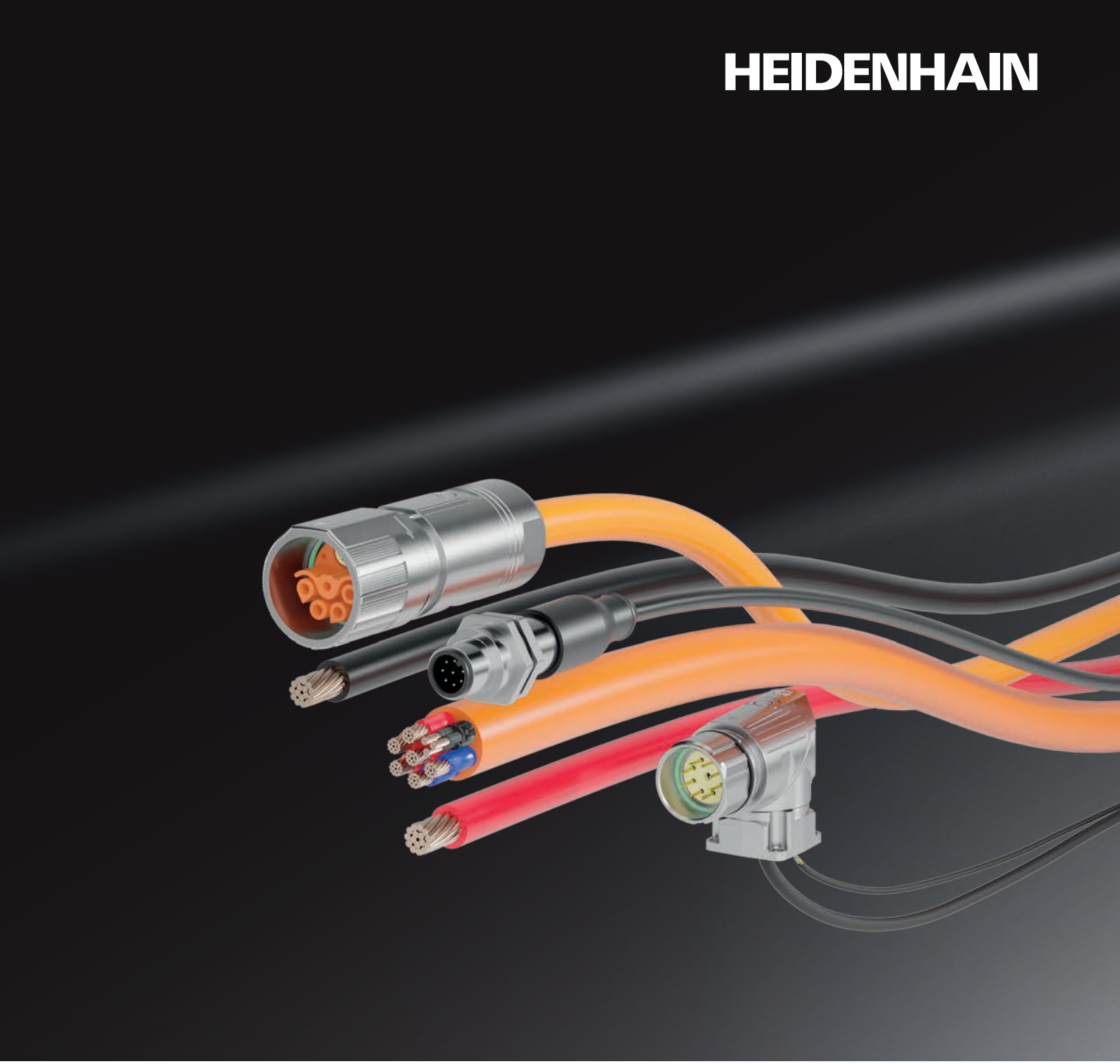
HEIDENHAIN



Kabel und Steckverbinder

www.heidenhain.com

05/2022

Präzise Messgeräte erfordern eine sichere Übertragung zwischen Messsystem und nachfolgender Elektronik. Einen entscheidenden Beitrag dazu leistet die Verbindungstechnik aus Steckverbinder und Kabel.

Als Zubehör zu den Messgeräten liefert HEIDENHAIN teil- bzw. fertig konfektionierte oder nicht konfektionierte **Kabel,** die auf die jeweilige Signalübertragung – d. h. für bestimmte Schnittstellen – optimiert sind. Gleichzeitig wurde ein besonderes Augenmerk auf die Einsatzbedingungen gelegt. Damit die HEIDENHAIN-Kabel den strengen Anforderungen genügen, werden sie umfangreichen Systemtests unterzogen.

Die HEIDENHAIN-**Steckverbinder** sichern eine dauerhafte Signalübertragung bei geringem Übergangswiderstand und durchgehender Abschirmung. Durch ihre robuste und dichte Ausführung eignen sie sich auch hervorragend für raue Einsatzbedingungen.



Weitere Informationen:

Ausführliche Beschreibungen zu allen verfügbaren Schnittstellen sowie allgemeine elektrische Hinweise finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten.*

Weitere Kabel und Steckverbinder für Steuerungen finden Sie in den jeweiligen Steuerungsprospekten für den Maschinenhersteller.

Mit Erscheinen dieses Prospekts verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für die Bestellung bei HEIDENHAIN maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung des Prospekts.

Normen (EN, ISO, etc.) gelten nur, wenn sie ausdrücklich im Prospekt aufgeführt sind.

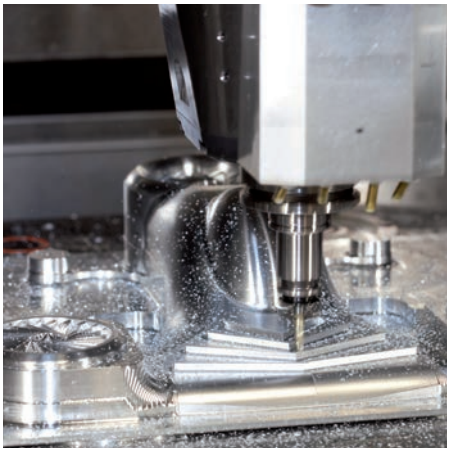
Inhalt

Technische Eigenschaften			
	HEIDENHAIN-Kabel und Steckverbinder	Einsatzgebiete	**4**
		Definition der HEIDENHAIN-Anschlusskabel	**5**
	Allgemeine Hinweise	Beständigkeit und Biegeeigenschaften	**6**
		Kabellängen	**7**
		Hinweise Ausgangskabel	**8**
		Allgemeines Prüfzubehör für Einbaudrehgeber und PWM 21	**9**
		Einsatz in Schleppketten	**10**
	Steckverbinder an HEIDENHAIN-Kabeln	Übersicht Steckverbinder	**11**
	HMC 2 und HMC 6	Die Ein-Kabel-Lösung für Antriebe	**16**
Kabelübersichten			
	Beispiel einer Kabelkonfiguration		**18**
	Legende zu den Kabelübersichten		**20**
	Adapter- und Verbindungskabel	– EnDat (EnDat22) – DRIVE-CLiQ – Fanuc Serial Interface – Mitsubishi high speed interface – Panasonic Serial Interface – Yaskawa Serial Interface – EnDat (EnDat0x) oder SSI – 1 V_{SS} – TTL oder HTL – 11 μA_{SS} – Tastsysteme mit EnDat oder HTL – Tastsysteme – Positionsanzeigen – Auswerte-Elektroniken	**21**
	Ausgangskabel	– HMC 2 (E30-R2) – HMC 6 (EnDat22) – EnDat (EnDat22) – EnDat (EnDat01) – DRIVE-CLiQ – 1 V_{SS} oder TTL	**40**
Kabelliste			
		Hinweise zur Kabelliste	**47**
		Kabelliste – sortiert nach Ident-Nummern (ID)	**48**
		Signalkabel	**75**
Steckverbinder			
	Steckverbinder	Steckverbinder M12, M23	**76**
		Steckverbinder Sub-D, HMC 6	**78**
		Steckverbinder HMC 2	**80**
	Anschlussbelegungen		**82**

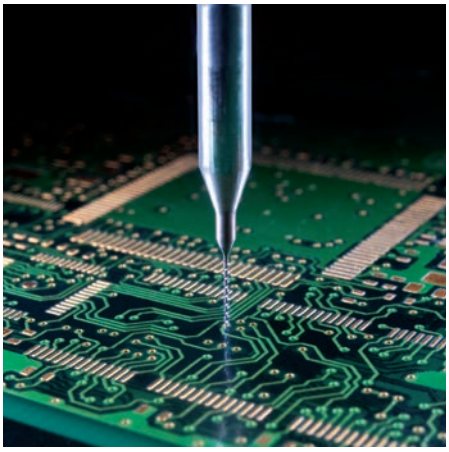
HEIDENHAIN-Kabel und Steckverbinder
Einsatzgebiete

HEIDENHAIN-Kabel und -Steckverbinder werden, in Verbindung mit den jeweiligen Messgeräten, in einem weiten Bereich der industriellen Fertigung, in der Medizintechnik, in messtechnischen Labors und in Positioniereinrichtungen eingesetzt. Die Anforderungen an die Kabel differieren je nach Anwendung:

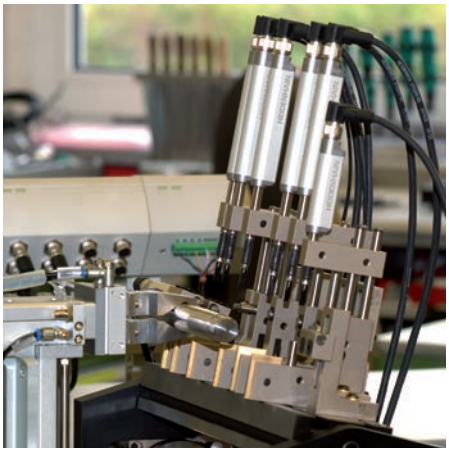
Werkzeugmaschinen
- Medienbeständig
- Schleppkettentauglich
- Steckbar am Messgerät für einfachen Austausch
- Einfache Verlegung



Elektronikindustrie
- Geringer Biegeradius
- Hohe Biegehäufigkeit
- Niedrige Biegekraft



Metrologie
- Niedrige Biegekraft
- Einfach zu verlegen



Automatisierungstechnik
- Große Kabellängen
- Einfach zu verlegen
- Hohe Biegehäufigkeit
- Baukleine Steckverbinder



HEIDENHAIN-Steckverbinder und Kabel sind speziell auf die Anforderungen der Anwendungsgebiete ausgelegt. In umfangreichen Tests werden sowohl Funktionalität als auch Beständigkeit geprüft.

Die Vorteile von HEIDENHAIN-Steckverbindern und Kabeln im Überblick:

Steckverbinder
- Geringer Übergangswiderstand
- Sichere Schirmanbindung
- Durchgehende Abschirmung
- Korrosionsfreie Kontakte
- Sicherer Kontaktschluss
- Langzeitstabilität

Kabel
- Geringes Übersprechen
- Gute Schirmabdeckung
- Kleiner Biegeradius
- Schleppkettentauglich
- Medienbeständig
- Mechanisch robust
- Angepasster Adernquerschnitt
- Alterungsbeständig

Definition der HEIDENHAIN-Anschlusskabel

Anschlusskabel ist ein Überbegriff für Kabel, mit denen Geräte wie z. B. Steuerung und Messgerät verbunden werden. Davon abhängig welche Steckverbinder sich an beiden Enden befinden, werden Anschlusskabel in Verbindungs-, Adapter- und Ausgangskabel unterteilt.

Kabellänge
Die Länge der Anschlusskabel entspricht der Länge des ummantelten Teil des Kabels zwischen beiden Steckern bzw. dem Kabelende. Beachten Sie bitte auch die Definition der Kabellänge für Ausgangskabel (siehe *Hinweise Ausgangskabel*).

VBK = Verbindungskabel



Kabel, die an beiden Enden den gleichen Steckverbinder-Typ verwenden und Kabel mit einem freien Kabelende, werden als Verbindungskabel bezeichnet. Dies gilt unabhängig davon, ob es sich um Stecker oder Kupplungen in Buchsen- bzw. Stiftausführungen handelt, also auch für Kabel die der Verlängerung dienen.

Beispiel
Stecker M12, 8-polig mit Buchsenkontakten auf Kupplung M12, 8-polig mit Stiftkontakten.



APK = Adapterkabel



Kabel, die an beiden Kabelenden unterschiedliche Stecksysteme verwenden werden als Adapterkabel bezeichnet.

Beispiel
Stecker M12, 8-polig mit Buchsenkontakten auf Sub-D, 15-polig mit Stiftkontakten.



AGK = Ausgangskabel



Bei Ausgangskabeln handelt es sich um Baugruppen, die den direkten Anschluss an den Platinenstecker des Messgerätes erlauben und diesen dann auf andere Steckverbinder-Systeme umsetzen oder mit einem freien Kabelende versehen sind.

Beispiel
Motorinterne Kabelbaugruppen für Antriebsdrehgeber, Umsetzung von Platinenstecker auf Winkelflanschdose M23, 9-polig.



Allgemeine Hinweise
Beständigkeit und Biegeeigenschaften

Ausführungen
Die Ausgangskabel nahezu aller HEIDENHAIN-Messgeräte[1] sowie Adapter- und Verbindungskabel besitzen einen Mantel aus **Polyurethan (PUR).** Zusätzlich kommen die Werkstoffe **Spezial-Elastomer (EPG), Spezial-Thermoplast (TPE)** und **Polyvinylchlorid (PVC)** zum Einsatz. Die Kennzeichnung erfolgt im Prospekt durch „PUR", „EPG", „TPE" oder „PVC".

Beständigkeit
PUR-Kabel sind nach DIN EN 60811-404 ölbeständig sowie hydrolyse- und mikrobenbeständig nach DIN EN 50363-10-2. Sie sind frei von PVC und Silikon und entsprechen den UL-Sicherheitsvorschriften. Die **NRTL-Zertifizierung** wird dokumentiert mit dem Aufdruck AWM STYLE 20963 80°C 30V.

EPG-Kabel sind für höhere Temperaturbereiche geeignet und ölbeständig nach DIN EN 60811-404, hydrolysebeständig nach DIN EN 50363-10-2 sowie frei von PVC und Silikon. Der Mantel ist halogenfrei nach IEC 60754-1. Sie sind gegenüber PUR-Kabeln nur bedingt beständig gegen Medien, Dauerbiegung und -torsion.

PVC-Kabel sind ölbeständig. Die NRTL-Zertifizierung wird dokumentiert mit dem Aufdruck AWM STYLE 20789 105C VW-1SC NIKKO.

TPE-Adern im Netz- oder Schrumpfschlauch sind für höhere Temperaturbereiche und geringe Biegeradien geeignet, allerdings gering ölbeständig.

Temperaturbereich*

	feste Verlegung	Wechselbiegung
PUR	–40 °C bis 80 °C	–10 °C bis 80 °C
EPG	–40 °C bis 120 °C	–
ETFE	–65 °C bis 125 °C	–
TPE	–40 °C bis 120 °C	–
PVC	–20 °C bis 90 °C	–10 °C bis 90 °C

***** Werte können in Einzelfällen abweichen

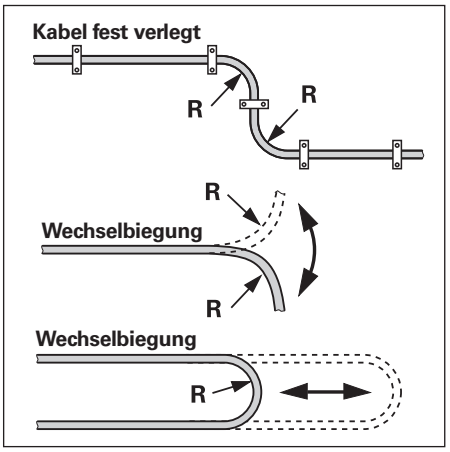
Bei eingeschränkter Hydrolyse- und Medienbelastung sind einige PUR-Kabel bis 100 °C einsetzbar. Bei Bedarf lassen Sie sich durch HEIDENHAIN beraten.

ETFE-Adern verdrillt (Signalader) oder im Schrumpfschlauch (Temperatursensor) sind sehr beständig gegen Öle, Fette, Säuren, Laugen und Lösungsmittel sowie frei von PVC und Silikon.

Biegeeigenschaften
Die **Biegeradien** der Kabel unterscheiden sich danach, ob das Kabel fest verlegt oder Wechselbiegungen (z. B. in einer Schleppkette) ausgesetzt ist. Der minimal zulässige Biegeradius ist abhängig vom Kabeldurchmesser und vom Kabelmantel.

HEIDENHAIN-Kabel werden in Dauertests auf ihre **Biegehäufigkeit** geprüft.

Die **Biegekraft** ist in Einsatzfällen, die keine externe Krafteinwirkung erlauben (z. B. bei extrem schnellen oder hochgenauen Positionieraufgaben) ein entscheidendes Kriterium. Das Anschlusskabel, das die Verbindung zwischen dem stillstehenden und bewegten Teil bildet, muss folglich hochflexibel sein, um Verbiegungen im Messaufbau durch die Biegekraft des Kabels zu vermeiden. HEIDENHAIN liefert dafür extrem dünne Kabel mit einer ausreichend geringen Biegekraft bei Wechselbiegungen.



Kabel	Material	Biegeradius R	
		Feste Verlegung	Wechselbiegung
Ø 3,7 mm	**EPG**	≥ 10 mm	–
Ø 3,7 mm	**PUR**	≥ 8 mm	≥ 40 mm
Ø 4,3 mm		≥ 10 mm	≥ 50 mm
Ø 4,5 mm			
Ø 4,5 mm	**EPG**	≥ 18 mm	–
Ø 5,1 mm	**PUR**	≥ 10 mm	≥ 50 mm
Ø 5,5 mm	**PVC**	Auf Anfrage	Auf Anfrage
Ø 6,0 mm	**PUR**	≥ 20 mm	≥ 75 mm
Ø 6,8 mm			
Ø 8,0 mm		≥ 40 mm	≥ 100 mm
Ø 10 mm, Ø 11,1 mm[2]		≥ 35 mm	≥ 75 mm
Ø 14 mm[2]		≥ 100 mm	≥ 100 mm
6 oder 8 TPE-Adern im Netz- oder Schrumpfschlauch	**TPE**	≥ 10 mm	–
2 TPE-Adern im Schrumpfschlauch		≥ 3 mm	–
2 Polyolefin-Adern im Schrumpfschlauch	**Vernetztes Polyolefin**	≥ 5 mm	–
2 ETFE-Adern verdrillt	**ETFE**	≥ 5 mm	–

[1] Im Weiteren bezeichnet „Messgeräte" sowohl HEIDENHAIN-Messgeräte als auch HEIDENHAIN-Signalkonverter
[2] Durchmesser des Metallschutzschlauchs mit innenliegendem Kabel

Kabellängen

Maximale Kabellängen
Die Schnittstellen der HEIDENHAIN-Messgeräte erlauben große Kabellängen von teilweise bis zu 150 m. Die in den Technischen Daten von HEIDENHAIN-Messgeräten bzw. im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten* angegebenen Kabellängen gelten nur mit HEIDENHAIN-Kabeln und sind durch folgende Faktoren maßgeblich beschränkt:

- Einhaltung der Versorgungsspannung am Messgerät
- Einfluss der Eingangsbeschaltung und der Versorgungsspannung der nachfolgenden Elektronik
- Einschränkungen, die sich aus der Übertragungstechnik ergeben (z. B. Protokoll-Aufbau bei rein seriellen Schnittstellen, Hersteller-Vorgaben bei proprietären Schnittstellen)

Beachten Sie hierzu: Diese Beschränkungen müssen unabhängig voneinander geprüft und eingehalten werden.

Einhaltung der Versorgungsspannung am Messgerät
Praxisübliche Gesamtlängen von 30 m sind ohne Einschränkungen erreichbar. Für größere Gesamtlängen sind Verbindungskabel mit größerem Querschnitt zu verwenden bzw., wenn möglich, sollte die Versorgungsspannung der nachfolgenden Elektronik U_P erhöht werden.
Bei großen Kabellängen kommt es in den Versorgungsadern zu einem hohen Spannungsabfall. Beeinflusst wird der Spannungsabfall durch die Kabellänge, die Stromaufnahme des Messgeräts und durch den Adernquerschnitt der Versorgungsleitungen.
Insbesondere bei großen Kabellängen und Messgeräten mit hohem Strombedarf, wie z. B. bei absoluten Längen- und Winkelmessgeräten, kann aufgrund des Spannungsabfalls die minimal zulässige Versorgungsspannung des Messgeräts unterschritten werden. An der nachfolgenden Elektronik sollte daher eine möglichst hohe Versorgungsspannung U_P gewählt werden. Durch folgende Maßnahmen können Sie den Spannungsabfall verringern:

- Dünne Kabel mit geringem Adernquerschnitt möglichst kurz halten
- Bei großen Kabellängen größere Adernquerschnitte wählen
- Bei nachfolgenden Elektroniken ohne regelbares Netzteil die Sensorleitungen parallel zu den Versorgungsleitungen schalten. Dadurch verdoppelt sich der verfügbare Querschnitt

Übertragungstechnik
Bedingt durch die Übertragungseigenschaften der Anschlusskabel, Protokolleigenschaften der Schnittstellen und weiterer Vorgaben ergeben sich Beschränkungen für die Auslegung der Kabellängen.

Ein direkt am Messgerät angeschlossenes Adapterkabel ist in der Länge beschränkt. Um größere Kabellängen zu realisieren, kann ein zusätzliches Anschlusskabel für größere Übertragungsstrecken verwendet werden.

Abhängig von der Schnittstelle und vom Kabeldurchmesser sind folgende Einschränkungen zu beachten:

Schnittstellen **EnDat 2.1, SSI, 1 V_{SS}, TTL:**

- Adapterkabel mit Schnellsteckverbinder M12, 12-polig oder Kupplung M12, 14-polig bis max. 9 m Kabellänge möglich

Rein serielle Schnittstellen **EnDat 2.2 (EnDat22), EnDat 3, Fanuc, Mitsubishi, Panasonic, Yaskawa:**
Um den steigenden Anforderungen an die Übertragungstechnik auch in Zukunft gerecht zu werden, sind entsprechende Kabel für rein serielle Schnittstellen eingeführt worden. Diese Kabel haben gegenüber den bisher verwendeten Kabeln folgende wesentliche Vorteile:

- Für zukünftige Anforderungen optimierte Übertragungseigenschaften
- Optimierte Eignung für den Einsatz in Schleppketten

Hinweis
Messgerateabhangig kann es zu weiteren Längenbeschrankungen kommen. Weitere Informationen siehe Prospekt bzw. Produktinformation des jeweiligen Messgerats.

Hinweise Ausgangskabel

Die Montage und Inbetriebnahme darf nur mit einem entsprechenden ESD-Schutz vorgenommen werden. Die Steckverbindung darf nur spannungsfrei verbunden oder gelöst werden. Um die einzelnen Adern beim Lösen der Steckverbindung nicht zu belasten, empfehlen wir die Montagehilfe zum Abziehen des Ausgangskabels zu verwenden.

Zugentlastung
Drehmoment- oder Zugbeanspruchung vermeiden, ggf. Zugentlastung verwenden.

Flanschdose M12 gerade
Haltekraft der Codiernase max. 1 Nm.

Schrauben
Bei Ausgangskabeln mit Flanschdose M12 oder M23 in Standardausführung sind Schrauben der Größe M2,5 zu verwenden.

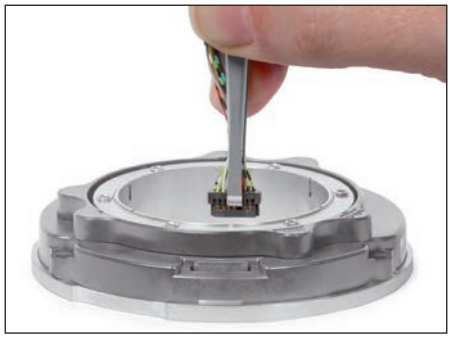
Die Montage der Schrauben mit M2,5 wurde für folgende Drehmomente ausgelegt:

bei M12, M23	M_d min.	0,4 Nm
	M_d max.	0,5 Nm
Tragende Gewindelänge		min. 4 mm
Mindestzugfestigkeit der Schrauben		800 N/mm^2

Um die Schrauben gegen selbstständiges Losdrehen zu sichern, empfiehlt HEIDENHAIN eine stoffschlüssige Schraubensicherung zu verwenden.

Zubehör
Montagehilfe zum Abziehen des Ausgangskabels.

Zur Vermeidung von Kabelbeschädigungen die Montagehilfe zum Anstecken und Abziehen des Ausgangskabels verwenden. Die Abziehkraft darf nur am Stecker des Ausgangskabels und nicht an den Adern wirken.



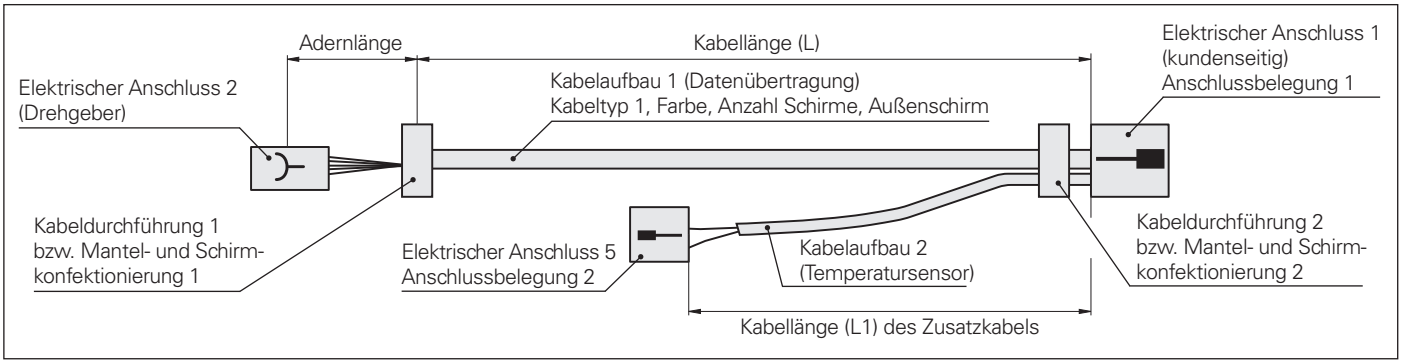
Montagehilfe für Ausgangskabels

Kabellänge (Nennlänge)
Für Ausgangskabel mit einer geberseitigen Crimpung zur Zugentlastung und Schirmkontaktierung wird die Kabellänge bis zur Crimphülse angegeben. Ausnahmen betreffen z. B. Ausgangskabel ohne geberseitige Crimpung, Sensoranschluss an der nachfolgenden Elektronik oder Schirmanschluss über Kabelschelle. Verbindliche Informationen (Anschlussmaßzeichnung) erhalten Sie auf Anfrage bei Angabe der entsprechenden Ausgangskabel-Identnummer (siehe Steckverbinder und Kabel).

