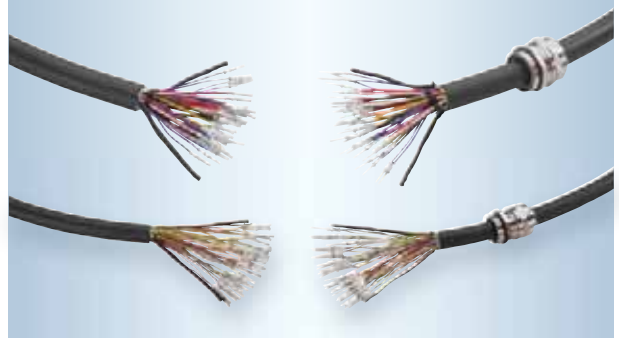
* length depends on customer specification

* Länge richtet sich nach der Kundenspezifikation

1.2 Cable assembly

1.2 Kabelkonfektion

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. of assembly / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0019

E1 Male / Stiftkontakt			E2 Female / Buchsenkontakt	
Connector: industrial connector Steckertyp: Industriesteckverbinder		Cable* Kabel*	Connector: industrial connector Steckertyp: Industriesteckverbinder	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
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 / Artikel-Nr. der Konfektion: CAS0022

E1 Male / Stiftkontakt			E2 Female / Buchsenkontakt	
Connector: industrial connector Steckertyp: Industriesteckverbinder		Cable* Kabel*	Connector: industrial connector Steckertyp: Industriesteckverbinder	
Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.	Part no. / design Artikel-Nr. / Aufbau	Ampacity Strombelastbarkeit	Part no. Artikel-Nr.
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

* length depends on customer specification

* Länge richtet sich nach der Kundenspezifikation

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.

Testverfahren und Qualitätssicherung

Alle konfektionierten Kabel werden von uns computergestützt komplett auf ihre Funktionstüchtigkeit und genauen Kundenvorgaben geprüft, z. B. auf

- Pin-Belegung
- Durchgang
- Isolationstest mit Hochspannung
- Spannungsfestigkeitsstest mit Hochspannung

Auf Wunsch fertigen wir hierfür individuelle Prüfadapter an und lagern sie im Werk ein.

Bei Bedarf erhalten Sie von uns individuelle Prüfnummern und Prüfprotokolle.

Das bedeutet für Sie: gesicherte Qualität.

1.3 Dresspack components

1.3 Energiezuführungssysteme Komponenten

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

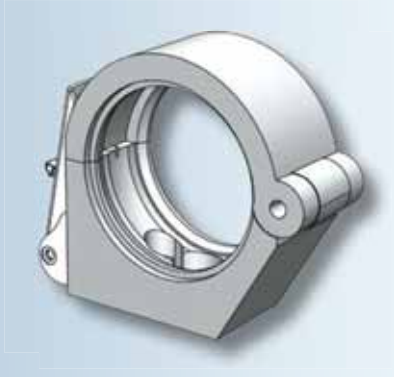


As system suppliers, we offer not only cables and dresspacks. We also develop and supply all the fitting and guiding elements required for smooth operation. Individual support components for fitting and guiding dresspacks, diverse installation fittings and innovative coupling and connector systems are 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.

Als Systemlieferant bieten wir nicht nur Kabel und Schlauchpakete an. Wir entwickeln und liefern auch sämtliche für einen reibungslosen Betrieb notwendigen Befestigungs- und Führungselemente. Individuelle Anbauteile für die Befestigung und Führung von Schlauchpaketen, diverses Installationszubehör und innovative Kupplungs- und Steckverbindersysteme sind nur einige Beispiele. Qualitativ hochwertige Materialien, eine lange Lebensdauer und einfachste Handhabung – da macht sogar das Montieren Spaß.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche



1



2

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0001	Bracket Ø 48 mm* Kabelschelle Nennweite 48 mm*	Al Si 12 Al Si 12		1
CCH0002	Bracket Ø 70 mm* Kabelschelle Nennweite 70 mm*	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	2

*Bracket suitable for other Ø on request / Kabelschelle für weitere Nennweiten auf Anfrage



1



2

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0003	Ball joint termination Ø 48 mm*** Gelenkstück Nennweite 48 mm***	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	1
CCH0004	Ball joint termination with half-shell Ø 70 mm*** Gelenkstück mit Halbschale Nennweite 70 mm***	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	2

** For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

*** Ball joint termination suitable for other Ø on request. / Gelenkstück für weitere Nennweiten auf Anfrage.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



1



2

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0005	Protection donut for corrugated hose Ø 48 mm* Protection für Well Schlauch Nennweite 48 mm*	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	1
CCH0006	Protection donut for corrugated hose Ø 70 mm* Protection für Well Schlauch Nennweite 70 mm*	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	2

*Protection suitable for other Ø on request / Protection für weitere Nennweiten auf Anfrage



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich
CCH0007	Marker ring red for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Markierungsring rot für Well Schlauch NW 70 mm, geschlitzt	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**
CCH0008	Marker ring yellow for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Markierungsring gelb für Well Schlauch NW 70 mm, geschlitzt	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**
CCH0009	Marker ring white for corrugated hose Ø 70 mm, slotted Markierungsring weiß für Well Schlauch NW 70 mm, geschlitzt	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Packaging unit VE	Outer diameter Außendurchmesser	Inner diameter Innendurchmesser
CCH0010	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 29 mm Wellschlauch LEONI proflex, Nennweite 29 mm	50 m 50 m	34.4 mm 34,4 mm	29 mm 29 mm
CCH0011	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 36 mm Wellschlauch LEONI proflex, Nennweite 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 Wellschlauch LEONI proflex, Nennweite 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 Wellschlauch LEONI proflex, Nennweite 70 mm	30 m 30 m	80 mm 80 mm	67.5 mm 67,5 mm
CCH0014	Corrugated hose LEONI proflex, Ø 95 mm Wellschlauch LEONI proflex, Nennweite 95 mm	20 m 20 m	106 mm 106 mm	91.5 mm 91,5 mm
Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Toxicity Toxizität	Resistance against Beständigkeit gegen	
Special thermoplast Spezialthermoplast	-50 °C bis +110 °C** -50 °C bis +110 °C**	Free of halogen and cadmium Halogenfrei, cadmiumfrei	Alcohol, greases, fuels, mineral oils Alkohol, Fette, Kraftstoffe, Mineralöle	

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



1



2

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0015	Spring end piece for LEONI dresspack LSH-line Ø 48 mm Federendstück für LEONI dresspack LSH-line Nennweite 48 mm	PA	0 °C to max. +60 °C**	1
		PA	0 °C bis max. +60 °C**	
CCH0016	Spring end piece for LEONI dresspack LSH-line Ø 70 mm Federendstück für LEONI dresspack LSH-line Nennweite 70 mm	PA	0 °C to max. +60 °C**	2
		PA	0 °C bis max. +60 °C**	



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich
CCH0017	Adapter for the use of a corrugated hose Ø 48 mm in the LSH dresspack LSH-line Adapter für den Einsatz eines Well Schlauches Nennweite 48 mm in der LEONI dresspack LSH-line	PA	0 °C to max. +60 °C**
		PA	0 °C bis max. +60 °C**

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.



1



2

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0018	Half-shell for corrugated hose \varnothing 70 mm* Halbschale für Wellenschlauch Nennweite 70 mm*	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	1
CCH0019	Half-shell for cable star \varnothing 70 mm* Halbschale für Zugentlastung Nennweite 70 mm*	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	2

*Further \varnothing on request / Weitere Nennweiten auf Anfrage



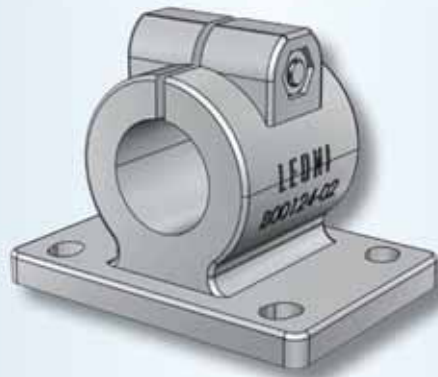
Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material
CCH0020	Adapter plate for the use between bracket and tube clamp piece, suitable for bracket \varnothing 48 mm and 70 mm Adapterplatte für den Einsatz zwischen Kabelschelle und Rohrklemmstück, passend für Kabelschelle Nennweite 48 mm und 70 mm	Al Si 12 Al Si 12

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche

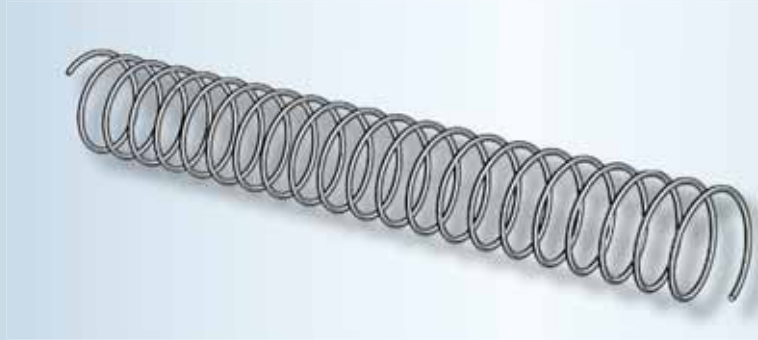
Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material
CCH0021	Tube clamp piece RK 30, suitable for wrist-support axis 6 with tube Ø 30 mm Rohr-Klemmstück RK 30, passend für Spannschelle Achse 6 mit Rohrdurchmesser 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 Rohr-Klemmstück RK 32, passend für Spannschelle Achse 6 mit Rohrdurchmesser 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 Rohr-Klemmstück RK 34, passend für Spannschelle Achse 6 mit Rohrdurchmesser 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 Rohr-Klemmstück RK 40, passend für Spannschelle Achse 6 mit Rohrdurchmesser 40 mm	Al Si 12 Al Si 12



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material
CCH0025	Swivel plate, 120 x 85 mm Druckkugellager (Drehlager), 120 x 85 mm	Steelplate with 2 hines of balls, galvanized Gezogenes Stahlblech mit doppelreihigem Kugellager, verzinkt



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material
CCH0026	Pressure spring for corrugated hose \varnothing 48 mm, wire \varnothing 4 mm, length 700 mm* Druckfeder für Well Schlauch Nennweite 48 mm, Drahtdurchmesser 4 mm, Länge 700 mm*	Spring steel Federstahl
CCH0027	Pressure spring for corrugated hose \varnothing 70 mm, wire \varnothing 4.5 mm, length 800 mm* Druckfeder für Well Schlauch Nennweite 70 mm, Drahtdurchmesser 4,5 mm, Länge 800 mm*	Spring steel Federstahl
CCH0028	Pressure spring for corrugated hose \varnothing 70 mm, wire \varnothing 5 mm, length 1500 mm* Druckfeder für Well Schlauch Nennweite 70 mm, Drahtdurchmesser 5 mm, Länge 1500 mm*	Spring steel Federstahl

*Further \varnothing , wire \varnothing and lengths on request / Weitere Nennweiten, Drahtdurchmesser und Längen auf Anfrage



1



2

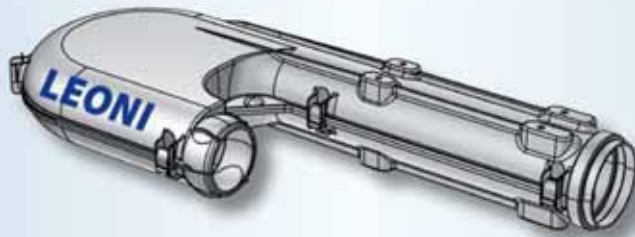
Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material	Range of temperature Temperaturbereich	Pos.
CCH0029	Corrugated hose end termination \varnothing 48 mm Wellrohrendstück Nennweite 48 mm	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	1
CCH0030	Corrugated hose end termination \varnothing 70 mm Wellrohrendstück Nennweite 70 mm	PA PA	0 °C to max. +60 °C** 0 °C bis max. +60 °C**	2

**For conversion in Fahrenheit, please check page 157. / Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

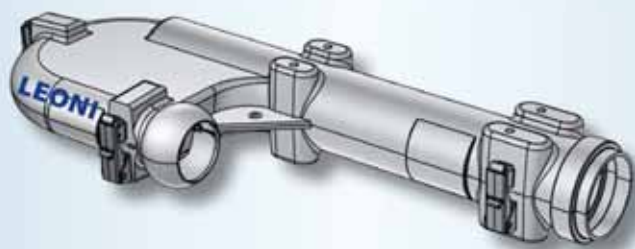
1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	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 LEONI dresspack LSH-line für Well Schlauch Nennweite 48 mm und 70 mm, Länge 920 mm, Breite 407 mm, Höhe 121 mm	PP PP



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Material Material
CCH0032	LEONI SLS-line for corrugated hose Ø 48 mm Length 772 mm, width 303 mm, height 110 mm LEONI SLS-line für Well Schlauch Nennweite 48 mm Länge 772 mm, Breite 303 mm, Höhe 110 mm	PMC PMC



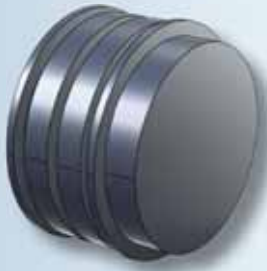
Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0033	Wrist-support axis 6, Ø 125 mm, tube Ø 32 mm, robot types: ABB IRB 4400 Spannschelle Achse 6, Ø 125 mm, Rohrdurchmesser 32 mm, Robotertypen: ABB IRB 4400	1
CCH0034	Wrist-support axis 6, Ø 160/166 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: Fanuc R2000 Spannschelle Achse 6, Ø 160/166 mm, Rohrdurchmesser 33,7 mm, Robotertypen: Fanuc R2000	2
CCH0035	Wrist-support axis 6, Ø 200 mm, tube Ø 33.7 mm, robot types: ABB IRB6600, 6620, 6640, 6650 Spannschelle Achse 6, Ø 200 mm, Rohrdurchmesser 33,7 mm, Robotertypen: 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 Spannschelle Achse 6, Ø 190 / 200 mm, Rohrdurchmesser 33,7 mm, Robotertypen: 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 Spannschelle Achse 6, gewinkelt 8°, Ø 200 mm, Rohrdurchmesser 33,7 mm, Robotertypen: 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 Spannschelle Achse 6, Ø 220 mm, Rohrdurchmesser 33,7 mm, Robotertypen: Kuka KR500, KR 360/1, KR 350/2	6

Further wrist-supports on request / Weitere Spannschellen auf Anfrage

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche

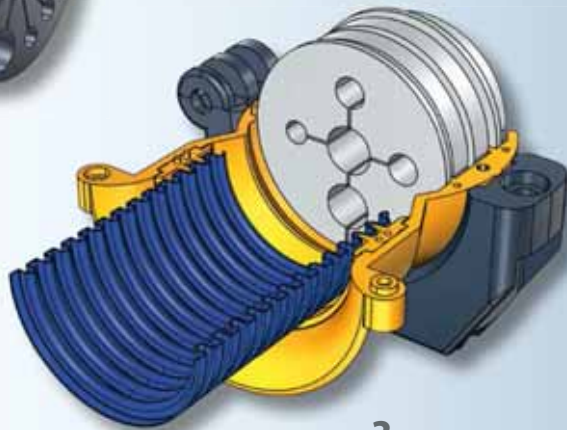
Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



1



2



3

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0039	Cable star Ø 70 mm for ball joint termination, individually drilled holes Zugentlastung Nennweite 70 mm für Gelenkendstück, individuelle Bohrung	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Bracket Ø 70 mm + ball joint termination + cable star Ø 70 mm Kabelschelle Nennweite 70 mm + Gelenkendstück + Zugentlastung Nennweite 70 mm	3

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

Die Zugentlastungen werden nach Beauftragung, je nach Applikation, mit entsprechenden Bohrungen versehen.



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0040	Cable star long Ø 70 mm for ball joint termination, individually drilled holes Zugentlastung lang Nennweite 70 mm für Gelenkendstück, individuelle Bohrung	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Bracket Ø 70 mm + ball joint termination + cable star long Ø 70 mm Kabelschelle Nennweite 70 mm + Gelenkendstück + Zugentlastung lang Nennweite 70 mm	3

1.3.1 Components for corrugated hoses

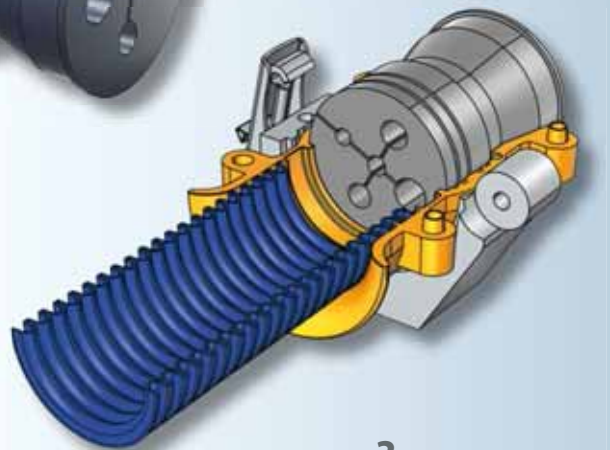
1.3.1 Komponenten für Wellschläuche



1



2



3

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0041	Cable star long Ø 48 mm for ball joint termination Zugentlastung lang Nennweite 48 mm für Gelenkendstück	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Bracket Ø 48 mm + ball joint termination Ø 48 mm + cable star long Ø 48 mm Kabelschelle Nennweite 48 mm + Gelenkendstück Nennweite 48 mm + Zugentlastung lang Nennweite 48 mm	3



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0042	Cable star Ø 48 mm for protection Zugentlastung Nennweite 48 mm für Protection	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Protection Ø 48 mm + cable star Ø 48 mm Protection Nennweite 48 mm + Zugentlastung Nennweite 48 mm	3

1.3.1 Components for corrugated hoses

1.3.1 Komponenten für Wellschläuche



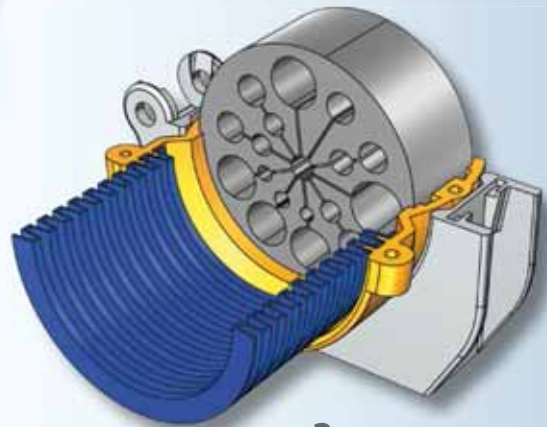
Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0043	Cable star Ø 48 mm for ball joint termination Zugentlastung Nennweite 48 mm für Gelenkendstück	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Bracket Ø 48 mm + ball joint termination Ø 48 mm + cable star Ø 48 mm Kabelschelle Nennweite 48 mm + Gelenkendstück Nennweite 48 mm + Zugentlastung Nennweite 48 mm	3



1



2



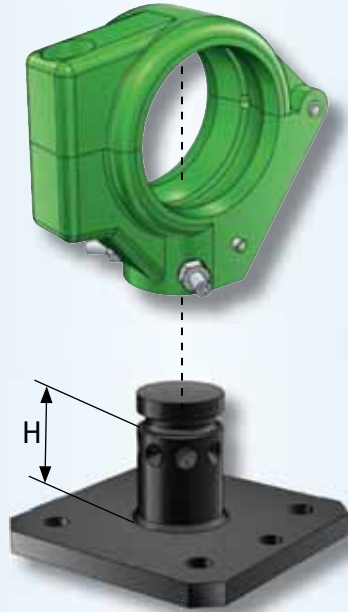
3

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Pos.
CCH0044	Cable star Ø 95 mm for ball joint termination Zugentlastung Nennweite 95 mm für Gelenkendstück	1+2
	Example of assembly Beispiel Zusammenbau Bracket Ø 95 mm + ball joint termination Ø 95 mm + cable star Ø 95 mm Kabelschelle Nennweite 95 mm + Gelenkendstück Nennweite 95 mm + Zugentlastung Nennweite 95 mm	3

1.3.2 Components for smooth tube systems

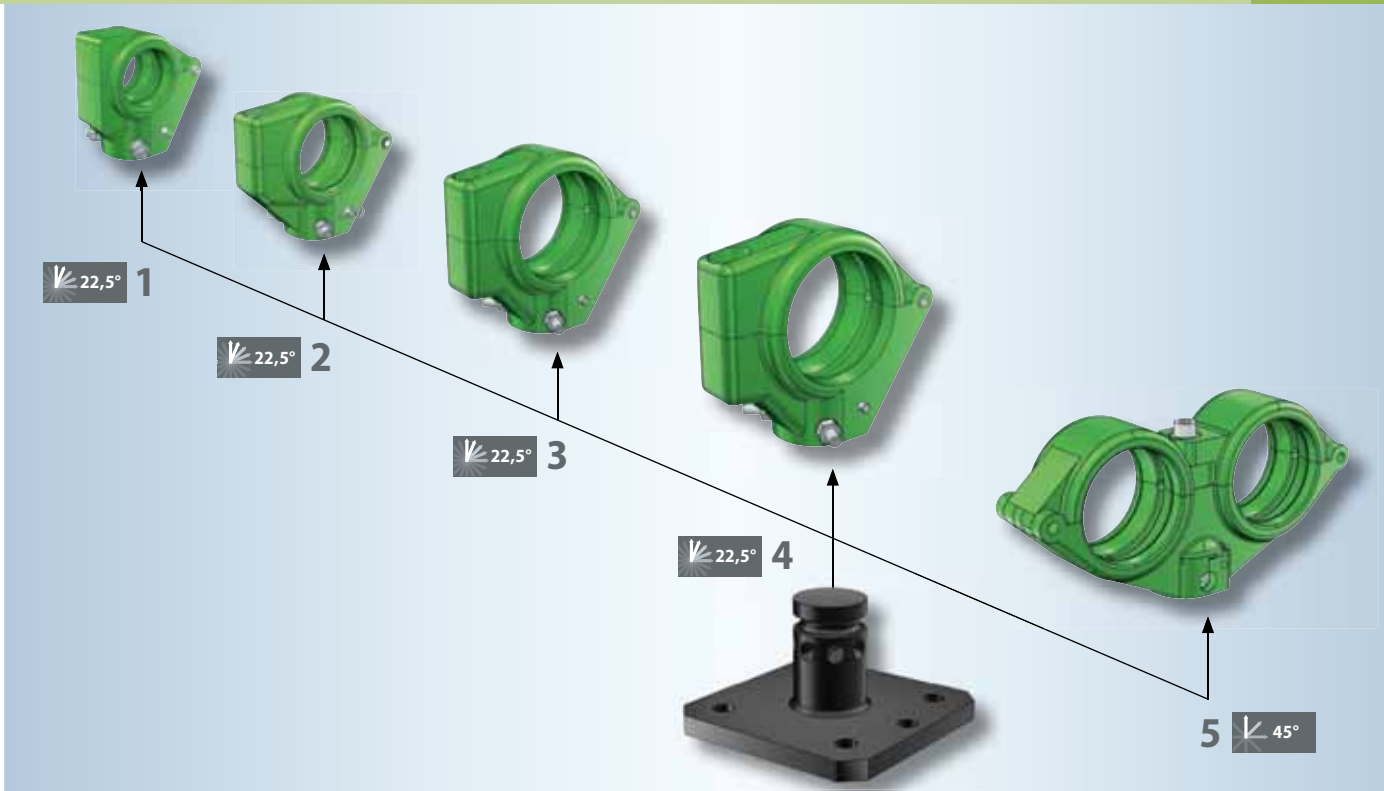
1.3.2 Komponenten für Glattschlauch-Systeme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Universal metal support Universal-Befestigungsflansch	Pos.
CST0001	Lowest height for single bracket Geringste Höhe, für Montage einer Einzelkabelschelle	1
CST0002	50 mm high, for single bracket 50 mm hoch, für Montage einer Einzelkabelschelle	
CST0003	100 mm high, for single bracket 100 mm hoch, für Montage einer Einzelkabelschelle	
CST0004	150 mm high, for single bracket 150 mm hoch, für Montage einer Einzelkabelschelle	

Additional robot-specific assemblies upon request.
Weitere roboterspezifische Baugruppen auf Anfrage.

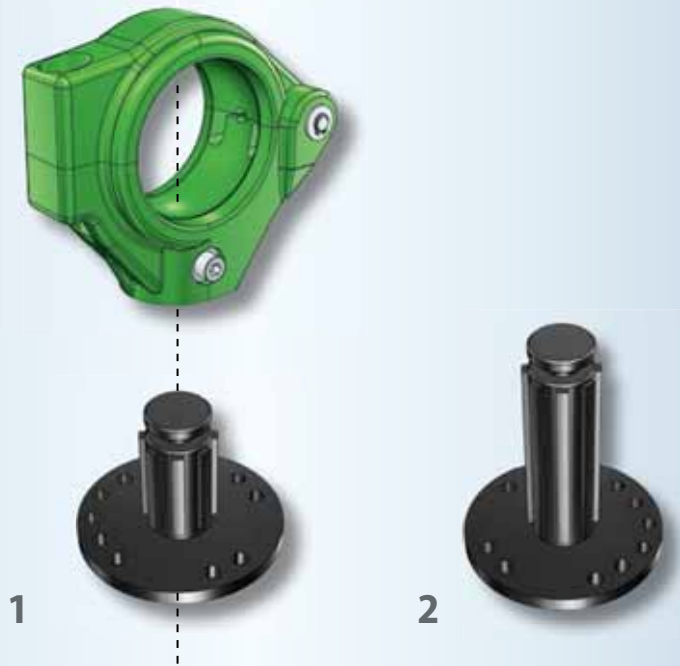


Part no. Artikel-Nr.	Rotating single bracket Kabelschelle, drehbar	Pos.
CST0005	Ø 40 mm adjustable every 22.5° Nennwert 40 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	1
CST0006	Ø 60 mm adjustable every 22.5° Nennwert 60 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	2
CST0007	Ø 80 mm adjustable every 22.5° Nennwert 80 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	3
CST0008	Ø 100 mm adjustable every 22.5° Nennwert 100 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	4
Rotating double bracket Doppel-Kabelschelle, drehbar		
CST0009	Ø 80 + 40 mm, adjustable every 45° Nennwert 80 + Nennwert 40 mm, in 45° Schritten stufenweise einstellbar	5
CST0010	Ø 80 + 60 mm, adjustable every 45° Nennwert 80 + Nennwert 60 mm, in 45° Schritten stufenweise einstellbar	
CST0011	Ø 80 mm, adjustable every 45° Nennwert 80 mm, in 45° Schritten stufenweise einstellbar	

1.3.2 Components for smooth tube systems

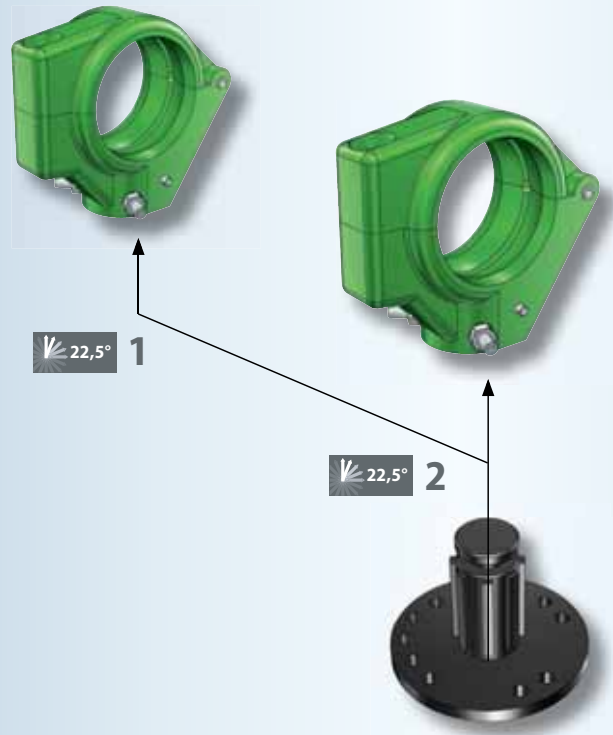
1.3.2 Komponenten für Glattschlauch-Systeme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Fluted metal support Geriffelter Befestigungsflansch	Pos.
CST0012	Lowest height for single bracket Geringste Höhe für Montage einer Einzelkabelschelle	1
CST0013	100 mm high, for single bracket 100 mm hoch, für Montage einer Einzelkabelschelle	2

Additional robot-specific assemblies upon request.
Weitere roboterspezifische Baugruppen auf Anfrage.