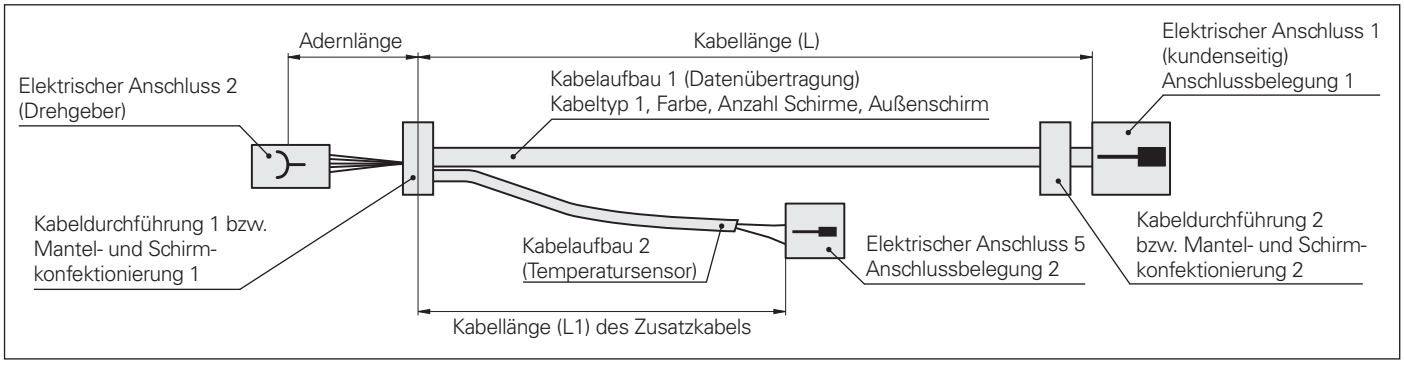
Elektromagnetische Verträglichkeit
Kabel von HEIDENHAIN werden auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft. Bei Ausgangskabeln mit Adern für Temperatursensoren muss die elektromagnetische Verträglichkeit im Gesamtsystem sichergestellt werden.

Crimpverbinder
Zum Verbinden (crimpen) der Adern des Ausgangskabels für den Temperatursensor mit den Adern des Temperatursensors im Motor (ID 1148157-01).

Bezeichnung der Kabelkomponenten



Temperatursensorsignale über Elektischen Anschluss 1



Temperatursensorsignale über Drehgeberplatine

Allgemeines Prüfzubehör für Einbaudrehgeber und PWM 21

Prüfkabel sind nicht für den Industrieeinsatz ausgelegt, sondern nur für Labor- und Fertigungseinrichtungen.

Prüfkabel zur direkten Verbindung eines Einbaudrehgebers mit einem PWM 21

Prüfkabel für Einbaudrehgeber mit Schnittstelle EnDat (EnDat22, EnDat01 oder E30-R2) oder SSI
inkl. drei Adapterstecker* 12-polig und drei Adapterstecker* 15-polig
ID 621742-01

Verbindungskabel, Schnittstelle EnDat oder SSI
zur Verlängerung des Prüfkabels komplett verdrahtet mit Stecker Sub-D, Stift und Stecker Sub-D, Buchse, je 15-polig (max. 3 m)
ID 1080091-xx

Adapterstecker* zu ID 621742-01
drei Stück, als Ersatz
12-polig: ID 528694-01
15-polig: ID 528694-02

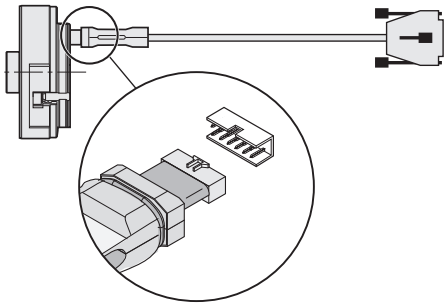
Prüfkabel für ERN 138x mit Kommutierungssignalen für Sinuskommutierung
inkl. drei Adapterstecker* 14-polig
ID 1118892-02

Verbindungskabel für ERN 1387
zur Verlängerung des Prüfkabels komplett verdrahtet mit Stecker Sub-D, Stift und Stecker Sub-D, Buchse, je 15-polig (max. 3 m)
ID 675582-xx

Adapterstecker* zu ID 1118892-02
drei Stück, als Ersatz
14-polig: ID 528694-04

Prüfkabel für Einbaudrehgeber mit Schnittstelle DRIVE-CLiQ
inkl. drei Adapterstecker* 12-polig und drei Adapterstecker* 15-polig
ID 621742-01

Nur in Verbindung mit:
Adapterkabel für DRIVE-CLiQ Ø 6,8 mm
Sub-D, Buchse, 15-polig
Ethernetstecker (RJ45) mit Metallgehäuse IP20, 6-polig
ID 1228399-01



Prüfkabel für Einbaudrehgeber

EnDat 3-Adapter (SA 1210)
Adapter zum Anschluss eines Messgeräts mit EnDat 3 (E30-R2) an das PWM 21
Stecker Sub-D, Stift und
Stecker Sub-D, Buchse, je 15-polig
ID 1317260-01



EnDat 3-Adapter (SA 1210)

* Adapterstecker sollten nach 500 Steckzyklen getauscht werden

Adapterkabel zur Verbindung der Flanschdose am Motor mit dem PWM 21

Schnittstelle EnDat22
Adapterkabel Ø 6 mm
Stecker M23, Buchse, 9-polig
Kupplung M12, Stift, 8-polig
ID 1136863-xx
(zusätzlich wird ID 524599-xx M12, Buchse, auf Stecker Sub-D, Stift, 15-polig benötigt)

Adapterkabel Ø 6 mm/8 mm
Stecker M12, Buchse, 8-polig
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 1036526-xx Ø 6 mm
ID 1129753-xx Ø 8 mm

Schnittstelle DRIVE-CLiQ
Adapterkabel Ø 6,8 mm
Stecker M23, Buchse, 9-polig
Ethernetstecker (RJ45) mit Metallgehäuse IP20, 6-polig
ID 1117540-xx

Adapterkabel Ø 6,8 mm
Stecker M12, Buchse, 8-polig
Ethernetstecker (RJ45) mit Metallgehäuse IP20, 6-polig
ID 1093042-xx

Schnittstelle EnDat01, EnDat Hx, EnDat Tx oder SSI mit Inkrementalsignalen
Adapterkabel Ø 8 mm
Stecker M23, Buchse, 17-polig
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 324544-xx

Adapterkabel Ø 8 mm
Stecker M23, Buchse, 12-polig
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 310196-xx

Ausführung für HMC 6
Adapterkabel Ø 13,6 mm
Hybridstecker M23-SpeedTEC, Buchse, fünf Leistungs-, zwei Brems-, sechs Kommunikationsadern
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 1189174-xx

Schnittstelle EnDat 3 (E30-R2) für HMC 2, nur in Verbindung mit EnDat3 Adapter
Adapterkabel Ø 9,3 mm
Hybridstecker M12-SpeedTEC, Buchse, vier Leistungs-, zwei Signal- und zwei Kommunikationsadern
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 1189174-xx

Adapterkabel Ø 9,3 mm
Hybridstecker M23-SpeedTEC, Buchse, vier Leistungs-, zwei Signal- und zwei Kommunikationsadern
Stecker Sub-D, Stift, 15-polig
ID 1275291-xx

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens AG.

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

Einsatz in Schleppketten

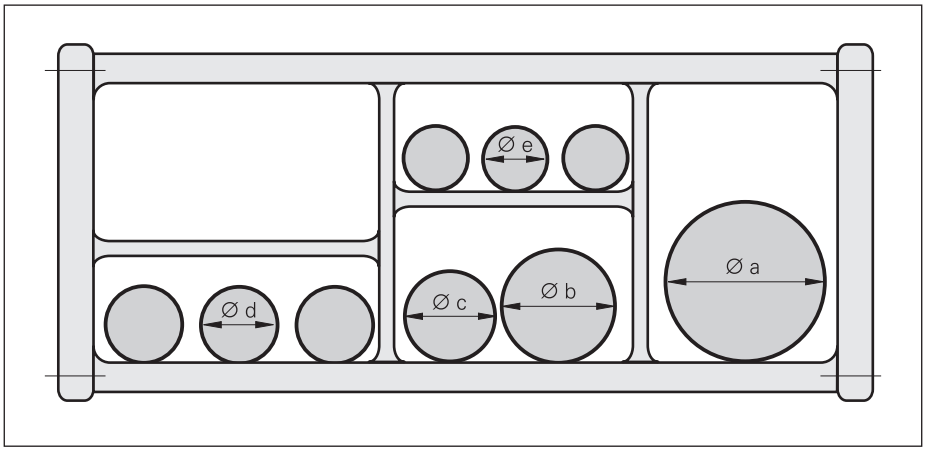
Messgerätekabel in Schleppketten
Messgerätekabel von HEIDENHAIN sind bei vorschriftsmäßiger Verlegung für Schleppketten in der Werkzeugmaschine oder in Applikationen der Automatisierungstechnik geeignet. Die Lebensdauer beträgt typischerweise fünf bis zehn Millionen Zyklen. Ein wesentlicher Faktor für das Erreichen der Lebensdauer ist das Einhalten der Verlegehinweise des Schleppkettenherstellers und die nachfolgend aufgeführten Verlegehinweise. Durch falsches Verlegen bzw. nichtbeachten der Verlegehinweise kann sich die Lebensdauer erheblich reduzieren.

Verlegehinweise in Schleppketten
Messgerätekabel sind beim Einsatz in Schleppketten extrem hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Je höher die Verfahrgeschwindigkeit bzw. die Zyklenzahl, desto konsequenter müssen die Verlegehinweise eingehalten werden.

Verlegehinweise für die Kabelanordnung:
- Kabel sollten einzeln verlegt werden. Da dies aus Platzgründen nicht immer möglich ist, können Kabel mit gleichem oder ähnlichem Querschnitt nebeneinander in einem Fach verlegt werden. Kabel mit stark unterschiedlichen Durchmessern oder aus unterschiedlichen Materialien müssen durch vertikale bzw. horizontale Trennstege getrennt werden
- Kabel dürfen sich nicht übereinander schieben können. Um dies zu gewährleisten, darf die freie Höhe eines Faches innerhalb der Kette nicht mehr als die Hälfte des Kabeldurchmessers betragen
- Der Freiraum der Kabel muss mindestens 10 % bis 20 % des Kabeldurchmessers betragen. Dies gewährleistet die notwendige Bewegungsfreiheit der Kabel

Allgemeine Verlegehinweise:
- Die Kabel müssen drallfrei verlegt werden. Rollen Sie Kabel von Trommeln oder Ringen vorher ab
- Die Kabel müssen sich im Kettenradius frei bewegen können. Verlegen Sie Kabel nicht zu eng oder zu lang
- Jedes Kabel muss an beiden Enden zugentlastet werden. Achten Sie dabei auf eine möglichst großflächige Klemmung
- Die Gewichtsverteilung bezogen auf die Kettenbreite sollte möglichst gleichmäßig sein

Verlegehinweise für Biegeradien:
- Der minimal zulässige Biegeradius der Kette wird durch den zulässigen Biegeradius aller Kabel bestimmt
- Ein größerer Biegeradius als der Mindestbiegeradius des Kabels hat einen positiven Einfluss auf die Lebensdauer des Kabels. Der Biegeradius sollte daher entsprechend gewählt werden



Aufteilung einer Schleppkette bei Kabeln mit unterschiedlichen Durchmessern (Ø x)

Steckverbinder an HEIDENHAIN-Kabeln
Übersicht Steckverbinder

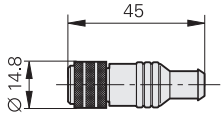
Steckverbinder werden grundsätzlich eingeteilt in:
Stecker
(mit Überwurfmutter)

Kupplung
(mit Außengewinde)

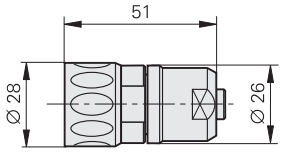
Bitte beachten Sie: Bei der Verschraubung der M12-Steckverbindungen ist ein Drehmoment von 0,6 Nm bis 0,8 Nm einzuhalten. Ein Drehmomentschlüssel ist separat erhältlich. Den Anschlusskabeln mit M12-Stecker, Buchse, ist ein Isolierstück beigelegt, mit dem ein elektrischer Kontakt mit anderen elektrisch leitenden Teilen verhindert werden kann. Nach der Verschraubung der Steckverbindung muss das Isolierstück so angebracht werden, dass der innenliegende Steg zwischen den Rändelmuttern liegt.

Stecker kunststoffummantelt: Steckverbinder mit Überwurfmutter

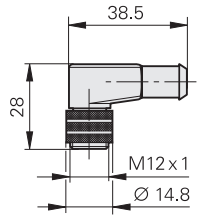
M12



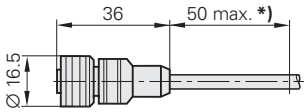
M23



Winkelstecker M12

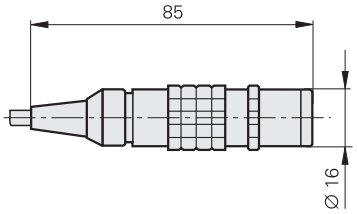


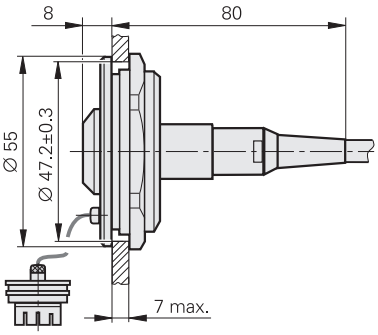
Schnellsteckverbinder
M12, am Adapterkabel



***** Kabelfixierung

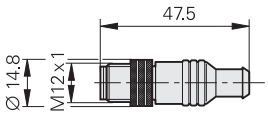
Stecker mit Push-/Pull-Arretierung



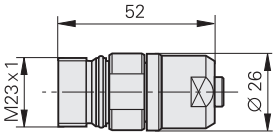


Kupplung kunststoffummantelt: Steckverbinder mit Außengewinde

M12

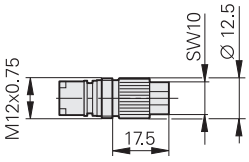


M23



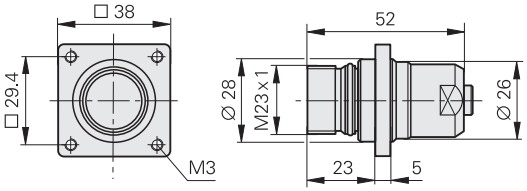
Kupplung am Adapterkabel

M12, 14-polig



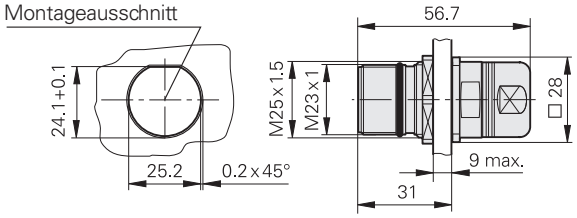
Einbaukupplung mit Flansch

M23



Einbaukupplung mit Zentralbefestigung

M23

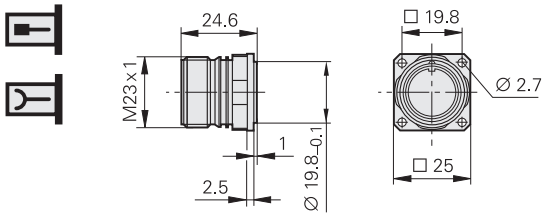


mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

Länge umspritzte Steckverbinder: ±2,5 mm

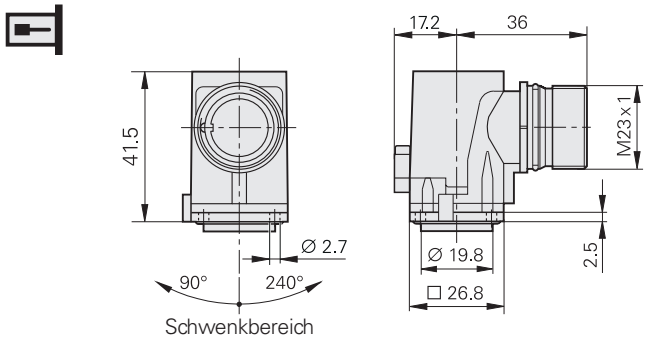
Flanschdose: mit Außengewinde:
wird an einem Gehäuse fest montiert

M23



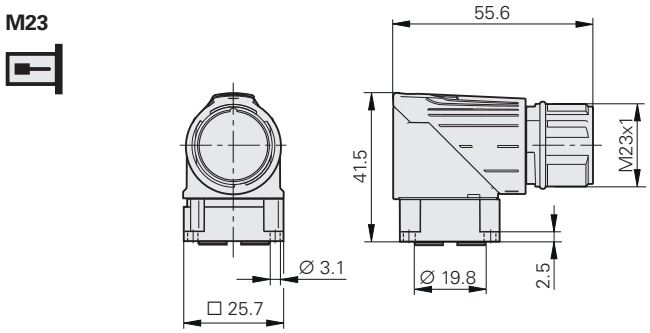
Winkelflanschdose (drehbar):
mit motorinternem Ausgangskabel

M23



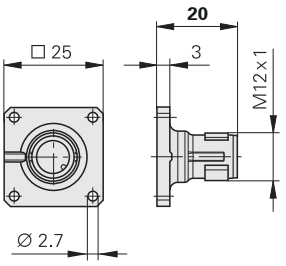
Winkelflanschdose SpeedTEC (drehbar):
mit motorinternem Ausgangskabel

M23



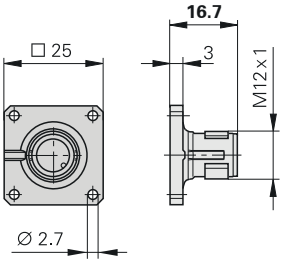
Flanschdose für EnDat21/22:
mit motorinternem Ausgangskabel

M12



Flanschdose für DRIVE-CLiQ:
mit motorinternem Ausgangskabel

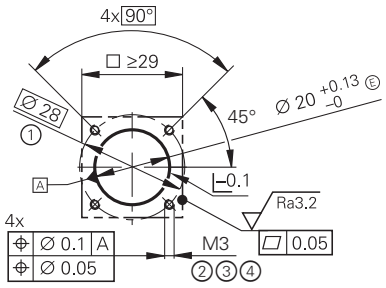
M12



Ausgangskabel mit SpeedTEC-Winkelflanschdose werden grundsätzlich mit montiertem Vibrationsschutz-O-Ring ausgeliefert. Dadurch ist eine Verwendung für ein VBK sowohl mit Gewindestecker (mit O-Ring) als auch mit SpeedTEC-Stecker (O-Ring entfernen) gewährleistet.

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma
TE Connectivity Industrial GmbH.

Kundenseitige Anschlussmaße für Flanschdose M12 und M23

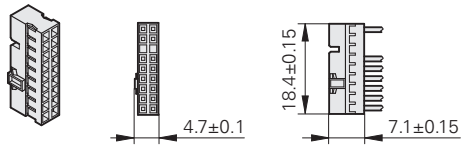


1 = Lochkreisdruchmesser
2 = Mindestens 3,5 mm tragende Gewindelänge
3 = Sacklochbohrung oder Gewinde abgedichtet
4 = Schrauben M3 mit $\mathbf{M_d}$ = 0,8 ±0,05 Nm anziehen

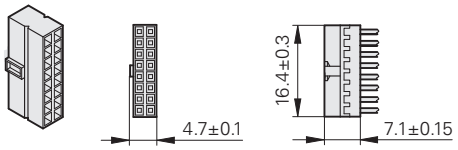
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

Elektrischer Anschluss 2 (Drehgeber) für Ausgangskabel

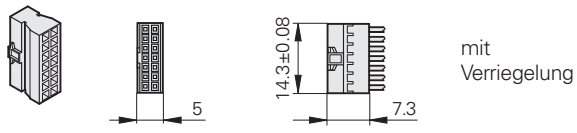
16-polig (12+4-polig)



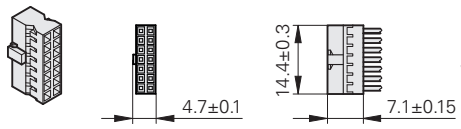
16-polig



14-polig

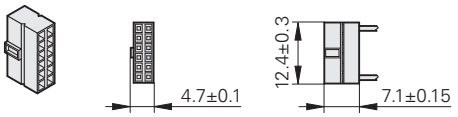


mit Verriegelung

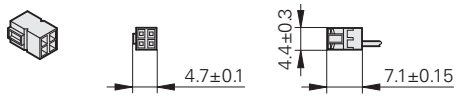


ohne Verriegelung

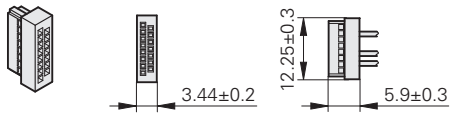
12-polig



4-polig



15-polig

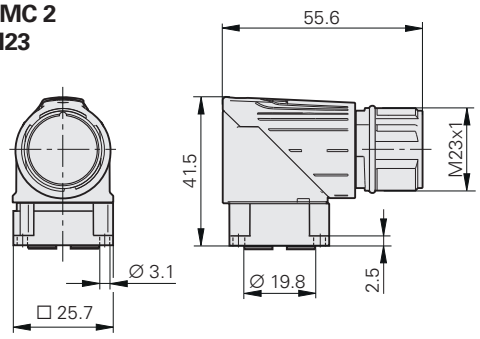


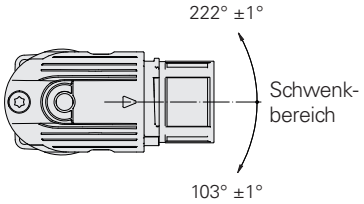
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

Weitere Informationen:

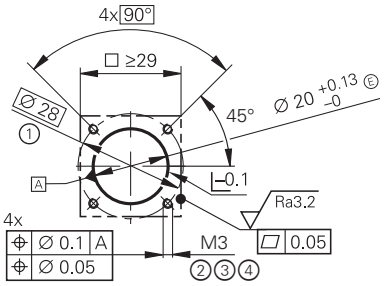
Für weitere Informationen siehe *Hinweise Ausgangskabel*

HMC 2
M23



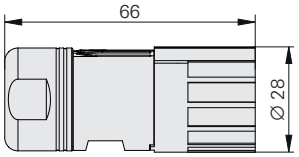


Kundenseitige Anschlussmaße



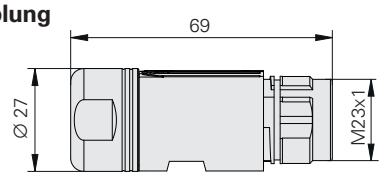
1 = Lochkreisdruchmesser
2 = Mindestens 3,5 mm tragende Gewindelänge
3 = Sacklochbohrung oder Gewinde abgedichtet
4 = Schrauben M3 mit $\mathbf{M_d}$ = 0,8 ±0,05 Nm anziehen

Stecker



Kabeldurchmesser
Ø 9,5 mm –
Ø 14,5 mm

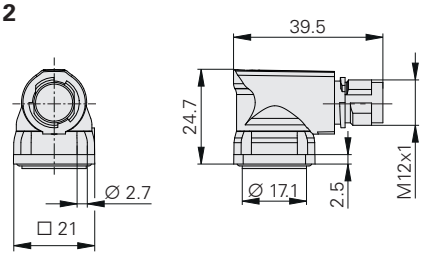
Kupplung

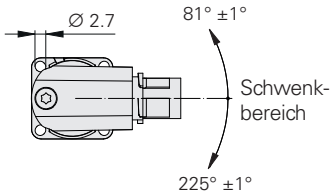


Kabeldurchmesser
Ø 9,5 mm –
Ø 14,5 mm

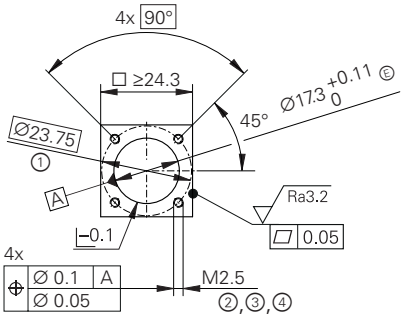
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

HMC 2
M12



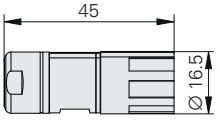


Kundenseitige Anschlussmaße



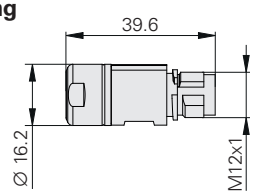
1 = Lochkreisdruchmesser
2 = Mindestens 3,5 mm tragende Gewindelänge
3 = Sacklochbohrung oder Gewinde abgedichtet
4 = Schrauben M2.5 mit $\mathbf{M_d}$ = 0,45 ±0,05 Nm anziehen

Stecker



Kabeldurchmesser
Ø 8,7 mm –
Ø 9,9 mm

Kupplung

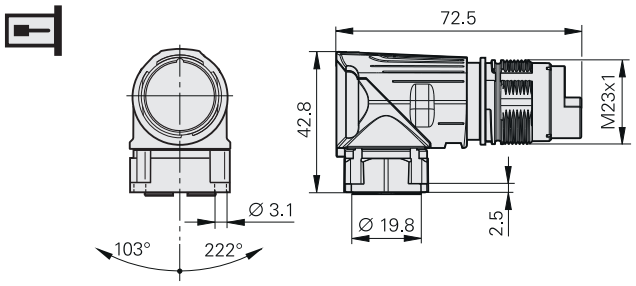


Kabeldurchmesser
Ø 8,7 mm –
Ø 9,9 mm

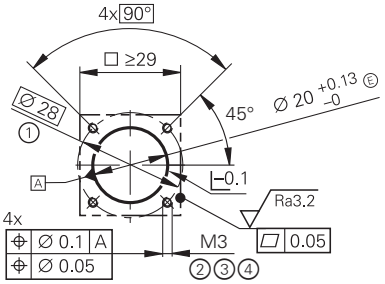
mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

HMC 6

Flanschdose

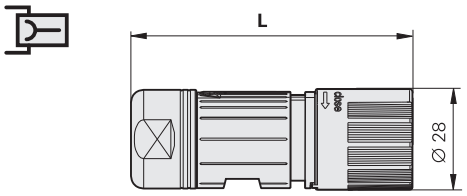


Kundenseitige Anschlussmaße für Flanschdose



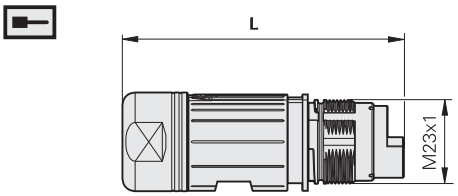
1 = Lochkreisdruchmesser
2 = Mindestens 3,5 mm tragende Gewindelänge
3 = Sacklochbohrung oder Gewinde abgedichtet
4 = Schrauben M3 mit $\mathbf{M_d}$ = 0,8 ±0,05 Nm anziehen

Stecker



	L
Ø 9,5 mm – Ø 14,5 mm	78
Ø 14 mm – Ø 17 mm	80,5

Kupplung

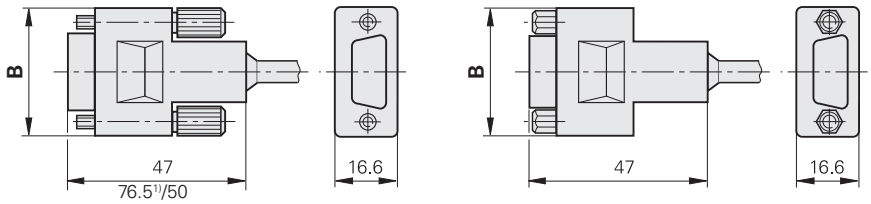


	L
Ø 9,5 mm – Ø 14,5 mm	78
Ø 14 mm – Ø 17 mm	80,5

Stecker Sub-D für HEIDENHAIN-Steuerungen und Auswerte-Elektroniken

Symbole





[1] Schnittstellenelektronik in Stecker integriert
[2] Bauform A, teilweise mit integrierter Schnittstellenelektronik

Anzahl Pins	B
9	35
15	43
25	56

Stiftkontakte 

Buchsenkontakte 

Die **Schutzart** der Steckverbindungen entspricht im gesteckten Zustand IP67 (Stecker Sub-D: IP50; EN 60529). Im nicht gesteckten Zustand besteht kein Schutz.

Zubehör für Flanschdosen und Einbaukupplungen M23

Schraub-Staubschutzkappe aus Metall
ID 219926-01

Dichtung
ID 266526-01

mm
Tolerancing ISO 8015
ISO 2768:1989 - m H
≤ 6 mm: ±0.2 mm

HMC 2 und HMC 6
Die Ein-Kabel-Lösungen für Antriebe

Üblicherweise erfordern Motoren zwei separate Anschlusskabel:
- Ein Messgerätekabel für den Motorgeber und
- Ein Leistungskabel für die Motorversorgung

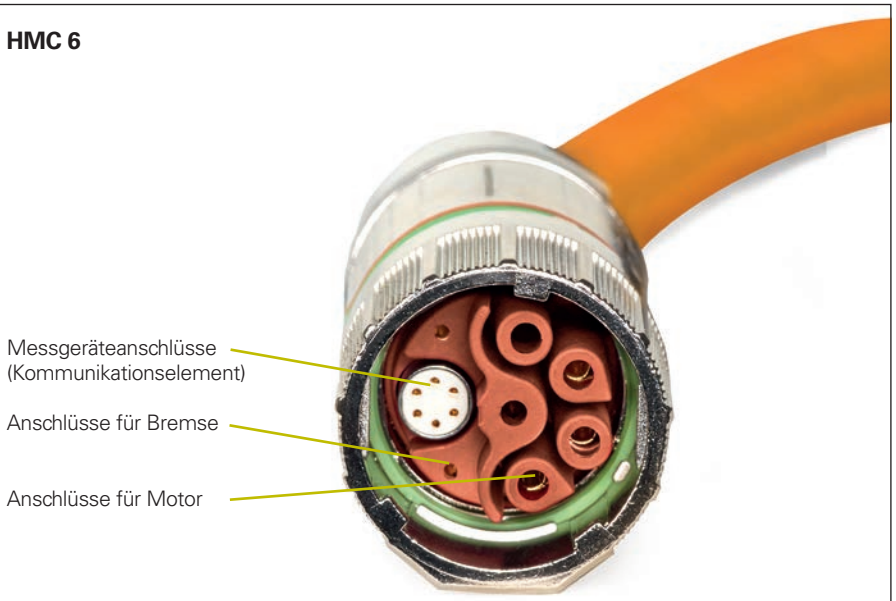
Mit dem **H**ybrid **M**otor **C**able **HMC** integriert HEIDENHAIN das Messgerätekabel in das Leistungskabel. Es ist also nur noch **ein Kabel** zwischen Motor und Schaltschrank notwendig.

Die Ein-Kabel-Lösung HMC 6 ist speziell für das HEIDENHAIN-Interface **EnDat22** konzipiert – HMC 2 speziell für **EnDat3**. Mit der rein seriellen Datenübertragung können bis zu 100 m Kabellänge realisiert werden. Bei HMC 6 sind aber auch alle anderen Messgeräte mit rein seriellen RS-485-Schnittstellen (z. B. SSI) anschließbar. Dadurch steht eine breite Palette an Messgeräten zur Verfügung, ohne dass eine neue Schnittstelle eingeführt werden muss.

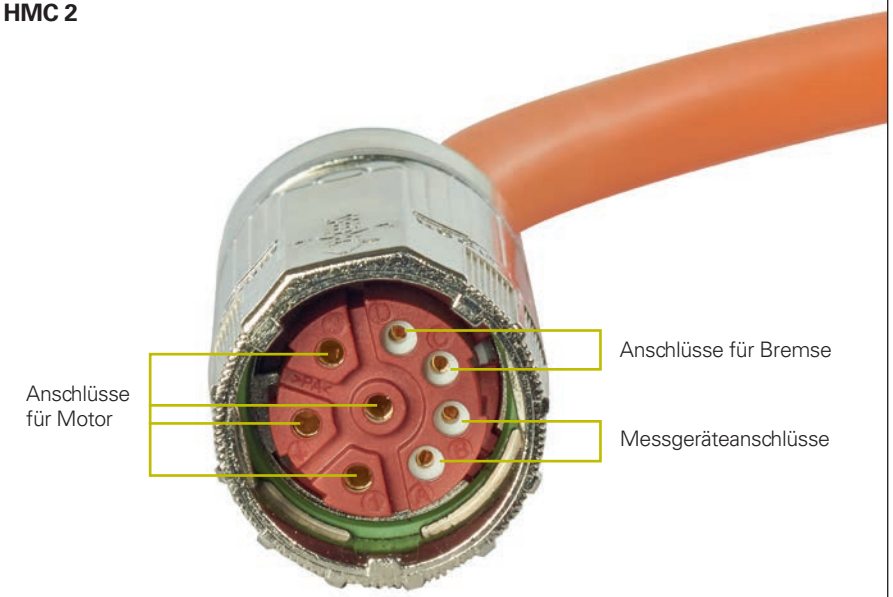
Bei HMC sind die Adern für Messgerät, Motor und Bremse in einem Kabel untergebracht. Es wird über einen Stecker an den Motor angeschlossen. Zum Anschluss an den Umrichter ist das Kabel aufgesplittet in Leistungsanschlüsse, Bremsanschlüsse und Messgerätestecker.

Bei korrekt montierten Komponenten erreichen die Steckverbindungen die Schutzart IP67.

HMC 6



HMC 2



Vorteile
Die Ein-Kabel-Lösungen HMC bieten eine Reihe von Kosten- und Qualitätsvorteilen sowohl für den Motorenhersteller als auch für den Maschinenhersteller:
- Vorhandene Schnittstellen können nach wie vor genutzt werden
- Es sind kleinere Schleppketten möglich
- Eine geringere Anzahl von Kabeln ist von der Schleppkettentauglichkeit her wesentlich günstiger
- Es steht eine breite Produktpalette an Messgeräten für HMC 2- und HMC 6-Übertragung zur Verfügung
- Zuordnung Leistungskabel/Geberkabel in der Maschine entfällt
- Es sind weniger mechanische Bearbeitungen notwendig (Flanschdose am Motor, Durchführungen im Maschinengehäuse)
- Der Logistikaufwand für Kabel und Stecker ist geringer
- Die Installation ist einfacher und schneller
- Der Dokumentationsaufwand ist geringer
- Es sind weniger Servicekomponenten notwendig
- Die Störkontur des Motors einschließlich Kabel ist kleiner, dadurch lässt sich der Motor leichter in das Maschinengehäuse integrieren
- Die Kombination aus Leistungs- und Messgerätekabel ist von HEIDENHAIN getestet

Die universelle Konzeption von HMC ermöglicht Ihnen – als Motorenhersteller ebenso wie als Maschinenhersteller – weitestgehende Flexibilität. Denn Sie können – sowohl auf der Motor- als auch auf der Steuerungsseite – auf Standardkomponenten zurückgreifen.

Für die Ein-Kabel-Lösung HMC 6 eignen sich **alle HEIDENHAIN-Messgeräte mit EnDat22-Interface** bzw. rein serieller Datenübertragung ohne Batteriepufferung nach RS-485. Dazu gehören Antriebsgeber für Servomotoren in den unterschiedlichen Baugrößen ebenso wie Längen- und Winkelmessgeräte für Direktantriebe sowie Messgeräte für **Funktionale Sicherheit** bis SIL 3.

Für die Ein-Kabel-Lösung HMC 2 eignen sich **Antriebsgeber mit EnDat 3-Interface** (Bestellbezeichnung E30-R2) und rein serieller Datenübertragung über zwei Adern. Aktuell sind die Drehgeber der Baureihen ExI 1100/1300 und ExN 1300 für funktional sichere Applikationen bis SIL 3 verfügbar.

Auf der Steuerungsseite können Sie wie bisher Ihre Umrichtersysteme oder Regler-Einheiten verwenden. Die HMC-Kabel sind so ausgeführt, dass sie einfach auf die passenden Steckverbinder konfektioniert werden. Das Wichtigste: Die Störsicherheit wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Komponenten
Um den Motor für die Ein-Kabel-Lösung fit zu machen, benötigen Sie nur wenige Komponenten.

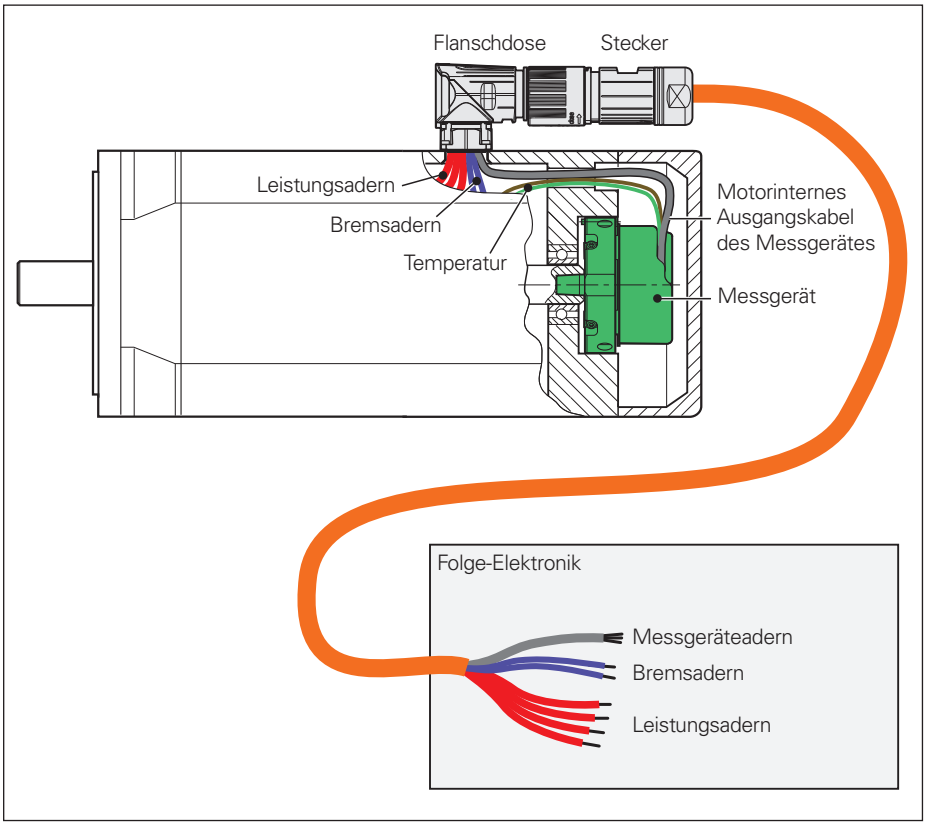
Steckverbinder am Motor
Das Motorgehäuse wird bei HMC 2 mit einer Standard-Winkelflanschdose bzw. bei HMC 6 mit einer speziellen Winkelflanschdose ausgestattet. In dieser Winkelflanschdose werden die Adern für das Messgerät, die Motorversorgung und die Bremse zusammengeführt.

Crimpwerkzeuge für Leistungsadern
Die Montage der Crimpkontakte für Leistungs- und Bremsadern erfolgt mit den üblichen Werkzeugen.

Motorinterne Ausgangskabel
Über die motorinternen Ausgangskabel erfolgt der Anschluss des Drehgebers: Ihr fertig verdrahtetes Kommunikationselement bei HMC 6 bzw. die zwei Kontakte bei HMC 2 werden einfach in die Winkelflanschdose eingeklinkt.

Kabel mit Hybridstecker
Das Motor-Verbindungskabel HMC beinhaltet neben den Messgeräteadern auch die Leistungs- und Bremsadern.

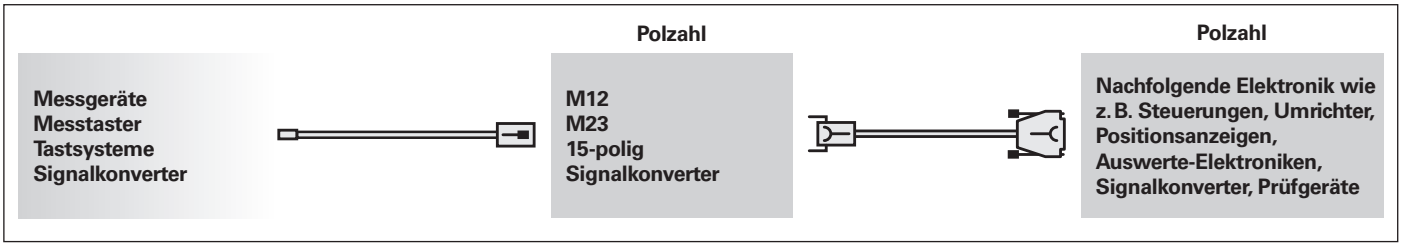




Weitere Informationen:
Weitere Informationen zu HMC 6 und HMC 2 finden Sie in der jeweiligen Produktinformation und unter *www.endat.de*.

Kabelübersichten
Beispiel einer Kabelkonfiguration

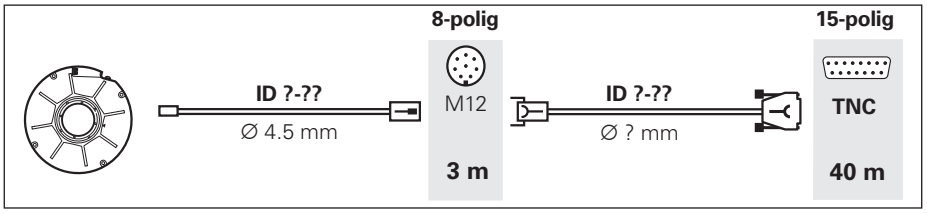
Aufbau der Kabelübersichten
In den Kabelübersichten sind Geräte mit ihren Anschlusskabeln zu nachfolgenden Elektroniken auf der linken Seite dargestellt. Dazwischen können verschiedene Steckverbinder oder Signalkonverter eingesetzt werden. Nachfolgende Elektroniken werden auf der rechten Seite aufgeführt. Sie werden bei gleicher Anschlussbelegung zusammengefasst und anhand ihres Steckverbinders unterschieden.



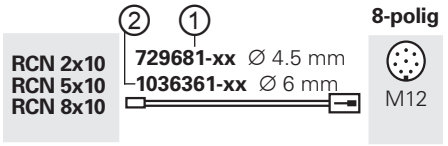
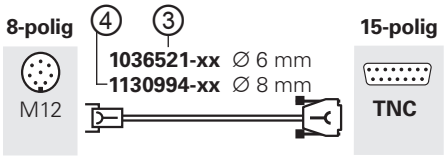
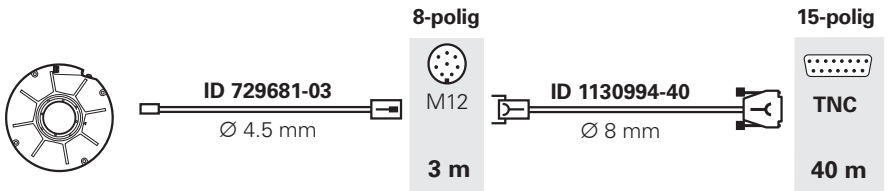
Schematische Darstellung der Kabelübersichten

Beispiel
Verbindung eines RCN mit TNC in einer Werkzeugmaschine unter den folgenden Rahmenbedingungen:

- RCN 5310:
  Schnittstelle EnDat 2.2
  Bestellbezeichnung EnDat22
  Erweiterter Versorgungsspannungsbereich:
  U_{Pmin} = 3,6 V (Leistungsaufnahme $P_{Mmin} \leq 1100$ mW)
  U_{Pmax} = 14 V (Leistungsaufnahme $P_{Mmax} \leq 1300$ mW)
- Adapterkabel (APK) zum Anschluss am Messgerät:
  Kabellänge L_{K1} = 3 m; Ø 4,5 mm
- M12-Steckverbindung beim Übergang in die Schleppkette
- Adapterkabel (APK) zur Steuerung:
  Kabellänge L_{K2} = 40 m
- TNC 640:
  Messgeräte-Eingang Sub-D 15-polig
  Versorgungsspannung U_E min. 4,9 V
  Sensor-Leitungen werden zusätzlich für die Versorgung benutzt



Mit dem folgenden Handlungsbeispiel wird die Verwendung der Kabelübersichten, Kabelliste und Anschlussbelegungen dargestellt.

Passende Kabelübersicht anhand der gewünschten Schnittstelle sowie der Bestellbezeichnung des Messgeräts wählen.	*Adapter- und Verbindungskabel EnDat (EnDat22)*
Identnummer der Kabel bestimmen (teilweise sind mehrere Identnummern möglich). Auf passenden Kabelaufbau, Steckverbindung und Polzahl achten!	 Benötigt wird ein APK mit ∅ 4,5 mm, daher wird das Kabel ① gewählt  Kabel ∅ 6 mm und ∅ 8 mm sind möglich, daher kommen Kabel ③ und ④ in Frage
Zulässige Kabellänge für die Signalübertragung bestimmen (siehe *Kabellängen*). Beschränkungen für Adapterkabel zum Anschluss am Messgerät beachten!	Schnittstelle EnDat 2.2: 3 m APK ∅ 4,5 mm am RCN ≤ 20 m ✓ 43 m Gesamtlänge ≤ 100 m ✓
Zur Berechnung des Spannungsabfalls den Querschnitt der Versorgungsadern in der Kabelliste nachschlagen.	729681-xx und 1036521-xx: $A_V = 2 \times 0{,}16\ mm^2$ 1130994-xx: $A_V = 2 \times 0{,}35\ mm^2$
Einhaltung der Versorgungsspannung prüfen (siehe *Kabellängen*). Jede Kombination von Kabeln muss separat berechnet werden.	Der maximal zulässige Spannungsabfall ergibt sich aus den Angaben zu Messgerät und Steuerung: $\Delta U_{max} = U_E - U_P = 4{,}9\,V - 3{,}6\,V = 1{,}3\,V$
Widerstand der Versorgungsadern berechnen $R_L = 2\ \frac{1{,}05 \cdot L_K}{56 \cdot A_V}$ Gesamtwiderstand beider Kabel addieren	① $R_L = 0{,}402\ \Omega$ ③ $R_L = 4{,}69\ \Omega$ ④ $R_L = 2{,}14\ \Omega$ Gesamtwiderstand ①/③ $R_L = 5{,}0\ \Omega$ ①/④ $R_L = 2{,}5\ \Omega$
Koeffizienten zur Ermittlung des Spannungsabfalls berechnen $b = R_L \frac{P_{Mmax} - P_{Mmin}}{U_{Pmax} - U_{Pmin}} + U_E$ $c = P_{Mmin} \cdot R_L + \frac{P_{Mmax} - P_{Mmin}}{U_{Pmax} - U_{Pmin}} \cdot R_L \cdot (U_E - U_{Pmin})$	①/③ b = 5,0 ①/④ b = 4,9 ①/③ c = 5,6 ①/④ c = 2,8
Spannungsabfall basierend auf den Koeffizienten b bzw. c berechnen und mit ΔU_{max} vergleichen $\Delta U = 0{,}5 \cdot (b - \sqrt{b^2 - 4 \cdot c})$	①/③ $\Delta U = 0{,}5 \cdot [5{,}0 - \sqrt{(5{,}0^2 - 4 \cdot 5{,}6)}]$ $\Delta U = 1{,}7\,V$ × (Wert zu hoch) ①/④ $\Delta U = 0{,}5 \cdot [4{,}9 - \sqrt{(4{,}9^2 - 4 \cdot 2{,}8)}]$ $\Delta U = 0{,}7\,V$ ✓
Ergebnis der Kabelbestimmung	

Legende zu den Kabelübersichten



Stecker, Stift/Buchse



Kupplung, Stift/Buchse



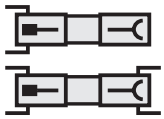
Einbau-Kupplung mit Flansch, Stift/Buchse



Flanschdose, Stift/Buchse



Winkelflanschdose, Stift



Adapterstecker, Stift/Buchse



Kabel PUR



Kabel PUR im Schutzschlauch



Kabel mit Schutzgeflecht



Kabel PUR im Schutzschlauch und Stahldraht-Ummantelung



Stecker Sub-D, Stift/Buchse



Stecker Sub-D mit Verriegelungsschrauben, Stift/Buchse



Stecker Sub-D, Stift (Schnittstellen-Elektronik im Stecker integriert)



Stecker Mini Delta Ribbon, Stift/Buchse
Stecker MUF, Stift/Buchse



Stecker RJ45

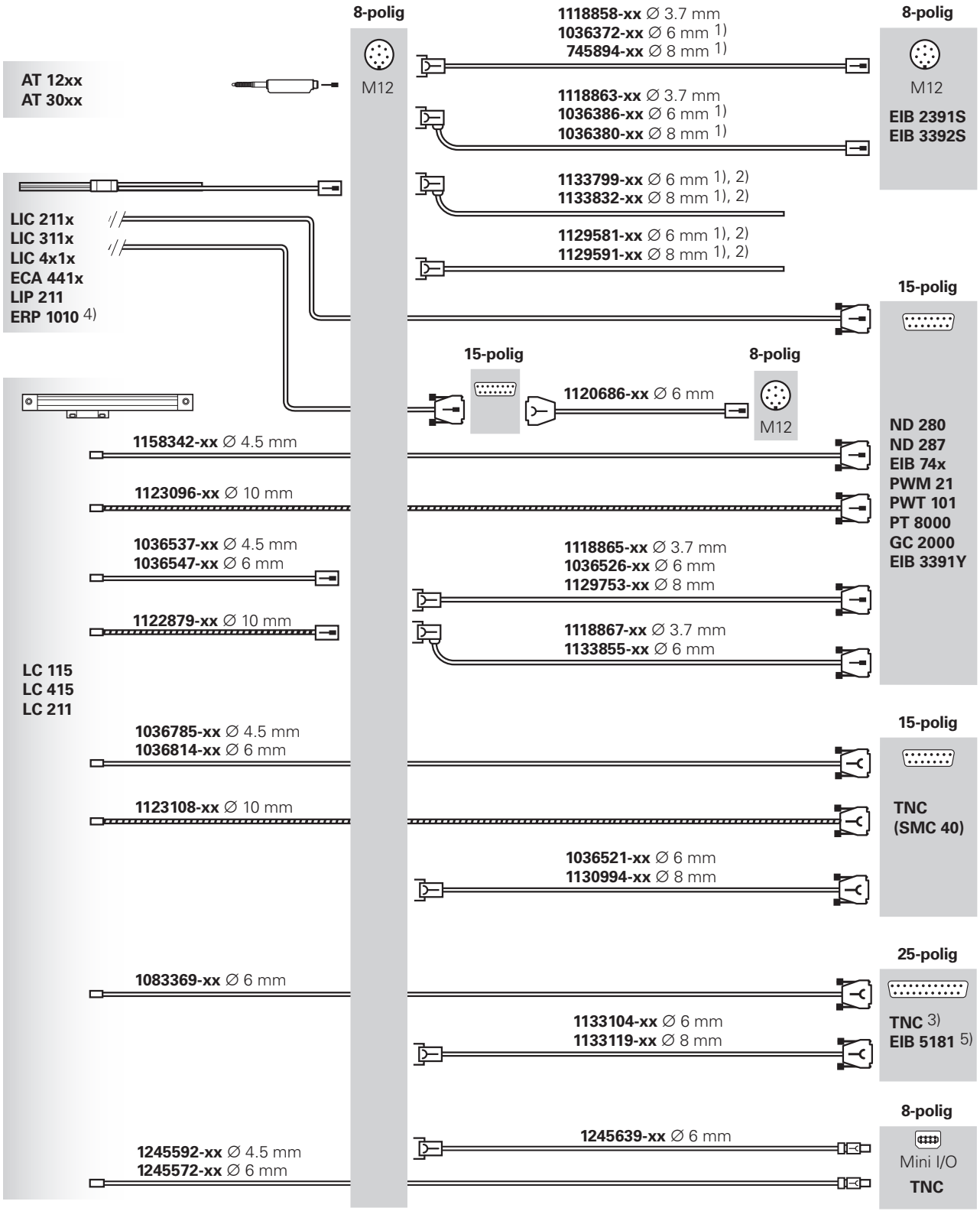


Push-Pull Stecker



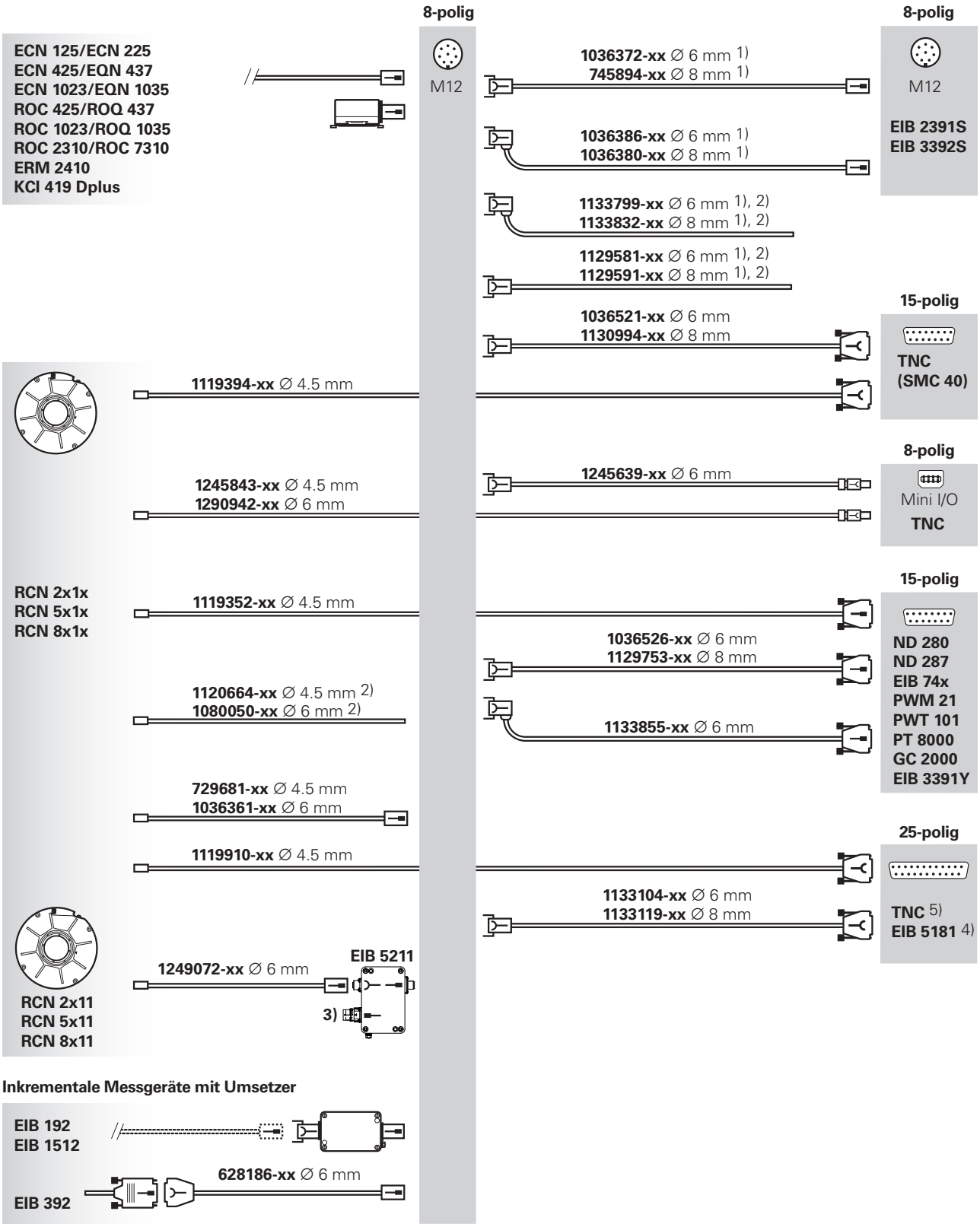
Push-Pull Flanschdose

Adapter- und Verbindungskabel – EnDat (EnDat22)