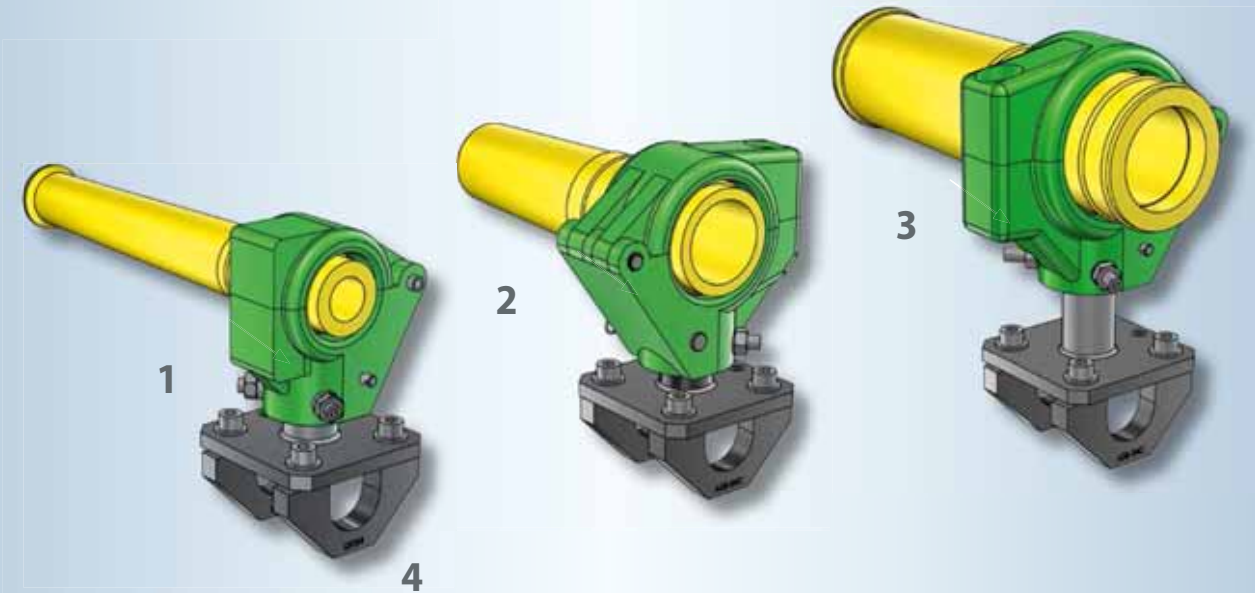


Part no. Artikel-Nr.	Adjustable single bracket Stufenweise einstellbare Kabelschelle	Pos.
CST0014	Ø 60 mm adjustable every 22.5° Nennwert 60 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	1
CST0015	Ø 80 mm adjustable every 22.5° Nennwert 80 mm in 22,5° Schritten stufenweise einstellbar	2

1.3.2 Components for smooth tube systems

1.3.2 Komponenten für Glattschlauch-Systeme

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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

Diese Montagebeispiele zeigen gelbe, drehbare Schlauchpaket-tüllen, die entsprechenden Kabelschellen und Befestigungs-flansche sowie Rohrklemmstücke für Rohrdurchmesser 34 mm.

Part no. Artikel-Nr.	Yellow rotating boot Gelbe drehbare Schlauchpaket-tülle (wulstartig)	Suitable for universal bracket Passend für Universalkabelschelle	Pos.
CST0016	23 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing	CST0005	1
CST0017	24 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0018	27 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0019	36 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing	CST0006/CST0014	2
CST0020	41 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0021	45 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0022	48.5 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing	CST0007/CST0033	3
CST0023	51 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0024	54 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0025	55 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0026	57 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0027	59 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0028	60.5 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0029	62 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0030	64 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		4
CST0031	66 mm Inner \varnothing /Innen- \varnothing		
CST0032	Tube clamp for pipe \varnothing 34 mm (2x) Rohr-Klemmstück für Rohrdurchmesser 34 mm (2x)		

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



1.3.3 LEONI weld-connex

1.3.3 LEONI weld-connex

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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

Codierbarer Steckverbinder für Primärschweißverbindungen

Die LEONI weld-connex Primärsteckverbinder finden insbesondere Anwendung an hand- und robotergeführten Schweißzangen. Sie kommen bei Verbindungsleitungen von der Spannungsquelle bis zum Schweißtransformator zum Einsatz.

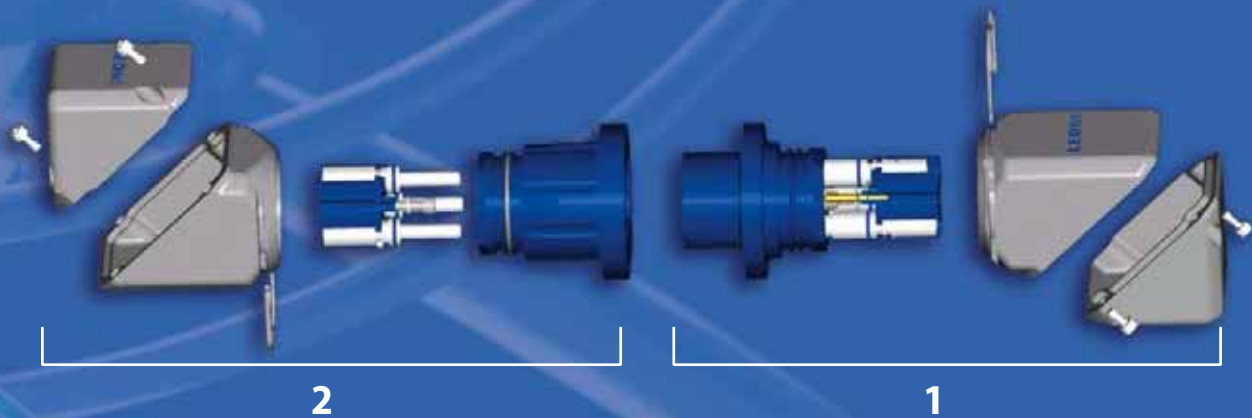
Kompakte Baugröße, einfache Montage und hohe Leistungsfähigkeit zeichnen unsere LEONI weld-connex Steckverbinder aus.

Vorteile

- Kunden- und servicefreundliche Montage ohne den Einsatz von Spezialwerkzeugen
- Wechsel von geradem auf gewinkelten Kabelabgang ohne Steckerdemontage möglich
- Alle Einzelteile separat erhältlich durch modularen Steckeraufbau
- Primärsteckverbinder in 8 Stufen codierbar
- Codierbar auch im eingebauten Zustand aufgrund des Federclip-systems
- Voreilender Schutzleiterkontakt durch einfaches Positionieren
- Steckkompatibilität zu handelsüblichen Primärsteckverbindern
- Niedrige Steckkräfte
- Extrem hohe Steckzyklen möglich
- Hohe Kontaktsicherheit durch Lamellenbuchsen
- Pilotkontakte optional
- Sechskant-Kodierung optional

Adjustable primary connector Codierbarer Steckverbinder für Primärschweißverbindungen

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Male Stift	Pos.	Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Male Stift	Pos.
WCO0001	Complete connector WCM 135 A	3 x 6 mm ²	1	WCO0009	Complete connector WCM 180 A	3 x 16 mm ²	1
WCO0002	Komplettstecker WCM 135 A	3 x 10 mm ²		WCO0010	Komplettstecker WCM 180 A	3 x 25 mm ²	
WCO0003		3 x 16 mm ²		WCO0011		3 x 35 mm ²	
WCO0004		3 x 25 mm ²		WCO0012		3 x 50 mm ²	
135A		Female Buchse		180A		Female Buchse	
WCO0005	Complete connector WCM 135 A	3 x 6 mm ²	2	WCO0013	Complete connector WCM 180 A	3 x 16 mm ²	2
WCO0006	Komplettstecker WCM 135 A	3 x 10 mm ²		WCO0014	Komplettstecker WCM 180 A	3 x 25 mm ²	
WCO0007		3 x 16 mm ²		WCO0015		3 x 35 mm ²	
WCO0008		3 x 25 mm ²		WCO0016		3 x 50 mm ²	

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung
WCO0017	Connector complete without contacts with dummy plugs (female) Komplettstecker ohne Kontakte mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0018	Connector complete without contacts with dummy plugs (male) Komplettstecker ohne Kontakte mit Blindstopfen (Stift)
WCO0019	Insulation box with dummy plugs (female) Isolierkörper mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0020	Insert with dummy plugs (female) Isolierkörpereinsatz mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0021 (6 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0022 (10 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0023 (16 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0024 (25 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0025	Pilot contact (male) Pilot Kontakt (Stift)
WCO0026	Insulation box with dummy plugs (male) Isolierkörper mit Blindstopfen (Stift)

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung
WCO0027	Insert with dummy plugs (male) Isolierkörpereinsatz mit Blindstopfen (Stift)
WCO0028 (6 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0029 (10 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0030 (16 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0031 (25 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0032	Pilot contacts (female) Pilot-Kontakt (Buchse)
WCO0033	Housing Gehäuse
WCO0034	Springclip Federclip
WCO0035	Dummy plug Blindstopfen
WCO0036	Hexagonal code Sechskant-Kodierung

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



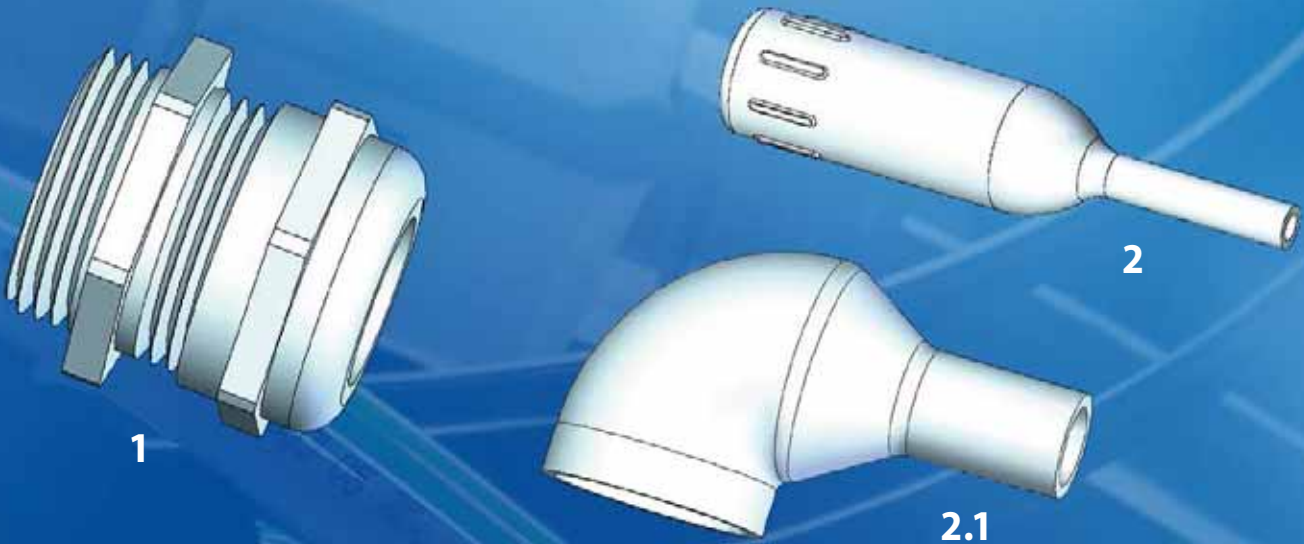
Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung
WCO0037	Connector complete without contacts with dummy plugs (female) Komplettstecker ohne Kontakte mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0038	Connector complete without contacts with dummy plugs (male) Komplettstecker ohne Kontakte mit Blindstopfen (Stift)
WCO0039	Insulation box with dummy plugs (female) Isolierkörper mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0040	Insert with dummy plugs (female) Isolierkörpereinsatz mit Blindstopfen (Buchse)
WCO0041 (16 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0042 (25 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0043 (35 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0044 (50 mm ²)	Contacts (female) Kontakte (Buchse)
WCO0045	Pilot contact (male) Pilot Kontakt (Stift)
WCO0046	Insulation box with dummy plugs (male) Isolierkörper mit Blindstopfen (Stift)

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung
WCO0047	Insert with dummy plugs (male) Isolierkörpereinsatz mit Blindstopfen (Stift)
WCO0048 (16 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0049 (25 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0050 (35 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0051 (50 mm ²)	Contacts (male) Kontakte (Stift)
WCO0052	Pilot contacts (female) Pilot-Kontakt (Buchse)
WCO0053	Housing Gehäuse
WCO0054	Springclip Federclip
WCO0055	Dummy plug Blindstopfen
WCO0056	Hexagonal code Sechskant-Kodierung

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

1.3.3 LEONI weld-connex 135-A

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

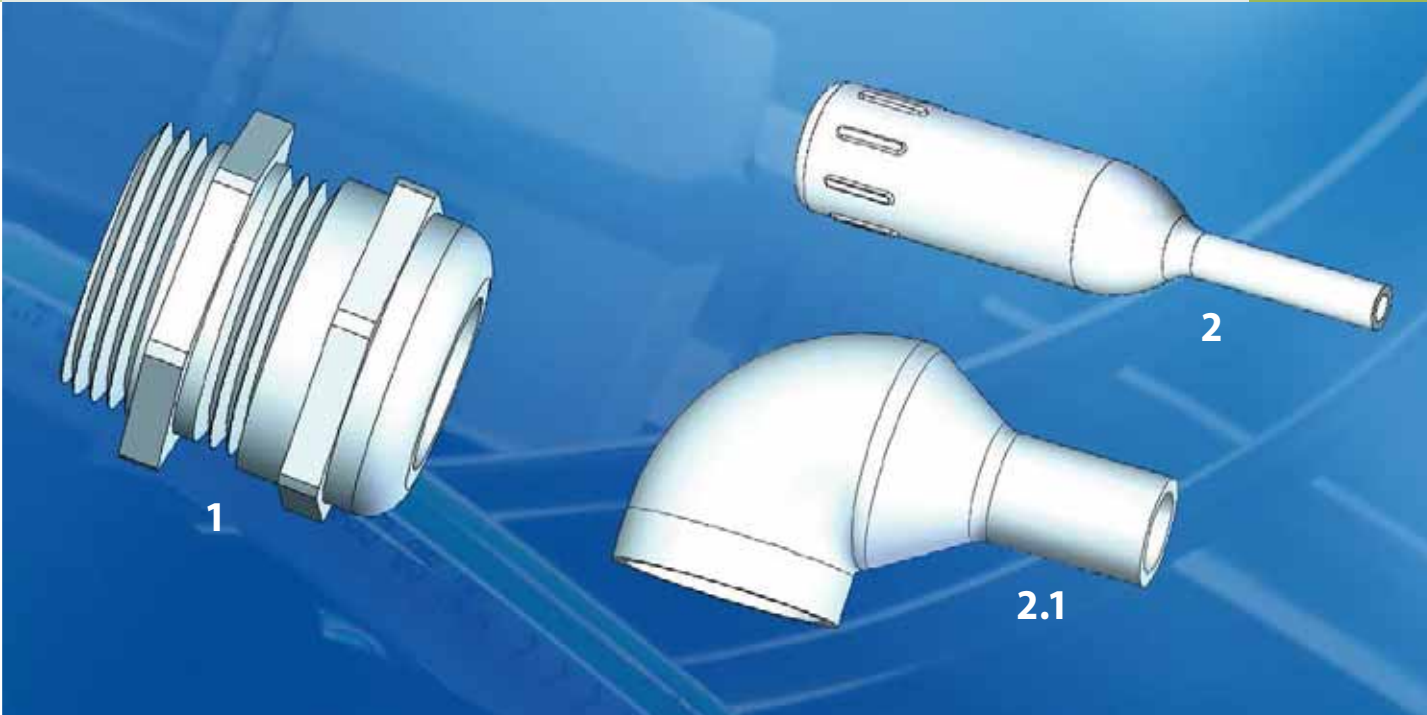


Part no. Artikel-Nr.	Screwed cable gland (clamping range in [mm]) Kabelverschraubungen (Klemmbereich in [mm])	Pos.
WCO0057	M32 → M25 (11–16) e. g. for 3 x 6 mm ² M32 → M25 (11–16) z. B. für 3 x 6 mm ²	1
WCO0058	M32 (15–21) e. g. for 3 x 10 mm ² M32 (15–21) z. B. für 3 x 10 mm ²	
WCO0059	M32 (15–21) e. g. for 3 x 16 mm ² M32 (15–21) z. B. für 3 x 16 mm ²	
WCO0060	M32 (24–28) e. g. for 3 x 25 mm ² M32 (24–28) z. B. für 3 x 25 mm ²	
Description Bezeichnung		
WCO0061	Heat shrink part straight Wärmeschrumpfteil gerade	2
WCO0062	Heat shrink part angled Wärmeschrumpfteil gewinkelt	2.1

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

1.3.3 LEONI weld-connex 180-A

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



Part no. Artikel-Nr.	Screwed cable gland (clamping range in [mm]) Kabelverschraubungen (Klemmbereich in [mm])	Pos.
WCO0063	M40 (19–28) e. g. for 3 x 16 mm ² M40 (19–28) z. B. für 3 x 16 mm ²	1
WCO0064	M40 (19–28) e. g. for 3 x 25 mm ² M40 (19–28) z. B. für 3 x 25 mm ²	
WCO0065	M40 (19–28) e. g. for 3 x 35 mm ² M40 (19–28) z. B. für 3 x 35 mm ²	
WCO0066	M40 (27–32) e. g. for 3 x 50 mm ² M40 (27–32) z. B. für 3 x 50 mm ²	
WCO0067	M40 (32–36) e. g. for 3 x 35 mm ² TPC M40 (32–36) z. B. für 3 x 35 mm ² TPC	
Description Bezeichnung		
WCO0068	Heat shrink part straight Wärmeschrumpfteil gerade	2
WCO0069	Heat shrink part angled Wärmeschrumpfteil gewinkelt	2.1

1.4 Hoses

1.4 Mediensläuche



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.

Wir entwickeln und produzieren alle erforderlichen Mediensläuche, die in Schlauch-/Energiepaketen zu integrieren sind. Unsere Mediensläuche finden ihren Einsatzort in vielen industriellen Anwendungen, wie beispielsweise am Industrieroboter. Sie werden zur Übertragung von Wasser, Luft und anderen Gasen, oder auch als Profilschläuche zum Fördern und Positionieren von Festkörpern wie Nieten, Schrauben etc., eingesetzt.



GB



D

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line 1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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 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

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

Verstärkte 2-lagige Medienschläuche aus Polyurethan – selbstklemmend

Für industrielle Anwendungen, insbesondere für die Ausrüstung von Robotern und Maschinenbauteilen sind die Polyurethan-Schläuche konzipiert und eignen sich besonders als Übertragungsmedium für Wasser, Luft und verschiedene Gase.

- Materialien: PUR, PA und spezielle Compounds
- Einschichtaufbau
- Zweischichtaufbau mit verstärktem Fasergeflecht zwischen zwei extrudierten Polyurethan-Schichten
- Hohe Abriebfestigkeit
- Sieben verschiedene Standardfarben (Spezialfarben möglich)
- Querschnitte von 1/4" bis 1"
- Selbstverlöschend und schweißperlenbeständig
- Resistent gegenüber Kohlenwasserstoffen, Bakterien, Laugen etc.
- Temperaturbereich von –20 °C bis +80 °C (Dauereinsatz)*
- Geringe Längenausdehnung (1,5 % bei 20 °C und 150 psi)*
- UV- und ozonbeständig
- 100 % silikonfrei

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line

1.4.1 LEONI tube-fit PUR-line







Part no. Artikel-Nr.	Inner-Ø Innen-Ø		Outer-Ø Außen-Ø		Max. recommended work- ing pressure at 20 °C ** Max. Betriebsdruck bei 20 °C **		Min. burst pressure at 20 °C ** Mind. Berstdruck bei 20 °C **	
	mm	inch	mm	inch	Mpa	psi	Mpa	psi
TPU0001	6.4	1/4	13	0.51	2.4	350	8.4	1200
TPU0002	9.5	3/8	16	0.63	2	300	7	1000
TPU0003	12.5	1/2	19	0.75	2	300	7	1000
TPU0004	16.5	5/8	23	0.9	1.7	250	7	1000
TPU0005	19.5	3/4	27	1.06	1.7	250	7	1000
TPU0006	25.4	1	35	1.38	1.5	220	6	900

Part no. Artikel-Nr.	Min. burst pressure at 60 °C ** Mind. Berstdruck bei 60 °C **		Min. blow off pressure Mind. Auspressdruck		Min. bending radius Mind. Biegeradius		Vacuum Vakuum	
	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) / Schlauchbeschriftung (Beispiel)

PUR 9V-3/8GR	2 Mpa 300 psi	31497 5 3137A	LEONI CIA EPS	321 02	13 35 980216
Part no. Teilenummer	Working pressure Betriebsdruck	Material batches Chargennummer		Day year Produktionsdatum	Production hour Material batch Fertigungsstunde Chargennummer

Colour code according to IEC 757 / Farbcode nach IEC 757

Standard colours Standardfarben	x-xx → V-GN 	x-xx → B-BU 	x-xx → R-RD 	x-xx → N-BK 
Colours on request Farben auf Anfrage	x-xx → G-GY 	x-xx → J-YE 	x-xx → I-CL 	x-xx → M-BN 

Other colours on request
Andere Farben auf Anfrage

* transparent
* transparent

** Conversion to Fahrenheit compare page 157.
** Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.



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

Schlauchtüllen

Passend zu den Medienschläuchen LEONI tube-fit PUR-line bieten wir diverse Schlauchtüllen an, z. B. aus Messing oder anderen Materialien mit Überwurf, gerade, 45° oder 90° gewinkelt. Kontaktieren Sie uns, wir unterbreiten Ihnen gerne ein Angebot.

Einfache und schnelle Installation von standardisierten Zubehörteilen

- Unser Spezialwerkzeug garantiert eine einwandfreie Installation
- Montage ohne Gleitmittel
- Installation von standardisierten Schlauchverbindungen (Fittings) ohne zusätzliche Sicherung

Part no. Artikel-Nr.	Description Bezeichnung	Type Typ	Ø mm	Thread Gewinde	Wrench SW	Screw nut Mutter	Screwnut- wrench Mutter-SW
TPU0007	Bulkead fittings Schottver- schraubungen	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

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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 / oxygene / ozone / weak acids / diluted base
- UV resistant
- Abrasion resistant
- Working temperature range: -30 °C to $+90\text{ °C}^*$

Medienschläuche aus Polyurethan

Für industrielle Anwendungen, insbesondere im Bereich von Schweißanlagen, sind die halbstarren und flammwidrigen Polyurethanschläuche entwickelt worden. Sie eignen sich besonders gut als Übertragungsmedium für Druckluft und (Kühl-) Wasser.

Mechanische und chemische Eigenschaften








- Innen- und Außenschicht frei von lackbenetzungshemmenden Substanzen
- Silikonfrei
- Halogenfrei
- Flammwidrig nach UL 94-V0 – selbstverlöschend
- Beständig gegen Öle / Mineralöle / Sauerstoff / Ozon / schwache Säuren / verdünnte Laugen
- UV-beständig
- Abriebfest
- Temperaturbereich im Einsatz: -30 °C bis $+90\text{ °C}^*$

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

Type* Ausführung	Ø Int. mm Innen- Ø mm	Ø Ext. mm Außen- Ø mm	Thick- ness mm Wand- dicke mm	Max. working pressure at 20 °C* Max. Betriebs- druck bei 20 °C*	Min. burst pressure at 20 °C* Min. Berst- druck bei 20 °C*	Min. burst pressure at 60 °C* Min. Berst- druck bei 60 °C*	Vacuum Vakuum	Min. static bending radius stat. / mm Min. Bie- geradius stat. / mm	Min. radi- us for op- timal flow Min. Bie- geradius optimaler Fluss	Min. dynamic bending radius mm Min. Bie- geradius dyn. / mm
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 / weitere Ausführungen auf Anfrage

Colour code acc. to IEC 757 / Farbcode nach IEC 757			
Standard colours Standardfarben	x-xx → V-GN 	x-xx → B-BU 	x-xx → R-RD  x-xx → N-BK 
Colours on request Farben auf Anfrage	x-xx → G-GY 	x-xx → J-YE 	x-xx → M-BN 

Other colours on request
Andere Farben auf Anfrage

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.

Passend zu den Medienschläuchen LEONI tube-fit FR-line bieten wir Ihnen Auf- und Einschraubanschlüsse, z. B. auch drehbar um 90°, an. Kontaktieren Sie uns, wir unterbreiten Ihnen gerne ein Angebot.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line

1.4.2 LEONI tube-fit FR-line

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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.

Einschraubanschluss gerade, mit Farbmarkierungsring

- **Betriebsdruck:**
–0,98 bis 18 bar
- **Gerätetemperatur:**
–20 °C bis 80 °C (Hochtemperaturlösung auf Anfrage)*
- **Eigenschaften:**
Geeignet für gasförmige und flüssige Medien, optimiertes und verbessertes Strömungsverhalten für Wasser
- **Material:**
Messing vernickelt, Markierungsring Silizium-Aluminium farbig eloxiert

Bei Bestellung der Referenznummer bitte den Farbcode des Markierungsring angeben.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

Reference number Referenznummer	Description Bezeichnung	Ø mm Ø mm	Thread Gewinde	Colour code indication ring Code Farbmarkierungsring
TFR0001	Fitting male thread Einschraubanschluss gerade	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.

Schottverschraubung mit Farbmarkierungsring

- **Betriebsdruck:**
–0,98 bis 18 bar
- **Gerätetemperatur:**
–20 °C bis 80 °C (Hochtemperaturausführung auf Anfrage)*
- **Eigenschaften:**
Geeignet für gasförmige und flüssige Medien, optimiertes und verbessertes Strömungsverhalten für Wasser
- **Material:**
Messing vernickelt, Markierungsring Silizium-Aluminium farbig eloxiert

Bei Bestellung der Referenznummer bitte den Farbcode des Markierungsring angeben.

Reference number Referenznummer	Description Bezeichnung	Ø mm Ø mm	Thread Gewinde	Colour code indication ring Code Farbmarkierungsring
TFR0019	Bulk head fitting Schottverschraubung	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

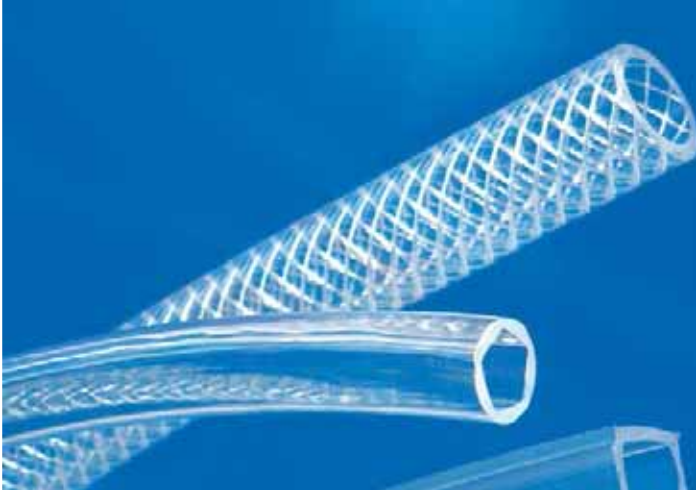
* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

1.4.3 LEONI tube profile-line

1.4.3 LEONI tube profile-line

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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
- 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 if needed
- 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.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

Polyurethanschläuche für Zuführanwendungen

Diese speziellen Schläuche mit individuell angepassten Innen- und Außenprofilen werden zum Beispiel für Nieten- und Schweißmuttertransportsysteme in der Automobil- und Luftfahrtindustrie genutzt. Selbstverständlich können sie auch für andere Zuführanwendungen verwendet werden.

Mechanische und chemische Eigenschaften

- Innen- und Außenschicht frei von lackbenetzungshemmenden Substanzen
- Silikonfrei
- Halogenfrei
- Beständig gegen Öle / Mineralöle / Sauerstoff / Ozon / schwache Säuren / verdünnte Laugen
- Abrieb- und kratzfest aufgrund der Verwendung von PUR und dadurch längere Lebensdauer
- Speziell entwickelt um Abflachung zu vermeiden
- Standard-Temperaturbereich: 0 °C bis +50 °C*
- Farbe: transparent bis hin zu kristallklar
- Innen- und Außenprofil: auf Anfrage
- Sonderausführung bei Rundschläuchen gewebeverstärkt, wenn gewünscht
- Die technischen Eigenschaften für Betriebsdruck, min. Berstdruck und Vakuum werden je Anforderung und Applikation kundenspezifisch angepasst.

1.5 Cable 1.5 Kabel

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme



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.