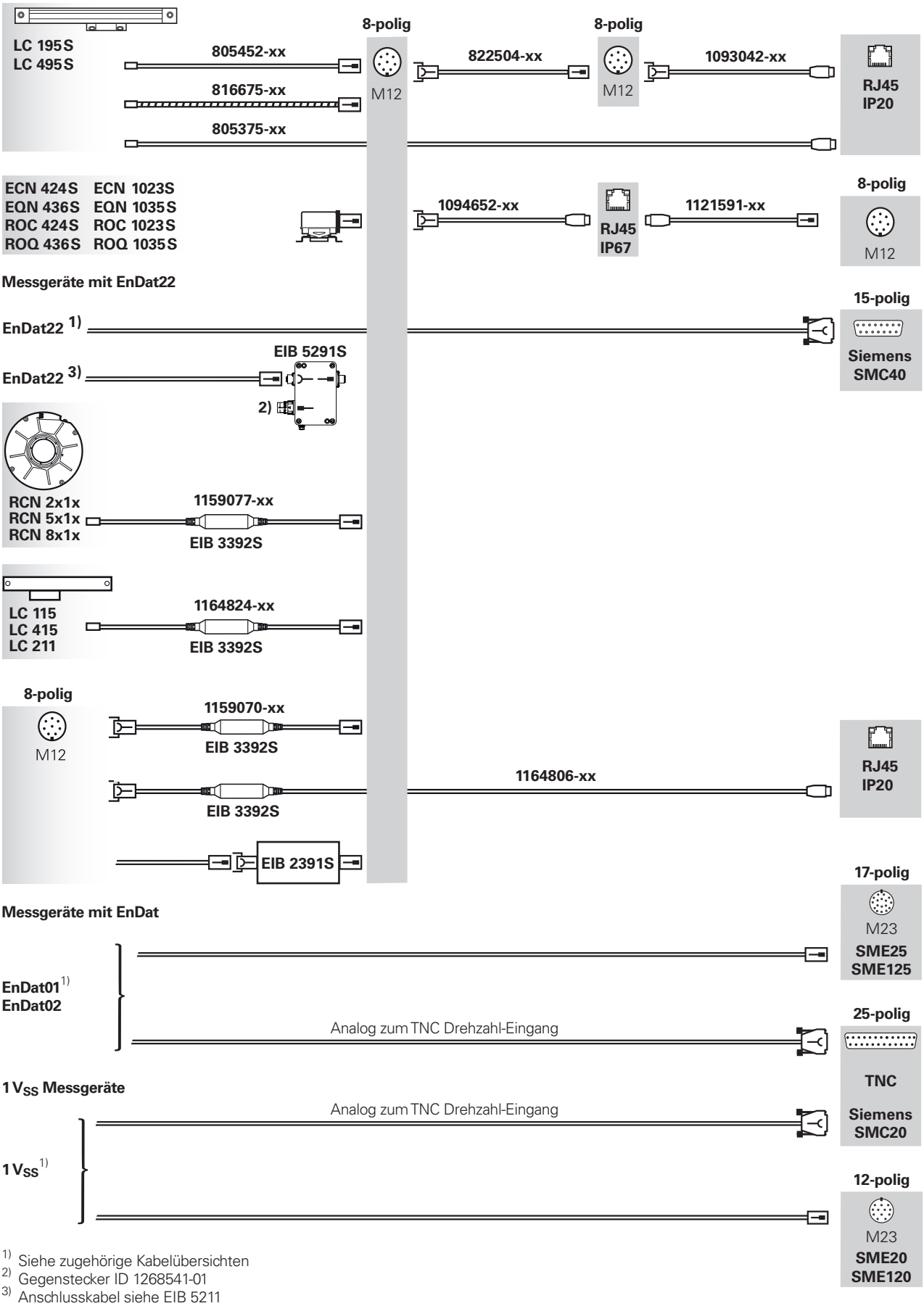
1) Auch geeignet für Fanuc/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa
2) *Elektromagnetische Verträglichkeit* in den *Allgemeinen elektrischen Hinweisen* beachten
3) Optional: KTY/PT1000 Adapter für TNC; Adapter für U_P=12 V für TNC (nur Gen 3!)
4) Anschluss der Variante mit SHR-12V-S Steckverbinder an PWM 21 mit Adapterstecker 1234385-01
5) Zu TNC mit Verbindungskabel ID 1286965-xx

Adapter- und Verbindungskabel – EnDat (EnDat22)



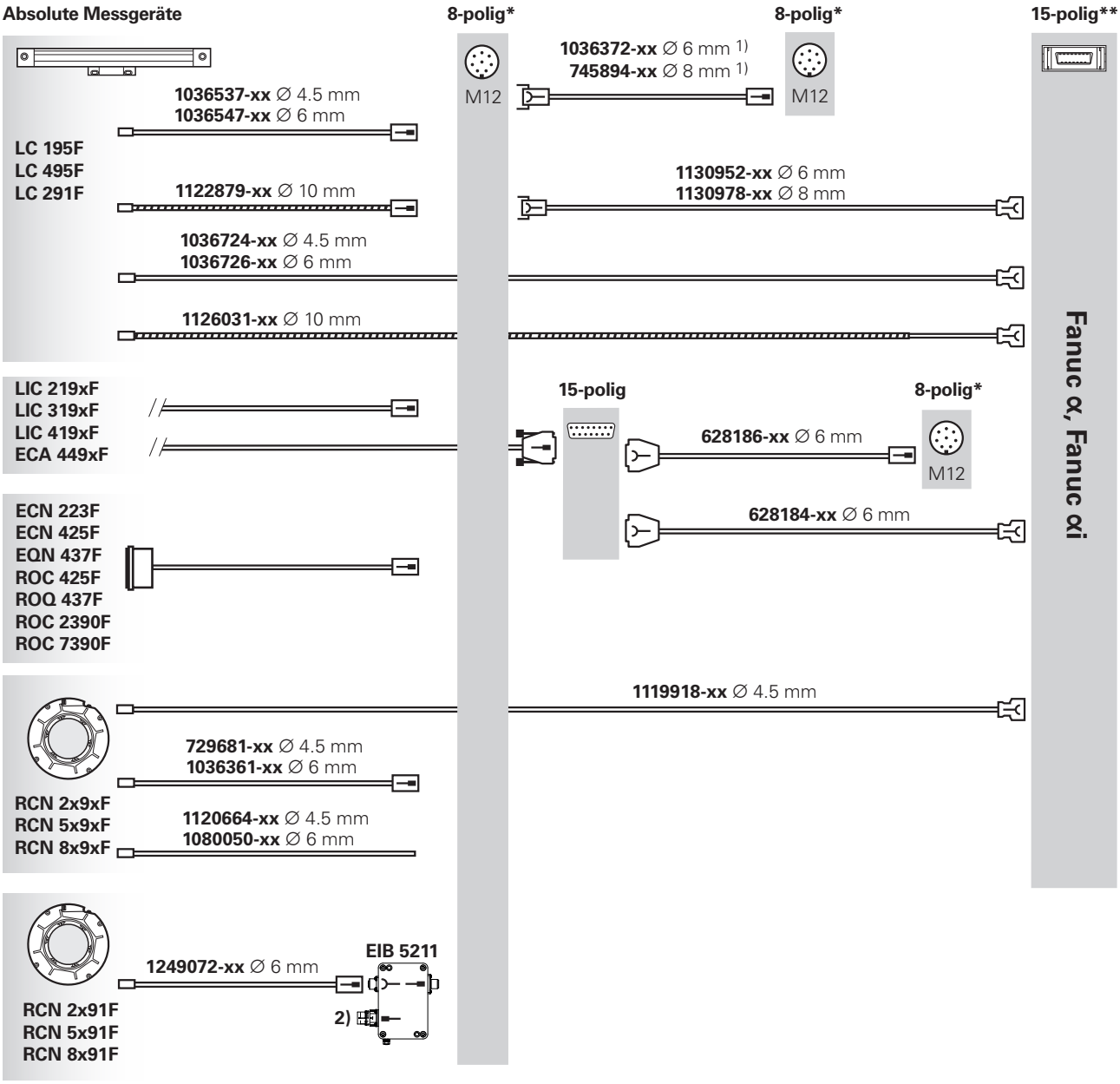
1) Auch geeignet für Fanuc/Mitsubishi/ Panasonic/Yaskawa
2) *Elektromagnetische Verträglichkeit* in den allgemeinen elektrischen Hinweisen beachten
3) Gegenstecker ID 1268541-01
4) Zu TNC mit Verbindungskabel ID 1286965-xx
5) Optional: KTY/PT1000 Adapter für TNC ; Adapter für Up=12 V für TNC (nur Gen 3!)

Adapter- und Verbindungskabel – DRIVE-CLiQ



1) Siehe zugehörige Kabelübersichten
2) Gegenstecker ID 1268541-01
3) Anschlusskabel siehe EIB 5211

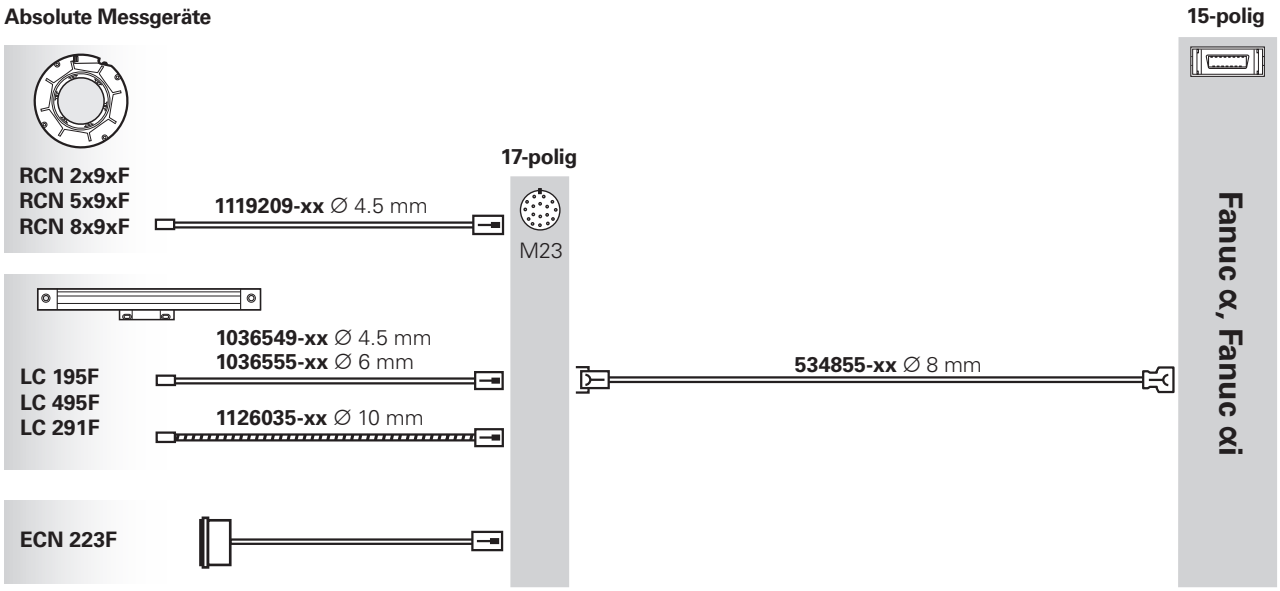
Adapter- und Verbindungskabel – Fanuc Serial Interface



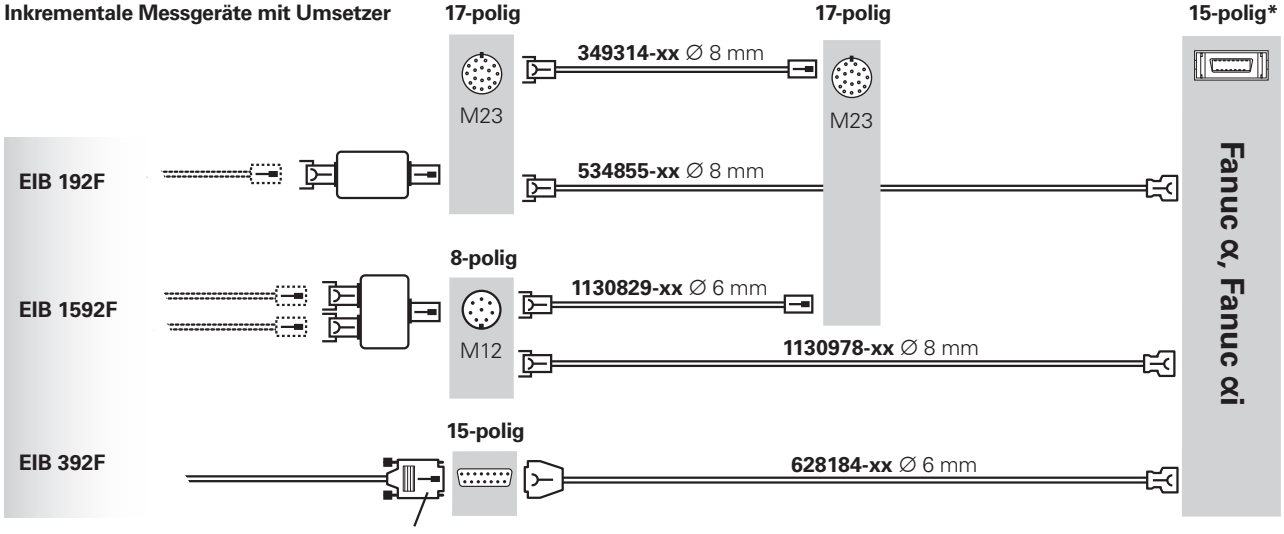
1) Weitere M12-Verbindungskabel siehe EnDat (EnDat22)
2) Gegenstecker ID 1268541-01
* Empfohlen für neue Applikationen
** Steckergehäuse 20-polig mit 15-poligem Einsatz

Adapter- und Verbindungskabel – Fanuc Serial Interface

Absolute Messgeräte

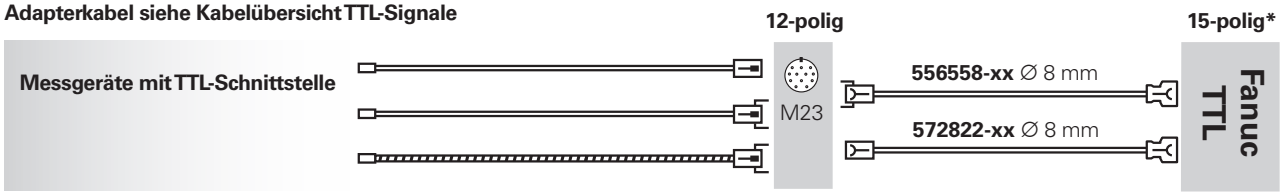


Inkrementale Messgeräte mit Umsetzer



Stecker Sub-D, Stift (Schnittstellen-Elektronik im Stecker integriert)

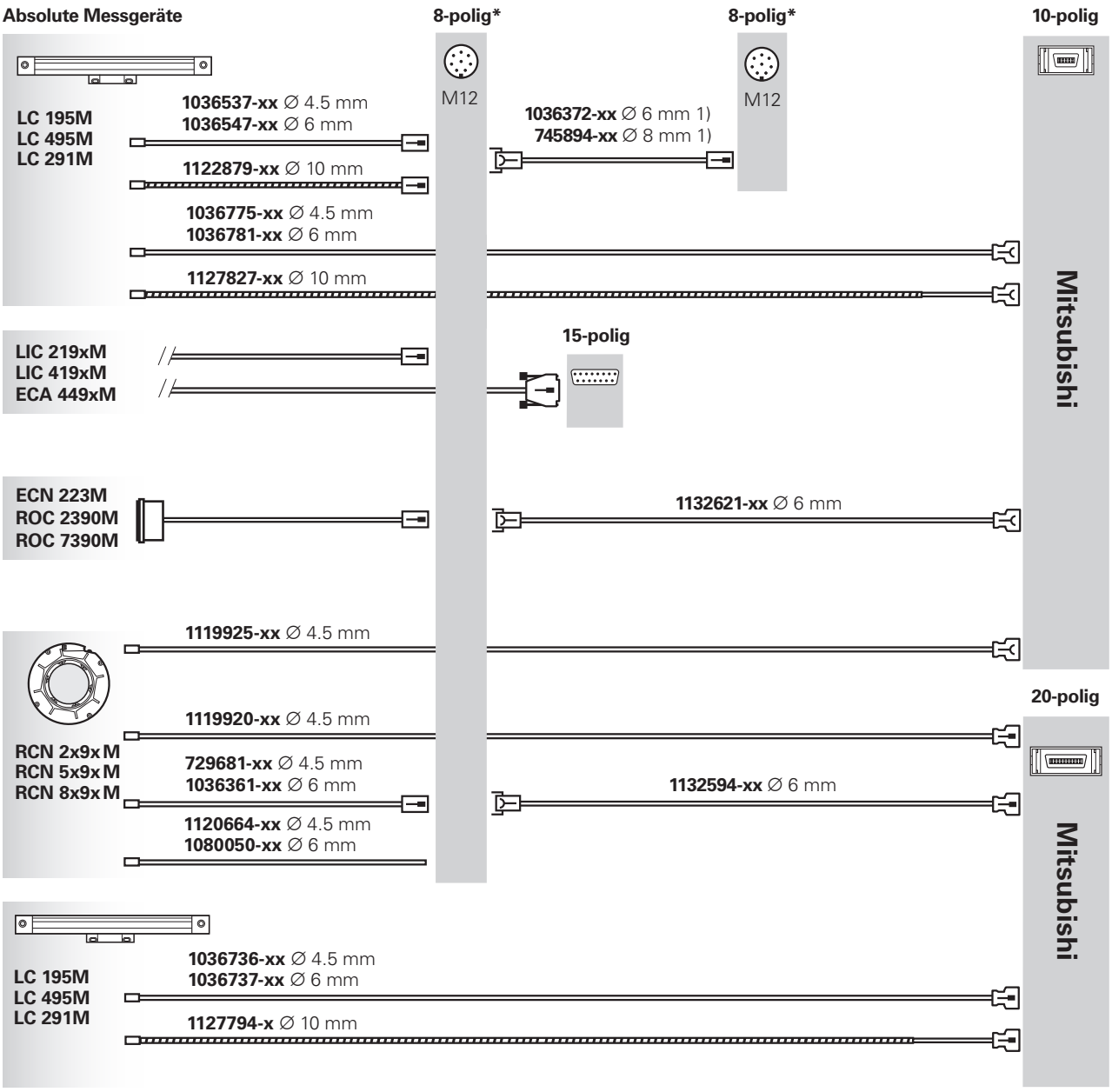
Inkrementale Messgeräte mit TTL
Adapterkabel siehe Kabelübersicht TTL-Signale



Achtung: Kompatibilität der TTL-Schnittstelle zwischen Messgerät und Fanuc immer individuell prüfen!

***** Steckergehäuse 20-polig mit 15-poligem Einsatz

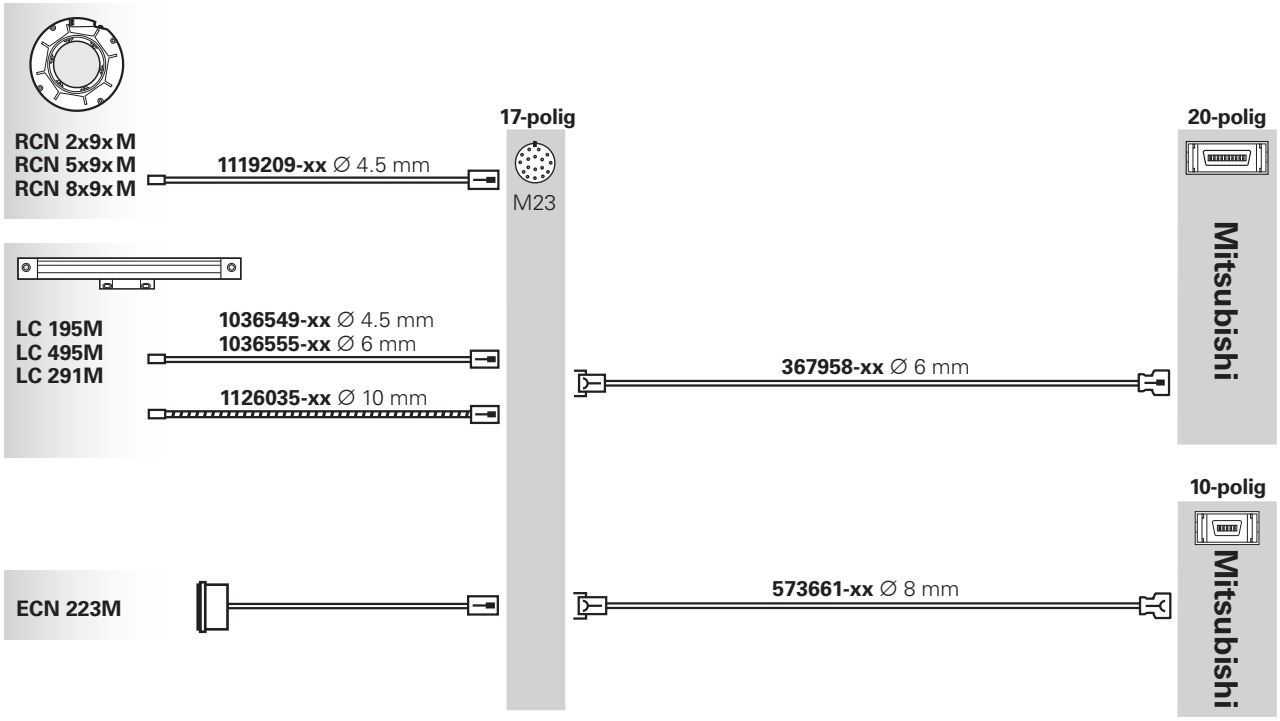
Adapter- und Verbindungskabel – Mitsubishi high speed interface



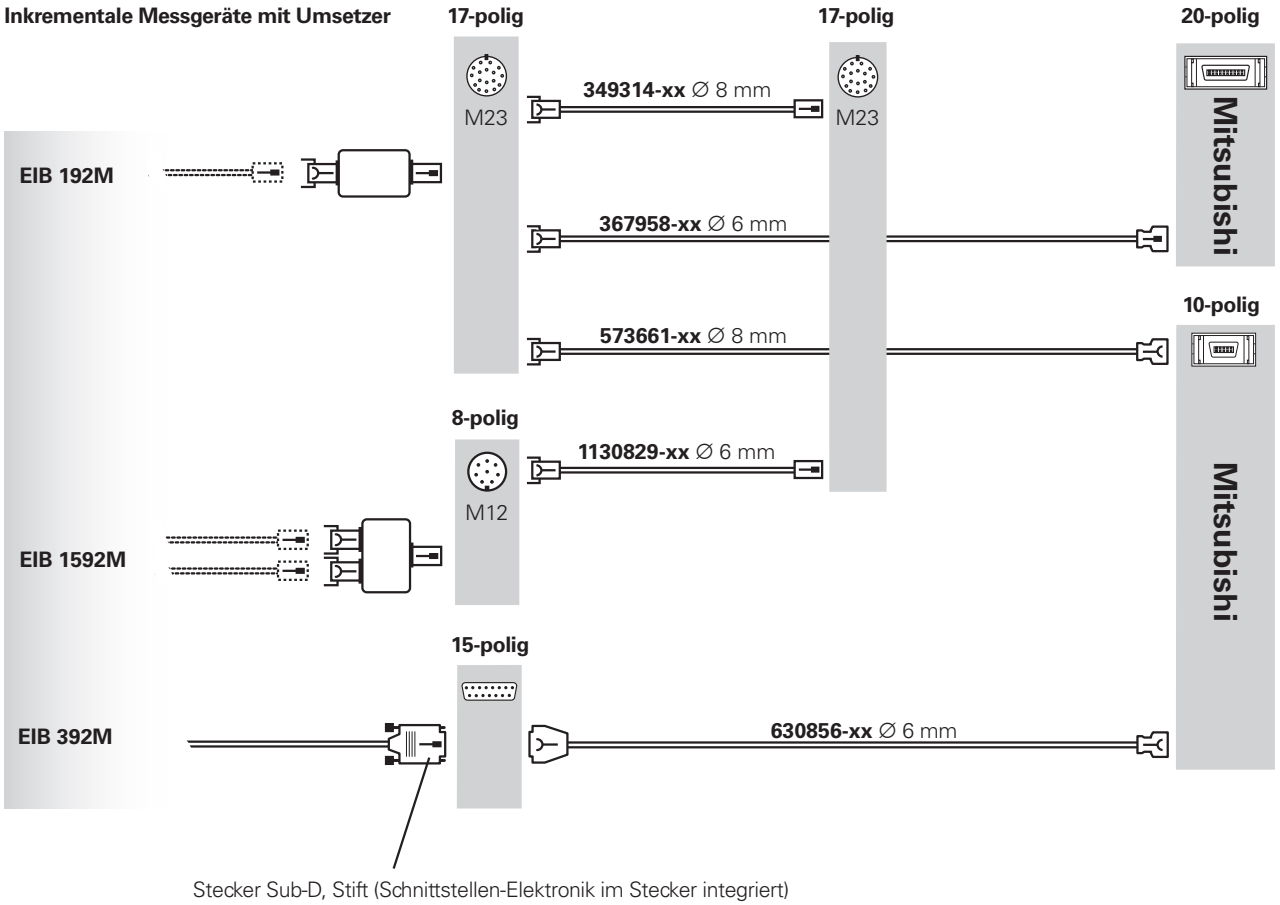
[1] Weitere M12-Verbindungskabel siehe EnDat (EnDat22)
***** Empfohlen für neue Applikationen