Beim Einsatz am Roboter werden höchste Anforderungen an mechanische, chemische und thermische Produkteigenschaften der Kabel gestellt. Sie müssen der starken Beschleunigung und Verzögerung, Belastung durch Zug, Stauchung und Torsion sowie den millionenfachen Biegewechselzyklen gerecht werden. Hinzu kommen Beständigkeit gegen hohe Temperaturen, Schweißperlen, Öl und diverse Chemikalien. Bei der Kabelherstellung verwenden wir auf die Applikation abgestimmte Standard- und Sonderisulationswerkstoffe, was unsere Kabel bei konstant höchster Flexibilität z. B. auch besonders abriebfest und medienbeständig macht. Aber auch für die feste Verlegung können wir Ihnen ein umfangreiches Kabelangebot präsentieren.

Kundenspezifische Spezialkabel bieten wir bereits ab einer minimalen Losgröße von 100m an - kurze Lieferzeiten inklusive. Standardkabel erhalten Sie bei uns in vielen Fällen direkt ab Lager.

Unsere langjährige Erfahrung und Kompetenz liegt in der Konstruktion, der Produktion, der Installation und den Dienstleistungen rund um das Roboter Kabel. Verlassen Sie sich auf uns.



GB



D

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

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

Einsatzelder:

Neben den klassischen Robotik-Anwendungen bieten wir standardisierte und applikationsspezifische Kabel an, z. B. für

- Antriebstechnik
- Fabrikautomation
- Bildübertragung
- Schraubsysteme
- Lackieranlagen
- Crashtestmesssysteme
- Mess- und Regeltechnik
- Datenübertragung

Materialien:

- Blankes Kupfer
- Verzinnertes Kupfer
- Versilbertes Kupfer
- Hochfeste Kupferlegierungen (z. B. LEONI Histral®)
- POF

Aderisolationen:

- TPE-E
- PE
- FEP
- PTFE
- Bedruckung: nach DIN 47100 / IEC 60757 oder mit Ziffernaufdruck

Mantel:

- PUR Mischungen:
 - Ölbeständig
 - Silikonfrei
 - Flammwidrig, halogenfrei
 - UV-beständig
- TPV (thermoplastisches Vulkanisat)
- Sonderisolationswerkstoffe:
 - Temperatur- und Hochtemperaturbeständig
 - Lösungsmittelbeständig
- Mantelfarbe: schwarz oder nach Kundenwunsch
- Bedruckung: LEONI Standard-Aufdruck oder nach Kundenwunsch

1.5 Cable 1.5 Kabel

Bandaging + 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)

Bandierung + Schirmung:

- Vliesstoffe
- PTFE-Folien
- Stützgeflechte aus Kevlar®
- Kupfergeflechte aus verzinnenden Drähten oder hochfeste Kupfergeflechte und Kupferumlegungen (z. B. LEONI Histral®)
- Kupferumlegungen aus verzinnenden Drähten oder hochfeste Kupfergeflechte und Kupferumlegungen (z. B. LEONI Histral®)
- Folienschirme

Kabelaufbauten:

- Lagenverseilt
- Paarverseilt
- Bündelverseilt

Normen und Zulassungen:

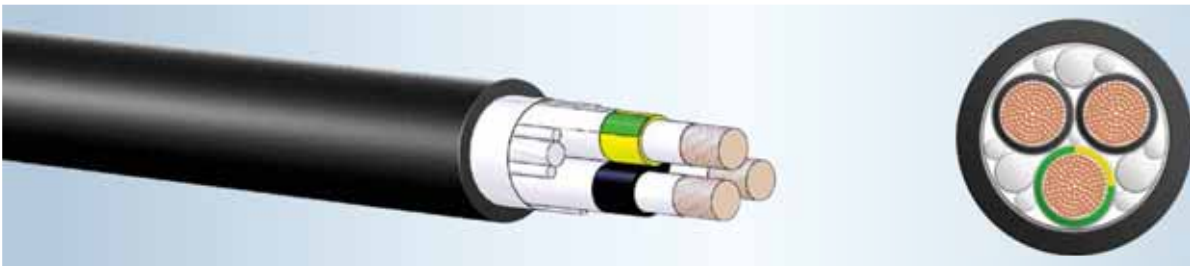
- VDE
- UL
- CSA-Zulassungen (weitere auf Anfrage)

Unsere Kabel erfüllen die Anforderungen verschiedenster Normen. Eine Zertifizierung kann auf Wunsch erfolgen.

Weitere Charakteristika unserer Kabel:

- Hochflexibel
- Torsions- und biegeoptimiert
- Durchmesseroptimiert
- Biegeradius bis zu 5 x Durchmesser
- Optimiert für mehrere Millionen Biegezyklen (bis zu 25 Millionen und mehr)

Single-core and multi-core welding cables Einadrige und mehradrige Schweißkabel



Order number Bestellnummer	Cable design Aufbau	Core insulation/ material Aderisolation / Material	Jacket/ material Außenmantel / Material	Jacket / colour Außenmantel / Farbe	Max. voltage (V) Max. Spannung (V)	Nominal outer diameter (mm) Außendurch- messer, nominal (mm)	Min. bending radius Min. Biegeradius	Opt. bending radius (for an optimum life- time) Bester Biege- radius (optimal für eine lange Lebensdauer)
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/GE	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.

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik. Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompetenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle Anwendung geeignet sind. Kontaktieren Sie einfach unsere Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

1.5 Cable

1.5 Kabel

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

Bus cables

Buskabel



Order number Bestellnummer	Bus system Bussystem	Cable design Aufbau	Core insulation/ material Aderisolation / Material	Jacket / material Außenman- tel / 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 Geschäumtes FEP	PUR, FHF	
BCA0014	DeviceNet	$((2 \times 0.38 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.24 \text{ mm}^2))$	Foamed FEP/TPE Geschäumtes FEP/TPE	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 Geschäumtes FEP/TPE	PUR, FHF	
BCA0018	Profibus DP	$[2 \times 0.34 \text{ mm}^3]$	Foamed FEP Geschäumtes FEP	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 Geschäumtes PE	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.

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik. Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompetenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle Anwendung geeignet sind. Kontaktieren Sie einfach unsere Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

	Jacket / colour Außenmantel / Farbe	Impedance (Ω) Impedanz (Ω)	Nominal outer diameter (mm) Außendurchmesser, nominal (mm)	Min. bending radius Min. Biegeradius	Opt. bending radius (for an optimum life-time) Bester Biegeradius (optimal für eine lange Lebensdauer)	Application Applikation
	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 – Robotikleitung

S – Schleppkettenanwendung

Viele unserer Kabel bieten wir auch für die feste
Verlegung an

1.5 Cable 1.5 Kabel

POF cables POF-Kabel



Order number Bestellnummer	Description Beschreibung	Cable design Aufbau	Core insulation / material Ader-isolation / Material	Jacket / material Außenmantel / Material	Jacket / colour Außenmantel / Farbe	Nominal outer diameter (mm) Außendurchmesser, nominal (mm)	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Bester Biegeradius (optimal für eine lange Lebensdauer)
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.

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik. Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompetenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle Anwendung geeignet sind. Kontaktieren Sie einfach unsere Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

Single cores Einzeladern



Order number Bestellnummer	Cable design Aufbau	Core insulation/ material Ader- isolation/ Material	Jacket/ material Außen- mantel/ Material	Jacket/ colour Außen- mantel/ Farbe	Max. voltage (V) Max. Spannung (V)	Nominal outer diameter (mm) Außen- durchmesser, nominal (mm)	Min. bending radius Min. Biegeradius	Opt. bending radius (for an optimum life- time) Bester Biege- radius (opti- mal für eine lange Lebens- dauer)	Application Applikation
BCA0023	1 x 1.5 mm ²	TPE-E	–	–	600	2.4	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0024*	1 x 25.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	9.8	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0025**	1 x 25.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	9.8	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0026*	1 x 35.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	11.5	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0027**	1 x 35.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	11.5	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0028	1 x 95.0 mm ²	TPE-E	–	–	750	18.6	5 x d	10 x d	R, D, P R, S, P
BCA0029	1 x 1.5 mm ²	TPE-E	PUR, FHF	BK/SW	600	3.9	5 x d	10 x d	R, D R, S
BCA0030	[1 x 1.5 mm ²]	TPE-E	PUR, FHF	BK/SW	600	4.6	5 x d	10 x d	R, D R, S

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 – Robotikleitung
S – Schleppkettenanwendung
P – Primärschweißleitung

Viele unserer Kabel bieten wir auch für die feste Verlegung an
*grün-gelbe TPE-E Isolation, **schwarze TPE-E Isolation

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik.
Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

**Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompe-
tenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle
Anwendung geeignet sind.** Kontaktieren Sie einfach unsere
Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

1.5 Cable 1.5 Kabel

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

Control and signal cables Steuer- und Signalkabel



Order number Bestellnummer	Cable design Aufbau	Core insulation / material Aderisolation / Material	Jacket / material Außenmantel / Material	Jacket / colour Außenman- tel / Farbe
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 / geschäumtes FEP / TPE	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.

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik. Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompetenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle Anwendung geeignet sind. Kontaktieren Sie einfach unsere Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

	Max. voltage (V) Max. Spannung (V)	Nominal outer diameter (mm) Außendurchmesser, nominal (mm)	Min. bending radius Min. Biegeradius	Opt. bending radius (for an optimum lifetime) Bester Biegeradius (optimal für eine lange Lebensdauer)	Application Applikation
	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, S
	600	5.3	5 x d	10 x d	R, D R, S
	600	13.5	5 x d	10 x d	R, D R, S
	600	13.2	5 x d	10 x d	R, D R, S
	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, S
	250/450/600	21.0	7.5 x d	10 x d	R, D R, S

R – Robotic application

D – Drag chain application

Many of our cables are also available for fixed installations.

R – Robotikleitung

S – Schleppkettenanwendung

Viele unserer Kabel bieten wir auch für die feste
Verlegung an

1.5 Cable 1.5 Kabel

Power and hybrid cables Power- und Hybridkabel



Order number Bestellnummer	Description Beschreibung	Cable design Aufbau	Core insulation / material Aderisolation / Material
BCA0049	EMZ cable / EMZ-Kabel	$((3 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + 5 \times (2 \times 0.5 \text{ mm}^2) + 7 \times 0.25 \text{ mm}^2 + 1 \times 0.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E
BCA0050	EMZ cable / EMZ-Kabel	$((5 \times 0.5 \text{ mm}^2) + (4 \times 2 \times 0.25 \text{ mm}^2) + (5 \times 2.5 \text{ mm}^2) + 2 \times (2 \times 0.5 \text{ mm}^2))$	TPE-E
BCA0051	CCC cable / KSR-Kabel	$(2 \times 1.0 \text{ mm}^2) + (3 \times 1.0 \text{ mm}^2) + 1 \times 1.0 \text{ mm}^2$	TPE-E
BCA0052	Power cable / Power Kabel	$5 \times 1.5 \text{ mm}^2$	PE
BCA0053	Power cable / Power Kabel	$(4 \times 2.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E
BCA0054	Motor + Brake / Motor + Brake	$[4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + [2 \times 1.5 \text{ mm}^2]]$	TPE-E
BCA0055	Signal + Power / Signal + Power	$(4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + (2 \times 0.5 \text{ mm}^2))$	TPE-E
BCA0056	Signal + Power / Signal + Power	$[4 \times 2.5 \text{ mm}^2 + [2 \times 0.75 \text{ mm}^2]]$	TPE-E
BCA0057	Signal + Power / Signal + Power	$[4 \times 1.0 \text{ mm}^2 + 2 \times (2 \times 0.75 \text{ mm}^2)]$	TPE-E
BCA0058	Signal + Power / Signal + Power	$(6 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2) + 4 \times 2.5 \text{ mm}^2)$	TPE-E
BCA0059	Signal + Power / Signal + Power	$(3 \times 2.5 \text{ mm}^2) + 3 \times (2 \times 0.34 \text{ mm}^2) + (2 \times 0.34) + 2 \times 2 \times 0.34 \text{ mm}^2 + 2.5 \text{ mm}^2$	TPE-E
BCA0060	Motor cable / Motorkabel	$[11 \times 5 \times 1.5 \text{ mm}^2 + 29 \times 1.5 \text{ mm}^2 + 24 \times 0.34 \text{ mm}^2]$	TPE-E
BCA0061	Motor cable / Motorkabel	$[[3 \times 2 \times 1.5 \text{ mm}^2] + 10 \times 10.0 \text{ mm}^2]$	TPE-E
BCA0062	Hand-pult cable / Handpult-Kabel	$6 \times 18 \times 0.34 \text{ mm}^2$	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.

Wir konfektionieren für Sie ebenfalls Sonderkabel in der Robotik.

Weitere Informationen finden Sie auf S. 42.

Dies ist nur ein kleiner Auszug unserer breiten Kabelkompetenz. Gerne entwickeln wir auch Kabel, die für Ihre spezielle Anwendung geeignet sind. Kontaktieren Sie einfach unsere Kabelspezialisten, auch bei kleinen Losgrößen.

Jacket/ Material Außenmantel/ Material	Jacket / colour Außenmantel/ Farbe	Max. voltage (V) Max. Spannung (V)	Nominal outer diameter (mm) Außendurchmesser, nominal (mm)	Min. bending radius Min. Biegeradius	Opt. bending radius (for an optimum life- time) Bester Biegeradius (optimal für eine lange Lebensdauer)	Application Applikation
PUR, FHF	BK/SW	450/600	17.0	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FHF	BK/SW	450/600	18.5	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FHF	BK/SW	600	10.2	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FHF	GY/GR	600	9.9	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FHF	BK/SW	600	9.9	5 x d	10 x d	R/R
PUR, FHF	BK/SW	600	13.0	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FHF	BK/SW	600	11.2	5 x d	10 x d	R/R
PUR, FHF	OG/OR	600	13.3	5 x d	10 x d	S S
PUR	BK/SW	600	12.0	5 x d	10 x d	R, D R, S
PUR, FR	BK/SW	450/600	14.5	5 x d	10 x d	R/R
PUR, FHF	GY/GR	450/600	15.5	5 x d	10 x d	F/F
PUR, FHF	BK/SW	450/600	34.0	5 x d	10 x d	S/D S
PUR, FHF	BK/SW	600	30.0	7.5 x d	10 x d	S/D S
PUR, FHF	BK/SW	450	20.3	5 x d	10 x d	R, D R, S

R – Robotic application
D – Drag chain application
F – Fixed installation
Many of our cables are also available for fixed installations.

R – Robotikleitung
S – Schleppkettenanwendung
F – Feste Verlegung
Viele unserer Kabel bieten wir auch für die feste
Verlegung an

1.5 Cable 1.5 Kabel

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

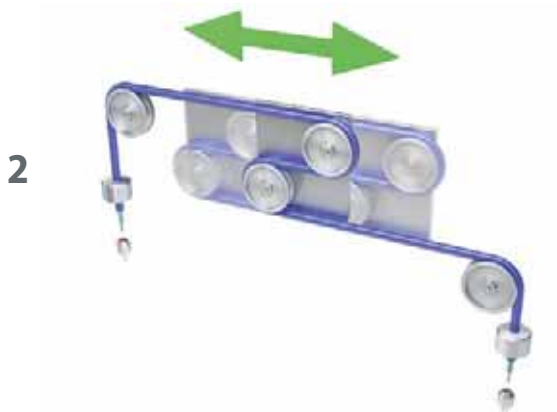
Test methods and quality assurance Testverfahren und Qualitätssicherung



Our cable test methods:

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

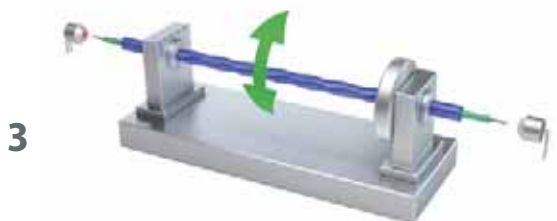
Each single cable is tested in our plant's own test center regarding operability and exact customer requirements. On request, you will receive individual test numbers and test records. For you that signifies: secured quality.



Unsere Kabel-Testverfahren:

- Biegewechseltests (1)
- Flexlife-Tests (2)
- Torsionstests (3)

Jedes einzelne Kabel wird bei uns im werkseigenen Prüfzentrum auf seine Funktionsfähigkeit und genauen Kundenvorgaben geprüft. Auf Wunsch erhalten Sie individuelle Prüfnummern und Prüfprotokolle. Das bedeutet für Sie: gesicherte Qualität.



Delivery spools Versandspulen

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)
Adern- / Leitungs- Ø in mm	Spulen Ø VH400 Sperrholz 1-Weg 400 x 200 x 230 Menge (m)	Spulen Ø VH630 Sperrholz 1-Weg 630 x 310 x 280 Menge (m)	Spulen Ø VH750 Sperrholz 1-Weg 750 x 310 x 400 Menge (m)	Spulen Ø 800 Holz Versand 800 x 400 x 400 Menge (m)	Spulen Ø 1000 Holz Versand 1000 x 500 x 565 Menge (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 Kabel

Dresspack
systems
Energiezu-
führungssysteme

Delivery spools

Versandspulen

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)
Ader-/Leitungs- Ø in mm	Spulen Ø VH400 Sperrholz 1-Weg 400 x 200 x 230 Menge (m)	Spulen Ø VH630 Sperrholz 1-Weg 630 x 310 x 280 Menge (m)	Spulen Ø VH750 Sperrholz 1-Weg 750 x 310 x 400 Menge (m)	Spulen Ø 800 Holz Versand 800 x 400 x 400 Menge (m)	Spulen Ø 1000 Holz Versand 1000 x 500 x 565 Menge (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 Kabel

Montageempfehlung für flexible Leitungen, für den Energieführungsketteneinsatz

Für Leitungen von LEONI, die für den Einsatz in Energieführungsketten bestimmt sind, sind folgende Empfehlungen zu berücksichtigen:

- Die Lagerung sollte zur Erhaltung der hochwertigen Eigenschaften in geschlossenen Räumen unter Einhaltung der jeweils angegebenen Grenztemperaturen erfolgen.
- Vor dem Gebrauch sollten die Leitungen mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur gelagert werden, um eine leichte und mechanisch optimale Montage zu ermöglichen.
- Die Leitungen sollten bis zu ihrer endgültigen Verwendung auf den Lieferspulen gelagert werden. Mehrmaliges Umspulen ist möglichst zu vermeiden.
- Der angegebene optimale Biegeradius der Leitung darf für eine optimale Lebensdauer der Leitung nicht unterschritten werden.
- Der Einbau der Leitungen in die Energieführungsketten muss drallfrei erfolgen. Deshalb dürfen die Leitungen nie über Kopf von der Trommel bzw. dem Ring abgezogen werden, sondern sind für den Einbau unmittelbar von der Trommel oder dem Ring tangential abzurollen. Eventuell sind die Leitungen vor dem Einbau auszulegen oder auszuhängen. Achtung: Der Aufdruck der Leitungen verläuft produktionstechnisch bedingt in einer leichten Spirale um die Leitung herum. Er kann daher nicht als Richtlinie für die drallfreie Ausrichtung der Leitung genutzt werden.
- Die Anordnung der Leitungen in der Schleppkette muss möglichst so erfolgen, dass Leitungen mit höherem Gewicht außen und leichtere innen zu verlegen sind. Ferner ist auf eine ausbalancierte Gewichtsverteilung zu achten.
- Die Leitungen müssen in den Energieführungsketten lose nebeneinander liegen und dürfen nicht reiben. Sie müssen sich frei bewegen können. Deshalb sind Platzreserven von min. 10 % des Leitungsdurchmessers rundum, aber nie mehr als 50 % in der Breite einzuhalten. Optimal ist die Anordnung der Leitungen jeweils einzeln, getrennt durch Stege. Die Anordnung der Leitungen übereinander z. B. ohne Verwendung von Trennstegen, ist zu vermeiden. Kabel mit stark unterschiedlichen Außendurchmessern und Leitermaterialien sollten getrennt verlegt werden. Grundsätzlich müssen die Kabel in der Kette so verlegt werden, dass sich diese in der neutralen Biegelinie der Kette befinden und somit ein Stauchen und Strecken verhindert wird.
- Hängen Energieführungsketten vertikal, so ist eine Platzreserve von min. 20 % des Leitungsdurchmessers oberhalb und unterhalb der Leitung zu empfehlen, da es sonst zu gegenseitigen Bewegungseinschränkungen der einzelnen Leitungen kommen kann.
- In der Energieführungskette müssen sich die Leitungen auch in Längsrichtung jederzeit frei bewegen können. Jegliche Befestigung und Zwangsführung ist unzulässig. Im Radius darf keine Zugkraft auf die Energiekette ausgeübt werden.
- In den Energieführungsketten sind die Leitungen an beiden Enden großflächig am Außenmantel zu befestigen, um die Beweglichkeit der Adern nicht einzuschränken. Eine Bewegung bis zu den Befestigungspunkten ist dabei nicht zulässig. Die Befestigung bzw. die Führung der Leitungen muss an beiden Enden, mit einem Mindestabstand von 20 x Leitungsdurchmesser vom Endpunkt der Biegebewegung entfernt, erfolgen.

- Nach kurzer Betriebszeit muss die ordnungsgemäße Lage der Leitungen (Längungen im Betrieb, Verdrehungen) noch einmal überprüft werden. Diese Prüfung sollte jeweils nach einigen Zyklen erfolgen. Eventuell ist dabei die Leitung mittig zu positionieren und die Leitungslänge am Mitnehmer nachjustieren. Hierbei ist darauf zu achten, dass das Kabel nicht am Innen- oder Außenradius aufliegt. Nach mehreren Testläufen ist die Einstellung der Kabel nochmals zu prüfen. Eine weitere Kontrolle sollte jedes ½ Jahr stattfinden.
- Nach einem Bruch oder anderweitigen Beschädigungen der Energieführungsketten müssen alle eingesetzten Leitungen ausgetauscht werden, da mit einer dauerhaften Schädigung der Leitungen durch Überdrehung, Einkerbung oder Scherwirkung zu rechnen ist.

Diese Hinweise beruhen auf Einsatz-Erfahrungen mit LEONI Leitungen, sie begründen keine Gewährleistungs- oder Regressforderungen.

Es sind außerdem die Montagerichtlinien des Energiekettenherstellers zu beachten.



1.6 Dresspack services

1.6 Energiezuführungssysteme Dienstleistungen



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

LEONI bietet Ihnen ein umfassendes industrielles Dienstleistungsspektrum an. Erweiternd zu unserem breiten Produktportfolio unterstützen wir Sie weltweit – vor Ort.



GB

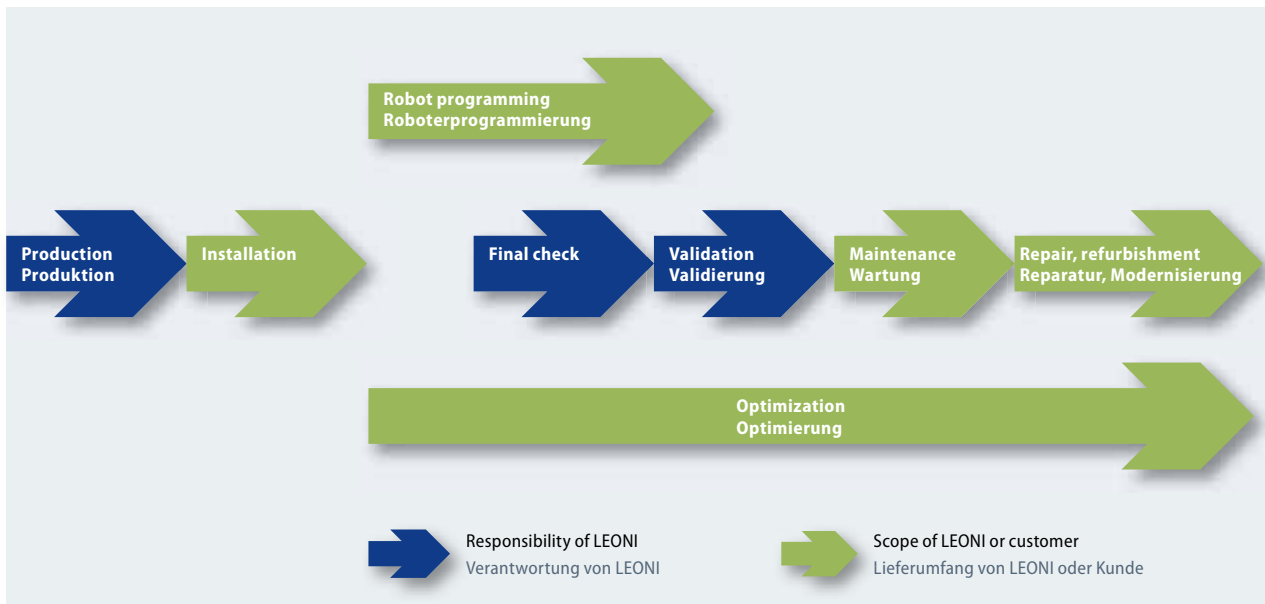


D

Dresspack systems
Energiezuführungssysteme

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.

Von der Kabelproduktion über die Installation und Optimierung von Energiezuführungssystemen und dem Final Check von Robotersystemen bis hin zu Aftersales-Dienstleistungen wie der präventiven Wartung, Reparatur, Aufbereitung und Modernisierung von Energiezuführungen – wir sorgen für die optimale Funktion und maximale Lebensdauer und reduzieren dadurch die Anzahl von Produktionsstillständen.



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.

Installation

Für die Sicherstellung eines reibungslosen Betriebsablaufes ist es von großer Bedeutung, sich auf professionelle Installations- und Montagedienstleistungen verlassen zu können. Unsere erfahrenen Montageteams stellen sicher, dass LEONI Energiezuführungssysteme fachgerecht montiert und installiert werden – schnell und direkt vor Ort – weltweit.

1.6 Dresspack services

1.6 Energiezuführungssysteme Dienstleistungen

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 advise 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.

Optimierung von Energiezuführungen und Roboterfahrwegen*

Die Optimierung von Energiezuführungssystemen geht Hand in Hand mit der Roboterprogrammierung. Nur optimal aufeinander abgestimmte Roboterbewegungen und die dazu passende Positionierung der Energiezuführung gewährleisten eine maximale Lebensdauer des Gesamtsystems - verlassen Sie sich dabei ganz auf uns.

LEONI bietet Ihnen die Roboterprogrammierung und die Optimierung der Energiezuführungssysteme aus einer Hand und über den gesamten Lebenszyklus Ihres Systems an. Entscheiden Sie sich für die eigenständige Roboterprogrammierung, unterstützen und beraten wir Ihr Personal vor Ort. Die Optimierung beinhaltet u.a.

- Optimierung des Bewegungsablaufes hinsichtlich Störungsfreiheit
- Abstimmen der optimalen Komponentenlänge am Werkzeug Achse 6 und an der Schnittstelle Achse 3
- Verbessertes Positionieren und Versetzen von Befestigungsbauteilen
- Abnahmeprotokoll der Optimierung inklusive Fotos

Dabei umfasst die Gewährleistung die neu eingebauten Ersatzteile.

Besonders kritische Applikationen erfordern teilweise auch außergewöhnliche Lösungen. Applikationsspezifische Halterungen und Führungssysteme bieten wir Ihnen gerne gesondert an.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* Projektspezifische Unterschiede in den Leistungsumfängen sind möglich

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.

Final check*

Die Durchführung des Final Checks ist die Voraussetzung für die Validierung der gesetzlichen Gewährleistungsumfänge (landesspezifisch). Hiermit bestätigen wir, dass Ihr System gemäß der Spezifikation eingesetzt wird und in der richtigen Position und Funktion, entsprechend dem Roboterfahrweg, arbeitet.

Der Final Check beinhaltet u.a.

- Verbessertes Positionieren und Versetzen von Befestigungsbauteilen
- Abstimmen der optimalen Komponentenlänge am Werkzeug Achse 6 und an der Schnittstelle Achse 3

Sollte das System beschädigt oder eine gesonderte Optimierung (z. B. durch Sonderbefestigungsteile) erforderlich sein, erhalten Sie von uns eine Liste mit den erforderlichen Änderungen um die optimale Lebensdauer Ihres Systems zu erreichen.

In jedem Fall dokumentieren wir mit Ihrer Zustimmung und zu Ihrer eigenen Sicherheit auch den Roboterprogrammstand. Eine fotografische Dokumentation wird unseren Kunden ebenso zur Verfügung gestellt wie ein Abnahmeprotokoll. Der Final Check kann weltweit, bei Ihnen vor Ort, durchgeführt werden.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* Projektspezifische Unterschiede in den Leistungsumfängen sind möglich

1.6 Dresspack services

1.6 Energiezuführungssysteme Dienstleistungen

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.