Adapter- und Verbindungskabel – Mitsubishi high speed interface

Absolute Messgeräte



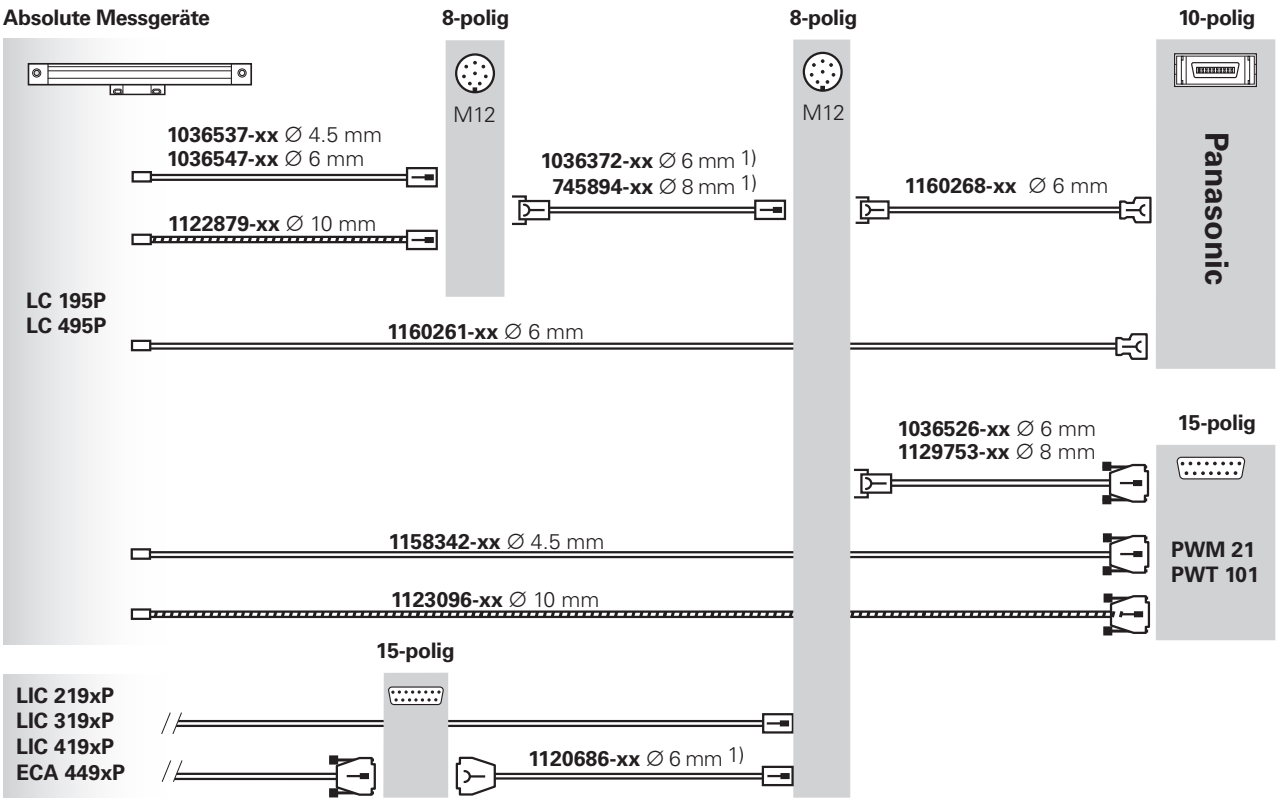
Inkrementale Messgeräte mit Umsetzer



Stecker Sub-D, Stift (Schnittstellen-Elektronik im Stecker integriert)

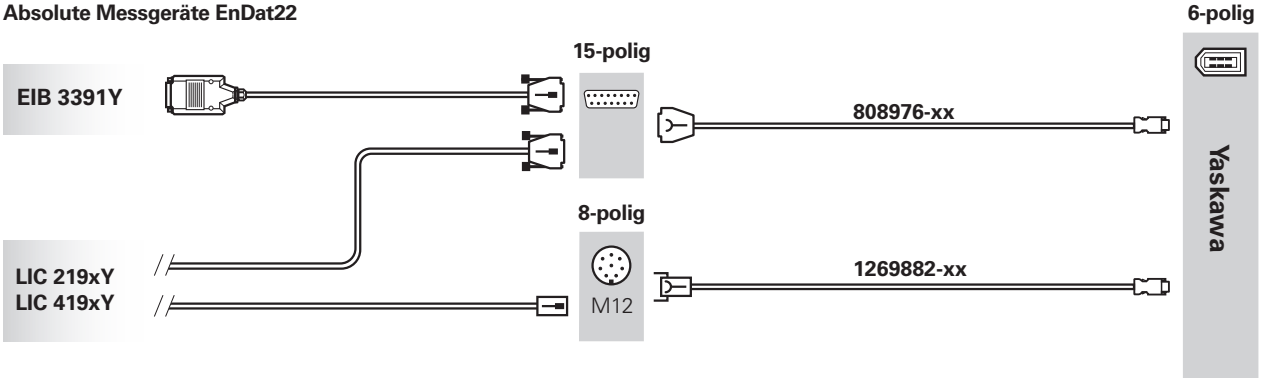
[1] Weitere M12-Verbindungskabel siehe EnDat (EnDat22)

Adapter- und Verbindungskabel – Panasonic Serial Interface

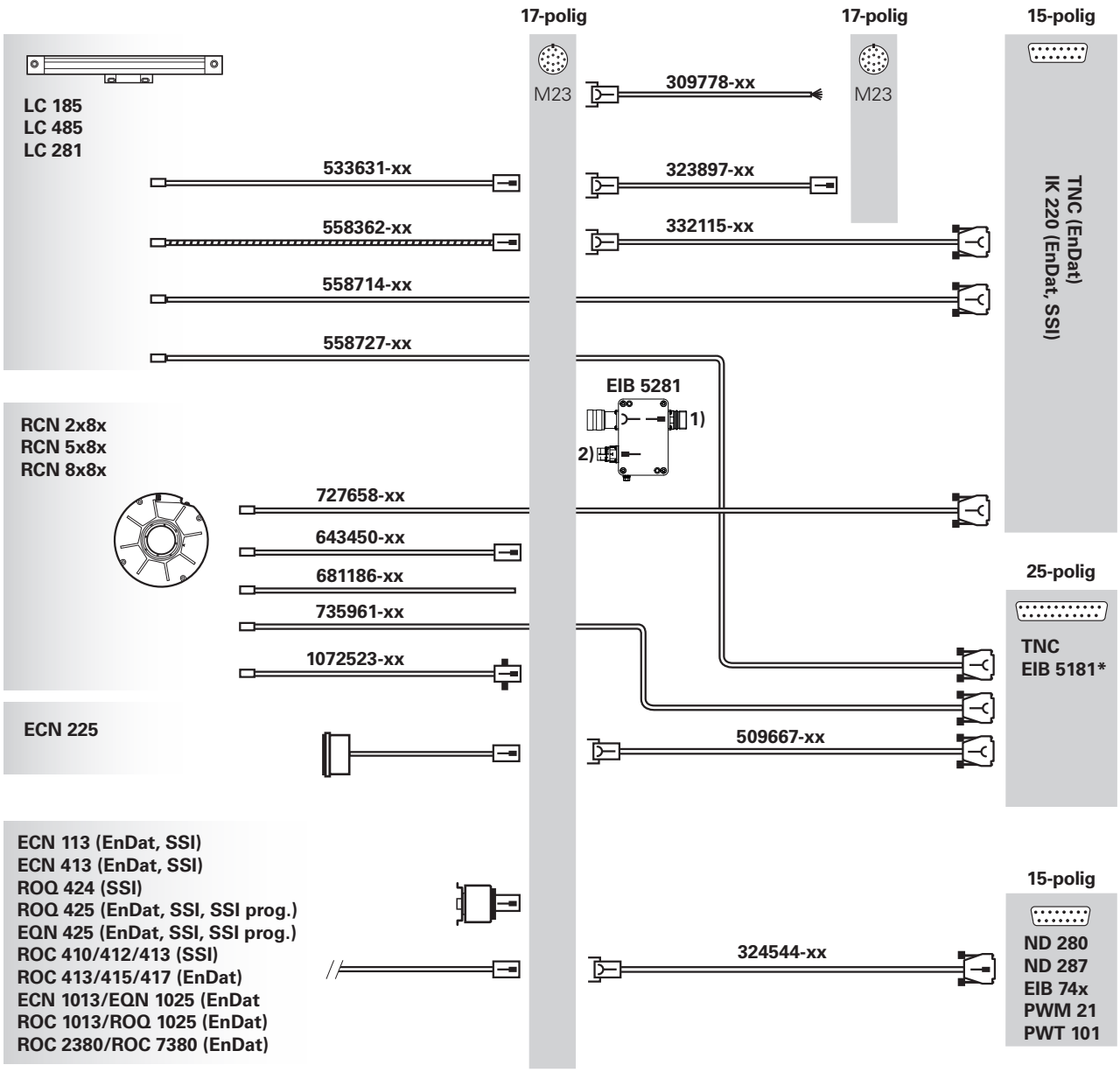


1) Weitere M12-Verbindungskabel siehe EnDat (EnDat22)

Adapter- und Verbindungskabel – Yaskawa Serial Interface



Adapter- und Verbindungskabel – EnDat (EnDat0x) oder SSI

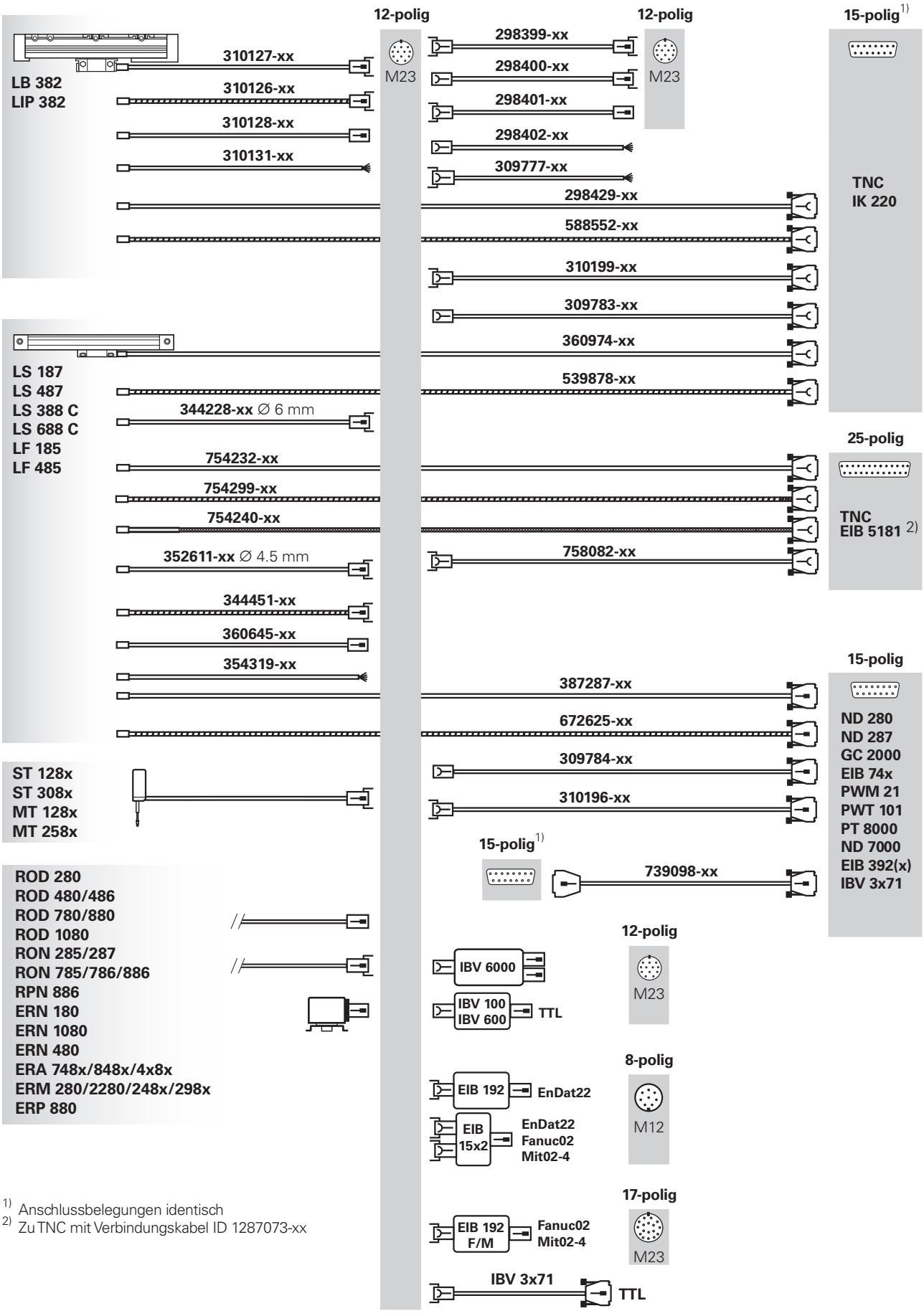


[1] Der Ausgang der EIB 5281 für den Anschluss an die TNC weist eine andere Belegung auf und darf nicht mit den auf dieser Seite dargestellten Kabeln verbunden werden. Geeignete Kabel siehe Kabelübersichten im TNC-Prospekt *Information für den Maschinenhersteller*.

[2] Gegenstecker ID 1268541-01

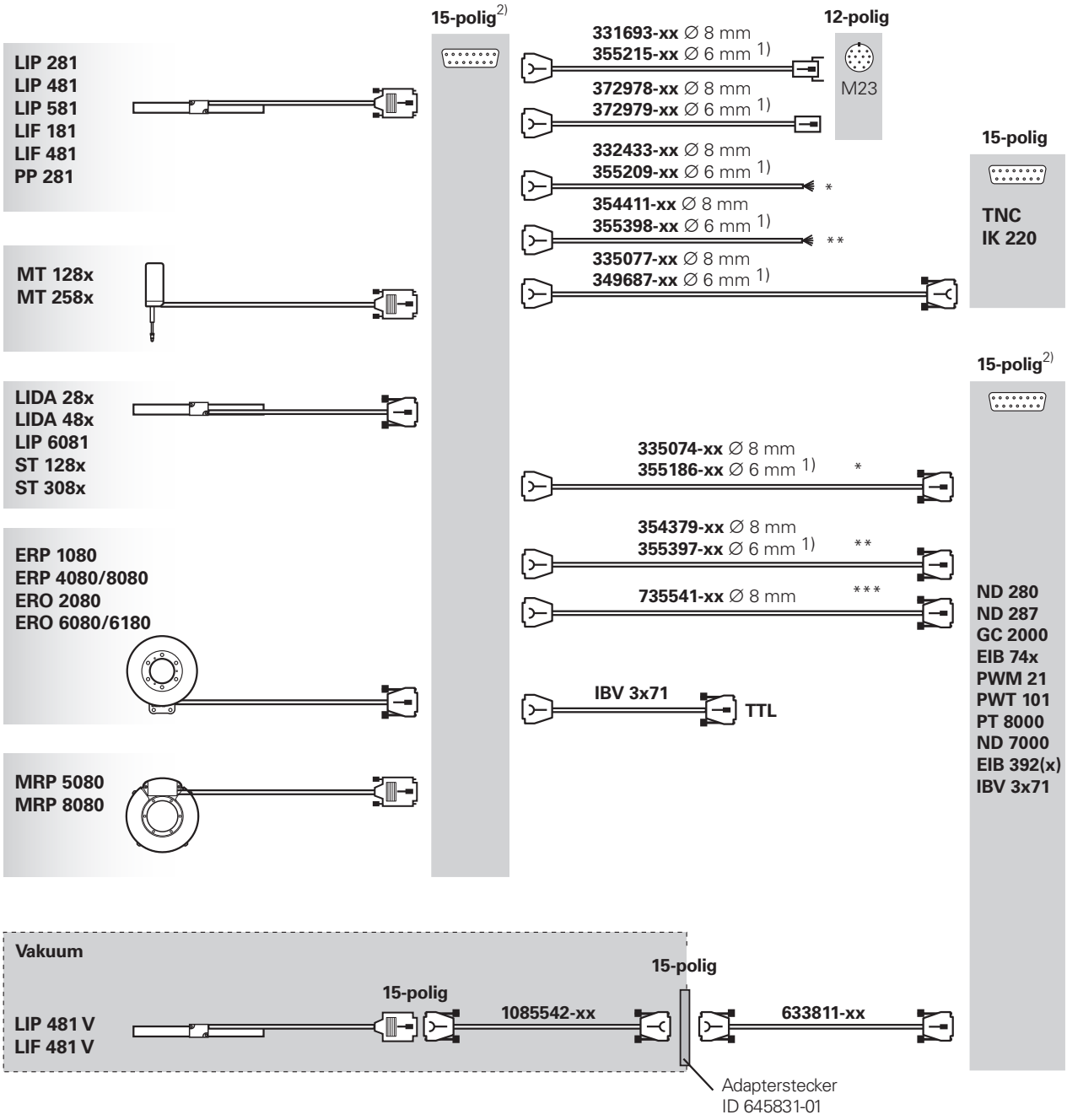
***** Zu TNC mit Verbindungskabel ID 1286965-xx

Adapter- und Verbindungskabel – 1 V_{SS}



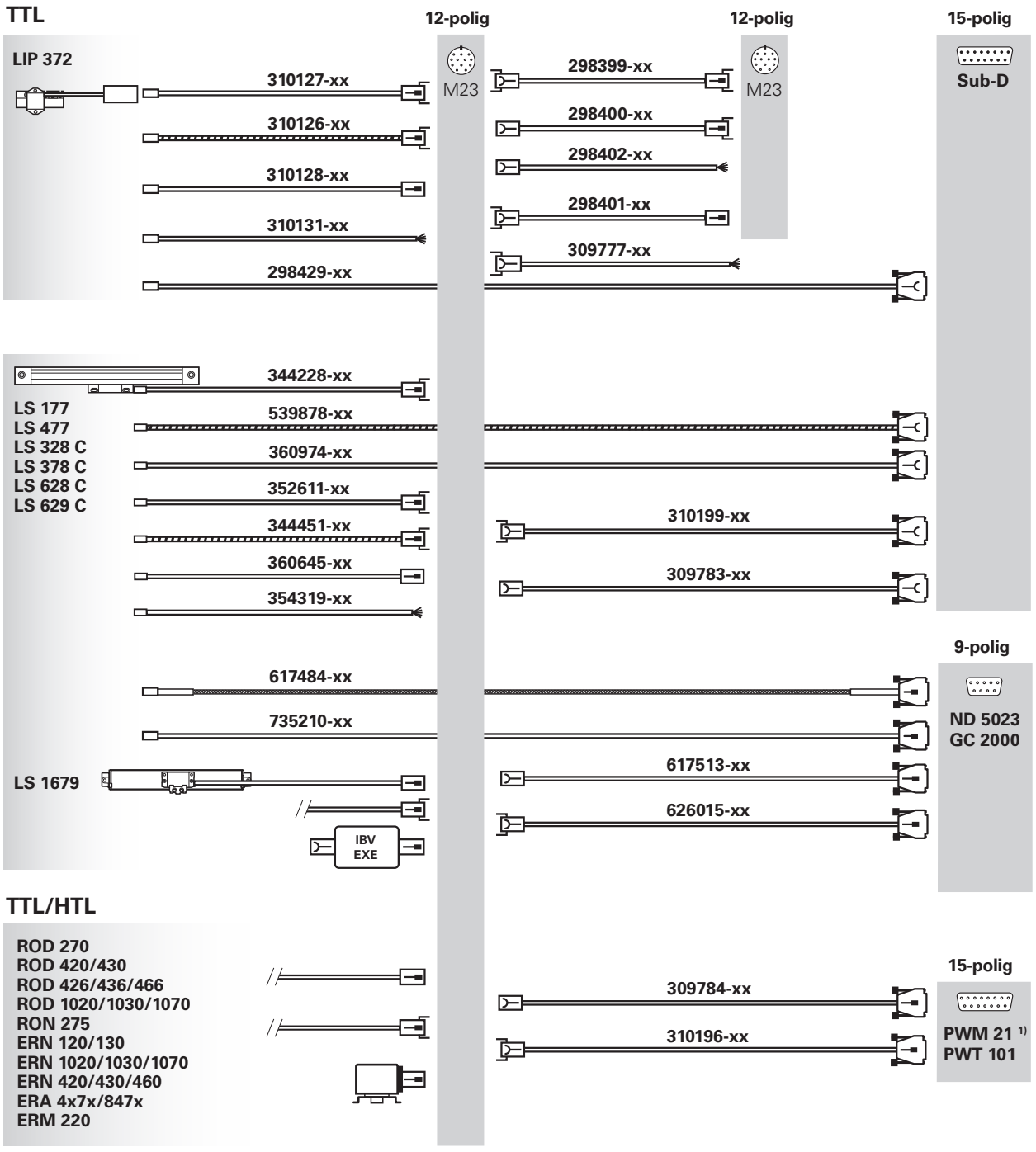
1) Anschlussbelegungen identisch
2) Zu TNC mit Verbindungskabel ID 1287073-xx

Adapter- und Verbindungskabel – 1 V_{SS}



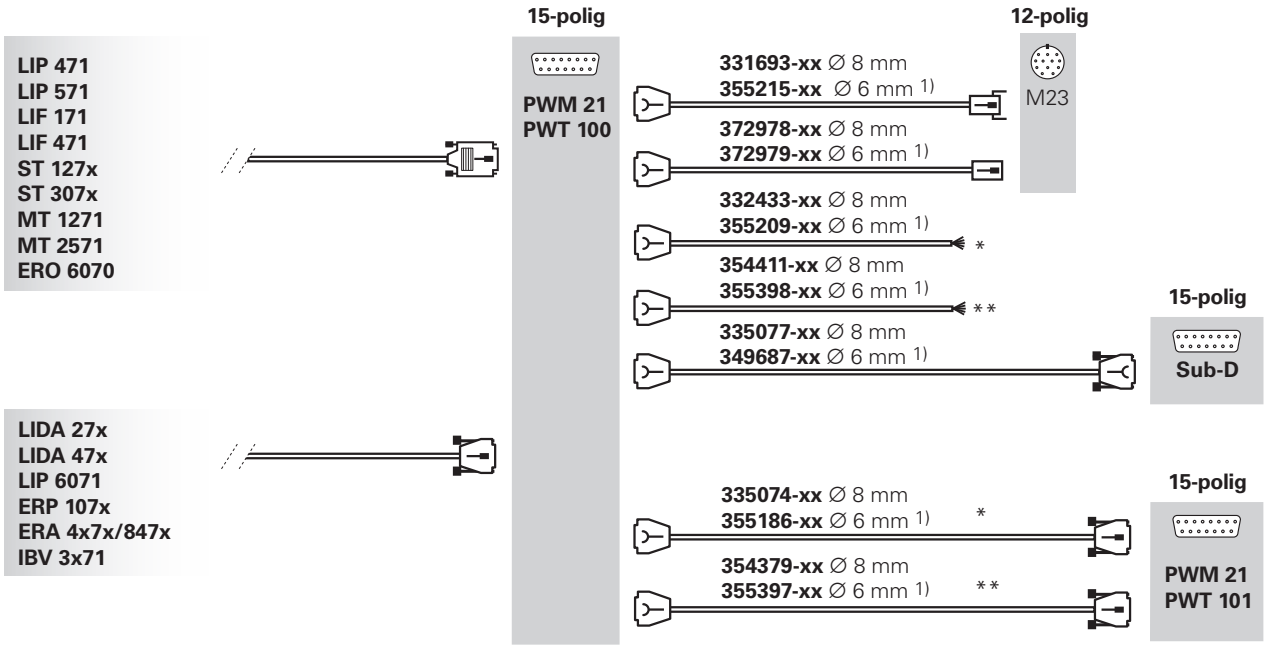
* Ohne Limit/Homing-Signale
** Mit Limit/Homing-Signale
*** Mit Programmierleitung zum LIP 281 – Anbau
1) Kabellänge ≤ 9 m
2) Anschlussbelegungen identisch