Wartungsmanagement*

LEONI bietet professionelle Unterstützung in der Wartung von Energiezuführungssystemen an. Dies beinhaltet sowohl Ausfallanalysen, die auf einer langfristigen Überwachung basieren und sich in Leistungssteigerungen Ihres Systems bemerkbar machen, als auch die Durchführung von Systemaudits (Soll/Ist-Vergleich von z. B. TPM-Maßnahmen). Es schließt weiterhin die Erstellung von Wartungsrichtlinien ein. Routinemäßige Wartungsbesuche, unterstützt mit innovativen, rechnergestützten Wartungsmanagement-Instrumenten, werden vom LEONI Servicetechniker durchgeführt. Er betreut sie laufend in Ihrem Werk, kann somit frühzeitig auf Optimierungspotentiale oder Verschleiß hinweisen, berät Sie bei der Auswahl der richtigen Ersatzteile und stellt dadurch den rechtzeitigen Austausch sicher, bevor es zu teuren Produktionsausfällen kommt. Mit zusätzlichen Tipps für Sofortmaßnahmen unterstützt der LEONI Servicetechniker Ihre eigene Instandhaltung. Ein großer Vorteil für unsere Kunden, deren Anlagenverfügbarkeit dadurch weiter erhöht wird. Flexibilität und eine breites Knowhow auch im Bereich von Lösungen für Sonderanwendungen zeichnet den LEONI Servicetechniker aus.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* Projektspezifische Unterschiede in den Leistungsumfängen sind möglich

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. Moreover 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.

Reparatur, Aufbereitung und Modernisierung von Energiezufüh- rungssystemen*

LEONI stellt schnelle und effektive Hilfe im Störfall sicher. Ob der Austausch von defekten Bauteilen, die Wiederverwendung und Neuintegration von einwandfreien Komponenten aus einem nicht mehr zu verwendenden Gesamtsystem (z. B. Steckverbindergehäuse) oder die Modernisierung in bestehenden Anlagen, d.h. Demontage und fachgerechte Entsorgung des Altsystems sowie Neuinstallation des Systems unter Berücksichtigung des neuesten Standes der Technik – wir handeln stets kostenorientiert für unsere Kunden.

* Project specific differences regarding the scope of work are possible

* Projektspezifische Unterschiede in den Leistungsumfängen sind möglich

2.0 Secondary welding cables

2.0 Sekundärschweißkabel



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.

Die Familie der Sekundärschweißkabel wurde konzipiert für den industriellen Einsatz an Roboter- und manuellen Schweißzangen und als Masseleitung für stationäre Zangen sowie der Stromversorgung im Maschinenbau. Eine hohe Flexibilität durch speziell verseilte Kupferdrähte und gecrimpte Ösen, eine gute Wärmeableitung durch einen perforierten Innenmantel sowie wirksames Abkühlen sind nur einige Merkmale dieser Kabel.



GB



D

2.0 Jumper and Kickless Cable 2.0 Jumper und Kickless Kabel

Secondary
welding cables
Sekundär-
schweißkabel

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 Jumper und Kickless Kabel

Jumper und Kickless Kabel

Einpolige Jumper-Kabel werden als luft- und wassergekühlte Ausführungen angeboten, während bipolare Kickless-Kabel grundsätzlich wassergekühlt sind.

Kabelschutzmäntel (Außenmäntel) sind wahlweise in Gummi oder Polyurethan erhältlich.

Bei Polyurethan sind vor allem die ausgezeichneten elektrischen und thermischen Isoliereigenschaften sowie die Selbstverlöschung von Vorteil. Darüber hinaus zeichnet sich der Werkstoff durch hohen Abriebwiderstand aus und ist resistent gegen Schweißspritzer, Öle, Säuren und verdünnte Laugen.

Technische Merkmale

- Die feindrähtigen Kupferlitzen sind aus hochwertigem Elektrolytkupfer und so konzipiert, dass ein Maximum an Flexibilität, unter Vermeidung innerer Brüche oder Abrieb, vorliegt.
- Die Kupferlitzen werden an Kontaktträger gecrimpt, die aus heißverpresstem Elektrolytkupfer hergestellt sind und garantieren eine hohe Qualität der Verbindung. Sie gewährleisten außerdem den bestmöglichen elektrischen Kontakt ohne Alterungs- oder Überhitzungserscheinungen.
- Die Kontaktträger für einpolige Sekundärschweißleitungen sind in verschiedenen Standards verfügbar und können kundenspezifisch hergestellt werden.
- Bei wassergekühlten Sekundärschweißkabeln kommen hochpräzise Stahlringe zum Einsatz, die die Wasserdichtheit der Kabel sicherstellen.
- Bei Kickless-Kabeln umschließt ein perforierter Innenmantel die Litzen. Das patentierte System reduziert signifikant den Abrieb und verhindert Drahtbrüche, welche die Wasserkühlung einschränken können.
- Die Polarität der Kickless-Kabel kann ausgewählt werden:
 - Entgegengesetzt: für Anwendungen mit hoher mechanischer Belastung.
 - Abwechselnd: um niedrigere Impedanzen bei hoher Strombelastung zu erreichen und für Handzangen auf Grund der niedrigeren Reaktanzen.

Vergleich zwischen wassergekühlten Sekundärkabeln und Kickless-Kabeln:

Beide werden an separierten Transformatoren für Punktschweißapplikationen eingesetzt um den Strom von der Quelle (Transformator) zum Werkzeug (Schweißzange) zu transportieren. Das wassergekühlte Sekundärschweißkabel ist einpolig, das Kickless-Kabel bipolar (reduziertes Schlagen unter Strombelastung = kickless).







Bei der Auswahl der beiden Kabel kommt es auf zwei Parameter an

1. Die Art des Anschlusses am Werkzeug und / oder der Quelle
2. Die Ergonomie an der Arbeitsstation (manuelle Handhabung oder Roboterbewegung)

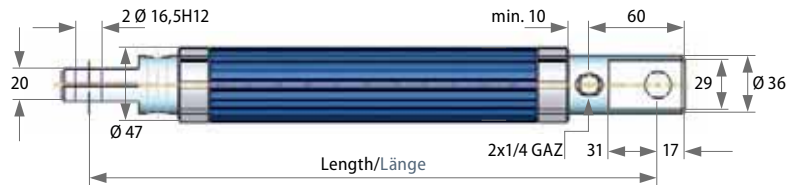
2.1 Kickless Cable 2.1 Kickless Kabel

Secondary welding cables
Sekundär-schweißkabel

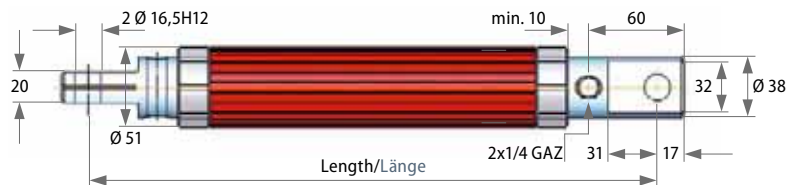


Type Typ	Description Bezeichnung	Cross section Querschnitt	External jacket Mantelmaterial	Colour Farbe
Kickless cable* Kickless Kabel*	Bipolar secondary welding cable Bipolare Sekundärschweißkabel	160 mm ²	PUR / RUB	 
		200 mm ²	PUR / RUB	 
		250 mm ²	PUR / RUB	 

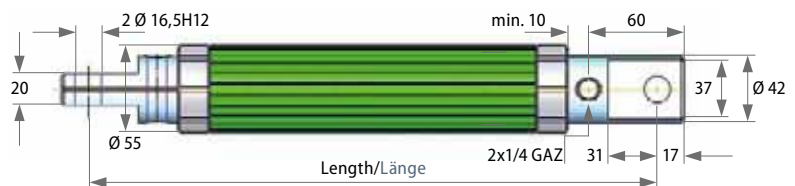
Cross section 160 mm²
Querschnitt 160 mm²



Cross section 200 mm²
Querschnitt 200 mm²



Cross section 250 mm²
Querschnitt 250 mm²



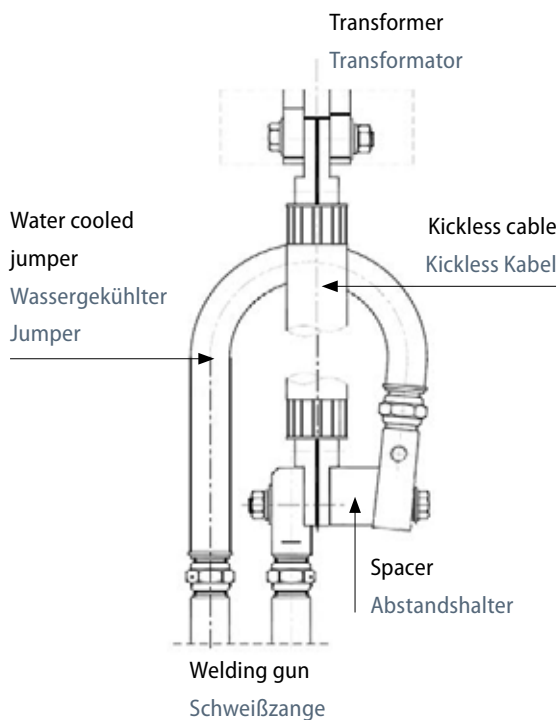
*Other terminals than the ones shown on this page on request.
* Andere Endstücke als die hier abgebildeten auf Anfrage.

2.1 Kickless Cable

2.1 Kickless Kabel

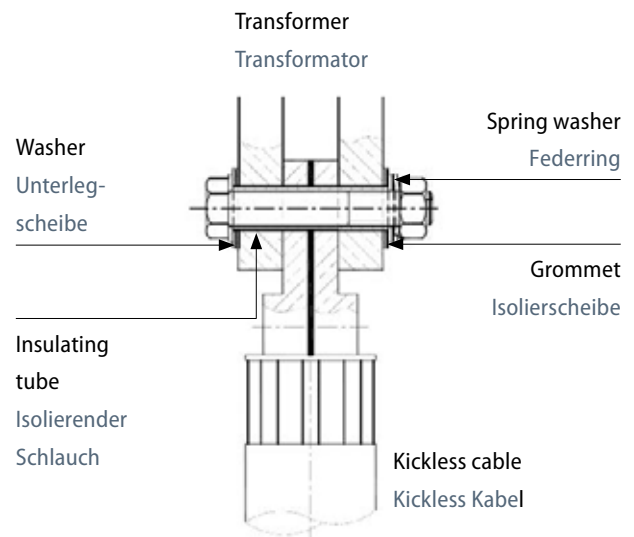
Article No. (Example) / Artikel-Nr. (Beispiel)

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
Kickless Kabel	Querschnitt in mm ²	Kontaktträger / Kombinationen Weitere Kontaktträger auf Anfrage verfügbar	Länge in mm	Bei wechselnder Polarität: PAE: Blanke Kupferlitzen, Abstandshalter, Außenmantelisolierung aus Polyurethan CAE: Blanke Kupferlitzen, Abstandshalter, Außenmantelisolierung aus Gummi GTA: Mit Polyurethan beschichtete Kupferlitzen, Außenmantelisolierung aus Polyurethan PA: Mit Polyurethan beschichtete Kupferlitzen, Außenmantelisolierung aus Gummi Bei entgegengesetzter Polarität: GTP: Mit Polyurethan beschichtete Kupferlitzen, Außenmantelisolierung aus Polyurethan P: Mit Polyurethan beschichtete Kupferlitzen, Außenmantelisolierung aus Gummi



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

Applikationsbeispiel der Installation eines Kickless Kabels und eines wassergekühlten Jumpers

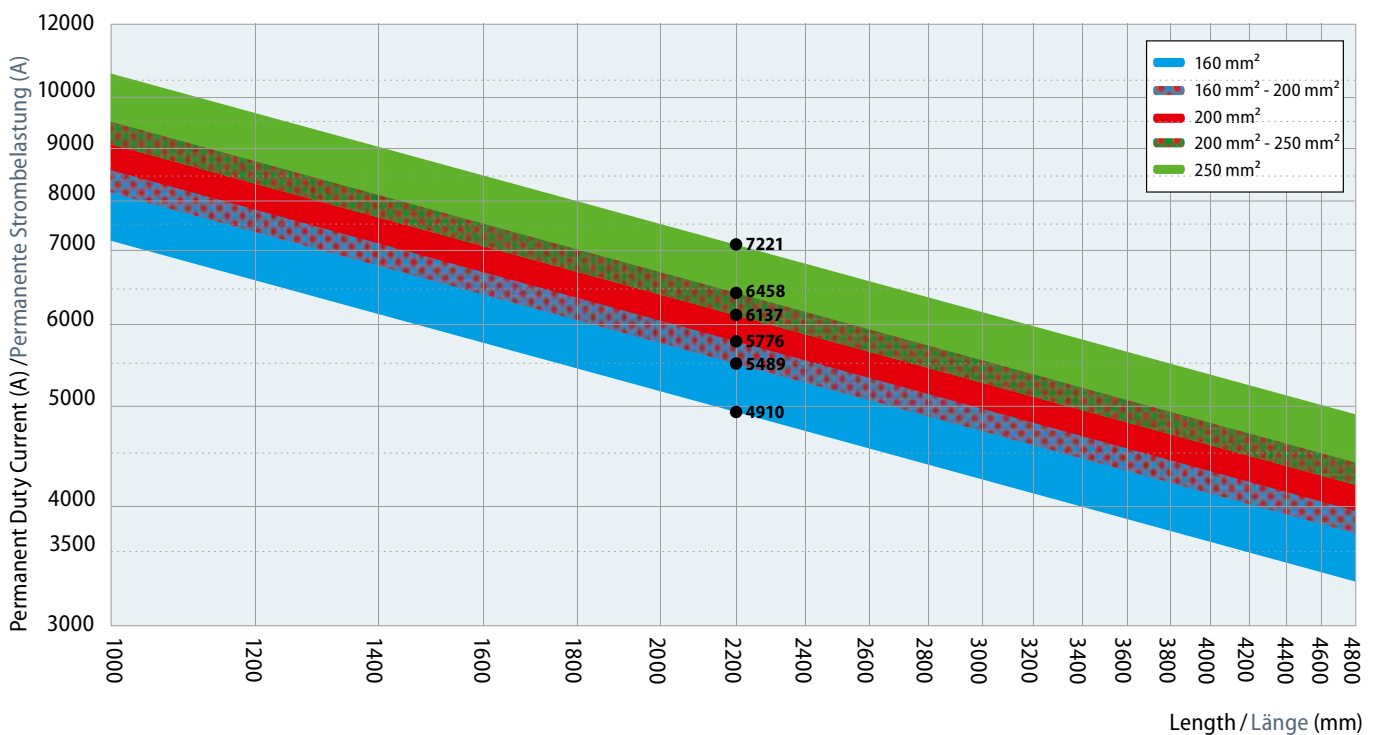


Detail of the connection to the transformer

Detaillierte Darstellung des Anschlusses an den Transformator

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

Dieses Diagramm unterstützt Sie bei der Auswahl des korrekten Leiterquerschnitts in Bezug auf die Länge (X-Achse) und Dauerstrom (Y-Achse).



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.

Ergebnis für einen Wasserdurchfluss von 7 l / min. und einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 40 °C*.

In unserer Kalkulation berücksichtigen wir einen Abnutzungsfaktor von 0,2 bis 0,4, abhängig von der Länge des Kabels. Dieses Vorgehen ist eine sehr sichere Art der Kalkulation.

Vergleichen Sie hierzu auch die Kalkulation des Stroms für Primärschweißkabel im Kapitel 7. Toolbox Seite 171.

Das Kalkulationsschema ist nur eine unverbindliche Information für unsere Kunden. Änderungen und Irrtümer sind vorbehalten.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

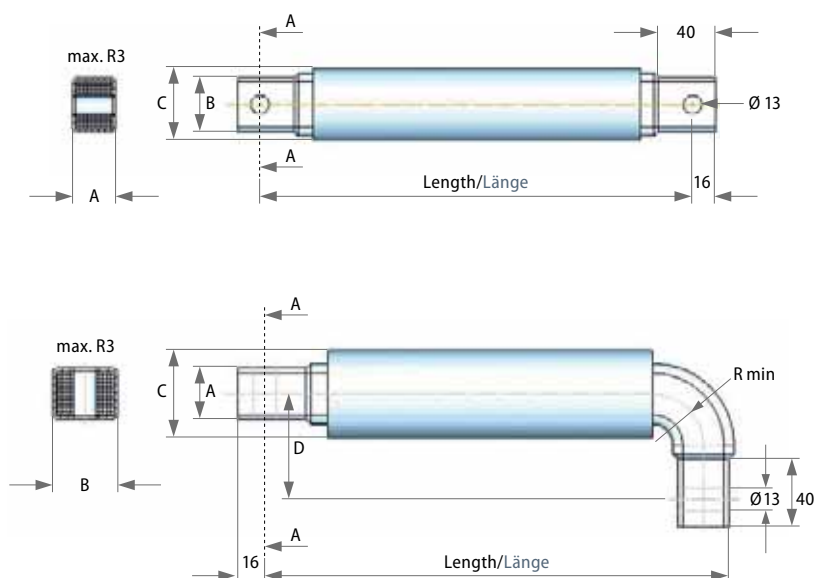
* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

2.2 Air-cooled Jumper Cable*

2.2 Luftgekühlte Jumper-Kabel*



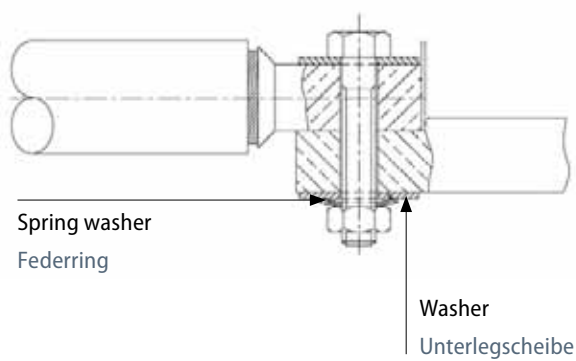
Type Typ	Description Bezeichnung	Cross section Querschnitt	External jacket Mantelmaterial	Colour Farbe
Air cooled Jumper Luftgekühlte Jumper	Single pole secondary welding cable Einpoliges Sekundärschweißkabel	315 mm ²	RUB	●
		400 mm ²	RUB	●
		500 mm ²	RUB	●
		630 mm ²	RUB	●
		800 mm ²	RUB	●



* Silicone free / Silikonfrei

Article No. (Example) / Artikel-Nr. (Beispiel)

3	315	TNR	0400	D/C
Air-cooled Jumper Cable Family Luftgekühlte Jumper-Kabel	Cross section in mm ² Querschnitt in mm ²	Air-cooled Jumper Luftgekühlter Jumper	Length in mm Länge in mm	D: Straight C: 90° bent D: gerader Anschluss C: 90° gewinkelter Anschluss
Cross section Querschnitt	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	

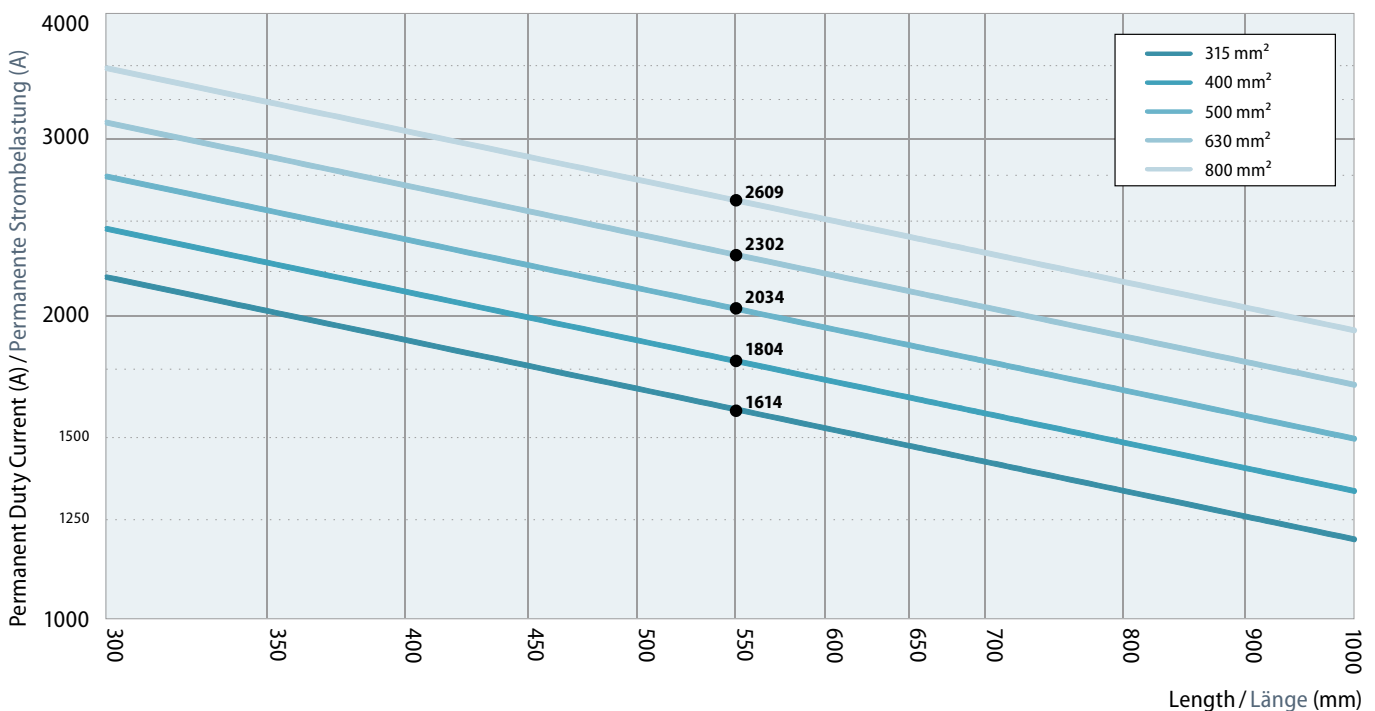


Installation of an air-cooled cable
Installation eines luftgekühlten Kabels

2.2 Air-cooled Jumper Cable 2.2 Luftgekühlte Jumper-Kabel

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

Dieses Diagramm unterstützt Sie bei der Auswahl des korrekten Leiterquerschnitts in Bezug auf die Länge (X-Achse) und Dauerstrom (Y-Achse).



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.

*Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

Ergebnis für einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 60 °C*. Sicherheitskoeffizient 0.6 für ein Kabel kleiner als 1000 mm

In unserer Kalkulation berücksichtigen wir einen Abnutzungsfaktor von 0,2 bis 0,4, abhängig von der Länge des Kabels. Dieses Vorgehen ist eine sehr sichere Art der Kalkulation.

Vergleichen Sie hierzu auch die Kalkulation des Stroms für Primärschweißkabel im Kapitel 7. Toolbox Seite 171.

Das Kalkulationsschema ist nur eine unverbindliche Information für unsere Kunden. Änderungen und Irrtümer sind vorbehalten.

2.3 Water Cooled Jumper Cable 2.3 Wassergekühlte Jumper-Kabel



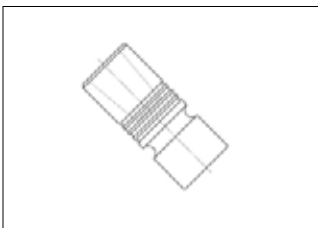
Example of Jumpers, other versions possible
Beispiel eines Jumpers, andere Ausführungen möglich

Type Typ	Description Bezeichnung	Cross section Querschnitt	External jacket Mantelmaterial	Colour Farbe
Water cooled Jumper Wassergekühlte Jumper	Single pole secondary welding cable Einpolige Sekundär-schweißkabel	160 mm ²	PUR / RUB	
		200 mm ² *	PUR / RUB	
		225 mm ² *	PUR / RUB	
		250 mm ²	PUR / RUB	
		315 mm ²	PUR / RUB	
		400 mm ²	PUR / RUB	
		500 mm ²	PUR / RUB	
		630 mm ²	PUR / RUB	

* Green or red depending on lugs
* Grün oder rot, abhängig vom Kontaktträger

Examples of lugs / Beispielhafte Kontaktträger

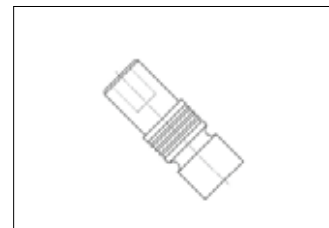
Conical lug female
Konischer Buchsenkontakt



45° bent lug
45° Kontakt



Cylindrical lug
Zylindrischer Kontakt



Conical lug male
Konischer Stiftkontakt



90° bent lug
90° Kontakt



Flat lug
Flacher Kontakt

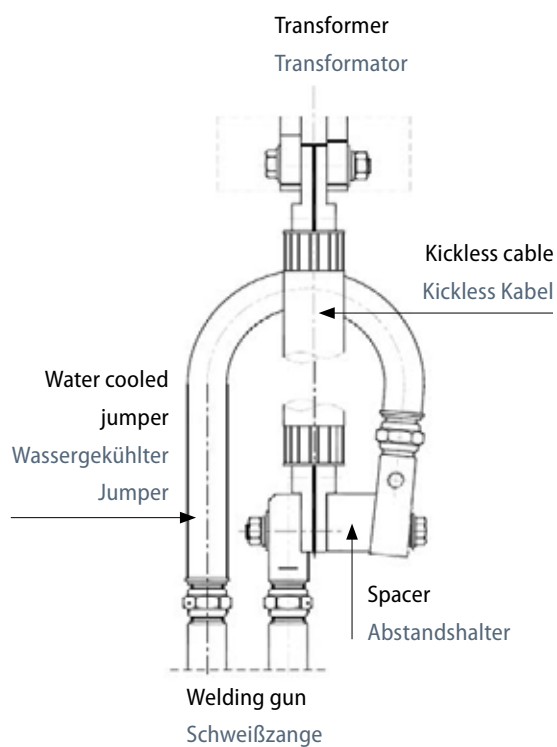


2.3 Water Cooled Jumper Cable

2.3 Wassergekühlte Jumper-Kabel

Article No. (Example) / Artikel-Nr. (Beispiel)

2	160	ZX XX (discribing a pair) ZX XX (beschreibt ein Paar)	1600	C/P
Watercooled Jumper Cable Family Wassergekühlte Jumper-Kabel	Cross section in mm ² Querschnitt in mm ²	Lug /combination Kontaktträger / Kombinationen	Length in mm Länge in mm	C: Rubber external jacket P: Polyurethane external jacket C: Außenmantelisolierung aus Gummi P: Außenmantelisolierung aus Polyurethan

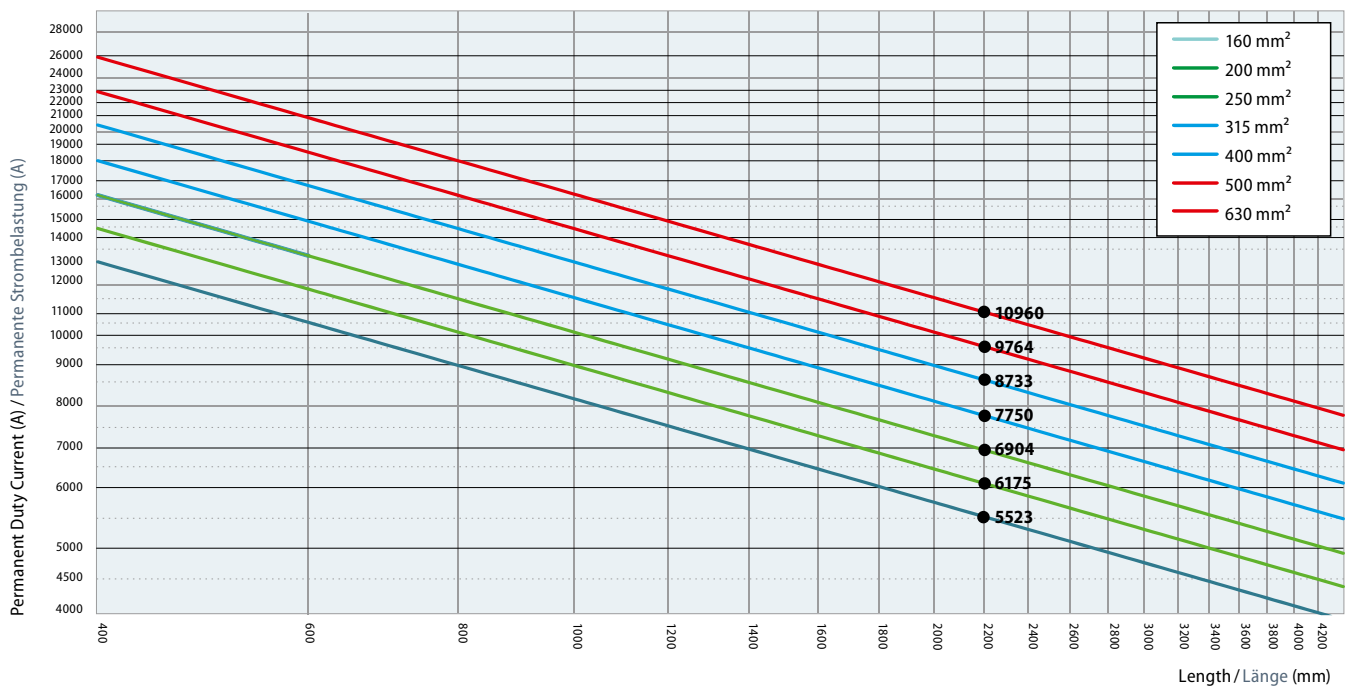


Application example of the installation of a kickless cable and watercooled jumper cable

Applikationsbeispiel der Installation eines Kickless Kabels und eines wassergekühlten Jumpers

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

Dieses Diagramm unterstützt Sie bei der Auswahl des korrekten Leiterquerschnitts in Bezug auf die Länge (X-Achse) und Dauerstrom (Y-Achse).