Adapter- und Verbindungskabel – TTL oder HTL



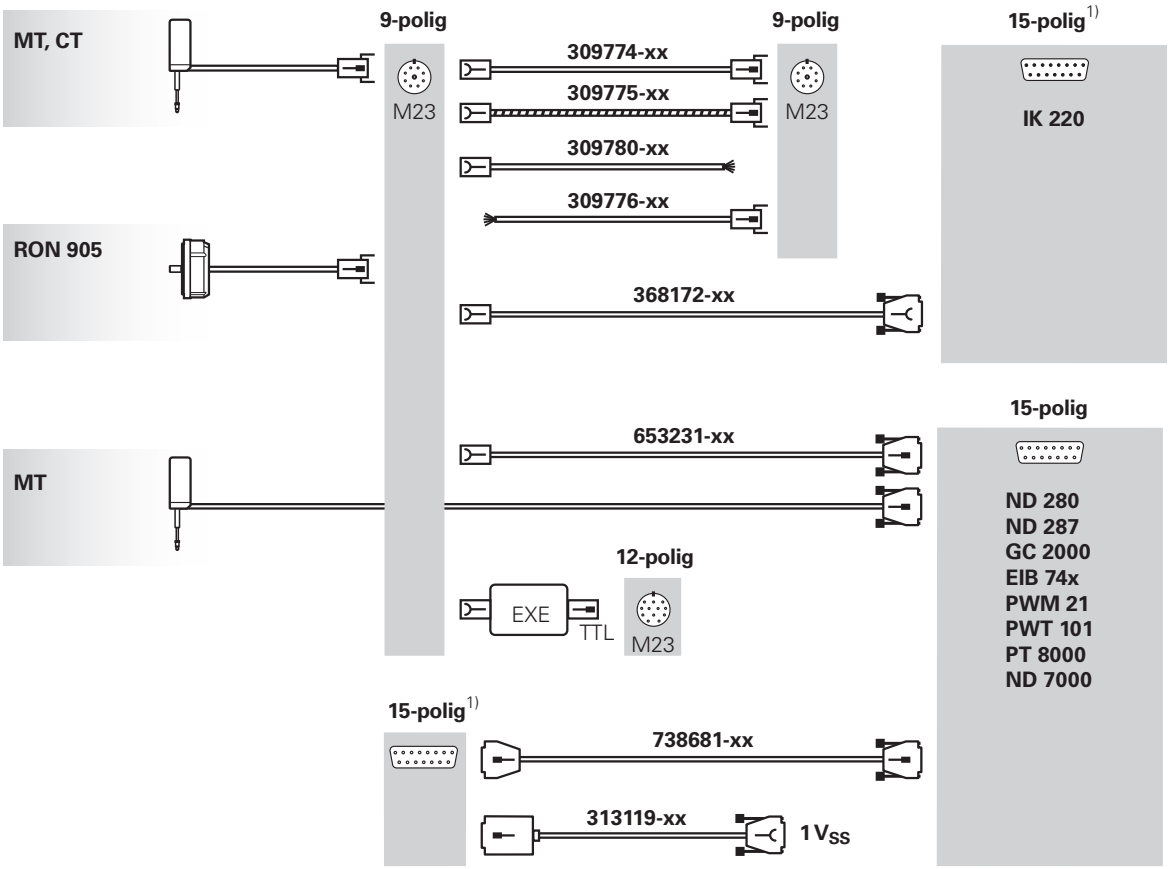
1) Signaladapter nötig für HTL

Adapter- und Verbindungskabel – TTL oder HTL



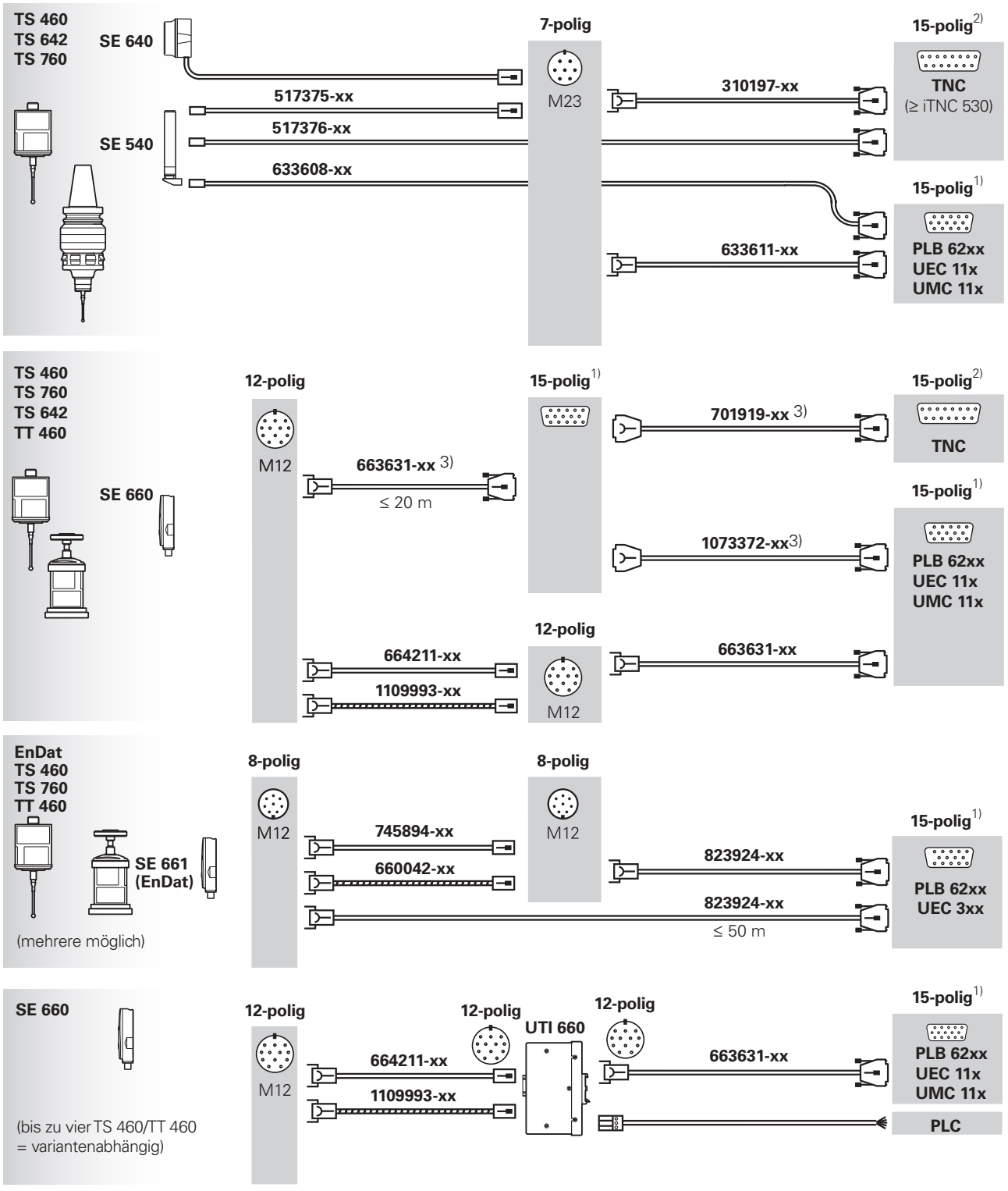
* Ohne Limit/Homing-Signale
** Mit Limit/Homing-Signale
1) Kabellänge ≤ 9 m

Adapter- und Verbindungskabel – 11 μA_{SS}



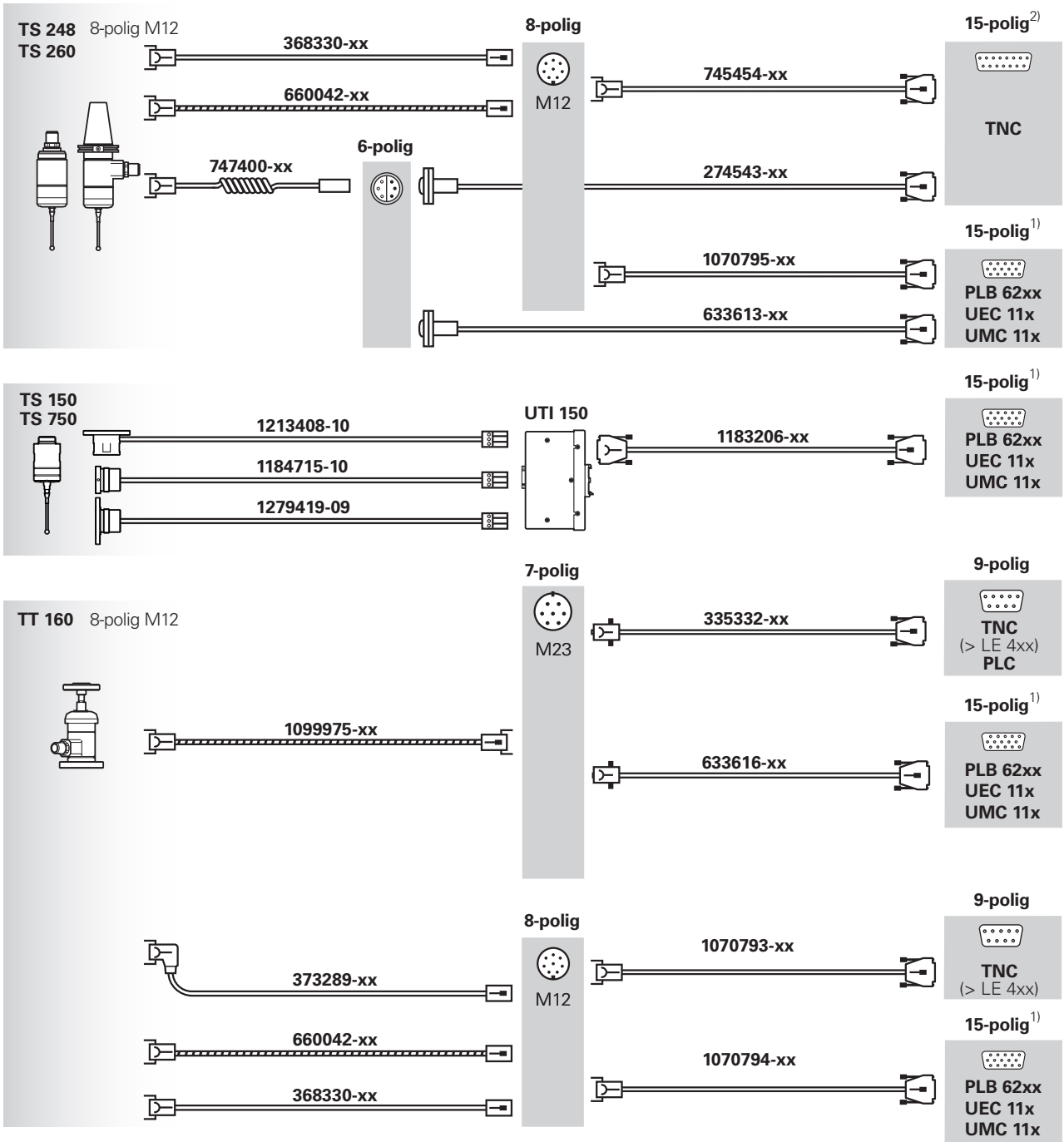
1) Anschlussbelegungen identisch

Adapter- und Verbindungskabel – Tastsysteme mit EnDat oder HTL



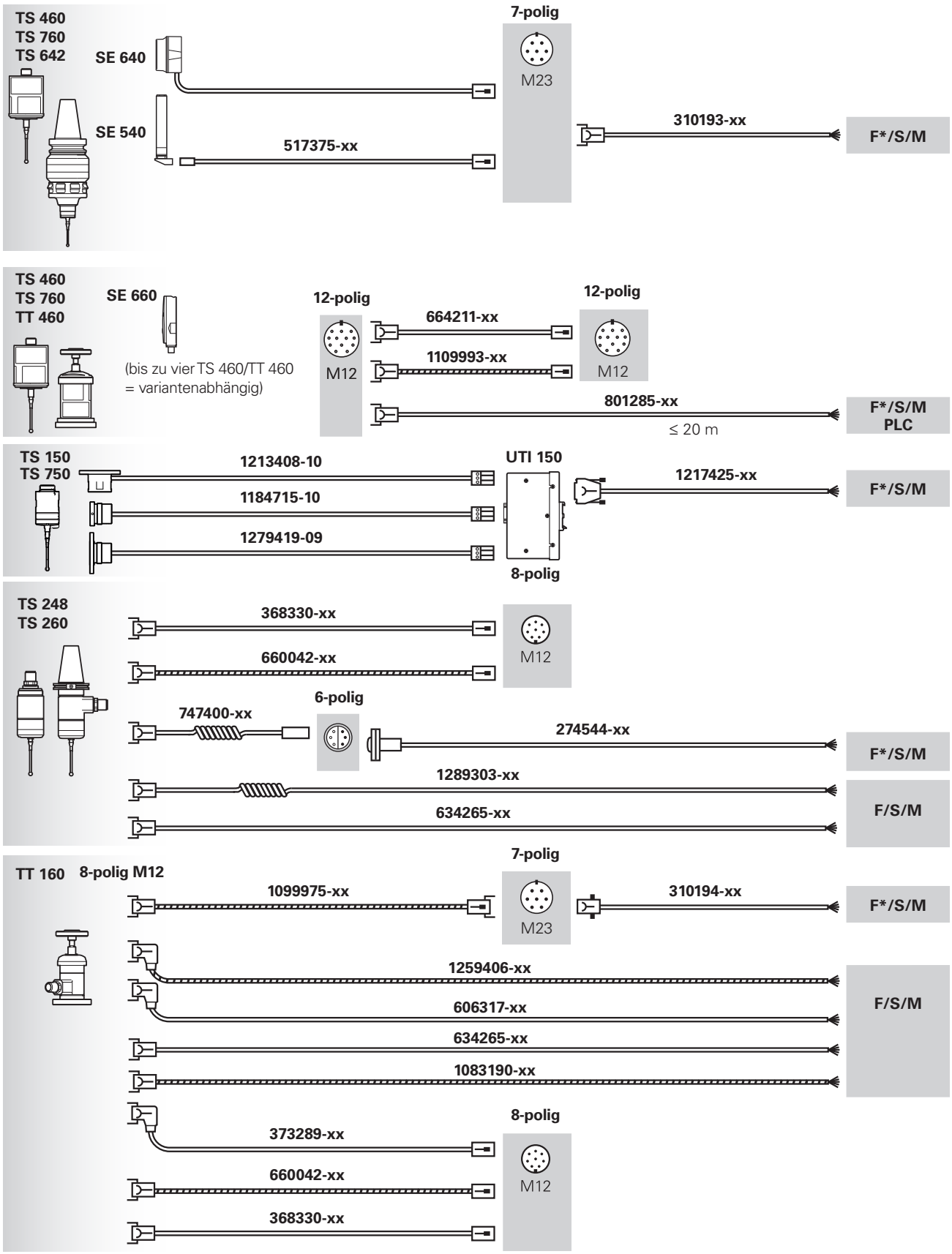
1), 2) Anschlussbelegungen identisch
3) Wenn Gesamtlänge über 20 m: ID 663631-xx max. 10 m, Rest mit ID 701919-xx/1073372-xx

Adapter- und Verbindungskabel – Tastsysteme



1), 2) Anschlussbelegungen identisch

Adapter- und Verbindungskabel – Tastsysteme für Fremdschnittstellen



F/S/M = Fanuc/Siemens/Mitsubishi/Mazak, **F*** Fanuc High Speed Skip über UTI 491

Adapter- und Verbindungskabel – Positionsanzeigen

Netzkabel



Positionsanzeigen

PC

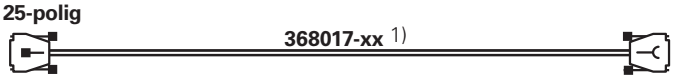


A-Stecker B-Stecker

ND 280

9-polig

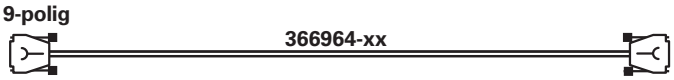
V.24-Kabel – PC



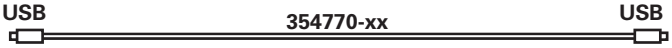


ND 280

V.24-Kabel – PC



USB – Drucker

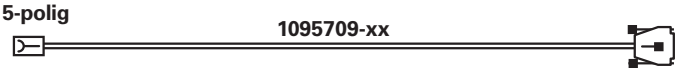


B-Stecker A-Stecker

PT 8000
ND 7000

15-polig

RENISHAW-Messtaster



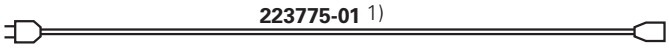


PT 8000
ND 7000

1) Kabel PVC

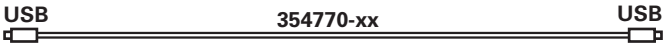
Adapter- und Verbindungskabel – Auswerte-Elektroniken

Netzkabel



Auswerte-Elektroniken

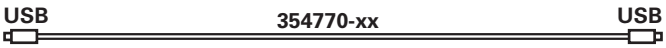
PC



A-Stecker B-Stecker

ND 287

USB – Drucker

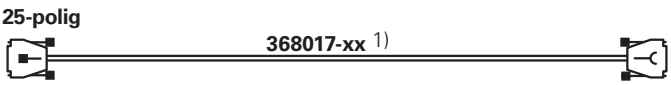


B-Stecker A-Stecker

GC 2000

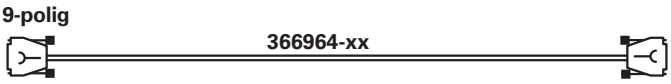
9-polig

V.24-Kabel – PC



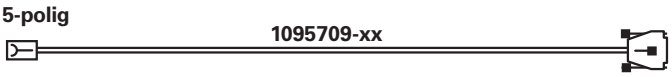
ND 287

V.24-Kabel – PC



15-polig

RENISHAW-Messtaster

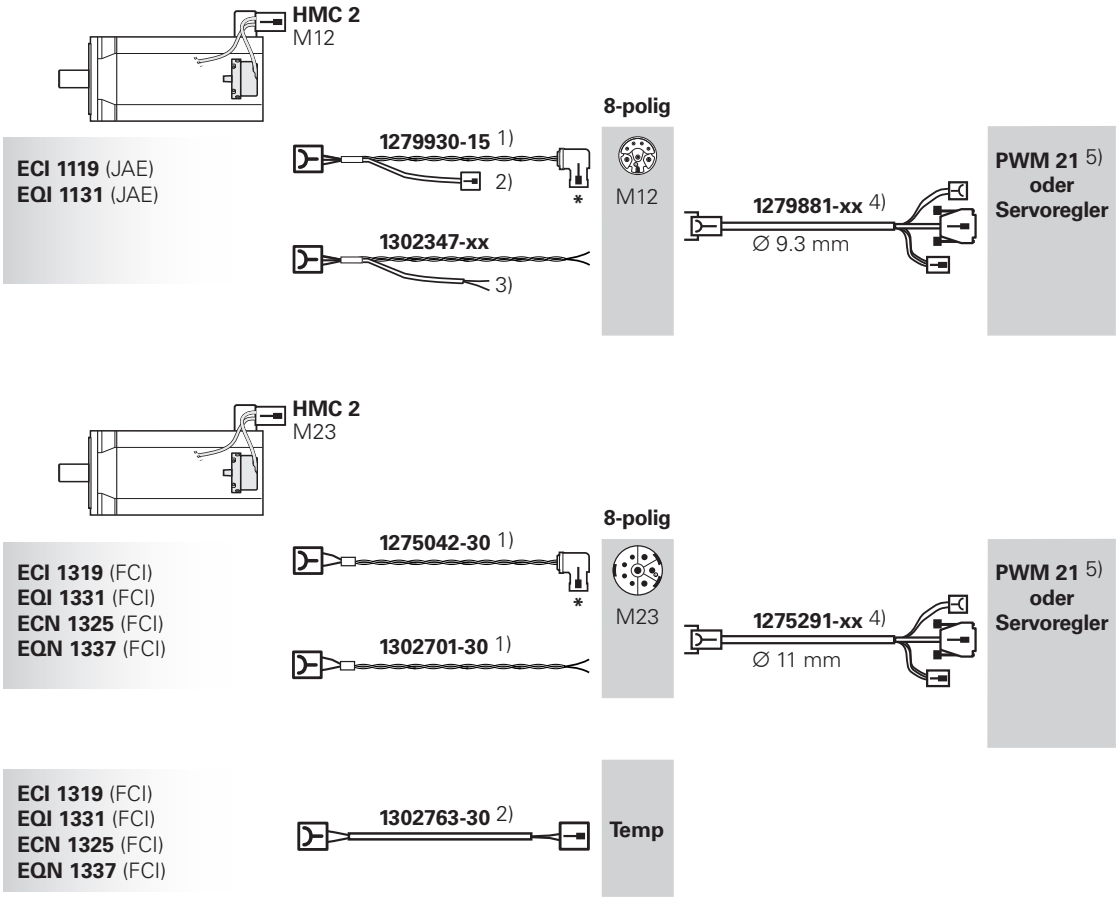


GC 2000

1) Kabel PVC

Ausgangskabel – HMC 2 (E30-R2)

HMC 2 Ausgangskabel und Leistungskabel mit Messgeräte-Kommunikation



***** SpeedTEC Winkel-Flanschdose
1) ETFE-Einzeladern verdrillt
2) Adern für Temperatursensoren: 2 ETFE-Einzeladern im Schrumpfschlauch und Stecker (Stift) 2-polig
3) Adern für Temperatursensoren: 2 ETFE-Einzeladern im Schrumpfschlauch
4) Adapterkabel zum Prüfgerät
5) Signaladapter SA 1210 nötig für E30-R2

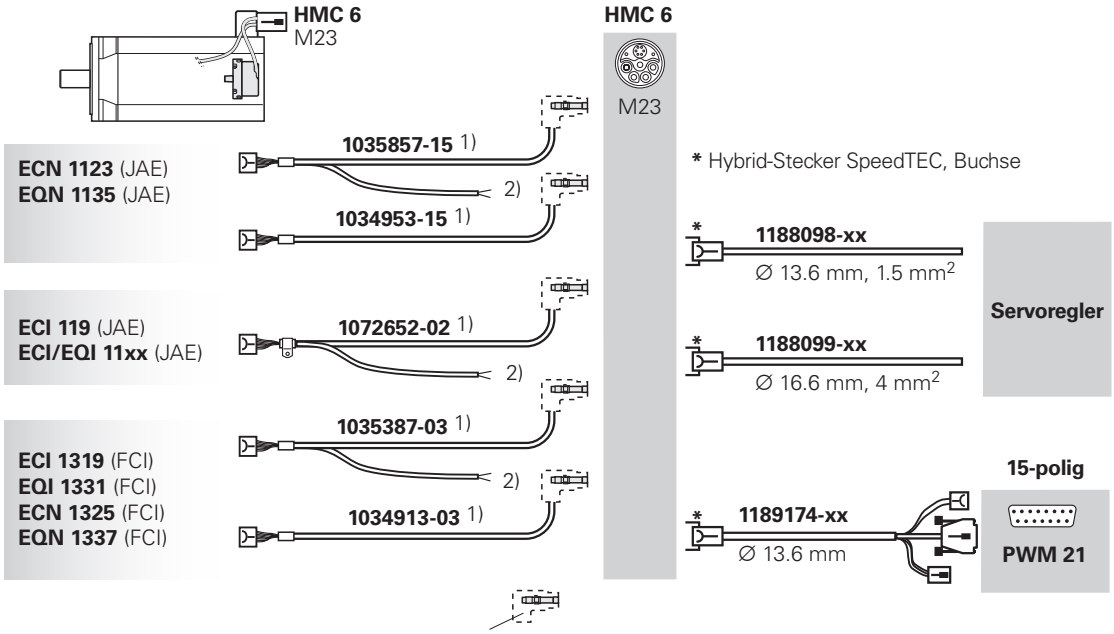
SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

Weitere Informationen:

Kapitel *Steckverbinder* sowie Produktinformation *HMC 2*

Ausgangskabel – HMC 6 (EnDat22)

HMC 6 Ausgangskabel und Leistungskabel mit Messgeräte-Kommunikation



Hybrid-Flanschdose SpeedTEC ist im Lieferumfang nicht enthalten.

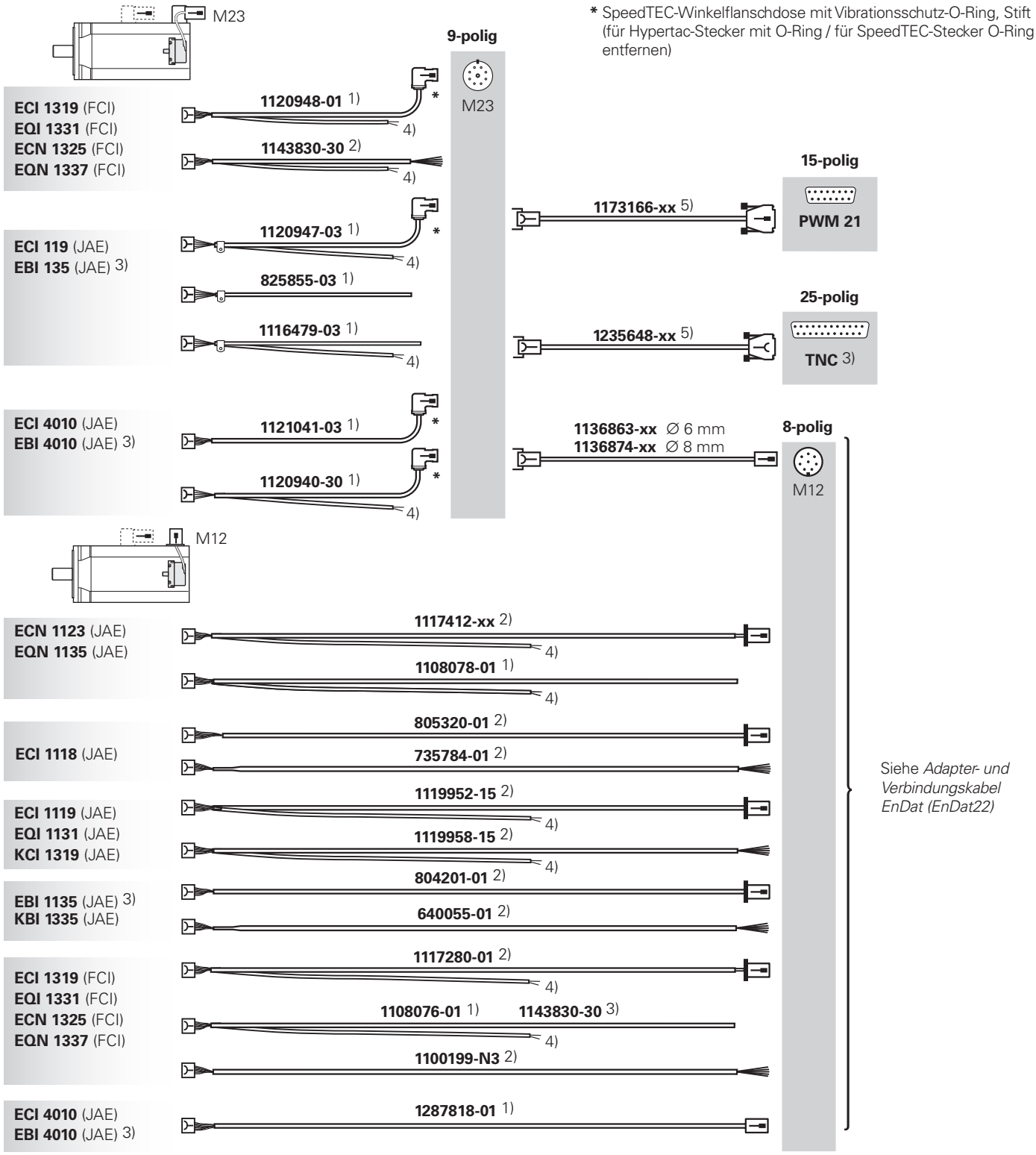
1) Kabel EPG
2) Adern für Temperatursensoren: 2 TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

Weitere Informationen:

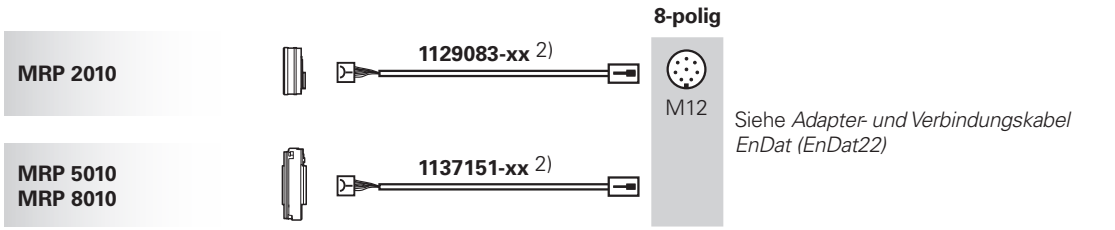
Kapitel *Steckverbinder* sowie Produktinformation *HMC 6*

Ausgangskabel – EnDat (EnDat22)

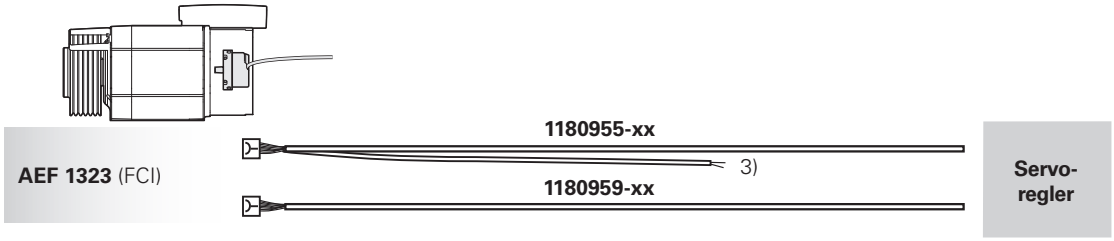


1) Kabel EPG
2) TPE-Einzeladern im Schrumpf- bzw. Netzschlauch (ohne Schirm)
3) Die TNC unterstützt keine batteriegepufferten Multiturnfunktionen
4) Adern für Temperatursensoren: 2 TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch
5) Nicht für EBI

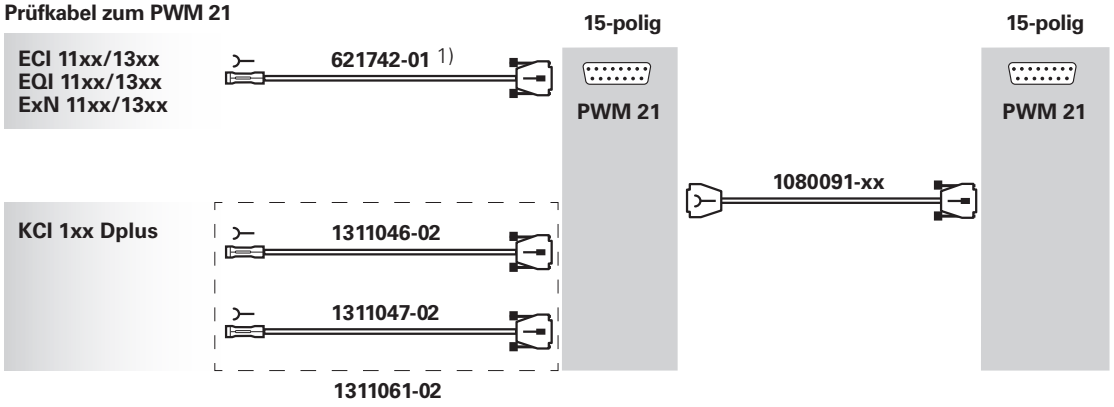
Ausgangskabel – EnDat (EnDat22)



Siehe *Adapter- und Verbindungskabel EnDat (EnDat22)*



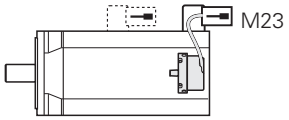
Prüfkabel zum PWM 21



1) Kabel EPG
2) Kabelschelle beigepackt
3) Adern für Temperatursensoren: 2 TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

Ausgangskabel – EnDat (EnDat01)



EnDat 01

ECN 1113 (JAE)
EQN 1125 (JAE)

606079-01 1)
3)
605090-xx 1)

ECI 1118 (JAE)
EQI 1130 (JAE)

640030-01 2)

ECI 119 (JAE)

640067-N3 1)

ECN 1313 (FCI)
EQN 1325 (FCI)
ECI 1319 (FCI)
EQI 1331 (FCI)

332201-01 1)
3)
332202-01 1)

17-polig

M23

509667-xx

25-polig

TNC (EnDat)
Siemens SMC20 (EnDat)

17-polig

323897-xx

M23

Motoren von HEIDENHAIN für den Anschluss an die TNC weisen eine andere Belegung auf und dürfen nicht mit den auf dieser Seite aufgeführten Kabeln verbunden werden. Geeignete Kabel siehe *Kabelübersicht* im TNC Prospekt *Informationen für den Maschinenhersteller*.

Prüfkabel zum PWM 21

ECI 11xx/13xx
EQI 11xx/13xx
ExN 11xx/13xx

621742-01 1)

15-polig

PWM 21

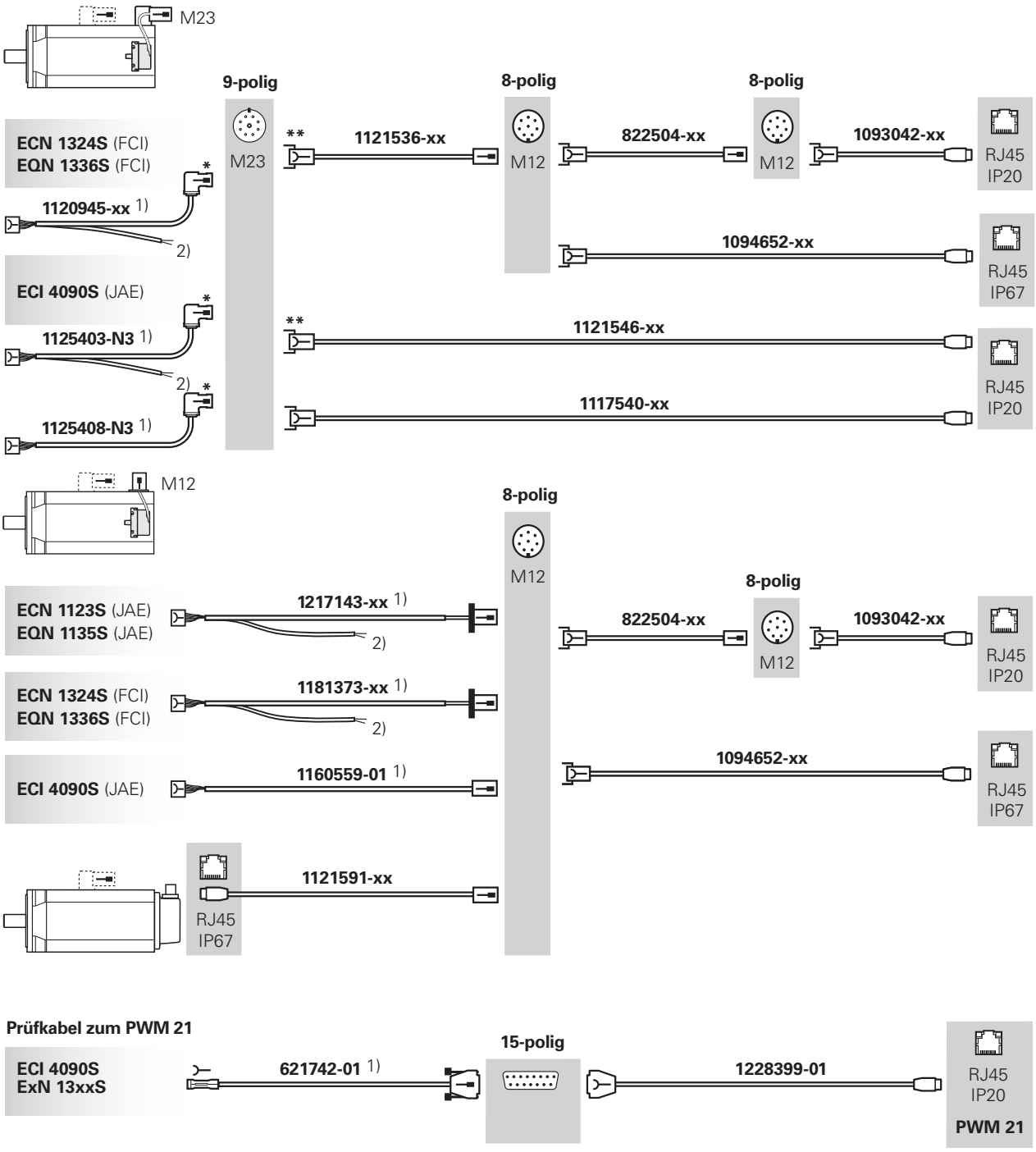
1080091-xx

15-polig

PWM 21

1) Kabel EPG
2) TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch (ohne Schirm)
3) Adern für Temperatursensoren: 2 Polyolefin-Adern im Schrumpfschlauch

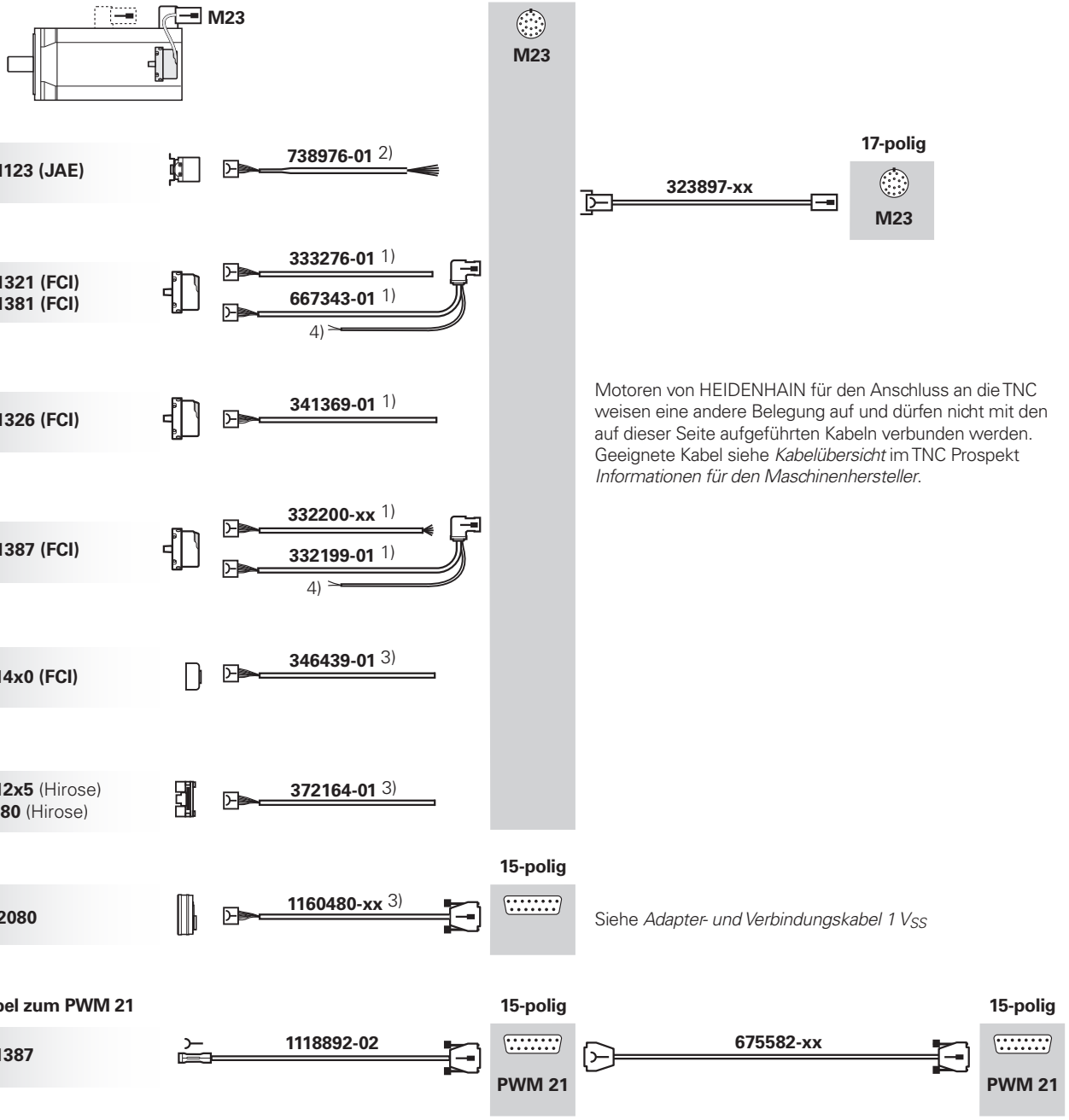
Ausgangskabel – DRIVE-CLiQ



* SpeedTEC-Winkelflanschdose mit Vibrationsschutz-O-Ring, Stift (für Hypertac-Stecker mit O-Ring/für SpeedTEC-Stecker O-Ring entfernen)
** SpeedTEC-Stecker, Buchse
1) Kabel EPG
2) Adern für Temperatursensoren: 2 TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens Aktiengesellschaft.

Ausgangskabel – 1 V_{SS} oder TTL



Motoren von HEIDENHAIN für den Anschluss an die TNC weisen eine andere Belegung auf und dürfen nicht mit den auf dieser Seite aufgeführten Kabeln verbunden werden. Geeignete Kabel siehe *Kabelübersicht* im TNC Prospekt *Informationen für den Maschinenhersteller*.

Siehe *Adapter- und Verbindungskabel 1 V_{SS}*

1) Kabel EPG
2) TPE-Einzeladern im Schrumpfschlauch (ohne Schirm)
3) Kabelschelle beigepackt
4) Adern für Temperatursensoren: 2 Polyolefin-Adern im Schrumpfschlauch

Kabelliste
Hinweise zur Kabelliste

In der Kabelliste sind alle bestellbaren HEIDENHAIN-Kabel aufgeführt. Die Kabel sind nach Identnummern (ID) aufsteigend sortiert. Für jedes Kabel sind die jeweils wichtigsten Auswahlkriterien aufgeführt.

Kabeldurchmesser
Der Kabeldurchmesser ist neben dem Material des Kabelmantels ein wichtiges Kriterium für den minimalen Biegeradius des Kabels (siehe *Allgemeine Hinweise*).

Länge
HEIDENHAIN-Kabel sind in vorgegebenen Längenabstufungen erhältlich. Weitere Sonderlängen sind auf Anfrage verfügbar. Informationen zu den erlaubten Kabellängen finden Sie im Kapitel *Kabellängen* und im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

A_V
Die Angabe des Querschnitts der Versorgungsadern (A_V) dient zum Ermitteln des Spannungsabfalls über die Leitungen (siehe Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*).
Bei Kabeln mit dem Zusatz „2 x“ vor der Angabe des Kabelquerschnitts (z. B. 2 x 0,14 mm^2) sind für U_P bzw. GND jeweils zwei Adern vorhanden. Diese Kabel können zur Remote Sense-Regelung verwendet werden. Die beiden Adern sollten jeweils parallel benutzt werden.

Einsatz
In der Spalte Einsatz werden typische Schnittstellen und Applikationen der HEIDENHAIN-Anschlusskabel aufgeführt. Die angegeben Verwendungsmöglichkeiten sind nur beispielhaft. Weitere Anwendungsmöglichkeiten sind nach Rücksprache mit HEIDENHAIN möglich.

Schnittstellen werden nach Möglichkeit mit deren Bezeichnung oder der Bestellbezeichnung (ggf. in gekürzter Form) angegeben. Weitere Informationen finden Sie im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

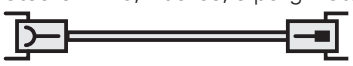
Einige Produktgruppen werden mit ihren Abkürzungen angegeben:

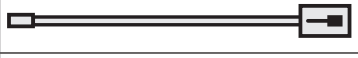
TS/TT:	Tastsysteme
ND:	Auswerte-Elektroniken und Positionsanzeigen
QUADRA-CHEK:	Auswerte-Elektronik

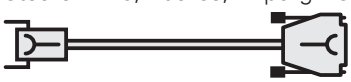
ID		Länge	A_V	Einsatz
1130994-xx	**APK** Ø 8 mm; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22

Beispiel aus der Kabelliste

Kabelliste – sortiert nach Ident-Nummern (ID)

ID		Länge	A_V	Einsatz
223775-01	**Netzkabel** PVC, 3 x 1,0 mm^2 für Positionsanzeigen/Auswerte-Elektroniken 	3 m	1,0 mm^2	ND
274543-xx	**APK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Push-Pull-Flanschdose 6-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	0,5 mm^2	TS/TT
274544-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Push-Pull-Flanschdose 6-polig – freies Kabelende 	1 m bis 20 m	0,5 mm^2	TS/TT
289440-xx	**APK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + 4 x 0,16 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} + Z1
298399-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
298400-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
298401-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Kupplung M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
298402-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – freies Kabelende 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
298429-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
309773-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Stecker M23, Buchse, 9-polig – Stecker M23, Stift, 9-polig 	1 m bis 30 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
309774-xx	**VBK** PUR Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker M23, Stift, 9-polig 	1 m bis 30 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
309775-xx	**VBK** Ø 14 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker M23, Stift, 9-polig 	1 m bis 20 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}

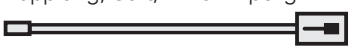
ID		Länge	A_V	Einsatz
309776-xx	**VBK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; freies Kabelende – Stecker M23, Stift, 9-polig 	1 m bis 30 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
309777-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – freies Kabelende 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
309778-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + 4 x 0,16 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – freies Kabelende 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
309780-xx	**VBK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – freies Kabelende 	1 m bis 30 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
309781-xx	**APK** PUR Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Stecker Sub-D 2-reihig, Buchse, 9-polig – Stecker M23, Stift, 9-polig 	0,5 m bis 5 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
309783-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
309784-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	0,5 m bis 25 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
309785-xx	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	0,5 m bis 10 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
310126-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
310127-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
310128-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – Kupplung M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
310131-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – freies Kabelende 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL

ID		Länge	A_V	Einsatz
310193-xx	**VBK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,14 mm^2) + 2 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 7-polig – freies Kabelende 	3 m bis 40 m	0,5 mm^2	TS/TT
310194-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Einbaukupplung M23, Buchse, 7-polig – freies Kabelende 	1 m bis 30 m	0,5 mm^2	TS/TT
310195-xx	**APK** PUR Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,14 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Stecker M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	0,5 m bis 5 m	2 x 1,0 mm^2	11 μA_{SS}
310196-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	0,5 m bis 25 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
310197-xx	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,14 mm^2) + 2 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 7-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 25 m	0,5 mm^2	TS/TT
310199-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
313119-01	**Adapterkabel** PUR Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Umwandlung 11 μA_{SS} ∝ 1 V_{SS}; Sub-D-Kupplung, Stift, 15-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	0,5 m	0,19 mm^2	11 μA_{SS}
323897-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02 1 V_{SS} + Z1 SSI..
324544-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 25 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02
331693-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
332115-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..

ID		Länge	A_V	Einsatz
332199-01	**AGK ERN 1387,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2 und Polyolefin-Adern, 2 x 0,25 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 14-polig – Winkel-Flanschdose M23, Stift, 17-polig 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	1 V_{SS}
332200-01 332200-04	**AGK ERN 1387,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm) 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 14-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m 1 m	2 x 0,057 mm^2	1 V_{SS}
332201-01	**AGK ECN 1313/EQN 1325/ECI 1319/EQI 1331,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2 und Polyolefin-Adern, 2 x 0,25 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 12-polig – Winkel-Flanschdose M23, Stift, 17-polig 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01
332202-01	**AGK ECN 1313/EQN 1325/ECI 1319/EQI 1331,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01
332433-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
333276-01	**AGK ERN 1381/ERN 1321,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	1 V_{SS} TTL
335074-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
335077-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
335332-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Einbaukupplung M23, Buchse, 7-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	0,5 m bis 40 m	0,5 mm^2	TS/TT
336376-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
336847-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} + Z1

ID		Länge	A_V	Einsatz
340302-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + (4 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 17-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
341369-01	**AGK ERN 1326,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 16-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	TTL
344228-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
344451-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
346439-01	**AGK ERO 14x0,** PUR Ø 4,5 mm (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kabel abgeschnitten (Kabelschelle beigepackt) 	1 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
349314-xx	**VBK** Ø 8 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 1,0 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 15 m	2 x 1,0 mm^2	Fanuc.. Mit..
349687-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 7 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
352611-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
354319-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – freies Kabelende 	1 m bis 15 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
354379-xx	**VBK** Ø 8 mm, 6 x 2 x 0,16 mm^2 + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
354411-xx	**VBK** Ø 8 mm, 6 x 2 x 0,16 mm^2 + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – freies Kabelende 	1 m bis 20 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
355186-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 7 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL

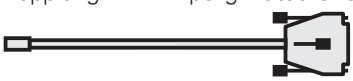
ID		Länge	A_V	Einsatz
355209-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – freies Kabelende 	1 m bis 7 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
355215-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 7 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
355397-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 7 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
355398-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – freies Kabelende 	1 m bis 7 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
360645-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
360974-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 15 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
366419-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	Mit..
366964-xx	**V.24-Kabel (RS-232)** für ND 28x, PUR Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig 	3 m 5 m 10 m	2 x 0,19 mm^2	ND
367958-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 25 m	2 x 0,5 mm^2	Mit..
368017-xx	**V.24-Kabel (RS-232)** für ND 28x, PVC Ø 7,1 mm, 8 x 0,25 mm^2; Stecker Sub-D, Stift, 25-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig 	3 m 5 m 10 m	0,25 mm^2	ND
368172-xx	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 10 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}

ID		Länge	A_V	Einsatz
368330-xx	**VBK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,34 mm^2	TS/TT
372164-01	**AGK ERO 12x5, ERP 880,** PUR Ø 4,5 mm (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 12-polig (Hirose) – Kabel abgeschnitten (Kabelschelle beigepackt) 	1 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
372978-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Kupplung M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
372979-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Kupplung M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 7 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
373289-xx	**VBK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, abgewinkelt 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,34 mm^2	TS/TT
387287-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 15 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
509667-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + 4 x 0,14 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02
517375-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 1 x 0,05 mm^2; Stecker M9, Buchse, 8-polig – Kupplung M23, Stift, 7-polig 	1 m bis 10 m	0,05 mm^2	TS/TT
517376-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 1 x 0,05 mm^2; Stecker M9, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	6 m bis 30 m	0,05 mm^2	TS/TT
533631-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung, Stift, M23 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
534855-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 1,0 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15polig 	1 m bis 30 m	2 x 1,0 mm^2	Fanuc..

ID		Länge	A_V	Einsatz
539878-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
540660-05	**VBK** PVC Ø 5,1 mm, 6 x 0,25 mm^2; zur Kommunikation zwischen ND 2100 G und PC mit QUADRA-CHEK Wedge – Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig 	3 m	–	ND
556558-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	Fanuc..
558362-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
558432-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12, 14-polig – freies Kabelende 	1 m bis 15 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02
558714-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
558727-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02 SSI..
572822-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	Fanuc..
573661-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 1,0 mm^2; Stecker M23, Buchse, 17-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 1,0 mm^2	Mit..
588552-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); LS-Stecker groß 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
605090-01 605090-02	**AGK ECN 1113/EQN 1125,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m 2 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01
606079-01	**AGK ECN 1113/EQN 1125,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 16 x 0,057 mm^2 und Polyolefin-Adern, 2 x 0,25 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Winkel-Flanschdose M23, Stift, 17-polig 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01

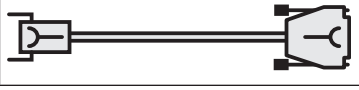
ID		Länge	A_V	Einsatz
606317-xx	**VBK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 50 m	2 x 0,34 mm^2	TS/TT
617484-xx	**APK im Schutzgeflecht** Ø 6,6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	TTL
617513-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	TTL
621742-01	**AGK ECI 11xx/ECI 13xx/EQI 11xx/EQI 13xx/ExN 11xx/ExN 13xx,** Ø 4,5 mm EPG 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker mit Zugentlastung 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig inkl. 3 Adapterstecker 12-polig und 3 Adapterstecker 15-polig; Prüfkabel PWM 21 	2 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01 EnDat22
626015-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	TTL
628184-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	Fanuc..
630856-xx	**APK** Ø 6 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,5 mm^2	Mit..
633608-xx	**APK** Ø 4,5 mm; Stecker M9, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 30 m	0,09 mm^2	TS/TT
633611-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M23, Buchse, 7-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 40 m	0,09 mm^2	TS/TT
633613-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Push-Pull-Flanschdose 6-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	0,19 mm^2	TS/TT

ID		Länge	A_V	Einsatz
633616-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Einbaukupplung M23, Buchse, 7-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 40 m	0,09 mm^2	TS/TT
633811-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 10 m	2 x 0,16 mm^2	1 V_{SS} TTL
634265-xx	**VBK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 50 m	2 x 0,34 mm^2	TS/TT
640030-01	**AGK ECI 1118/EQI 1130,** Einzeladern mit Schrumpfschlauch (ohne Schirm), 12 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat01
640055-01	**AGK EBI 1135,** Einzeladern mit Schrumpfschlauch (ohne Schirm), 8 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
640067-N3	**AGK ECI 119,** Ø 4,5 mm EPG, 16 x 0,057 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Kabel abgeschnitten (Kabelschelle montiert) 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	EnDat01
643450-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat02
645200-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M12, Buchse, 12-polig – Stecker M23, Stift, 12-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS}
653231-xx	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	0,2 m 1 m bis 10 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
660042-xx	**VBK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	0,5 m bis 50 m	0,34 mm^2	TS/TT
663508-xx	**VBK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,14 mm^2) + 2 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 10 m	0,5 mm^2	TS/TT
663511-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	1 m bis 10 m	0,5 mm^2	TS/TT

ID		Länge	A_V	Einsatz
663631-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M12, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	0,19 mm^2	TS/TT
664211-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M12, Buchse, 12-polig – Kupplung M12, Stift, 12-polig 	1 m bis 20 m	0,19 mm^2	1 V_{SS} TS/TT
667343-01	**AGK ERN 1381/ERN 1321,** Ø 4,5 mm EPG (mit Schirm-crimpung Ø 6,1 mm), 16 x 0,057 mm^2 und Polyolefin-Adern, 2 x 0,25 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 12-polig – Winkel-Flanschdose M23, Stift, 17-polig 	0,3 m	2 x 0,057 mm^2	1 V_{SS} TTL
672625-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
675582-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2 + 4 x 0,16 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} + Z1 EnDat02
681186-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Schnell-Steckverbinder 12-polig – Kabel abgeschnitten	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat02
701919-xx	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,14 mm^2) + 2 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 3-reihig 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 2-reihig 15-polig 	1 m bis 20 m	0,5 mm^2	TS/TT
716905-0A	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Kupplung M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	0,5 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
727658-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat01 EnDat02
729681-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kupplung M12, Stift, 8polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
735210-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,05 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	TTL

ID		Länge	A_V	Einsatz
735541-xx	**VBK** Ø 8 mm, 6 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig mit Programmierleitung zum Anbau des LIP 2xx 	1 m bis 6 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL
735784-01	**AGK ECI 1118,** Einzeladern mit Schrumpfschlauch (ohne Schirm), 6 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
735961-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat02
738681-N5	**APK** Ø 8 mm, 3 x (2 x 0,16 mm^2) + 2 x 1,0 mm^2; Stecker Sub-D, Stift, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig; Prüfkabel PWM 21/PWT 100 	0,5 m	1,0 mm^2	11 μA_{SS}
738976-01	**AGK ERN 1123,** Einzeladern mit Schrumpfschlauch (ohne Schirm), 14 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	TTL
739098-N5	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker Sub-D, Stift, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig; Prüfkabel PWM 21/PWT 100 	0,5 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
745454-xx	**APK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 30 m	0,34 mm^2	TS/TT
745894-xx	**VBK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC.. TS/TT
747400-xx	**APK,** Spiralkabel, 4 x 0,14 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Push-Pull-Stecker 6-polig 	1 m bis 3 m	0,14 mm^2	TS/TT
754232-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
754240-xx	**APK** PUR mit Schutzgeflecht Ø 6,6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL

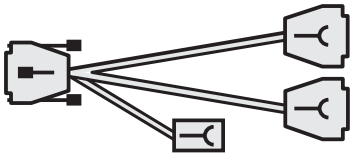
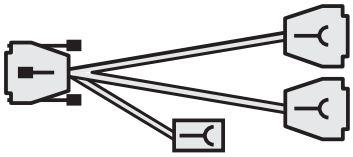
ID		Länge	A_V	Einsatz
754299-xx	**APK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL
758082-xx	**APK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2; Stecker M23, Buchse, 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
801285-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M12, Buchse, 12-polig – freies Kabelende 	1 m bis 20 m	0,19 mm^2	TS/TT
804201-01	**AGK EBI 1135,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch (ohne Schirm), 8 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Flanschdose M12 gerade, Stift, 8-polig 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
805320-01	**AGK ECI 1118,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch (ohne Schirm), 6 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Flanschdose M12 gerade, Stift, 8-polig 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
805375-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Gerätestecker M12 14-polig – Stecker RJ45 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
805452-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 20 m	0,24 mm^2	DQ..
808976-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 6-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,16 mm^2	YEC..
816675-xx	**APK** Ø 11,1 mm, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 20 m	0,24 mm^2	DQ..
822504-xx	**VBK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
823924-xx	**APK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D 3-reihig, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,34 mm^2	TS/TT
825855-03	**AGK ECI 119 / EBI 135,** Ø 4,5 mm EPG (Kabelschelle über Crimphülse montiert), 4 x (2 x 0,16 mm^2); Platinenstecker 15-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22

ID		Länge	A_V	Einsatz
1034913-03	**AGK HMC 6 ECI 1319/EQI 1331 Gen. 3/ECN 1325/EQN 1337,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kontakteinsatz für Hybrid-Steckverbinder, Stift, 6-polig 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1034953-15	**AGK HMC 6 ECN 1123/EQN 1135,** Ø 3,7 mm EPG, 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Kontakteinsatz für Hybrid-Steckverbinder, Stift, 6-polig 	0,15 m	0,06 mm^2	EnDat22
1035387-03	**AGK HMC 6 ECI 1319/EQI 1331 Gen. 3/ECN 1325/EQN 1337,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2 mit TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – Kontakteinsatz für Hybrid-Steckverbinder, Stift, 6-polig 	0,3 m	0,06 mm^2	EnDat22
1035857-15	**AGK HMC 6 ECN 1123/EQN 1135,** Ø 3,7 mm EPG, 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 mit TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Kontakteinsatz für Hybrid-Steckverbinder, Stift, 6-polig 	0,15 m	0,06 mm^2	EnDat22
1036361-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kupplung M12, Stift, 8polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036372-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036380-xx	**VBK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, abgewinkelt 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036386-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, abgewinkelt 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036521-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22

ID		Länge	A_V	Einsatz
1036526-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036537-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036547-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036549-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2 oder 4 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036555-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1036724-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2 oder 4 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Fanuc..
1036726-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Fanuc..
1036736-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1036737-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1036775-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1036781-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 10polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..