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.

Ergebnis für einen Wasserdurchfluss von 4 l / min. und einen durchschnittlichen Temperaturanstieg von 40 °C*.

In unserer Kalkulation berücksichtigen wir einen Abnutzungsfaktor von 0,2 bis 0,4, abhängig von der Länge des Kabels. Dieses Vorgehen ist eine sehr sichere Art der Kalkulation.

Vergleichen Sie hierzu auch die Kalkulation des Stroms für Primärschweißkabel im Kapitel 7. Toolbox Seite 171.

Das Kalkulationsschema ist nur eine unverbindliche Information für unsere Kunden. Änderungen und Irrtümer sind vorbehalten.

* Conversion to Fahrenheit compare page 157.

* Umrechnung in Fahrenheit siehe Seite 157.

3.0 Engineered systems

3.0 Kundenspezifische Systemlösungen



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.

Unser Produktspektrum im Bereich der kundenspezifischen Systemlösungen umfasst Kalibriersysteme, Brennerreinigungssysteme, Lösungen zur Bauteilentnahme aus Behältern, Systeme zur maschinellen Bildverarbeitung und weitere Lösungen wie Simulationen von Roboter-Fertigungszellen, Standardisierungsleistungen sowie Machbarkeitsanalysen.



GB



D

3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Kalibriersysteme advintec TCP

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen

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 Kalibriersysteme advintec TCP

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen

Kalibrier-/ Messsysteme

Unsere Messsysteme für Maschinen und Roboter sorgen dafür, dass jeder Produktionsschritt genau so ausgeführt wird, wie er gedacht ist. Nichts bleibt während der Produktion dem Zufall überlassen. Messsysteme korrigieren, falls nötig, das Steuerprogramm, damit jedes Teil die Produktion wie geplant verlässt.

Übersicht unserer Kalibrier-/ Messsysteme

	advintec TCP-3D	advintec TCP-5D	advintec TCP-6D
Sensortyp	2 Kanal Infrarot 880 nm, getaktet 2kHz	2 Kanal Infrarot 880 nm, getaktet 2kHz	2 Kanal Infrarot 880 nm, getaktet 2kHz
Schnittstelle	Seriell oder Feldbus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	Seriell oder Feldbus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)	Feldbus (DeviceNet, Profibus, Profinet, Interbus, etc.)
Kalibriergenauigkeit	0,02 mm	0,02 mm	0,02 mm
Kalibrierzeit	3 Sek. komplette 2D Kalibrierung, 6 Sek. komplette 3D Kalibrierung	9 Sek. komplette 5D Kalibrierung	Ab 15 Sek. komplette 6D Kalibrierung
Schutzklasse	IP67	IP67	IP67
Einsatz in schmutziger Umgebung	Ja	Ja	Ja
Gehäuse	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Dimensionen	2 oder 3 Translationen	5 (3 Translationen + 2 Rotationen)	6 (3 Translationen + 3 Rotationen)
Automatische Korrektur der Werkzeugdaten	Ja	Ja	Ja
Anwendungsfelder	Lichtbogenschweißen, Bolzenschweißen, Punktschweißen, Laserschweißen, WIG-schweißen, Kleben, Fräsen, Bohren, Schleifen nach Absprache	Lichtbogenschweißen, Bolzenschweißen, Punktschweißen, Laserschweißen, WIG-schweißen, Kleben, Fräsen, Bohren, Schleifen nach Absprache	Greiferkalibrierung, Kalibrierung von Halterungen, Power Train Anwendungen, Hochpräzisions-Anwendungen
CE Zeichen	Ja	Ja	Ja
Betriebsspannung	10-34 V DC	10-34 V DC	10-34 V DC
Anschlüsse	IBS Stecker, 5-polig, PE voreilend	IBS Stecker, 5-polig, PE voreilend	IBS Stecker, 5-polig, PE voreilend



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.

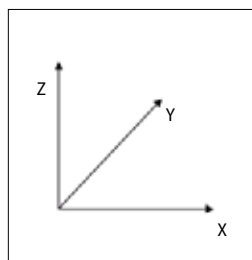
Your benefit:

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

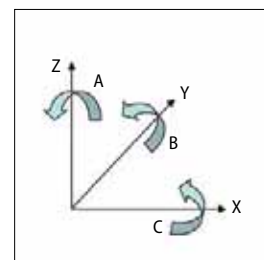
- prevents scrap and rework
- reduces costs
- eliminates the need for manual program corrections and prevents position-related malfunctions on tools or replacement of tools
- relies on its own precise tool calibration without use of robot position data

- 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 Kalibriersysteme advintec TCP

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.

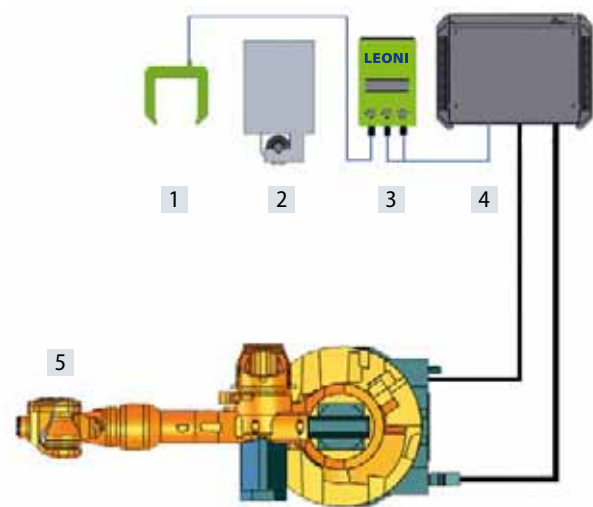
TCP software sealant nozzle (hook nozzle):

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

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.

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

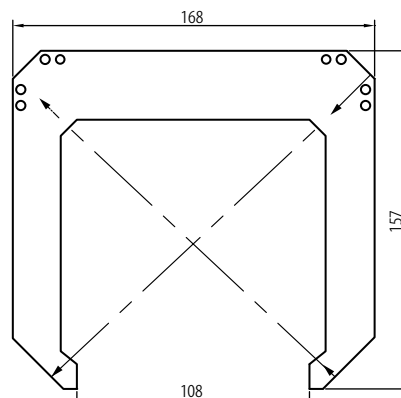


Scope of supply:

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

Not included:

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



advintec TCP-3D / 6D

Das schnelle TCP Kalibriersystem – für alle Robotertypen einsetzbar: Werkzeugkalibrierung in bis zu 6 Dimensionen

Herausforderung:

Sicherstellung der fortwährenden korrekten Arbeitsposition von Werkzeugen wie z. B. Schweißbrennern oder Fräsern.

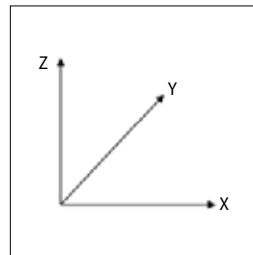
Lösung:

advintec TCP vermisst das Werkzeug elektronisch in bis zu sechs Dimensionen. Das Roboterprogramm wird automatisch um die Toleranzabweichung korrigiert und sorgt dafür, dass das Werkzeug stets an der korrekten Position arbeitet. advintec TCP ist ein hochpräzises Kalibriersystem, das für alle Robotertypen und Maschinen mit rotationssymmetrischen Werkzeugen einsetzbar und somit herstellerunabhängig ist.

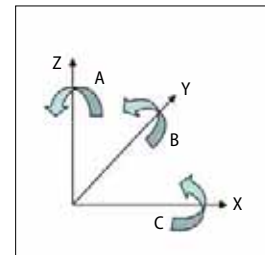
Ihr Nutzen:

Korrektur findet unmittelbar und automatisch im laufenden Produktionsprozess statt. Das advintec TCP Messsystem

- verhindert Ausschuss bzw. Nacharbeit beim Kunden
- reduziert Kosten
- sorgt für den Wegfall manueller Programmkorrekturen bzw. positionsbedingter Störungen
- exakte Werkzeugvermessung ohne Verwendung von Roboter-Positionsdaten
- Messung erfolgt ohne Umorientierungsbewegungen und berührungslos
- schnelle Messungen
- weniger Platzbedarf
- Einbindung in unmittelbarer Umgebung Ihrer Brennerreinigungsstation. Die advintec TCP-Sensorik ist unempfindlich gegen Trennmittel, da sie im unsichtbaren Infrarotbereich arbeitet.



3 Dimensionen



6 Dimensionen

A = Rotation um Z-Achse
B = Rotation um Y-Achse
C = Rotation um X-Achse

3.1 Calibration systems advintec TCP

3.1 Kalibriersysteme advintec TCP

Einbindung des advintec TCP-3D in die Produktionslinie:

- unkompliziert
- Reduktion des roboter- bzw. maschinenseitigen Programmieraufwands auf ein Minimum
- schnelle Montage
- einfache Inbetriebnahme
- laufende Protokollierung der Messdaten: regelmäßige Datenauswertungen jederzeit möglich
- kein Einsatz von zusätzlichen PCs nötig

Das TCP-System ist generell für alle rotationssymmetrischen Werkzeuge einsetzbar. Für Sonderanwendungen bieten wir Ihnen optionale Technologiepakete an:

TCP-Software Fräsen:

Diese Software-Erweiterung ist speziell für Fräseanwendungen entwickelt worden. Sie beinhaltet neben der Werkzeugvermessung auch die Werkzeugbruchkontrolle für Bohrer und Fräsen

TCP-Software Bolzenschweißen:

Diese Software-Erweiterung ist speziell für Bolzenschweißanwendungen mit Stützfuß entwickelt worden und beinhaltet die Werkzeugvermessung.

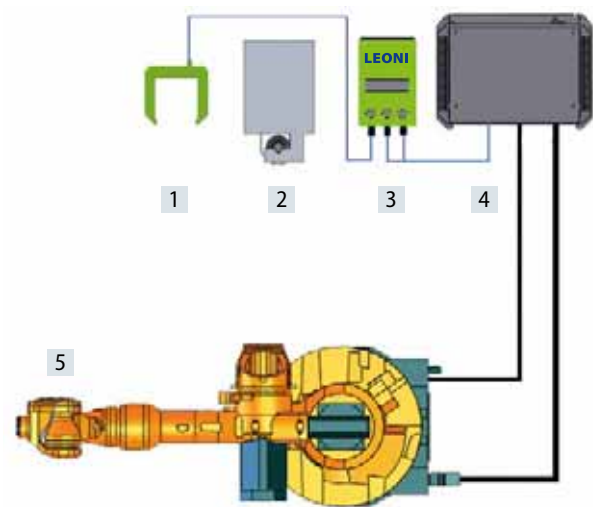
TCP-Software Hakendüse:

Diese Software-Erweiterung ist speziell für die Vermessung von Hakendüsen für Falzabdichtungen entwickelt worden und beinhaltet die Werkzeugvermessung.

Technische Daten bei 20 °C / 24 V DC

Betriebsspannung	10 – 34 V DC
Eigenstromaufnahme	< 200 mA
Schutzart	IP67
CE-Zeichen	ja
Messgenauigkeit	0,02 mm
Gehäusematerial	Aluminium
Anschluss	IBS-Stecker, 5-polig, PE voreilend

Einbindung des advintec TCP-3D in eine Roboterschweißzelle

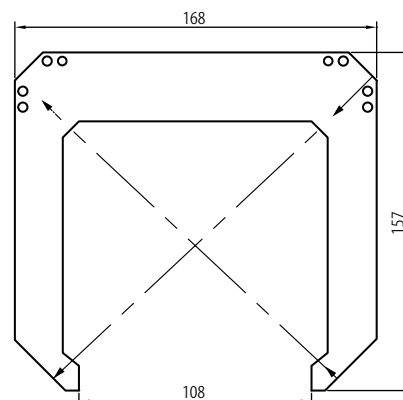


Lieferumfang:

- 1) TCP Sensor;
- 3) TCP Controller;

Nicht enthalten:

- 2) Brennerreinigung;
- 4) Robotersteuerung;
- 5) Roboter



Order numbers advintec TCP-system / Bestellnummern advintec TCP-System			
	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 / Bestellnummern der Ersatzteile advintec TCP	
Replacement sensor / Ersatz-Sensor	TCP0008
TCP-Software 5D	TCP0009
TCP-Software 6D	TCP0010
Milling / TCP-Software Fräsen	TCP0011
X mode stud welding / TCP-Software x- y-Modus Bolzenschweissen	TCP0012
Ext. Z-mode hook nozzle / TCP-Software Ext. Z- Modus Hakendüse	TCP0013
TCP-Hardware E / A Interface	TCP0014
Power supply cable 5 m / Spannungsversorgungskabel 5 m	TCP0015
Sensor cable 5 m / Sensorkabel 5 m	TCP0016
Fieldbus DeviceNet male / Feldbus DeviceNet Stecker	TCP0017
Fieldbus DeviceNet female / Feldbus DeviceNet Buchse	TCP0018
Fieldbus PROFIBUS male / Feldbus PROFIBUS Stecker	TCP0019
Fieldbus PROFIBUS female / Feldbus PROFIBUS Buchse	TCP0020
Fieldbus INTERBUS male / Feldbus INTERBUS Stecker	TCP0021
Fieldbus INTERBUS female / Feldbus INTERBUS Buchse	TCP0022
Fieldbus PROFINET / Feldbus PROFINET	TCP0023
Fieldbus Ethernet IP / Feldbus Ethernet IP	TCP0024
Terminating resistor DeviceNet / Abschlusswiderstand DeviceNet	TCP0025
Terminating resistor PROFIBUS / Abschlusswiderstand PROFIBUS	TCP0026
Pedestal steel / Ständer Stahl	TCP0027
Pedestal aluminum / Ständer Aluminium	TCP0028

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

Wir bieten auch entsprechende Schulungen und Dienstleistungen an. Bitte kontaktieren Sie uns für Ihr persönliches Angebot.

3.2 Torch Service Centre 3.2 Torch Service Centre

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen

advintec TCP-sensor
electronic calibration of the tool
centre point

advintec TCP-Sensor
elektronische Vermessung der
Lage des Arbeitspunktes

advintec TCP-controller
electronic evaluation unit

advintec TCP-Controller
elektronische Auswerteeinheit



Cleaner
Anti-spatter spray
Wire cutter

Brennerreinigung
Sprühen von Trennmittel
Schneiden des Drahtes

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.

Brennerreinigung, Sprühen von Trennmittel, Schneiden des Drahtes und Werkzeugvermessung in 10 Sek. *: Alles in einem System.

Vorteile durch die Integration eines Messsystems in die Brennerreinigungsstation:

- Kürzere Taktzeiten durch verbesserte Verfahrenwege
- Kostenreduktion
- Keine dezentrale EA-Baugruppe notwendig, da die Reinigungsstation vom Messsystem-Controller angesteuert und hierdurch feldbusfähig wird
- Installation, Inbetriebnahme und Service aus einer Hand
- Nur eine Halterung notwendig, da Messsystem direkt an der Brennerreinigung angebracht wird
- Platzersparnis durch die kompakte Bauweise
- Einfache Bedienung

Anwendungsbereich: Lichtbogenschweißen

Maximaler Durchmesser des Brenners: 35 mm.

Größere Durchmesser auf Anfrage.

Bitte kontaktieren Sie uns für Ihr persönliches Angebot.

* Nach Kundenwunsch. Längere Sprühzeiten jederzeit möglich.

3.3 Unracking

3.3 Bauteilentnahme aus Behältern

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.

Bauteilentnahme aus Behältern

Die Herausforderung:

In modernen Produktionsanlagen ist es oft erforderlich Bauteile, die in Behältern angeliefert werden, automatisiert zur Weiterverarbeitung zu entnehmen. Dazu werden meist Industrieroboter eingesetzt. Liegt das Bauteil nicht genau an der Stelle wo es erwartet wird, kann der Roboter seinen Arbeitsablauf nicht fortsetzen.

Die Lösung:

- Führung des Roboters über ein elektronisches Bauteil-Vermessungssystem
- Vermessung der Bauteillage (Translation und Rotation) mit den im Greifer integrierten Sensoren
- Greifposition wird automatisiert angepasst

Ihr Nutzen:

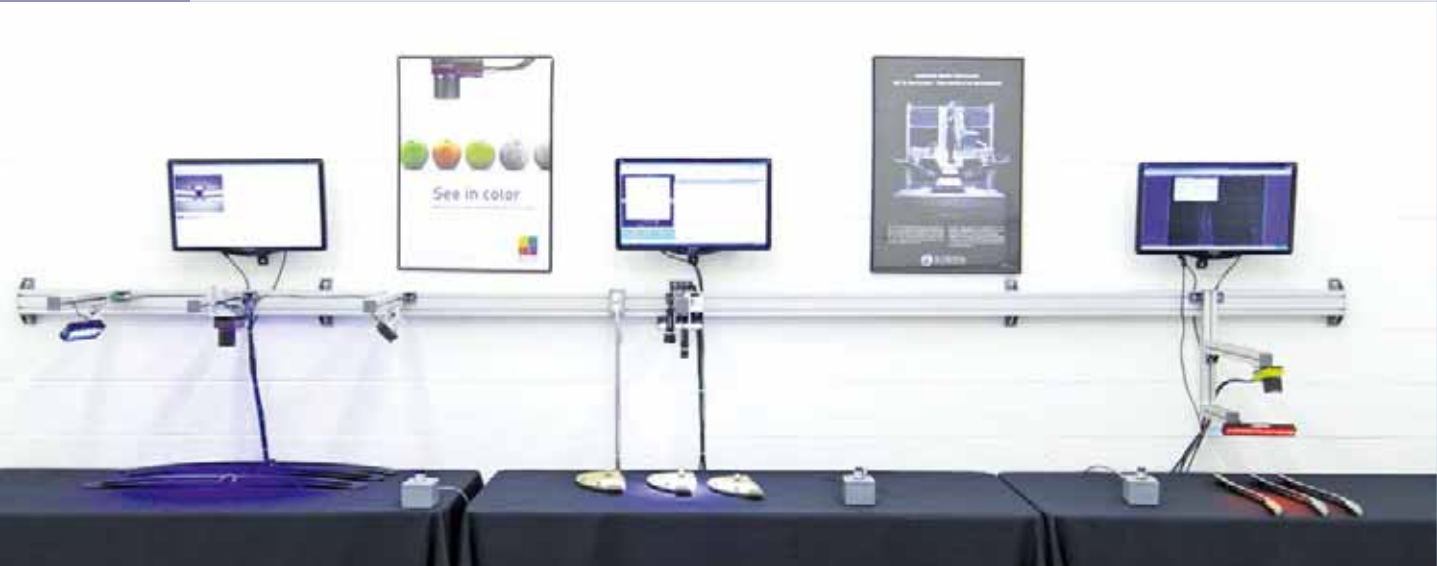
- Kostenersparnis im Vergleich zu herkömmlichen mechanischen Systemen
- Wartungs- und Bedienerfreundlichkeit
- Zielführung des Roboters unabhängig von Lichtverhältnissen oder Bauteilschwankungen
- Reduktion des Schulungsaufwands für Bedien- und Instandhaltungspersonal auf ein Minimum
- Kompakt, leicht, robust und direkt im Greifer integriert, kann das System ohne aufwendige Umbauten an der Fertigungsanlage auch problemlos nachgerüstet werden

Bitte kontaktieren Sie uns für Ihr persönliches Angebot.

3.4 Machine Vision Systems

3.4 Systeme zur maschinellen Bildverarbeitung

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen



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.



GB



D

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen

Wir sind auf Systeme zur maschinellen Bildverarbeitung für industrielle Anwendungen spezialisiert. Wir sind fest davon überzeugt, dass sich mit einer Front-End-Analyse eine gute Informationsgrundlage erreichen lässt. So können wir Ihnen mit maßgeschneiderten Erkennungsfunktionen eine genau auf Ihre Verhältnisse zugeschnittene Lösung anbieten. Ob für Ihre Zwecke nun eine oder mehrere Kameras benötigt werden, eine Kamera auf PC-Basis oder eine intelligente Kamera, infrarotes Linienlicht oder blaues Streulicht erforderlich ist, wir halten das passende Angebot für Sie bereit. Unsere qualifizierten Bilderkennungsexperten sind in Komplettlösungen für die folgenden Anwendungstypen spezialisiert:

Roboterführung:

Positionierung des Roboters mithilfe einer Bilderkennungslösung

→ Weniger Werkzeugeinsatz und geringere Arbeitskosten

Fehlererkennung:

Untersuchung der Oberflächenqualität eines Objekts (etwa auf Risse, Porosität, Lücken usw.)

→ Verbesserung der Qualität und Verringerung des Ausschusses

Montageprüfung:

Prüfung, ob Objekte in einem bestimmten Bereich vorhanden sind

→ Prüfung einer manuellen oder maschinellen Montage

Teilerkennung:

Bestätigung, dass das richtige Teil vorliegt, und Verfolgen des Artikels durch den Montageprozess (z. B. Zeichenerkennung, Datamatrix, 1D-Barcode usw.)

→ Umfassende Überwachung des Produktions-/Montageprozesses

Bilderkennungsplattformen

LEONI hat es sich zur Aufgabe gemacht, in der sich schnell entwickelnden Branche ganz oben zu stehen. Wir arbeiten kontinuierlich mit vielen der branchenführenden Plattformen.

LEONI hat den Ruf, führend bei Systemen der maschinellen Bilderkennung zu sein. Deshalb beschäftigt LEONI Ingenieure, die auf dem Advanced Level der AIA (Automated Imaging Association) zertifiziert sind.

Weitere Informationen zur AIA-Zertifizierung finden Sie unter www.machinevisiononline.org

Die Themen dieser Ebene waren: Farbtheorie und -anwendungen (Fortgeschritten), Entwicklung von 3D-Vision-Systemen, Entwicklung von High-Speed- und Linescan-Vision, Beleuchtung (Fortgeschritten), Optik (Fortgeschritten), Metrologie, Partikelanalyse und Klassifizierungsmethoden, bildverarbeitungsgestützte Roboteranwendungen (Fortgeschritten) sowie Kamera- und Bildsensortechnologien (Fortgeschritten).

Bitte kontaktieren Sie uns für Ihr persönliches Angebot.



3.5 Engineering services

3.5 Engineering-Leistungen

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.

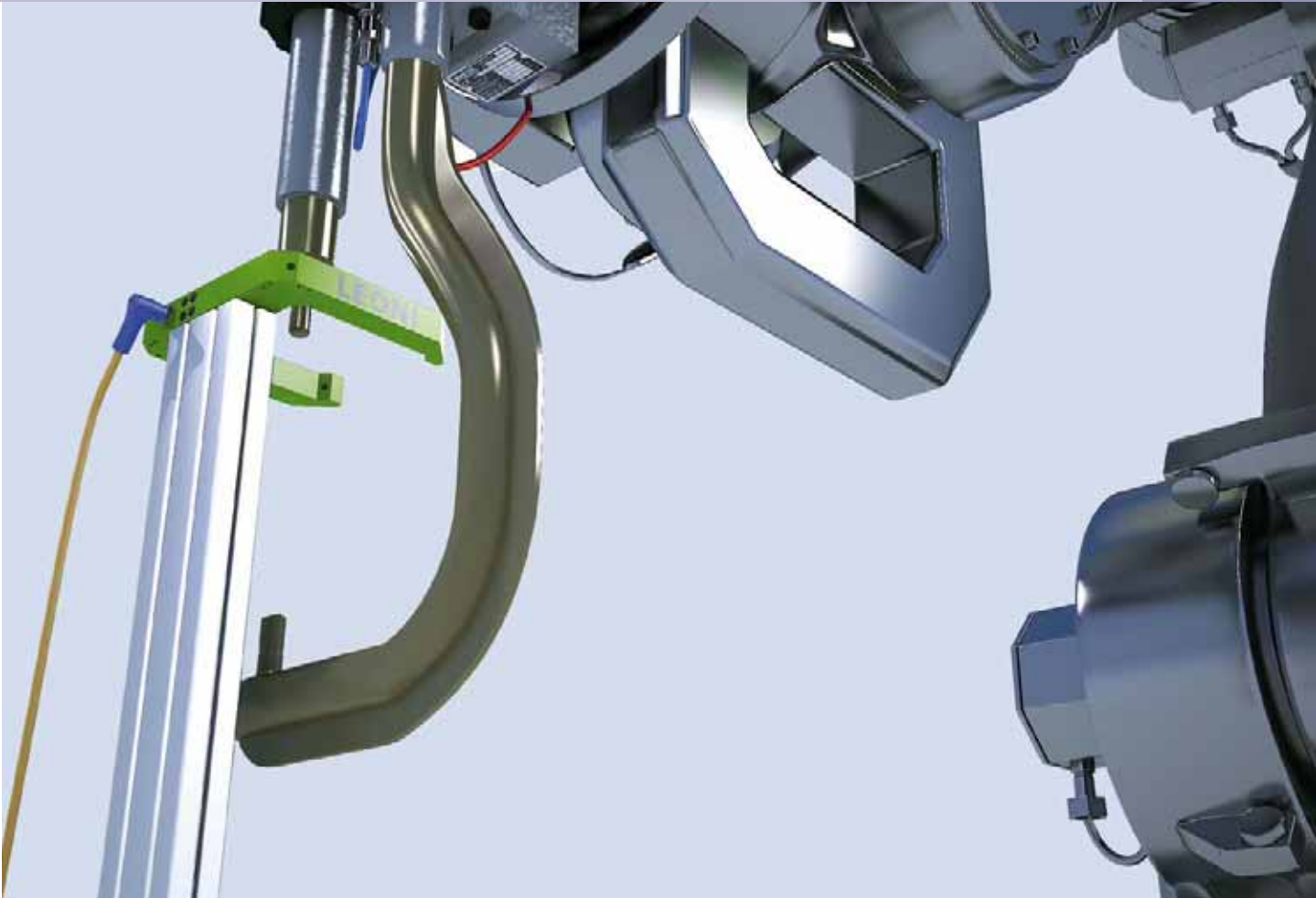
Als industrieller Systemlieferant verstehen wir uns auch auf Engineering-Leistungen rund um unser Produktportfolio. Beispielsweise bieten wir Ihnen Simulationen von Roboter-Fertigungszellen, Standardisierungsleistungen sowie Machbarkeitsanalysen an.

Wir simulieren virtuelle Roboter-Fertigungszellen am Computer, die tatsächliche Fertigungsvorgänge grafisch darstellen, und können so Bewegungsabläufe, Reichweiten und Störkanten vom Roboter errechnen. Im nächsten Schritt ermitteln unsere Ingenieure die optimale Anordnung der Komponenten in der Zelle um kollisionsfreie Abläufe und damit optimale Taktzeiten zu erreichen.

Sprechen Sie uns bitte auch an, wenn Sie z. B. Ihre Kabelmeterware oder Ihre konfektionierten Kabelsysteme standardisieren möchten. Unsere Experten erarbeiten gemeinsam mit Ihnen Konzepte zur Reduzierung der eingesetzten Varianten innerhalb Ihres Produktportfolios. Wir helfen Ihnen dabei, Ihre internen Aufwendungen zu optimieren und Ihre Kapitalbindung zu reduzieren.

Applikationsspezifische Systemlösungen entwickeln wir für Sie und dokumentieren diese in Machbarkeitsanalysen, mit denen wir Ihnen Lösungsvorschläge für Ihre individuellen Aufgabenstellungen aufzeigen. Natürlich beinhalten unsere Konzepte flankierende Maßnahmen wie z. B. maßgeschneiderte Schulungs- und ergänzende Dienstleistungsangebote.

Engineered
systems
Kundenspezifische
Systemlösungen



4.0 Robot function packages

4.0 Roboter-Funktionspakete



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

Wir stellen Roboter zur Verfügung, die bereit zur Integration sind und z. B. mit optimierten Schlauchpaketen, installierten Werkzeugen, Schweißsteuerungen und Anschlussboxen ausgestattet sind. Unter anderem konfigurieren, installieren und testen wir das Werkzeug, die Software und den Tool Center Point und übernehmen auch die Logistik für Sie.

Ihr Vorteil: Alles aus einer Hand



GB



D

Robot function
packages
Roboter-
Funktionspakete

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)

Der Weg von der Prozessentwicklung bis zum Produktionsstart heute ist weit und durch viele Schnittstellen zwischen Produktions- und Geschäftssystem gekennzeichnet. Wenn wir unsere Arbeit getan haben und das Funktionspaket steht, heißt es für Sie nur noch plug and produce. Und so arbeiten wir: Wir planen für Sie und wählen nur die besten Komponenten aus. Sämtliche von uns konzipierten Systeme werden nach Ihren Anforderungen zusammengestellt, aufgebaut und konfiguriert. Wir nehmen die gesamte Abstimmung der am Prozess beteiligten Komponenten samt des Roboters vor und sorgen für die entsprechende Programmierung, Roboter- und Werkzeugkalibrierung. Das Roboterfabrikat, das Sie uns beistellen möchten, spielt dabei für uns keine Rolle.

Sind alle Tests fehlerfrei abgeschlossen, wird das System transportsicher verpackt und an den Aufbauort geliefert. Wo das System komplettiert wird, ist Ihre Entscheidung. Schließlich folgt gemeinsam mit uns die Endabstimmung und Integration in den Fertigungsprozess. Wir weisen Ihre Mitarbeiter gründlich ein und innerhalb kürzester Zeit setzt Ihr Roboter zuverlässig seine ersten Schweißpunkte, erledigt die ihm zugeordneten Handhabungs- und Montagetätigkeiten oder nimmt seine Kalibrier- oder Klebearbeit auf. Auch nach dem erfolgreichen Produktionsstart leisten wir erstklassigen Vorort-Service: Wir schulen die Mitarbeiter unserer Kunden, warten die Anlagen und tauschen Verschleißteile rechtzeitig aus. Das minimiert Produktionsstillstände und spart immense Kosten. Und wenn es doch mal ein Problem geben sollte, steht LEONI-Kunden ein prompter Reparaturservice zur Verfügung.

Das System macht's

LEONI berät fundiert > liefert erstklassige Einzelkomponenten > montiert > übernimmt die Inbetriebnahme > bietet zuverlässigen Wartungsservice > und repariert. Doch unsere wahre Stärke liegt in der Systemlösung. Erst alles zusammen ergibt ein optimales Ganzes.

Bitte kontaktieren Sie uns für Ihr persönliches Angebot.

- Große Lagerflächen für Roboter vorhanden
- Applikationsänderungen innerhalb von 48 Stunden möglich
- Professionelles Logistik-Management-System: 24h Durchlauf (Ankunft / Verladung)

Robot function packages
Roboter-Funktionspakete

4.0 Robot function packages 4.0 Roboter-Funktionspakete

Tier 1
OEM

Production process 1
Produktionsprozess 1
e.g. stamping
z.B. Pressen

Production process 2
Produktionsprozess 2
e.g. welding
z.B. Schweißen

Production process 3
Produktionsprozess 3
e.g. painting
z.B. Lackieren

Production process 4
Produktionsprozess 4
e.g. assembling
z.B. Montieren

Production process 5
Produktionsprozess 5
e.g. testing
z.B. Testen



Line builder
Linienbauer

Line builder 1 / Linienbauer 1
Subcontractor 1.1 Subcontractor 1.2
Subunternehmer 1.1 Subunternehmer 1.2

Line builder 2 / Linienbauer 2
Subcontractor 2.1 Subcontractor 2.2
Subunternehmer 2.1 Subunternehmer 2.2

Line builder 3 / Linienbauer 3

Logistics*
Logistik*



Integration-ready robots = LEONI function packages
Roboter – bereit zur Integration = LEONI Funktionspaket



- | | |
|---|---|
| 1 Robot dress pack /Energiezuführung | 5 Tool and process control /Werkzeug- und Prozesssteuerung |
| 2 Robot end of arm tooling /Roboterwerkzeug | 6 Power and media supply /Strom- und Medienversorgung |
| 3 Robot /Roboter | 7 Programming service /Programmierung |
| 4 Robot control /Robotersteuerung | 8 Installation and setup service /Installation und Inbetriebnahme |

Products /Produkte



Engineering



Services /Dienstleistungen

* Possible scope of supply of LEONI
* Möglicher Lieferumfang von LEONI

Products Produkte
Cables and cable assemblies Kabel und Kabelsysteme
Hoses Medienschläuche
Robot dress packages axis 1 to 6 Roboter-Energiezuführungen Achse 1 – 6
Interface plate on axis Schnittstellenplatten und -systeme
Air & water preparation unit, dense pack Luft- und Wasserversorgungseinheit, Ventilbaugruppen
TCP calibration unit TCP Kalibriersystem
Safety & internal controller auxiliary circuit wiring Schaltschrankverkabelung inklusive Sicherheitsschaltkreisen
All robot brands and arm types** Alle Marken von Industrierobotern und Roboterarmvarianten**
Robot controller** Robotersteuerung**
Process controller** Prozesssteuerung**
Process specific operation panels** Prozessspezifische Steuerungseinheiten**
End of arm tooling** Roboterwerkzeuge**

** Products typically provided by customer

** Produkte, die normalerweise vom Kunden beigestellt werden

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 Engineering
Electrical and mechanical expertise Elektrische und mechanische Expertise
Product design (i. e. cable, connector interface, dress pack support systems) Produktkonstruktion (z. B. Kabel, Stecker-Schnittstellen, Systeme für Energiezuführungen)
Software development Softwareentwicklung und -anpassung
Specifications development Entwicklung von Spezifikationen
Custom system documentation Produkt- und kundenspezifische Dokumentationen
Revision drawing updates Zeichnungs- und Änderungsmanagement

LEONI konfiguriert das Funktionspaket basierend auf Kundenwunsch und -anforderung, beispielsweise für die Anwendungen Punktschweißen, MIG/ MAG-Schweißen, Messen, Handling und weitere. LEONI kooperiert und unterstützt Integratoren und Linienbauer, die unsere individuellen Anforderungen einhalten und umsetzen.

Services Dienstleistungen
Robot operating software load and upgrades Laden und Upgrade von Roboter Bedien-Software
Dress pack optimization and system verification Optimierung und Funktionskontrolle von Energiezuführungssystemen
Robot system set-up, configuration, test and validation Installation, Konfiguration, Test und Validierung von Robotersystemen
End of arm tooling set-up, debug and verification Werkzeuginstallation, -prüfung und Korrektur
Weldgun calibration Schweißzangenkalibrierung
High accuracy robot calibration Hochpräzise Roboterkalibrierung
Download off-line programs Download von off-line Programmen
Perform pay load verification Überprüfung der Robotertragkraft
In-field programming Vorort-Programmierung
TCP set-up and verification TCP Installation und Prüfung
System start-up and program launch support Systemstart Unterstützung bei Programm-Inbetriebnahme
Run off Produktionsanlaufbegleitung
Logistic services Logistik Dienstleistungen
Project management Projektmanagement

5.0 Robot & PLC programming

5.0 Roboter- & SPS-Programmierung



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

Wir kümmern uns um die Programmierung Ihrer Roboterapplikationen sowie SPS und sind der richtige Ansprechpartner, wenn es um Optimierungspotenziale oder begleitende Produktionsunterstützung geht.



GB



D

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
- Routering
- 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.

Programmierung und Optimierung von Roboterapplikationen

Wir kennen uns bestens mit der Programmierung der gängigsten Robotertypen aus. Darunter zählen u. a. ABB, Fanuc, Kawasaki, Kuka, Motoman, Nachi und Reis. Die folgenden Applikationen sind unsere Spezialgebiete:

- Montage
- Entgraten
- Handling
- Integration von Mess- und Inspektionssystemen
- MIG / MAG
- Nieten / Clinchen
- Punktschweißen, Bolzenschweißen, Widerstandsschweißen
- Palettieren
- Laserschweißen und -schneiden
- Automatische Pressensysteme
- Rollfalzen
- Fräsen
- Wasserstrahl-schneiden
- Versiegeln, Kleben und Spritzanwendungen

Unsere Zeit- und Vertragsgestaltung ist flexibel. Auf Stunden- oder Wochenbasis bis hin zu langfristigen oder projektgebundenen Verträgen und Unterstützung im Notfall – alles ist möglich. Sie können sich auf uns verlassen – unser hochqualifiziertes und erfahrenes Team ist spezialisiert auf

- Roboterprogrammierung
- SPS- Programmierung
- Entwicklung von Programmierstandards
- Inbetriebnahme
- Programmtests und -optimierung
- Produktionsanlaufbegleitung
- Taktzeitoptimierung
- Optimierung von LEONI Schlauchpaketen

Wir verfügen über betriebseigene Schulungskapazitäten und eine entsprechende Ausstattung, unsere Programmierer werden regelmäßig auf diverse Roboter und Anwendungen geschult.

5.0 Robot & PLC programming

5.0 Roboter- & SPS-Programmierung



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.

Taktzeitoptimierung

Zeit ist Geld. Darum ist eine bestmögliche Taktzeitoptimierung so wichtig. Wir helfen Ihnen dabei:

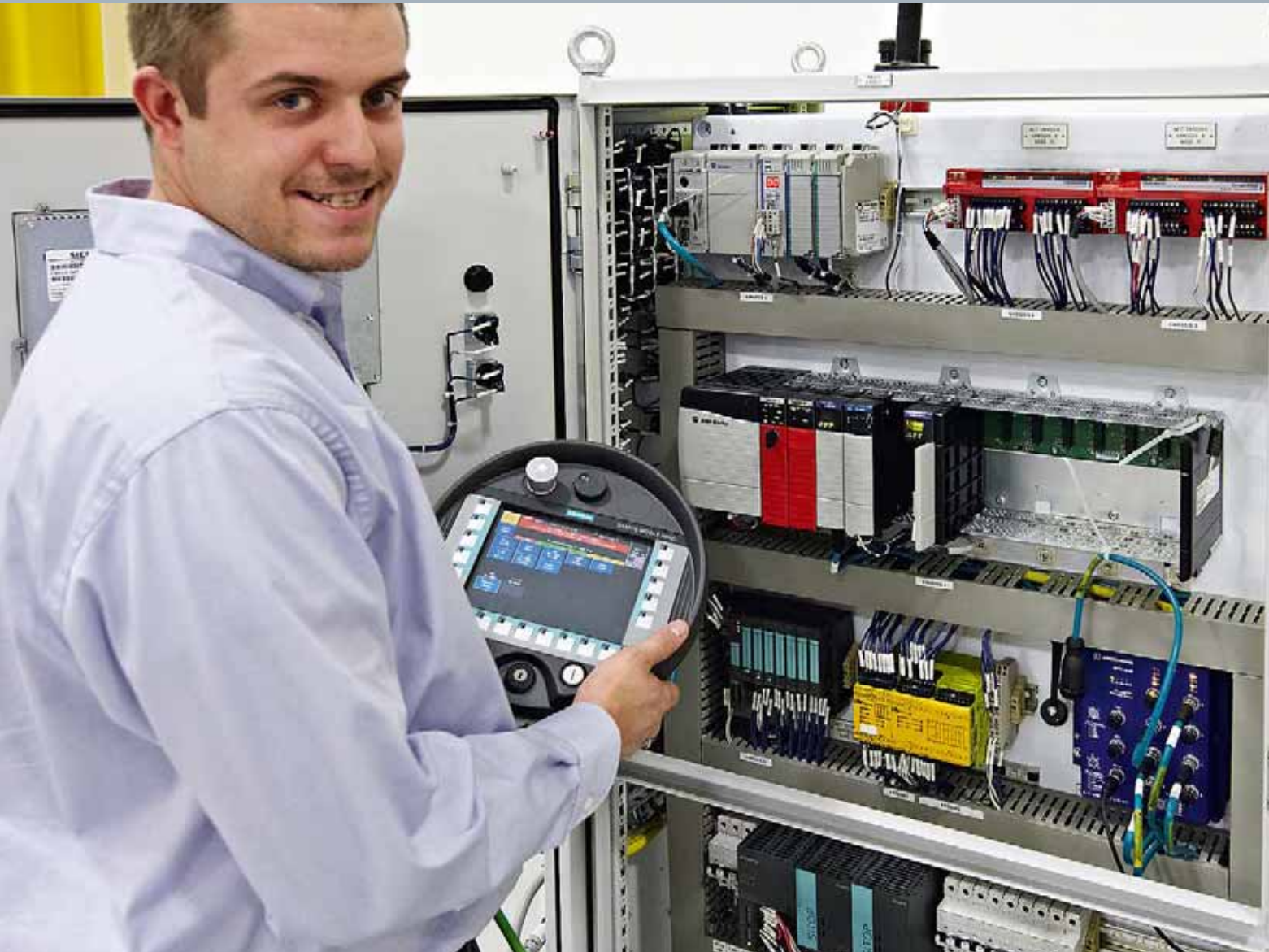
- Erstanalyse der Roboter, Steuerungen und Produktionsanlagen
- Definition und Implementierung von Optimierungsmaßnahmen und Korrekturplanungen
- Erfolgsorientierte Vergütung

Und das in Zusammenarbeit mit unseren erfahrenen Partnerunternehmen.



6.0 Automation systems training

6.0 Schulungen für automatisierte Systeme



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.

LEONI ist auf praktische Lernmethoden mit leicht verständlichen, übersichtlichen Kursmaterialien spezialisiert, in denen Themen behandelt werden, die für Ihre Probleme relevant sind. Die Inhalte werden von Ausbildern unterrichtet, die aus der Praxis kommen und persönliche Erfahrung mit Situationen haben, die für Ihr Wartungs- und Produktionspersonal nachvollziehbar sind.



GB



D

Automation
systems training
Schulungen für
automatisierte
Systeme



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

LEONI Schulungen decken spezifische Schulungsbedarfe durch kundenspezifische Kursentwicklungen.

- 1** Analyse und Aufnahme der Anlagen- und Betriebsmittel: SPS, HMIs, Antriebe, Roboter, Applikation und Datenkommunikation, Festlegung der Kursinhalte
- 2** Applikations- und kundenspezifische Schulungen mit in der Produktion eingesetzten Programmen
- 3** Praxisbezogene Schulungen und Zielsetzung gewährleisten die erfolgreiche Umsetzung

6.0 Automation systems training

6.0 Schulungen für automatisierte Systeme

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.

Kompetenzbereich

Unser Schwerpunkt liegt darin, Sie im Umgang mit dem gesamten System zu schulen. Wir zeigen Ihnen die Abfolge und Zusammenhänge eines Produktionsprozesses und lenken Ihre Aufmerksamkeit auf dessen Optimierung, d.h. wir geben unser prozessbezogenes Wissen an Sie weiter.

We train you on the total system

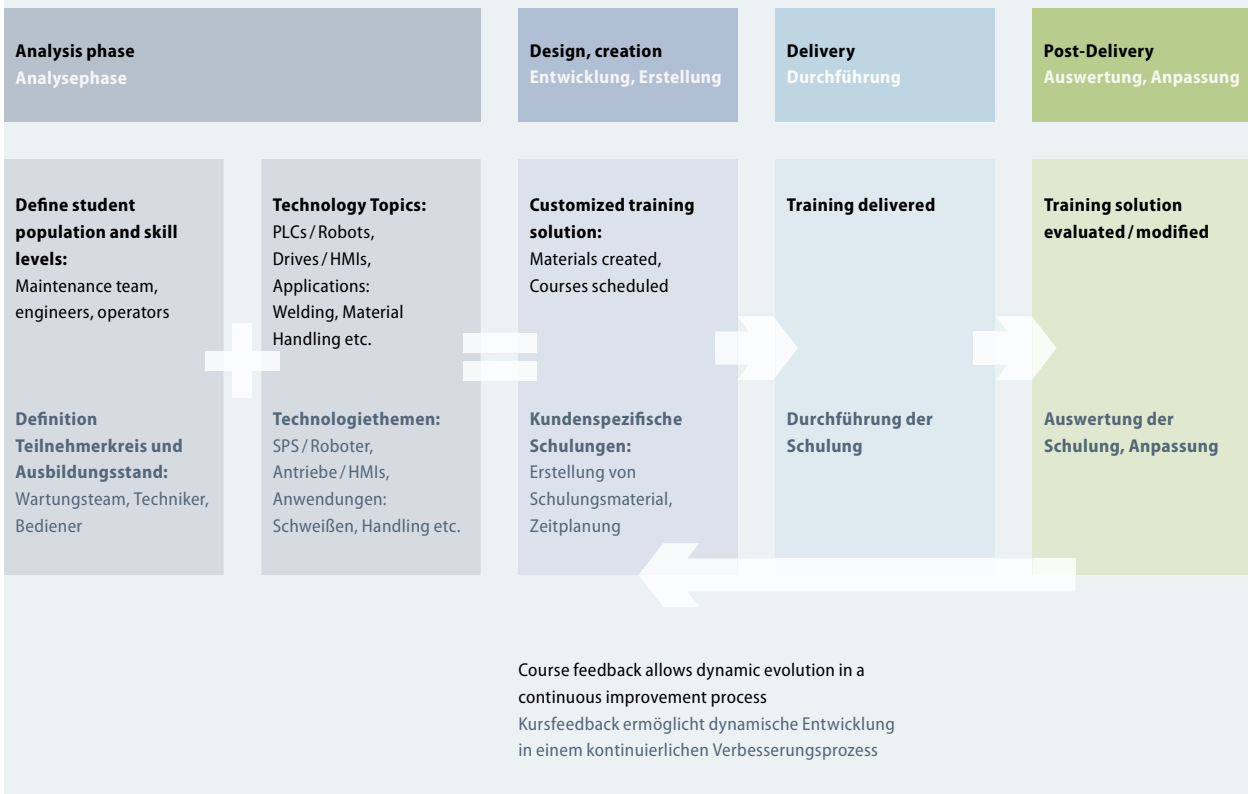
Wir schulen Sie auf das Gesamtsystem



- 1 Robot dress pack/Energiezuführung
- 2 Robot end of arm tooling/Roboterwerkzeug
- 3 Robot/Roboter
- 4 Robot control/Robotersteuerung

- 5 Tool and process control/Werkzeug- und Prozesssteuerung
- 6 Power and media supply/Strom- und Medienversorgung
- 7 Programming service/Programmierung
- 8 Installation and setup service/Installation und Inbetriebnahme

A turn-key systems approach to addressing training needs:
Ein komplettes Schulungssystem, angepasst an Ihre Bedürfnisse:



6.0 Automation systems training

6.0 Schulungen für automatisierte Systeme



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 turn-key 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

Vorteile:

1. Wir passen uns den Anwendungen und Programmen Ihrer Einrichtung an, so dass der Schwerpunkt auf einer anlagenspezifischen Schulung liegt.

Anstatt „vorgefertigte“ oder allgemeine Produktschulungskurse anzubieten, nehmen wir uns die Zeit, die Anwendungen und Programme Ihrer Einrichtung zu studieren und diese Elemente in den Unterricht zu integrieren. Dadurch ist gewährleistet, dass unsere Schulung effektiv und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten ist.

2. Unsere Schulungsmethoden und -materialien sind effektiver.

Unsere Materialien, die von uns selbst entwickelt werden, sind klar und in einem leicht verständlichen Format geschrieben, wobei jedes Thema auf dem der vorherigen Stunde aufbaut und anschließend durch Übungen und praktische Arbeiten vertieft wird. Wir wissen aus Erfahrung, dass Menschen durch praktische Anwendung lernen. Aus diesem Grund wird in allen LEONI-Schulungen Wert auf realitätsnahe Szenarien und Erfahrungen gelegt. Unsere Produkthandbücher und Lehrpläne sind für Wartungspersonal und Endanwender ausgelegt und geschrieben.

Mit leicht verständlichen Verfahren sind die Unterlagen übersichtlich aufgebaut und enthalten bewährte Tipps und Tricks. Unsere Materialien erleichtern Ihnen die Arbeit, daher verbringen Sie weniger Zeit mit Suchen und mehr Zeit mit der eigentlichen Anwendung. Durch die gut geschriebenen, leicht verständlichen Anweisungen verbringen Sie mehr Zeit damit zu lernen, wie etwas tatsächlich durchgeführt wird, und weniger Zeit damit, abstrakte Konzepte zu entschlüsseln.

3. Wir sind kein Gerätehersteller.

Weil wir kein Hersteller von Robotern oder Steuerungsausrüstungen sind, ist unsere Schulung unvoreingenommen, was sehr wichtig ist. Wir behandeln alle Aspekte Ihres Systems, einschließlich technischer Probleme, die die meisten Unternehmen nicht ansprechen würden. Wir wollen sicherstellen, dass Ihr Personal mit der Wartung des Systems, das Sie haben, vertraut ist und sich damit wohl fühlt.

4. Wir sind flexibel. Unsere Ausrüstung ist mobil!*

Wir können zu jeder Tages- oder Nachtzeit zu Ihnen kommen, wo immer Sie Schulung benötigen. Was ist, wenn die Einrichtung in Ihrer Anlage nicht für eine Schulung verfügbar ist, weil sie für die Produktion benötigt wird? Kein Problem. Wir können Schulungseinheiten bereitstellen, von koffergroßen Steuerungseinheiten bis hin zu einsatzbereiten mobilen Roboterschulungszellen, die zur Vermietung oder zum Verkauf verfügbar sind, um Schulungen vor Ort durchzuführen. Wir können Ihnen auch dabei helfen, die am besten geeignete und kostengünstigste Schulungsausrüstung zu besorgen, die erhältlich ist.

Was brauche ich?

Wir bringen alles mit, was wir für die Schulung benötigen: Roboter, Software, Steuerung und Schutzzaun. Die mobile Einheit wird einfach an die Stromversorgung angeschlossen – das ist alles. Bei SPS-Schulungseinheiten ist es sogar noch einfacher: ein Schulungsraum mit Tischen und Anschlüssen. Den Rest erledigen wir.

*Angebot nur in den USA erhältlich



6.0 Automation systems training

6.0 Schulungen für automatisierte Systeme

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.

Was wir bieten:

Wir bieten eine breite Palette an Schulungsoptionen, von der Durchführung bis hin zur Erstellung von Kursen, sogar bis zum Drucken von Büchern. Alles wird von uns selbst durch unser Fachpersonal bereitgestellt. Wollen Sie ein technisches Schulungsprogramm anbieten? Wir haben schon vielen Kunden dabei geholfen, umfassende Programme von Grund auf neu zu erstellen und kostengünstige Schulungsausrüstung für Betriebe mit kleinem Etat zu finden.

Front-End-Analyse:

Mit der Durchführung einer Front-End-Analyse können wir Ihr Schulungsprogramm auf einer guten Informationsgrundlage aufbauen. Von der anfänglichen Bedarfsanalyse bis hin zur gründlichen, detaillierten Aufgabenanalyse kann LEONI die richtige Stufe für Ihre Bedürfnisse maßschneidern und die passende Schulung für Ihre Mitarbeiter bereitstellen.

- Schulungsbedarfs- / Lückenanalyse: gewünschte Leistung definieren, tatsächliche Leistung messen, Leistungslücke = gewünschte Leistung – tatsächliche Leistung
- Job-Analyse: spezifische Aufgabenbereiche identifizieren, die zum Entwickeln des Schulungsprogramminhalts benötigten Ausgangsdaten bereitstellen
- Aufgabenanalyse: individuelle Fertigkeiten, Kenntnisse, Fähigkeiten und Elemente identifizieren, die für die einzelnen Aufgaben benötigt werden, detaillierte Dokumentation und Nachverfolgung bereitstellen, die erforderlich sind, damit die Programme behördlichen und rechtlichen Anforderungen entsprechen

Unsere Ausbilder zeigen Ihrem Wartungspersonal die einfachste Methode zur Wartung der SPS, von der Adressierung und Kommunikation bis hin zur Logik-Fehlersuche.

Kurse in unserer Einrichtung:

Unsere Robotik- und SPS-Kurse können speziell für Ihre Einrichtung angepasst oder in Kursen mit offener Anmeldung an einem unserer Schulungsstandorte abgehalten werden. Wenn kein Kurs mit offener Anmeldung auf dem Plan steht, fragen Sie einfach öfter nach, denn schon mit drei Teilnehmern können wir einen Kurs einrichten, der Ihren Bedürfnissen entspricht.

Kurse in Ihrer Einrichtung:

Bei den heutigen hohen Reisekosten besteht eine weitere Möglichkeit darin, unseren Ausbilder in Ihre Anlage kommen und anhand Ihrer Ausrüstung unterrichten zu lassen – zu jeder beliebigen Tages- oder Nachtzeit. Anstatt der Reisekosten für viele Teilnehmer zahlen Sie nur die Reisekosten unseres Ausbilders. Wenn Sie keine Ausrüstung zur Verfügung haben, können wir unsere mobilen Robot-Schulungszellen auf wöchentlicher Basis zum Verkauf oder zur Vermietung bereitstellen.

Kundenspezifische Lehrplan- und Dokumentations-erstellung:

Haben Sie speziellen Schulungsbedarf, der bei unserem Standardkurs nicht abgedeckt ist, oder brauchen Sie eine spezielle Dokumentation für einen bestimmten Prozess? Wir können helfen. Wir haben viele verschiedene kundenspezifische Kurse, Lehrpläne, Power-Point-Präsentationen und Nachschlagewerke erstellt.

Ausbilderunterstützung:

Ist Ihr Ausbilder zeitweilig nicht verfügbar, oder brauchen Sie einen Ausbilder für Schulungen unter Ihrer eigenen Marke? Wie bieten kurz- oder langfristige Vertragsschulungen in vielen unterschiedlichen Formen an.

6.0 Automation systems training

6.0 Schulungen für automatisierte Systeme



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.

Schulungsleiter-Schulungsprogramme (T3):

Das „Train the Trainer“-Programm von LEONI ist einfach und besteht aus zwei Teilen: Schulungsleiterzertifizierung und Lehrplanoptionen.

Schulungsleiterzertifizierung:

Der Zertifizierungsprozess erfordert mindestens drei Kurssitzungen für Ihre Einrichtung. Während der ersten Sitzung beobachtet der zukünftige Schulungsleiter den Unterricht und beteiligt sich aktiv an praktischen Übungen. In der zweiten Sitzung unterrichtet er zusammen mit einem Ausbilder von LEONI. Der Preis für diese ersten beiden Sitzungen entspricht unseren Standardkurskosten. In der dritten Sitzung hält der Schulungsleiter den Kurs unter Beobachtung des LEONI-Ausbilders ab. Diese Sitzung umfasst die Schulungsleiterzertifizierung sowie Anleitungen für den Schulungsleiter. Wenn zwei (2) oder mehr Schulungsleiter in demselben Programm geschult werden, wird für die ersten beiden Sitzungen nur eine Gebühr für beide Schulungsleiter berechnet, was eine erhebliche Einsparung bedeutet. Die dritte und letzte Zertifizierungssitzung ist für jeden zusätzlichen Schulungsleiter erforderlich.


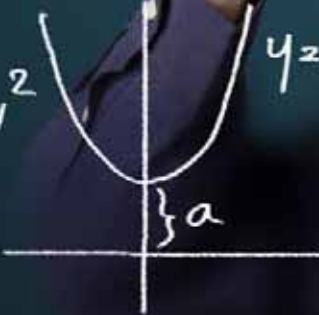
Wenn zusätzliche Kurssitzungen benötigt werden, um sicherzustellen, dass zusätzliche Schulungsleiterkenntnisse vermittelt werden, bieten wir diese Sitzungen zu unseren Standardkursgebühren an.

Lehrplan:

Der Lehrplan ist in zwei Optionen erhältlich: in gedruckter Form als bei Bedarf frei Haus gelieferte Bücher; gegebenenfalls gilt Mengenrabatt. Für kleine und mittlere Kursgrößen ist dies die preisgünstigste Lösung. Für Kurse mit vielen Teilnehmern ist der Lehrplan als zweite Option in elektronischer Form verfügbar, so dass er in beliebiger Anzahl gedruckt werden kann. Titel für mehrere Kurse werden auch in elektronischer Form mit Mengenrabatt angeboten.

Unsere kundenspezifisch entwickelten Lehrpläne können nach Ihren Bedürfnissen beliebig ausgedruckt und formatiert werden, von der speziell erstellten Hilfe bis hin zum Produkt-handbuch.

7.0 Toolbox

$Q = mc\Delta T$ $\log_a(\bar{x}) = -\log_a x$ $v = v_0 + at$
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^n - 1}{x} = n$ $v^2 - v_0^2 = 2a(x-x_0)$ $T = \frac{2\pi}{\omega}$ $P = mV$
 $\frac{\sin \alpha}{a} = \frac{\sin \beta}{b} = \frac{\sin \gamma}{c}$ $v = \omega r$
 $a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma = c^2$ $E = mc^2$ $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $y = x^2 + a$ $v = f\lambda$ $P = IV$
 $PV = nRT$ $V = IR$ $= \frac{V^2}{R}$
 $\Delta P = \rho g \Delta h$ $K_{eq} = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2 [O]}$ $w = 2\pi f$ $= I^2 R$
 $2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$ $\Delta E = h\nu$ $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$

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.

Im Folgenden finden Sie nützliche allgemeine Informationen wie z. B. Formelzeichen, Umrechnungstabellen, Maße und Aderkennzeichnungen, aber auch kapitelspezifische Informationen wie die Kalkulation der permanenten Strombelastung für Sekundärschweißkabel.

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
$\langle\Delta\tau\rangle$	PMD delay in ps

Formelzeichen und Maßeinheiten

Formelzeichen / Maßeinheiten	Bedeutung
a	Dämpfung in Dezibel
a'	Dämpfung in Neper
a₁₂/a₂₁	Stufen im Rückstreuendiagramm in Dezibel
B	Bandbreite in GHz
BLP	Bandbreite-Längen-Produkt in MHz·km
CR	Coupling Ratio: Koppelverhältnis in Prozent
d	radialer Versatz in µm
D	Directivity: Nebensprechdämpfung in Dezibel
D	chromatische Dispersion in ps/nm
D_{CD}	Koeffizient der chromatischen Dispersion in ps/(nm·km)
D_{MAT}	Koeffizient der Materialdispersion in ps/(nm·km)
D_{WEL}	Koeffizient der Wellenleiterdispersion in ps/(nm·km)
dB	Dezibel
dBm	logarithmisches Leistungsmaß, bezogen auf ein Milliwatt
dB/km	Maßeinheit des Dämpfungskoeffizienten
EL	Excess Loss: Zusatzdämpfung in Dezibel
f	Frequenz in Herz
g	Profilindex
Gbit	Gigabit
GHz	Gigahertz
HWB	Halbwertsbreite
Hz	Hertz
I	Isolation in Dezibel
IL	Insertion Loss: Einfügedämpfung in Dezibel
km	Kilometer
L	Streckenlänge in Kilometern
m	Meter
mW	Milliwatt
n	Brechzahl, Brechungsindex
n₀	Brechzahl des Mediums zwischen den Stirnflächen
n_k	Kernbrechzahl
n_M	Mantelbrechzahl
NA	numerische Apertur
nm	Nanometer
P	Leistung in mW

P₀	eingekoppelte Leistung
PMD₁	PMD-Koeffizient 1. Ordnung
ps	Pikosekunden
r_k	Kernradius in µm
R	Bitrate in Gbit/s
R	Reflexion
RL	Return Loss: Rückfluss-Dämpfung bzw. Reflexionsdämpfung in Dezibel
s	axialer Versatz in µm
S	Anstieg des Koeffizienten der chromatischen Dispersion in ps/(nm ² ·km)
S₀	Anstieg des Koeffizienten der chromatischen Dispersion bei der Nulldispersionswellenlänge
S_{0max}	maximaler Anstieg des Koeffizienten der chromatischen Dispersion bei der Nulldispersionswellenlänge
T	Impulsbreite
T	Transmission
U	Uniformity: Gleichförmigkeit in Dezibel
v	Ausbreitungsgeschwindigkeit in km/s
V	normierte Frequenz
V_c	normierte Grenzfrequenz
w	Modenfeldradius
Z	Anzahl der ausbreitungsfähigen Moden
α	Dämpfungskoeffizient in dB/km
α	Winkel zwischen einfallendem Strahl und Lot
α_{Grenz}	Grenzwinkel der Totalreflexion
γ	Verkipfungswinkel
η	Koppelwirkungsgrad
λ	Wellenlänge in nm
λ₀	Nulldispersionswellenlänge in nm
λ_{0max}	größte Nulldispersionswellenlänge
λ_{0min}	kleinste Nulldispersionswellenlänge
λ_c	Cutoff Wavelength: Grenzwellenlänge in nm
Δλ	Abstand zwischen benachbarten Wellenlängen
µm	Mikrometer
θ_{Grenz}	maximal zulässiger Neigungswinkel gegen die optische Achse
τ	Gruppenlaufzeit je Längeneinheit in ps/km
Δτ_{CD}	Impulsverbreiterung durch chromatische Dispersion in ps
⟨Δτ⟩	PMD-Wert in ps

Conversion

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

Umrechnungstabellen

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

Conversion Fahrenheit to Celsius / Umrechnung Fahrenheit in Celsius			
Conversion Celsius to Fahrenheit / Umrechnung Celsius in 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
No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	No.	Basic-Ring-colours	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

Aderkennzeichnung nach DIN 47100

Aderkennzeichnung nach DIN 47100 mit Farbwiederholung ab 45. Ader

Elektronik-Steuerleitungen und Computerkabel:
adrigte Verseilung

Die erste Farbe ist die Grundfarbe der Ader. Bei mehrfarbigen Adern setzt sich die Kennzeichnung aus einer Grundfarbe und

einer Ringfarbe zusammen. Die zweite bzw. dritte Farbe ist als Ringkennzeichnung aufgebracht.

Ringbreite 2 – 3 mm. Eine geringe Unschärfe der Kennfarben an den Rändern und ein kleiner Versatz der beiden Halbringe ist zulässig. Zählweise von außen nach innen durch alle Lagen fortlaufend gleichsinnig gezählt.

Nr.	Grund-Ringfarben	Nr.	Grund-Ringfarben	Nr.	Grund-Ringfarben	Nr.	Grund-Ringfarben	Aderkennzeichnung Anlehnung* DIN 47100 ohne Farbwiederholung Grund-Ringfarben
1	weiß	17	weiß-grau	33	grün-rot	45	weiß	weiß-braun-schwarz
2	braun	18	grau-braun	34	gelb-rot	46	braun	gelb-grün-schwarz
3	grün	19	weiß-rosa	35	grün-schwarz	47	grün	grau-rosa-schwarz
4	gelb	20	rosa-braun	36	gelb-schwarz	48	gelb	rot-blau-schwarz
5	grau	21	weiß-blau	37	grau-blau	49	grau	weiß-grün-schwarz
6	rosa	22	braun-blau	38	rosa-blau	50	rosa	braun-grün-schwarz
7	blau	23	weiß-rot	39	grau-rot	51	blau	weiß-gelb-schwarz
8	rot	24	braun-rot	40	rosa-rot	52	rot	gelb-braun-schwarz
9	schwarz	25	weiß-schwarz	41	grau-schwarz	53	schwarz	weiß-grau-schwarz
10	violett	26	braun-schwarz	42	rosa-schwarz	54	violett	grau-braun-schwarz
11	grau-rosa	27	grau-grün	43	blau-schwarz	55	grau-rosa	weiß-rosa-schwarz
12	rot-blau	28	gelb-grau	44	rot-schwarz	56	rot-blau	rosa-braun-schwarz
13	weiß-grün	29	rosa-grün			57	weiß-grün	weiß-blau-schwarz
14	braun-grün	30	gelb-rosa			58	braun-grün	braun-blau-schwarz
15	weiß-gelb	31	grün-blau			59	weiß-gelb	weiß-rot-schwarz
16	gelb-braun	32	gelb-blau			60	gelb-braun	braun-rot-schwarz
						61	weiß-grau	schwarz-weiß

* Abweichend zu DIN, ohne Farbwiederholung, ab 45. Ader

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

Code letters

Codebuchstaben

(International Protection)

first index figure

erste Kennziffer

(foreign bodies protection)

(Schutz gegen feste Fremdkörper)

IP

6

Index Kennziffer	Degree of protection Schutzzumfang
0	No protection against accidental contact, no protection against solid foreign bodies Kein Berührungsschutz, kein Schutz gegen feste Fremdkörper
1	Protection against contact with any large area by hand and against solid foreign bodies with $\varnothing > 50$ mm Schutz gegen großflächige Berührung mit der Hand, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 50$ mm
2	Protection against contact with the fingers, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 12$ mm Schutz gegen Berührung mit den Fingern, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 12$ mm
3	Protection against tools, wires or similar objects with $\varnothing > 2.5$ mm, protection against solid foreign bodies with $\varnothing > 2.5$ mm Schutz gegen Berührung mit Werkzeug, Drähten o. ä. mit $\varnothing > 2,5$ mm, Schutz gegen Fremdkörper mit $\varnothing > 2,5$ mm
4	As 3, however $\varnothing > 1$ mm wie 3, jedoch $\varnothing > 1$ mm
5	Full protection against contact, protection against interior injurious dust deposits Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Staubablagerung im Inneren
6	Total protection against contact, protection against penetration of dust Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub

Diagram in accordance with / Darstellung in Anlehnung an DIN VDE 470, DIN EN 60529, IEC 529

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

Schutzarten nach DIN EN 60529 (IEC 529 / VDE 047 T1)

second index figure

zweite Kennziffer

(water protection)

(Schutz gegen Wasser)

8

Index Kennziffer	Degree of protection Schutzzumfang
0	No protection against water Kein Wasserschutz
1	Protection against vertical water drips Schutz gegen senkrecht fallende Wassertropfen
2	Protection against diagonal water drips (up to a 15° angle) Schutz gegen schräg fallende Wassertropfen aus beliebigem Winkel bis zu 15° aus der Senkrechten
3	Protection against diagonal water drips (up to a 60° angle) Schutz gegen schräg fallende Wassertropfen aus beliebigem Winkel bis zu 60° aus der Senkrechten
4	Protection against splashed water from all directions Schutz gegen Spritzwasser aus allen Richtungen
5	Protection against water (out of a nozzle) from all directions Schutz gegen Wasserstrahl (Düse) aus beliebigem Winkel
6	Protection against ingress of water in case of temporary flooding Schutz gegen Wassereindringung bei vorübergehender Überflutung
7	Protection against ingress of water in case of temporary immersion Schutz gegen Wassereindringung bei zeitweisem Eintauchen
8	Protection against ingress of water in case of continuous immersion, requirements under agreement of user and manufacturer Schutz gegen Wassereindringung bei dauerhaftem Untertauchen, Anforderung nach Absprache zwischen Anwender und Hersteller

AWG-Wires and AWG-stranded conductors

Conductor make-up, cross-section, resistance and weight

AWG-Drähte und AWG-Litzenleiter

Aufbau, Querschnitt, Widerstand und Gewicht

AWG no. AWG Nr.	AWG-make-up n x AWG AWG-Aufbau n x AWG	Conductor make-up mm Leiteraufbau n x Draht Durch- messer mm	Cross section mm ² Leiterquerschnitt mm ²	Conductor outer diameter mm Leiter Außendurch- messer mm	Conductor resist- ance Ohm/km Leiterwiderstand Ohm/km	Conductor weight kg/km Leitergewicht kg/km
36	solid/massiv	solid/massiv	0.013	0.127	1460.0	0.116
36	7/44	7 x 0.05	0.014	0.152	1271	0.125
34	solid/massiv	solid/massiv	0.020	0.160	918	0.178
34	7/42	7 x 0.064	0.022	0.192	777	0.196
32	solid/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	0.051	0.254	365	0.45
30	7/38	7 x 0.012	0.057	0.305	339	0.507
30	19/42	19 x 0.064	0.061	0.305	286.7	0.543
28	solid/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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 / Fortsetzung

AWG-Wires and AWG-stranded conductors

Conductor make-up, cross-section, resistance and weight

AWG-Drähte und AWG-Litzenleiter

Aufbau, Querschnitt, Widerstand und Gewicht

Continuation/Fortsetzung

AWG no. AWG Nr.	AWG-make-up n x AWG AWG-Aufbau n x AWG	Conductor make-up mm Leiteraufbau n x Draht Durch- messer mm	Cross section mm ² Leiterquerschnitt mm ²	Conductor outer diameter mm Leiter Außendurch- messer mm	Conductor resist- ance Ohm/km Leiterwiderstand Ohm/km	Conductor weight kg/km Leitergewicht kg/km
14	solid/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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/massiv	solid/massiv	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. AWG Nr.	Wire diameter mm Draht Durchmesser 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. AWG Nr.	Wire diameter mm Draht Durchmesser 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

AWG-Drähte (Massivleiter)

AWG no. AWG Nr.	Wire diameter mm Draht Durchmesser 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. AWG Nr.	Wire diameter mm Draht Durchmesser 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. AWG Nr.	Cross section mm ² Querschnitt mm ²	Diameter mm Durchmesser mm	Conductor resistance Ohm/km Leiterwider- stand 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 wird auch geschrieben: 0000; 1 mil = 0,001 inch = 0,0254 mm

* bei größerem Querschnitt Maßangabe in MCM (circular mils)

US-amerikanische und britische Maße

Umrechnung gebräuchlicher Maßeinheiten

Maße für Kabel und Leitungen

In den USA erfolgen die Maßangaben überwiegend in AWG-Nummern (AWG = American Wire Gauge). Diese

AWG-Nummern stimmen mit den britischen B&S-Nummern (BS = Brown & Sharp) überein.

AWG no. AWG Nr.	Cross section mm ² Querschnitt mm ²	Diameter mm Durchmesser mm	Conductor resistance Ohm/km Leiterwider- stand 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 Allgemeine Maße

Length / Länge	Weight / Masse	Pressure / Druck
1 mil = 0.0254 mm	1 grain = 64.8 mg	1 psi (lb/sq.) = 68.95 mbar = $6.895 \cdot 10^{-3}$ N/mm ²
1 in (inch) = 25.4 mm	1 dram = 1.77 g	1 lb/sq. ft. = 0.478 mbar
1 ft (foot) = 0.3048 m	1 oz (ounce) = 28.35 g	1 pdl/sq. ft. = 1.489 N/m ²
1 yd (yard) = 0.9144 m	1 lb (pound) = 0.4536 Kp	1 in Hg = 33.86 mbar
1 ch (chain) = 20.1 m	1 stone = 6.35 Kp	1 ft H ₂ O = 29.89 mbar
1 mile (land mile) (Landmeile) = 1.609 km = 1760 yards	1 qu (quarter) = 12.7 Kp	1 in H ₂ O = 2.491 mbar
1 mile (nautic mile) (Seemeile) = 1.852 km	1 US-cwt (hundredweight) = 45.36 Kp	1 N/mm ² = 145 psi = 10 bar
1 mm = 0.039370 inches	1 US ton (short ton) = 0.907 t	1 kp/mm ² = 1422 psi
1 m = 39.370079 inches	1 brit. ton (long ton) = 1.016 t	1 at = 736 Torr = 1 kp/cm ²
Area / Fläche	Force / Kraft	1 Torr = 1 mm Hg
1 CM (circ. mil) = $0.507 \cdot 10^{-3}$ mm ²	1 lb = 4.448 N	1 bar = 0.1 H Pa
1 MCM = 0.5067 mm ²	1 brit. ton = 9954 N	1 Pa = 1 N/m ²
1 sq. inch (sq. inch) = 645.16 mm ²	1 pdl (Poundal) = 0.1383 N	Density / Dichte
1 sq. ft. (sq. foot) = 0.0929 m ²	1 kp = 9.81 N	1 lb/cu. ft. = 16.02 kg/m ³
1 square yard = 0.836 m ²	1 N = 0.102 kp	1 lb/cu. in. = 27.68 t/m ³
1 acre = 4047 m ²	Velocity / Geschwindigkeit	Horse power / Arbeit
1 square mile = 2.59 km ²	1 mile/h = 1.609 km/h	1 hp · h = 1.0139 PS · h = 2.684 · 10 ⁶ Joule = 746 W · h
Density / Raum	1 Knoten = 1.852 km/h	1 BTU (brit. therm. unit) = 1055 Joule
1 cu. in. (cubic inch) = 16.39 cm ³	1 ft/s = 0.305 m/s	Electrical units / Elektrische Einheiten
1 cu. ft. (cubic foot) = 0.0283 m ³	1 ft/min = $5.08 \cdot 10^{-3}$ m/s	1 ohm/1000 yd = 1.0936 Ω/km
1 cu. yd. (cubic yard) = 0.7646 m ³	Energy / Gewicht pro Längeneinheit	1 ohm/1000 ft = 3.28 Ω/km
1 gal. (US gallon) = 3.785 l	1 lb/mile = 0.282 kg/m	1 μF/mile = 0.62 μF/km
1 gal. (brit gallon) = 4.546 l	1 lb/yard = 0.496 kg/m	1 megohm/mile = 1.61 MΩ/km
1 US pint = 0.473 l	1 lb/foot = 1.488 kg/m	1 μmf/foot = 3.28 pF/m
1 US quart = 0.946 l	Radiation absorbed dose / Energiedosis	1 decibel/mile = 71.5 mN/m
1 US barrel = 158.8 l	1 Gray = 1 J/kg	Power rate / Leistung
Temperature / Temperatur	1 rad = 10^{-2} J/kg = 1 Centi Gy = 0.01 Gy	1 PS = 0.736 kW
F (Fahrenheit) = $(1.8 \cdot C) + 3^{\circ}$	1 Centi = 100 Joule	1 kW = 1.36 PS
C (Celsius) = $0.5556 \cdot (F - 32^{\circ})$	1 rad = cJ/kg = 0.01 Gy	1 hp = 0.7457 kW
	1 Mrad = $1 \cdot 10^6$ cJ/kg	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. hydro- gen resistance). In addition to pure copper we also process a variety of copper alloys for special applications.

Leiterwerkstoffe – Kupfer und Kupferlegierungen

Als Leiterwerkstoff kommt bei unseren Leitungen überwiegend Kupfer (Cu) zum Einsatz. Für die Produktion von Drähten wird hauptsächlich Cu-ETP1 (Sauerstoffhaltiges Kupfer) und Cu-OF 1 (Sauerstofffreies Kupfer für besondere Anforderungen, z. B. Wasserstoffbeständigkeit) eingesetzt. Neben reinem Kupfer verarbeiten wir auch verschiedene Kupfer-Legierungen für spezielle Anwendungen.

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

Auszug aus der EN 1977 „Kupfer und Kupferlegierungen – Vordraht aus Kupfer“

Symbol Kurzzzeichen	Material number Werkstoff- Nummer	Composition in % by weight Zusammen- setzung in Gewicht-%	Density g/m ³ Dichte g/m ³	Melting point Schmelzpunkt	% IACS min. % IACS min.	Notes on properties and use Hinweise auf Eigenschaften und Verwendung
Oxygenic copper Sauerstoffhaltiges Kupfer						
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. Sauerstoffhaltiges (zähgepoltes) Kupfer mit einer elektrischen Leitfähigkeit im weichen Zustand von ≥58,58 m/Ωmm ² bei 20 °C.
Oxygen-free copper, non-deoxidized Sauerstofffreies Kupfer, nicht desoxidiert						
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. Kupfer hoher Reinheit, weitgehend frei von im Vakuum verdampfenden Elementen, mit einer elektrischen Leitfähigkeit im weichen Zustand von ≥58,58 m/Ωmm ² bei 20 °C. Halbzeug mit hohen Anforderungen an Wasserstoffbeständigkeit; Schweiß- und Hartlötbarkeit. Für Vakuumtechnik und Elektronik.

International Annealed Copper Standard = IACS

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

International Annealed Copper Standard = IACS

Elektrische Leitfähigkeit von Kupfer = min. 58 m/Ωmm² = 100 % IACS

* For conversion in Fahrenheit, please check page 157.

* Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 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/ Zinn	
Designation	Tin 99,90
Density	7,29 g/cm ³
Melting point	232 °C*
Symbol	Sn
Benennung	Zinn 99,90
Dichte	7,29 g/cm ³
Schmelzpunkt	232 °C*
Symbol	Sn

Silver/ Silber	
Designation	Fine silver 99,97
Density	10,5 g/cm ³
Melting point	960 °C*
Symbol	Ag
Benennung	Feinsilber 99,97
Dichte	10,5 g/cm ³
Schmelzpunkt	960 °C*
Symbol	Ag

Nickel/ Nickel	
Designation	Nickel 99,90
Density	8,9 g/cm ³
Melting point	1450 °C*
Symbol	Ni
Benennung	Nickel 99,90
Dichte	8,9 g/cm ³
Schmelzpunkt	1450 °C*
Symbol	Ni

Leiterwerkstoffe – galvanische Beschichtungen

Galvanische Beschichtungen: Für galvanisch veredelte Cu-Drähte wird als Metallwerkstoff je nach Anforderung Zinn, Silber oder Nickel verwendet.

Criteria for use/ Einsatzkriterium

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Good solderability ■ Effective protection against corrosion | <ul style="list-style-type: none"> ■ High temperature resistance ■ Good surface conductivity (skin effect) | <ul style="list-style-type: none"> ■ High resistance to corrosion and temperature |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Gute Lötbarkeit ■ Effektiver Schutz gegen Korrosion | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Temperaturbeständigkeit ■ Gute Oberflächenleitfähigkeit (Skin-Effekt) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Korrosions- und Temperaturbeständigkeit |

Temperature limits for the use of conductor materials.

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

Temperaturgrenzen für den Einsatz von Leitermaterialien

Nach den Vorschriften CSA-C22.2 No. 210.2 sind den Leitermaterialien folgende Temperaturgrenzen zugeordnet:

Temperature range max. 150 °C* Temperaturbereich max. 150 °C*
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bare and tin-plated copper with single wire $\varnothing \leq 0,38$ mm ■ Copper-plated steel wire (e.g. Staku) with single wire $\varnothing \leq 0,38$ mm ■ Kupfer blank und verzinkt mit Einzeldraht-$\varnothing \leq 0,38$ mm ■ Kupferplattierter Stahldraht (z. B. Staku) mit Einzeldraht-$\varnothing \leq 0,38$ mm

Temperature range max. 200 °C* Temperaturbereich max. 200 °C*
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bare and tin-plated copper with single wire $\varnothing \geq 0,38$ mm ■ Copper-plated steel wire (e.g. Staku) with single wire $\varnothing \geq 0,38$ mm bare and tin-plated ■ Silver-plated copper ■ Copper alloy ■ Kupfer blank und verzinkt mit Einzeldraht-$\varnothing \geq 0,38$ mm ■ Kupferplattierter Stahldraht (z. B. Staku) mit Einzeldraht-$\varnothing \geq 0,38$ mm blank und verzinkt ■ Kupfer versilbert ■ Kupfer-Legierung (alloy)

Temperature range max. 250 °C* Temperaturbereich max. 250 °C*
<ul style="list-style-type: none"> ■ Nickel-plated copper ■ Silver-plated alloys of cadmium-chrome-copper ■ Nickel-plated steel wires ■ Pure nickel wires for flexible applications and nickel alloys ■ Kupfer vernickelt ■ Legierungen aus Cadmium-Chrom-Kupfer versilbert ■ Stahldrähte vernickelt ■ Reinnickeldrähte für flexible Anwendungen und Nickellegierungen

* For conversion in Fahrenheit, please check page 157.

* Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

Insulation material properties Eigenschaften der Isolierwerkstoffe

Symbol Kurz- zeichen	Name Benennung	Code e. g. Kenn- zeichen z. B.	Density Dichte	Ignition residue Glührückstand	Extract- able constitu- ents Extrahier- bare Anteile	Halogen content Halogen- anteil	Hardness Shore A/D Härte Shore A/D	Tensile strength Zugfestig- keit
	e. g. DIN ISO 1629 and 7728 z. B. DIN ISO 1629 und 7728	DIN 76722	DIN 53479	DIN 53568 T1	DIN 53738		DIN 53505	DIN 53504
			g/cm ³	%	%	approx. % ca. %		MPa
PVC-P	Polyvinyl chloride (plasticized) / Polyvinylchlorid (weichmacherhaltig)*	Y	1.30–1.45	10–30	20–30	35	85A–95A	>10
PVC-P	cold-resistant* / kältebeständig*	YK	1.24–1.34	10–15	30–40	30	80A–95A	>10
PVC-P	hot-pressure resistant*, heat-resistant* / wärmedruckbeständig* wärmebeständig*	YW	1.24–1.34	8–15	20–30	35	92A–97A	>15
PE	Polyethylene / Polyethylen	2Y	0.92–0.95	0	0	0	50D–62D	>15
PA	Polyamide / Polyamid	4Y	1.01	0	0	0	–/72D	>40
FEP	Tetrafluoroethylene hexafluoropropylene / Tetrafluorethylen-Hexafluorpropylen	6Y	2.14	0	0	75	–/55D	>15
ETFE	Ethylen tetrafluoroethylene / Ethylen-Tetrafluorethylen	7Y	1.70	0	0	60	–/75D	>30
PP	Polypropylene / Polypropylen	9Y	0.91	0	0	0	–/70D	>15
PP-FR	Polypropylene, flame-retardant / Polypropylen, flammwidrig	9Y	1.05–1.3	0–10	0	10	–/70D	>15
PFA	Perfluoroalkoxy copolymer / Perfluoralkoxy-Copolymer	51Y	2.15	0	0	75	–/55D	>20
PVDF	Polyvinylidenfluorid / Polyvinylidenfluorid	10Y	1.8	0	0	35	–/78D	>25
			g/cm ³	%	%	ca. %		MPa
TPE-U	Thermoplastic polyether polyurethane / Thermoplastisches Polyether-Polyurethan	11Y	1.12	0	0	0	85A–54D	>30
TPE-E	Thermoplastic polyether ester elastomer / Thermoplastisches Polyether-ester Elastomer	12Y	1.16–1.25	0	0	0	40D–72D	>25
TPE-E	Thermoplastic polyester elastomer / Thermoplastisches Polyester-Elastomer	13Y	1.25–1.28	0	0	0	–/55D	>30
TPE-S	Thermoplastic polystyrene block copolymer / Thermoplastisches Styrol-Block-Copolymer	31Y	1.10–1.30	0–10	0	0–10	55D–65D	>15
TPE-A	Thermoplastic polyamide elastomer / Thermoplastisches Polyamid-Elastomer	41Y	1.01–1.06	0	0	0	75A–70D	>25
TPE-O	Thermoplastic polyolefin elastomer / Thermoplastisches Polyolefin-Elastomer	91Y	0.95–1.25	0–10	0	0–10	87A/–	>10
			g/cm ³	%	%	ca. %		MPa
E/VA	Ethylene vinyl acetate / Ethylene-Vinylacetat	4G	1.30–1.40	40–50	0–10	0	80A–85A	>7
PVC-X	Polyvinyl chloride, crosslinked / Polyvinylchlorid, vernetzt	X	1.35	15	30	30	95A/–	>10
PE-X	Polyethylene, crosslinked (XLPE) / Polyethylen, vernetzt	2X	1.1	0	0	10	95A/–	>10
PE-X	Polyethylene, crosslinked, halogen-free (XLPE) / Polyethylen, vernetzt, halogenfrei	2X	1.4	20	0	0	–/42D	>10

* depends on recipe, as required / rezepturabhängig, nach Anforderung

** criterion: residual elongation at break >50 % / Kriterium Restreiße-
dehnung >50 %

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

*** Eine Umrechnungstabelle in Fahrenheit finden Sie auf Seite 157.

		Service Temperatures / Gebrauchstemperaturen				Resistance to Medienbeständigkeit						
Elongation at break Reißdehnung	Temperature index** Temperatur-Index**	Thermal overload capacity Thermische Überlastbarkeit	Cold winding test Kälte-wickel-prüfung	Specific volume resistance spez. Durchgangswiderstand	Dielectric strength Durchschlagfestigkeit	Abrasion Abrieb	Flame retardation Flammwidrigkeit	Oil Öl	Fuels Kraftstoff	Brake fluid Bremsflüssigkeit	Acids/ Alkalines Säuren / Laugen	Organic agents org. Medien
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 / ausgezeichnet - Fair / bedingt gut
 + Good / gut -- Poor / ungenügend

Spool calculation with constants Spulenberechnung mit Konstanten

Spool size (diameter in mm) Spulengröße (Durchmesser in mm)
250
355
400
500
630
800
1000
1200

Calculation constant Berechnungskonstante
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.

Das Fassungsvermögen (Wickellänge) der Spulen ist von der Kabelgröße (Durchmesser) abhängig.

Mit Hilfe der angegebenen Konstanten kann die Wickellänge berechnet werden.

Calculation formula / Berechnungsformel:

$$\frac{\text{Effective wrapping length (in mm)}}{\text{Wickellänge (in mm)}} = \frac{\text{Calculation constant / Berechnungskonstante}}{\text{Cable diameter squared / Kabeldurchmesser im Quadrat}} = \frac{K}{d^2}$$

Example / Beispiel:

Spool Cable diameter
Spule = 500 mm, Kabeldurchmesser = 12,8 mm

$$\frac{\text{Effective wrapping length (in mm)}}{\text{Wickellänge (in mm)}} = \frac{30179}{(12.8 \text{ mm})^2} = \frac{30179}{163.84} = 184.2$$

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.

Kalkulation der permanenten Strombelastung für Sekundärschweißkabel

Der Zyklus eines Schweißprozesses besteht aus mehrfachen Schweißpunkten. Dabei sind verschiedene Schweißparameter zu berücksichtigen (variabler Strom und variable Zeitspanne des Schweißzyklus). In diesem Beispiel erklären wir unsere Methode zur Berechnung der permanenten Strombelastung. Dieser Wert ist zwingend erforderlich um die korrekten Abmessungen des Sekundärschweißkabels bestimmen zu können. Weitere Informationen finden Sie auf Seite 110 dieses Katalogs. Bei Fragen kontaktieren Sie uns bitte.

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

I_p (A) = Permanent Duty Current

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

f (Hz) = Current frequency

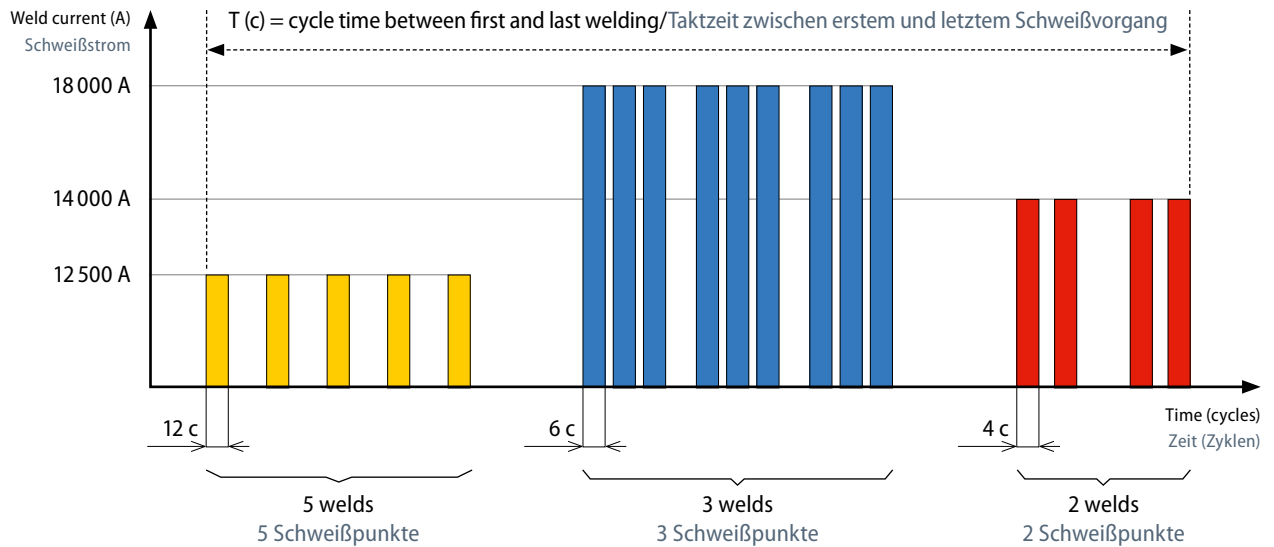
N (cycles/min) = Cycles of weld current or "On Time" per minute

I_p (A) = Permanente Strombelastung

\bar{I}_s (A) = Gewichteter Durchschnitt des Sekundärschweißstroms

f (Hz) = Stromfrequenz

N (cycles/min) = Schweißstromzyklen pro Minute



$$\bar{I}_s = \frac{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls} \times 12500 \text{ A}) + (3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls} \times 18000 \text{ A}) + (2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls} \times 14000 \text{ A})}{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls}) + (3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls}) + (2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}$$

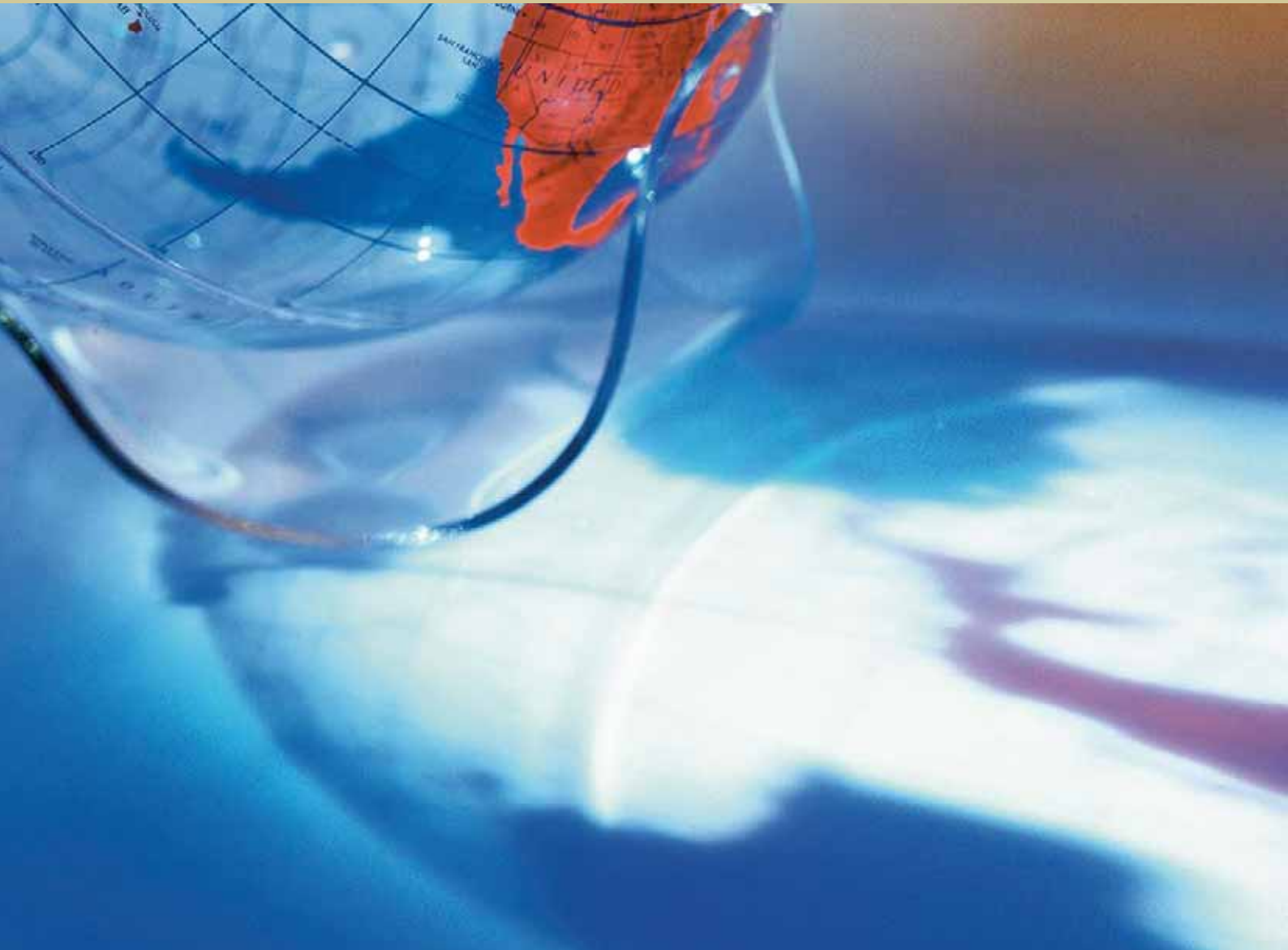
$$N = \left[\frac{(5 \text{ welds} \times 12 \text{ c} \times 1 \text{ puls}) + (3 \text{ welds} \times 6 \text{ c} \times 3 \text{ puls}) + (2 \text{ welds} \times 4 \text{ c} \times 1 \text{ puls})}{T} \right] \times 60$$

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



8.0 Appendix

8.0 Anhang



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.

Neben Informationen zu Qualität und Umwelt, zu den in diesem Katalog verwendeten Abkürzungen und dem Index zeigen wir Ihnen hier auch die Möglichkeiten auf, uns weltweit zu kontaktieren.

8.1 Quality and Environment 8.1 Qualität und Umwelt

Appendix
Anhang

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 Qualität und Umwelt

Qualität und Umwelt

LEONI Qualitätsmanagement

Qualität hat Tradition. Eine gleichbleibend hohe Produktqualität ist seit der Firmengründung im Jahre 1917 einer der entscheidenden Faktoren für unseren Unternehmenserfolg. Bei LEONI unterliegt der gesamte Prozess von der Planung bis zur Fertigstellung eines Produktes einer permanenten Überwachung. Unser Qualitätsmanagement-System ist nach DIN EN ISO 9001:2000 zertifiziert und wird ständig überwacht.

Leitlinien zu Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz

LEONI ist mit seiner Wire & Cable Solutions Division ein weltweit führender Systempartner und Lieferant für Drähte, optische Fasern, Kabel und Kabelsysteme sowie zugehörige Dienstleistungen. Als global tätiges Unternehmen sind wir uns auch der Verantwortung gegenüber weltweiten und langfristigen Herausforderungen wie dem demographischen Wandel, Klimaänderungen und begrenzten Ressourcen bewusst.

Wir bringen wirtschaftliche, ökologische und gesellschaftliche Anforderungen in Einklang und stellen uns unserer sozialen Verantwortung. Unseren Kunden bieten wir zuverlässige, qualitativ hochwertige und umweltverträgliche Produkte, die unter Beachtung geltender Arbeits- und Gesundheitsschutzvorschriften hergestellt werden. Wir verpflichten uns zur ständigen Verbesserung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und zu Maßnahmen, die zur Stärkung des Umweltschutzes beitragen.

Nachhaltiges Handeln sichert die Zukunft unseres Unternehmens.

Unsere Handlungsgrundsätze:

- ständige Verbesserung der Umweltleistungen durch Definieren von Zielen und deren Umsetzung
- Verminderung der Umweltauswirkungen unserer Produkte und Prozesse wie es sich mit der wirtschaftlich vertretbaren Anwendung der besten verfügbaren Technik erreichen lässt
- effizienter Einsatz von Umweltressourcen und Energie
- Vermeidung von Verletzungen und Erkrankungen unserer Mitarbeiter durch vorbeugende Erkennung von Risiken und wirkungsvolle Gefahrenabwehr
- Einhaltung aller rechtlichen Verpflichtungen zu Umwelt, Arbeitssicherheit und anderer Anforderungen. Die gültigen nationalen Standards sind Mindestanforderungen.
- Durch offenen Dialog mit unseren Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten sowie mit Behörden und der Öffentlichkeit schaffen und fördern wir gegenseitiges Vertrauen.





GB

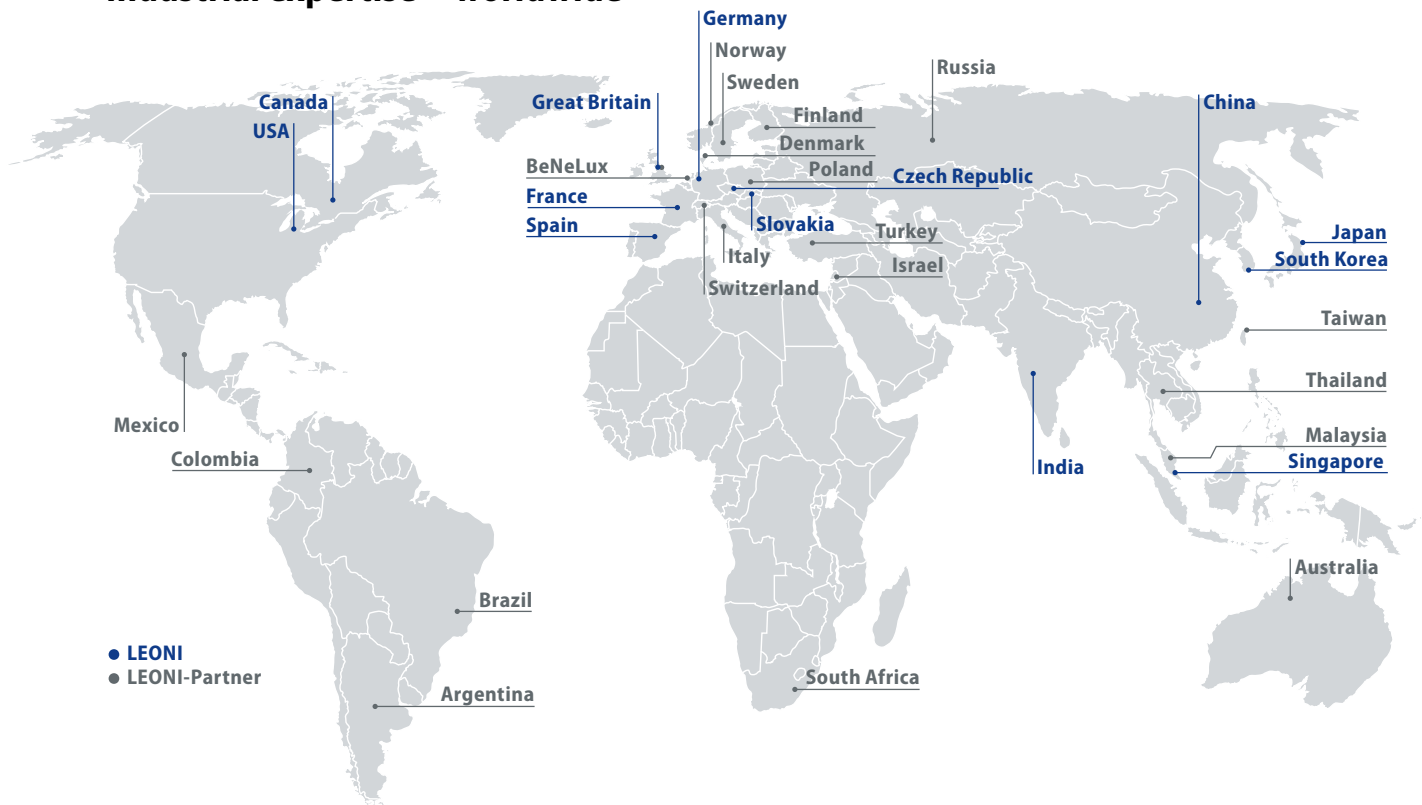


D

8.2 Sales network 8.2 Vertriebsnetz

Appendix
Anhang

Industrial expertise – worldwide



LEONI Industrial Solutions – centres of competence

Germany

LEONI elocab GmbH
 LEONI HighTemp Solutions GmbH
 LEONI Kabel 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 Systems Spain, S.L.

Slovakia

LEONI Cable Slovakia spol. s.r.o.

Czech Republic

neumatic cz, s.r.o..

Canada

LEONI Elocab Ltd.

USA

LEONI Engineering Products & Services, Inc.

India

LEONI Cable Solutions (India) Private Limited

China

LEONI Cable (China) Co., Ltd.

Japan

LEONI Wire & Cable Solutions Japan K.K.

Singapore

LEONI (SEA) Pte. Ltd.

South Korea

LEONI Wiring Systems Korea, Inc.

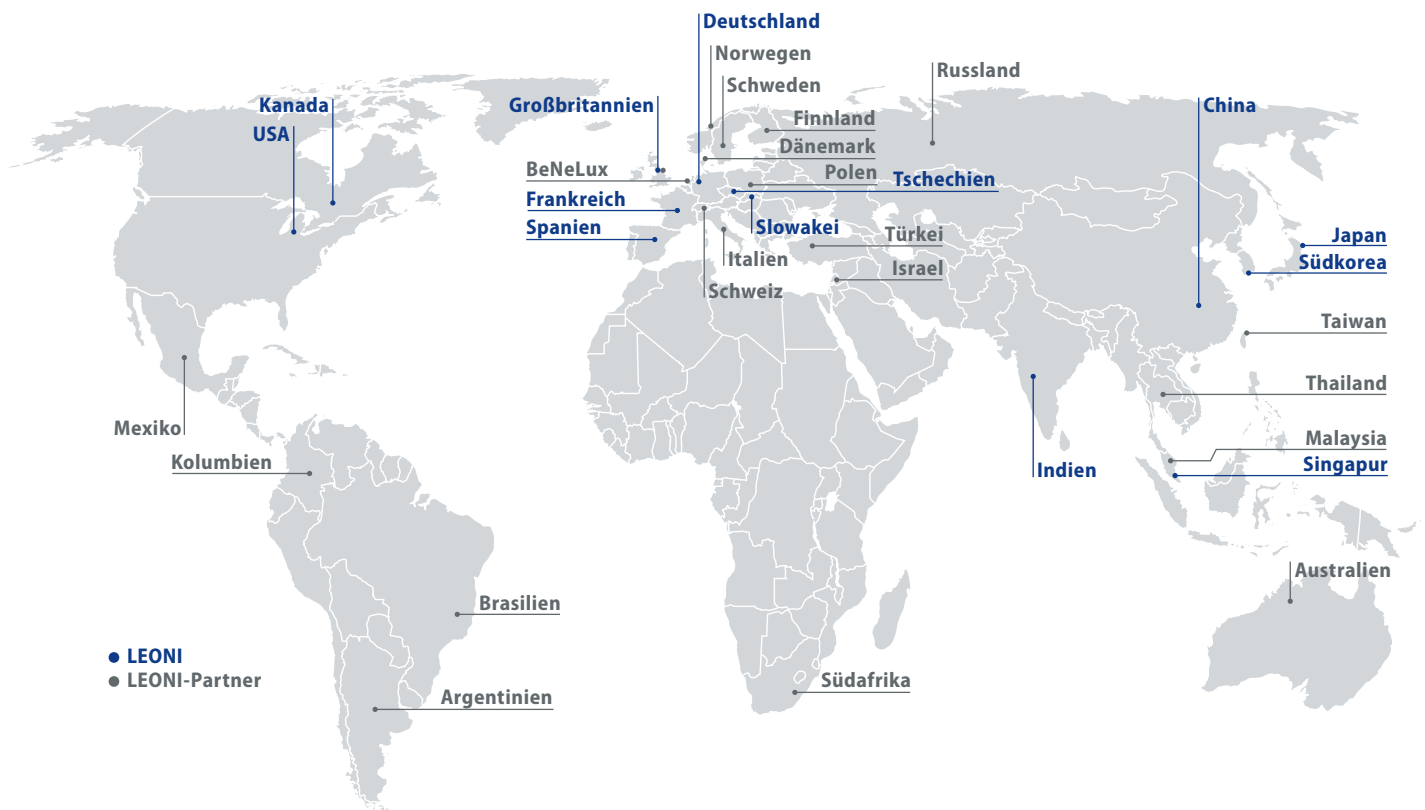
You can find the contact details of our international partners on

www.leoni-industrial-solutions.com

8.2 Sales network

8.2 Vertriebsnetz

Industrielle Kompetenz – weltweit.



LEONI Industrial Solutions –Kompetenz-Zentren

Deutschland

LEONI elocab GmbH
 LEONI HighTemp Solutions GmbH
 LEONI Kabel GmbH
 LEONI protec cable systems GmbH
 LEONI Special Cables GmbH

Frankreich

LEONI CIA Cable Systems S.A.S.

Großbritannien

LEONI Tailor-Made Cable UK Ltd.

Spanien

LEONI Systems Spain, S.L.

Slowakei

LEONI Cable Slovakia spol. s.r.o.

Tschechische Republik

neumatic cz, s.r.o.

Kanada

LEONI Elocab Ltd.

USA

LEONI Engineering Products & Services, Inc.

Indien

LEONI Cable Solutions (India) Private Limited

China

LEONI Cable (China) Co., Ltd.

Japan

LEONI Wire & Cable Solutions Japan K.K.

Singapur

LEONI (SEA) Pte. Ltd.

Südkorea

LEONI Wiring Systems Korea, Inc.

Detaillierte Kontaktinformationen unserer internationalen

Partner finden Sie auf: www.leoni-industrial-solutions.com

www.leoni-industrial-solutions.com

8.3 List of abbreviations

8.3 Abkürzungsverzeichnis

Appendix
Anhang

Abbreviation Abkürzung	Explanation Erklärung
A	Ampere / Ampere
Al Si 12	Aluminum silicium alloy 12 % / Aluminium-Silicium-Legierung 12 %
BK	Black / Schwarz
BL	Blue / Blau
BN	Brown / Braun
BR	Brown / Braun
BU	Blue / Blau
CCC	Constant current control / Konstantstromregelung
EMZ	Servo gun / Elektromotorische Schweißbange
F	Fixed installation / Feste Verlegung
FEP	Tetrafluoroethylene / Tetrafluorethylen
fhf	Flame-retardant, halogen free / Flammwidrig, halogenfrei
fr	Flame-retardant / Flammwidrig
GE	Yellow / Gelb
GN	Green / Grün
GR	Grey / Grau
GY	Grey / Grau
KSR	Constant current control / Konstantstromregelung
N	Nature / Natur
NC	Non corrosive / Halogenfrei
NM	Nanometer / Nanometer
OG	Orange / Orange
OR	Orange / Orange
P	Primary welding cable / Primärschweißleitung
PA	Polyamide / Polyamid

Abbreviation Abkürzung	Explanation Erklärung
PE	Polyethylene / Polyethylen
PK	Pink / Rosa
PMC	Polyester moulding compound / Polyestergemisch
POF	Polymere optical fibre / Kunststoff-Lichtwellenleiter
PP	Polypropylene / Polypropylen
PTFE	Polytetrafluorethylene / Polytetrafluorethylen
PUR	Polyurethane / Polyurethan
R	Robotics application / Robotik-Anwendung
RD	Red / Rot
RS	Pink / Rosa
RT	Red / Rot
S/D	Drag chain application / Schleppkettenanwendung
SW	Black / Schwarz
TK	Turquoise / Türkis
TPE	Thermoplastic polymer / Thermoplastisches Polymer
TPE-E	Thermoplastic polyester elastomer / Thermoplastisches Polyester Polymer
TPM	Total productive maintenance / Total productive maintenance
TPV	Thermoplastic vulcanisate / Thermoplastisches Vulkanisat
TQ	Turquoise / Türkis
VI	Violet / Violett
VT	Violet / Violett
WH	White / Weiß
WS	White / Weiß
YE	Yellow / Gelb

8.4 Index

8.4 Index

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 dress-pack 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 Index

A	
Abkürzungen	179
Achse 1, Baugruppen	33
Achse 2, Baugruppen	33 f.
Achse 3, Baugruppen	34
Achse 4, Baugruppen	35
Achse 5, Baugruppen	35
Achse 6, Baugruppen	36 f.
Adapter für Wellenschlauch	52
Adapterplatte	53
Aderkennzeichnung	159
advintec TCP	124 ff., 139
AIA	133
AIDA Profinet LWL	44
Anbauteile, Energiezuführungssysteme	48 ff.
Applikationsbeispiele	12 ff.
Aufbereitung von Energiezuführungssystemen	109
AWG-Drähte und AWG Litzenleiter	161 ff.
B	
Bajonetstecker	44
Baugruppen	32 ff.
Bauteilentnahme aus Behältern	131
Befestigungselemente, Energiezuführungssysteme	48 ff.
Befestigungsflansch	64 ff.
Befestigungsflansch, geriffelt	66
Bilderkennungsplattformen	133
Bipolare Sekundärschweißkabel	113
Britische Maße	164
Buskabel	90 f.
C	
Codierbarer Steckverbinder für Primärschweißverbindungen	70 ff.
Crimpverbindungen	42
D	
Dienstleistungen, Energiezuführungssysteme	104
Drehbare Kabelschelle	65
Drehlager	37, 54
Druckfeder	55
Druckkugellager	37, 54
E	
Einadrige Schweißkabel	89
Einpolige Jumper-Kabel	112 ff.
Einschraubanschluss	79, 81 ff.
Einzeladern	93
Endstück, Wellrohr	55

Energiezuführungssysteme	12 ff., 139
Energiezuführungssysteme Dienstleistungen	104
Energiezuführungssysteme, Komponenten	48 ff.
F	
Federendstück für LEONI dresspack LSH-line	52
Federfuß	37
Fehlererkennung	133
Final check	107
Formelzeichen	156
Führungselemente, Energiezuführungssysteme	48 ff.
Funktionspaket	136 ff.
G	
Galvanische Beschichtungen	167
Gelbe, drehbare Schlauchpaketdüse	68
Gelenkendstück	49 ff., 58 ff.
Gerade Schlauchdüsen	79, 81
Gewinkelte Schlauchdüsen	79, 81
Glattschlauchsystem	15, 19, 21, 64 ff.
H	
Halbschale	53
Hybridkabel	96 f.
I	
Industrial Solutions	7
Industriesteckverbinder	45 f.
Installation	105
Integrationsbereite Roboter	136 ff.
Isolierwerkstoffe, Eigenschaften	168 f.
J	
Jumper Kabel	112 ff.
K	
Kabel	42 ff., 86 ff., 139
Kabelkonfektion	42 ff.
Kabelschelle	49 ff., 58 ff., 65 ff.
Kalibriersysteme	124 ff.
Kalkulation der permanenten Strombelastung für Sekundärschweißkabel	171
Kickless Kabel	112 ff.
Komponenten, Energiezuführungssysteme	48 ff.
Kontaktträger	119

Kundenspezifische Systemlösungen	122 ff.
Kupfer und Kupferlegierungen	166
Kursmaterialien	144 ff.
L	
Leiterwerkstoffe	166
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.
Logistik	137 f.
Lötverbindungen	42
LSH	13 ff., 38, 56
Luftgekühlte Jumper-Kabel	112 ff.
M	
Machbarkeitsanalysen	134
Markierungsring für Wellenschlauch	50
Maße, allgemein	165
Maße, Britisch	164
Maße, US-amerikanisch	164
Maßeinheiten	156
Medienschläuche	76 ff.
Mehradrige Schweißkabel	89
Messing-Schlauchdüsen	79, 81
Messsysteme	124 ff.
Modernisierung von Energiezuführungssystemen	109
„Montageempfehlung flexible Leitungen, Energieführungsketteneinsatz“	102
Montageprüfung	133
N	
Nachhaltigkeit	176
O	
Offenes Federrückzugssystem	22
Optimierung von Energiezuführungen und Roboterfahrwegen	106
P	
Permanente Strombelastung	171
POF-Kabel	92
Powerkabel	96 f.
Programmierung und Optimierung von Roboterapplikationen	141
Projektmanagement	139
Protection für Wellenschlauch	50, 61
Prototypen	42

Q	
Qualitätssicherung, Kabel	98
Qualitätssicherung, Kabelkonfektion	47
Quetschkabelschuh	45

R	
Reaktanz	110 ff.
Reinigungsstation	130
Reparatur von Energiezuführungssystemen	109
Roboterführung	133
Roboter-Funktionspakete	136 ff.
Roboterkabel	42 ff., 86 ff.
Roboterprogrammierung	140
Robotik	8
Rohrklemmstück	54, 68
Rotation	124 ff.
Rundkorb	39
Rundstecker	43 ff.

S	
Schläuche	76 ff., 139
Schlauchpakete	13 ff.
Schlauchpaketülle, gelb, drehbar	68
Schlauchtüllen	79, 81
Schnittstellen	39 ff.
Schottverschraubungen	79, 81
Schraubverbindungen	42
Schulungen für automatisierte Systeme	144 ff.
Schulungsleiterzertifizierung	153
Schutzarten	160
Sekundärschweißkabel	110
Sensor	124 ff.
Signalkabel	94 f.
Simulation virtueller Roboter-Fertigungszellen	134
SLS	56
Spannschelle	37, 57
Spezialkabel	86 ff.
SPS-Programmierung	140
Spulenberechnung mit Konstanten	170
Standardisation von Kabel-meterware	134
Steckverbindungen	42

Steckverbindungen, codierbar, für Primärschweißverbindungen	70 ff.
Steuerkabel	94 f.
Systeme zur maschinellen Bildverarbeitung	133
Systemübersicht	13 ff.

T	
Taktzeitoptimierung	141 f.
Teilerkennung	133
Testverfahren, Kabel	98
Testverfahren, Kabelkonfektion	47
Thermisches Abisolieren	42
Torch Service Centre	130
Training	144 ff.
Translation	124 ff.
Tube-fit PUR-line	77 ff.

U	
Umrechnungstabellen	157
Umwelt	176
US-amerikanische Maße	164

V	
Versandspulen	99 f.
Verstärkte 2-lagige Medien-schläuche aus Polyurethan, selbst-klemmend	77 f.
Vertriebsnetz	178

W	
Wartung	108
Wassergekühlte Jumper-Kabel	112 ff.
Weld connex	43, 70 ff.
Wellrohr	13 ff., 51
Wellrohrenstück	55
Wellschlauch	13 ff., 51
Werkzeugkalibrierung	124 ff., 139

Z	
Zuführanwendungen	85
Zugentlastung	58 ff.
Zusatzausleger	14, 38

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 +49 511 820793-30

Fax +49 511 820793-40

E-mail industrial-solutions@leoni.com