ID		Länge	A_V	Einsatz
1036785-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22
1036814-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm²) + 2 x (2 x 0,16 mm²); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22
1070793-xx	**APK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm²) + 4 x 0,34 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 9-polig, (TNC X13) 	1 m bis 30 m	0,34 mm²	TS/TT
1070794-xx	**APK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm²) + 4 x 0,34 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D 3-reihig, Stift, 15-polig (PLB X113) 	1 m bis 30 m	0,34 mm²	TS/TT
1070795-xx	**APK** Ø 6 mm, 1 x (4 x 0,16 mm²) + 4 x 0,34 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D 3-reihig, Stift, 15-polig (PLB X112) 	1 m bis 30 m	0,34 mm²	TS/TT
1072523-xx	**APK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm²); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kupplung M23, mit Flansch, Stift, 17-polig 	0,5 m bis 3 m	2 x 0,19 mm²	EnDat02
1072652-02	**AGK HMC 6 ECI 119/ECI/EQI 11xx,** Ø 3,7 mm EPG (Kabelschelle über Crimphülse montiert), 1 x (4 x 0,06 mm²) + 4 x 0,06 mm² mit TPE-Adern, 2 x 0,16 mm² für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Kontakteinsatz für Hybrid-Steckverbinder, Stift, 6-polig 	0,2 m	0,06 mm²	EnDat22
1073372-xx	**VBK** Ø 8 mm, 4 x (2 x 0,16 mm²) + 4 x 0,5 mm²; Stecker Sub-D 3-reihig ohne Verriegelungsschrauben, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D 3-reihig, Stift, 15-polig 	0,5 m bis 20 m	0,5 mm²	TS/TT
1080050-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm²) + 2 x (2 x 0,16 mm²); Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1080091-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm²) + 2 x (2 x 0,16 mm²); Stecker Sub-D ohne Verriegelungsschrauben, Buchse, 15polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig; Prüfkabel PWM 21/PWT 100 	1 m bis 15 m	2 x 0,16 mm²	EnDat21 EnDat22

ID		Länge	A_V	Einsatz
1083190-xx	**VBK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2 teilweise mit Schutzschlauch; Stecker M12, Buchse, 8-polig – freies Kabelende 	1 m bis 50 m	0,34 mm^2	TS/TT
1083369-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1085542-xx	**VBK, vakuumtauglich;** Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	0,5 m bis 10 m	2 x 0,05 mm^2	1 V_{SS}
1093042-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker RJ45 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
1094652-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker RJ45 IP67 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
1095709-xx	**APK** Ø 4,5 mm; (Renishaw Tastsystem am QUADRA-CHEK 3000, GAGE-CHEK 2000); DIN Kupplung, Buchse, 5-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	0,5 m bis 20 m	0,14 mm^2	QUADRA-CHEK
1099975-xx	**VBK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,34 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker M23, Stift, 7-polig 	1 m bis 50 m	0,34 mm^2	TS/TT
1100199-N3	**AGK ECN 1325/EQN 1337/ECI 1319/EQI 1331,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 8 x 0,16 mm^2; Platinenstecker 12-polig – freies Kabelende 	0,3 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1108076-01	**AGK ECN 1325/EQN 1337/ECI 1319/EQI 1331,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1108078-01	**AGK ECN 1123/EQN 1135,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1109993-xx	**VBK** Ø 10 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker M12, Buchse, 12-polig – Kupplung M12, Stift, 12-polig 	1 m bis 20 m	0,19 mm^2	1 V_{SS} TS/TT

ID		Länge	A_V	Einsatz
1113288-01	**APK,** 1 x 1 V_{SS} mit Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m	2 x 0,19 mm^2	IK
1113288-02	**APK,** 1 x TTL mit Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig 	1 m	0,19 mm^2	IK
1113289-01	**APK,** 2 x 1 V_{SS} mit Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig und für Fußschalter mit Mini-DIN-Stecker, Buchse, 3-polig 	1 m	2 x 0,19 mm^2	IK
1113289-02	**APK,** 2 x TTL mit Stecker Sub-D, Buchse, 9-polig und für Fußschalter mit Mini-DIN-Stecker, Buchse, 3-polig 	1 m	0,19 mm^2	IK
1116479-03	**AGK ECI 119/EBI 135,** Ø 3,7 mm EPG (Kabelschelle über Crimphülse montiert), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Kabel abgeschnitten 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1117280-01	**AGK ECN 1325/EQN 1337/ECI 1319/EQI 1331,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 8 x 0,16 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – Flanschdose M12 gerade, Stift, 8-polig ohne Schirm 	0,3 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1117412-01 1117412-03	**AGK ECN 1123/EQN 1135,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 8 x 0,16 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Flanschdose M12 gerade, Stift, 8-polig ohne Schirm 	0,15 m 0,11 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1117540-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M23, Buchse, 9-polig – Stecker RJ45 IP20 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
1118858-xx	**VBK** Ø 3,7 mm, 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..

ID		Länge	A_V	Einsatz
1118863-xx	**VBK** Ø 3,7 mm, 1 x (4 x 0,06 mm²) + 4 x 0,06 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,06 mm²	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1118865-xx	**APK** Ø 3,7 mm, 1 x (4 x 0,06 mm²) + 4 x 0,06 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,06 mm²	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1118867-xx	**APK** Ø 3,7 mm, 1 x (4 x 0,06 mm²) + 4 x 0,06 mm²; Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,06 mm²	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1118892-02	**AGK ERN 1387,** PUR Ø 4,5 mm, 16 x 0,057 mm²; Platinenstecker mit Zugentlastung 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig inkl. 3 Adapterstecker 14-polig; Prüfkabel PWM 21 	2 m	2 x 0,057 mm²	1 V_{SS} + Z1
1119209-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	0,5 m bis 9 m	2 x 0,16 mm²	Fanuc.. Mit..
1119352-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22
1119394-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22
1119910-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	EnDat22
1119918-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	Fanuc..
1119920-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	Mit..
1119925-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm²) + 4 x 0,16 mm²; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm²	Mit..

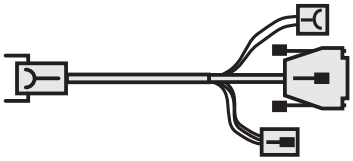
ID		Länge	A_V	Einsatz
1119952-15	**AGK ECI 1119/EQI 1131,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch, 8 x 0,16 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Flanschdose M12 gerade, Stift, 8-polig ohne Schirm 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1119958-15	**AGK ECI 1119/EQI 1131,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch, 8 x 0,16 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende, ohne Schirm 	0,15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1120664-xx	**VBK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Schnellsteckverbinder M12 12-polig – Kabel abgeschnitten	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1120686-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1120940-30 1120940-01	**AGK ECI 4010/EBI 4010,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m 1 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1120945-15 1120945-30	**AGK ECN 1324S/EQN 1336S,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 16-polig (12+4-polig) – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,15 m 0,3 m	2 x 0,06 mm^2	DQ..
1120947-03	**AGK ECI 119/EBI 135,** Ø 3,7 mm EPG (Kabelschelle über Crimphülse montiert), 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1120948-01	**AGK ECN 1325/EQN 1337/ECI 1319/EQI 1331,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm) 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1121041-03 1121041-01	**AGK ECI 4010/EBI 4010,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2)+ 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 15-polig – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m 1 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22

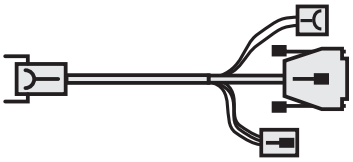
ID		Länge	A_V	Einsatz
1121536-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M23 SpeedTEC, Buchse, 9-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
1121546-xx	**APK** Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker M23 SpeedTEC, Buchse, 9-polig – Stecker RJ45 IP20 	1 m bis 30 m	0,24 mm^2	DQ..
1121591-xx	**APK** PUR Ø 6,8 mm, Farbe grün, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2); Stecker RJ45 IP67, Metallgehäuse, Stift, 6polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	20 m	0,24 mm^2	DQ..
1122879-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1122889-xx	**VBK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12, 14-polig – freies Kabelende 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1123096-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Pana..
1123108-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1125403-N3	**AGK ECI 4090S,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatur-sensor; Platinenstecker 15-polig – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	DQ..
1125408-N3	**AGK ECI 4090S,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 15-polig – SpeedTEC-Winkel-Flanschdose M23, Stift, 9-polig 	0,3 m	2 x 0,06 mm^2	DQ..
1126031-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2 oder 4 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Fanuc..
1126035-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2 oder 4 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..

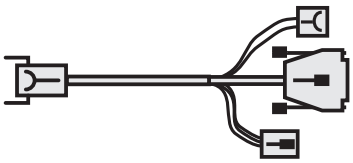
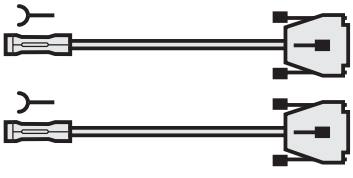
ID		Länge	A_V	Einsatz
1127794-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1127827-xx	**APK** Ø 10 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1129083-xx	**AGK MRP 2010,** Ø 3,7 mm (mit Schirmcrimpung Ø 3,7 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	0,3 m 6 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1129581-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1129591-xx	**VBK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1129753-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1130829-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kupplung M23, Stift, 17-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1130952-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Fanuc..
1130978-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	Fanuc..
1130994-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 15-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22
1132594-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Stift, 20-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..

ID		Länge	A_V	Einsatz
1132621-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Mit..
1133104-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1133119-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D, Buchse, 25-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22
1133799-xx	**VBK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1133832-xx	**VBK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Kabel abgeschnitten 	1 m bis 50 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1133855-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig abgewinkelt – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 10 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..
1136863-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 9-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1136874-xx	**APK** Ø 8 mm, 2 x (2 x 0,24 mm^2) + 2 x (2 x 0,35 mm^2); Stecker M23, Buchse, 9-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m bis 9 m	2 x 0,35 mm^2	EnDat22
1137151-xx	**AGK MRP 5010/MRP 8010,** Ø 3,7 mm (mit Schirmcrimpung Ø 3,7 mm), 1 x (4 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	0,3 m bis 6 m	2 x 0,06 mm^2	EnDat22
1139183-xx	**VBK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker Sub-D 2-reihig mit Verriegelungsschrauben, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig; 	0,5 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22

ID		Länge	A_V	Einsatz
1143830-30	**AGK ECN 1325/EQN 1337/ECI 1319/EQI 1331,** TPE-Einzeladern mit Netzschlauch, 8 x 0,16 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – freies Kabelende, ohne Schirm 	0,3 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1156708-xx	**APK VS 101,** PUR Ø 6,8 mm, 4 x (2 x 0,17 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker RJ45, 8-polig 	15 m 20 m	–	VS 101
1158342-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 Pana..
1159446-xx	**APK** Ø 6 mm; zum Anschluss an AccurET Positionsregler; Stecker Sub-D 2-reihig, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D 3reihig mit Verriegelungsschrauben, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS}
1160261-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12 14-polig – Stecker MUF, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Pana..
1160268-xx	**APK** Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker MUF, Buchse, 10-polig 	1 m bis 30 m	2 x 0,16 mm^2	Pana..
1160480-xx	**AGK MRP 2080,** Ø 3,7 mm (mit Schirmcrimpung Ø 3,7 mm), 6 x (6 x 0,05 mm^2); Platinenstecker 14-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig 	0,3 m bis 6 m	2 x 0,05 mm^2	1 V_{SS}
1160559-01	**AGK ECI 4090S,** Ø 3,7 mm EPG (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm), 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2; Platinenstecker 15-polig – Kupplung M12, Stift, 8-polig 	1 m	2 x 0,06 mm^2	DQ..
1165032-xx	**APK** Ø 6 mm; zum Anschluss an AccurET Positionsregler; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Sub-D 3-reihig mit Verriegelungsschrauben, Stift, 15-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,14 mm^2	EnDat22
1173166-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 9-polig – Stecker Sub-D 2-reihig mit Verriegelungsschrauben, Stift, 15-polig 	9 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1180354-03	**VBK,** Spiralkabel, 4 x 0,14; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kabel abgeschnitten 	3 m	0,14 mm^2	TS/TT

ID		Länge	A_V	Einsatz
1180955-xx	**AGK AEF 1323,** Ø 4,5 mm PUR (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 3 x 2 x 0,19 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – Kabel abgeschnitten 	6 m 10 m 15 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat22
1180959-xx	**AGK AEF 1323,** Ø 4,5 mm PUR (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 3 x 2 x 0,19 mm^2; Platinenstecker 12-polig – Kabel abgeschnitten 	6 m 10 m 15 m	2 x 0,19 mm^2	EnDat22
1181373-15 1181373-30	**AGK ECN 1324S/EQN 1336S,** Ø 3,7 mm; EPG, (mit Schirmcrimpung Ø 6,1 mm), 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker, 16-polig (12+4-polig) – Flanschdose M12, Stift, 8-polig 	0,15 m 0,3 m	0,06 mm^2	DQ..
1183206-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D 3-reihig, Buchse, 15-polig – Stecker Sub-D 3-reihig, Stift, 15-polig 	1 m bis 10 m	0,19 mm^2	TS/TT
1188098-xx	**VBK HMC 6** PUR Hybridkabel Ø 13,6 mm, 1,5 mm^2 Leistungsadern mit Außenschirm, Farbe orange, (2 x 2 x 0,09 mm^2 + 2 x 0,24 mm^2) + 1 x (2 x 1,0 mm^2 + 1 x 1,5 mm^2) + 1 x (3 x 1,5 mm^2); Stecker gerade M23-SpeedTEC, Buchse, 13-polig – Kabel abgeschnitten 	10 m 25 m 50 m	0,24 mm^2	EnDat22
1188099-xx	**VBK HMC 6** PUR Hybridkabel Ø 16,6 mm, 4 mm^2 Leistungsadern mit Außenschirm, Farbe orange, (2 x 2 x 0,09 mm^2 + 2 x 0,24 mm^2) + 1 x (2 x 1,0 mm^2 + 1 x 4 mm^2) + 1 x (3 x 4 mm^2); Stecker gerade M23-SpeedTEC, Buchse, 13-polig – Kabel abgeschnitten 	10 m 25 m 50 m	0,24 mm^2	EnDat22
1189174-01	**APK HMC 6** PUR Hybridkabel Ø 13,6 mm, 1,5 mm^2 Leistungsadern mit Außenschirm, Farbe orange, (2 x 2 x 0,09 mm^2 + 2 x 0,24 mm^2) + 1 x (2 x 1,0 mm^2 + 1 x 1,5 mm^2) + 1 x (3 x 1,5 mm^2); Stecker gerade M23-SpeedTEC, Buchse, 13-polig und Buchsenleiste 3-polig (Leistung); Stiftleiste 4-polig (Bremse); Sub-D Stecker, Stift, 15-polig (Kommunikation); Prüfkabel zum PWM 21 	1 m	0,24 mm^2	EnDat22
1217143-15	**AGK** EPG Ø 3,7 mm (mit Schirmcrimpung Ø 4,3 mm); 2 x (2 x 0,06 mm^2) + 4 x 0,06 mm^2 und TPE-Adern, 2 x 0,16 mm^2 für Temperatursensor; Platinenstecker 15-polig – Flanschdose M12, Stift, 8-polig 	0,15 m	0,06 mm^2	DQ..
1217425-xx	**VBK** Ø 6 mm, 6 x (2 x 0,19 mm^2); Stecker Sub-D 3-reihig, Buchse, 15-polig – freies Kabelende 	1 m bis 10 m	0,19 mm^2	TS/TT

ID		Länge	A_V	Einsatz
1228399-01	**APK** PUR Ø 6,8 mm, 2 x (2 x 0,17 mm^2) + 1 x (2 x 0,24 mm^2), Farbe grün; Sub-D Stecker, 2-reihig, ohne Verriegelungsschrauben, Buchse, 15-polig – Stecker RJ45 IP20, Metallgehäuse 	1 m	0,24 mm^2	DQ..
1235648-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2), Stecker M23, Buchse 9-polig – Stecker Sub-D, 2-reihig, mit Verriegelungsschrauben, Buchse, 25-polig 	1 m bis 15 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1245572-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Kupplung M12, 14-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1245592-xx	**APK** PUR Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Kupplung M12, 14-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1245639-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1245843-xx	**APK** PUR Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Schnellsteckverbinder M12, 12-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8-polig 	1 m bis 20 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1264917-A5	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker Sub-D, Stift, 15-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8-polig 	0,5 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1269882-xx	**APK** Ø 4,5 mm, 4 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M12, Buchse, 8-polig – Stecker Mini Delta Ribbon, Buchse, 6-polig 	1 m bis 6 m	2 x 0,16 mm^2	YEC..
1275042-30	**AGK HMC 2 ECI 1319/EQI 1331/ECN 1325/EQN 1337** 2 x ETFE-Einzeladern verdrillt mit Durchführungstülle (Kommunikation); Platinenstecker 12-polig – HMC 2 Winkel-Flanschdose M23 SpeedTEC, Stift, 8-polig, ohne Schirm 	0,30 m	0,15 mm^2	E30-R2
1275291-xx	**APK HMC 2** PUR Hybridkabel Ø 11 mm, 1,5 mm^2 Leistungsadern mit Außenschirm, Farbe orange, (2 x 0,25 mm^2) + (2 x 0,75 mm^2) + (4 x 1,5 mm^2); Stecker gerade M23 SpeedTEC, Buchse, 8-polig und Buchsenleiste 3-polig (Leistung); Stiftleiste 4-polig (Bremse); Sub-D Stecker, Stift, 15-polig (Kommunikation); auch als Prüfkabel mit Adapter SA 1210 zum PWM 21 einsetzbar 	10 m 25 m 50 m	0,25 mm^2	E30-R2

ID		Länge	A_V	Einsatz
1279881-xx	**APK HMC 2** PUR Hybridkabel Ø 9,3 mm, 0,5 mm^2 Leistungsadern mit Außenschirm, Farbe orange, (2 x 0,14 mm^2) + (2 x 0,34 mm^2) + (4 x 0,5 mm^2); Stecker gerade M12 SpeedTEC, Buchse, 8-polig und Buchsenleiste 3-polig (Leistung); Stiftleiste 4-polig (Bremse); Sub-D Stecker, Stift, 15-polig (Kommunikation); auch als Prüfkabel mit Adapter SA 1210 zum PWM 21 einsetzbar 	10 m 25 m 50 m	0,14 mm^2	E30-R2
1279930-15	**AGK HMC 2 ECI 1119/EQI 1131** 2 x ETFE-Einzeladern verdrillt (Kommunikation); Platinenstecker 15-polig; HMC 2 Winkel-Flanschdose M12 SpeedTEC, Stift, 8-polig; 2 x ETFE-Einzeladern mit Schrumpfschlauch und Stecker, Stift, 2-polig (Temperatursensor), ohne Schirm 	0,15 m	0,15 mm^2	E30-R2
1289303-03	**VBK,** Spiralkabel, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Stecker M12, Buchse, 8-polig – Kabel abgeschnitten 	3 m	0,16 mm^2	TS/TT
1290942-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Schnellsteckverbinder M12, 12-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1297222-xx	**APK** PUR Ø 6 mm, 2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2); Stecker M23, Buchse, 9-polig – Stecker Mini I/O, Type II, Buchse, 8-polig 	1 m bis 50 m	2 x 0,16 mm^2	EnDat22
1302347-xx	**AGK HMC 2 ECI 1119/EQI 1131** 2 x ETFE-Einzeladern verdrillt (Kommunikation); Platinenstecker 15-polig – freies Kabelende; 2 x ETFE-Einzeladern mit Schrumpfschlauch (Temperatursensor), ohne Schirm 	0,15 m 0,30 m	0,15 mm^2	E30-R2
1302701-30	**AGK HMC 2 ECI 1319/EQI 1331/ECN 1325/EQN 1337** 2 x ETFE-Einzeladern verdrillt mit Durchführungstülle (Kommunikation); Platinenstecker 12-polig – freies Kabelende, ohne Schirm 	0,30 m	0,15 mm^2	E30-R2
1302763-30	**AGK ECI 1319/EQI 1331/ECN 1325/EQN 1337** 2 x ETFE-Einzeladern mit Schrumpfschlauch (Temperatursensor); Platinenstecker 4-polig – Stecker, Stift, 2-polig, ohne Schirm 	0,30 m	0,15 mm^2	Temperatursensor
1311061-02	**AGK KCI 1xx D*plus,*** PUR Ø 4,5 mm, 1 x (4 x 0,09 mm^2) + 4 x 0,16 mm^2; Platinenstecker mit Zugentlastung 15-polig – Stecker Sub-D, Stift, 15-polig inkl. Adapterstecker 2 x 3 Stück 15-polig; 2 Prüfkabel PWM 21 	2 m	0,09 mm^2	EnDat22

Signalkabel

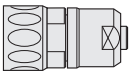
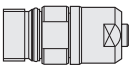
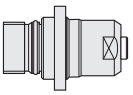
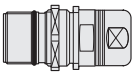
Signalkabel sind für verschiedene Schnittstelllen in festen Längen erhältlich. Diese Längen sind fest mit einer bestimmten Variante verknüpft. Auch die Art der Verpackung ist abhängig von der Länge. Im Abschnitt *Anschlussbelegungen* finden Sie die Zuordnung der Adernfarben.

ID	Kabeltyp	Kabelaufbau	A_V	Einsatz
816317-xx	PUR Ø 8 mm	4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2	2 x 0,5 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
816322-xx	PUR Ø 8 mm	(4 x 0,16 mm^2) + 4 x (2 x 0,16 mm^2) + 4 x 0,5 mm^2	2 x 0,5 mm^2	EnDat01 EnDat02
816323-xx	PUR Ø 6 mm	6 x (2 x 0,19 mm^2)	2 x 0,19 mm^2	1 V_{SS} TTL HTL
816327-xx	PUR Ø 8 mm	1 x (4 x 0,16 mm^2) + (4 x 1,0 mm^2)	2 x 1,0 mm^2	Fanuc.. Mit..
1150200-xx	PUR Ø 6 mm	2 x (2 x 0,09 mm^2) + 2 x (2 x 0,16 mm^2)	2 x 0,16 mm^2	EnDat22 EnDat21 Fanuc.. Mit.. Pana.. YEC..

Variante	Verpackungsart	Länge
-01	Bund im Beutel	10 m
-02	Bund im Beutel	20 m
-04	Bund auf Kartonagenkern	100 m

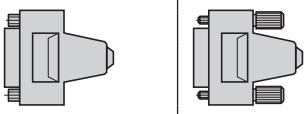
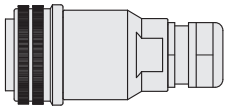
Steckverbinder
Steckverbinder M12, M23

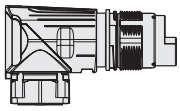
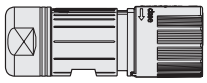
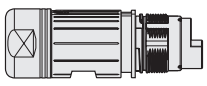
Lose Steckverbinder in Löt- und ggf. Crimpversion stehen für die Steckverbindungstypen M12 und M23 zur Verfügung. Zusätzlich sind als Sonderzubehör Modelle in Sub-D, HMC 2 und HMC 6 Ausführung verfügbar.

Modell	Polanzahl	Typ	Kontakt	Kontaktart
M12 	8-polig	Stecker	Buchse	Löt
		Kupplung	Stift	Löt
	8-polig	Adapterstecker	Wanddurchführung 1:1	
M23	7-polig	Stecker	Stift	Löt
			Buchse	Löt
Stecker 		Kupplung	Buchse	Löt
	9-polig	Stecker	Stift	Löt
			Buchse	Löt
		Kupplung	Stift	Löt
Kupplung 			Buchse	Löt
		Einbaukupplung mit Flansch	Stift	Löt
			Buchse	Löt
		Flanschdose	Stift	Löt
Einbaukupplung mit Flansch 			Buchse	Löt
	12-polig	Stecker	Stift	Löt
				Crimp
			Buchse	Löt
		Einbaustecker	Buchse	Löt
		Kupplung	Stift	Löt
Einbaukupplung mit Zentralbefestigung 			Buchse	Löt
		Einbaukupplung mit Flansch	Stift	Löt
			Stift	Crimp
			Buchse	Löt
		Einbaukupplung mit Zentralbefestigung	Stift	Löt
Flanschdose 		Flanschdose	Stift	Löt
			Buchse	Löt
		Adapterstecker	Stecker, Buchse, auf Stecker, Stift	
	17-polig	Stecker	Stift	Crimp
			Buchse	Crimp
		Einbaustecker	Buchse	Crimp
		Kupplung	Stift	Crimp
				Crimp (1 mm^2)
		Einbaukupplung mit Flansch	Stift	Crimp
			Buchse	Crimp
		Einbaukupplung mit Zentralbefestigung	Stift	Crimp
		Flanschdose	Stift	Crimp
			Buchse	Crimp
		Montagewerkzeug		
	21-polig	Stecker	Stift	Crimp
			Buchse	Crimp
		Kupplung	Stift	Crimp
		Flanschdose	Stift	Crimp
			Buchse	Crimp

	ID für aufgeführte Kabeldurchmesser					
	xx	**3,7 mm**	**4,5 mm**	**6,00 mm**	**8,00 mm**	(A) = 4,5 bis 8,5 mm (B) = 6 bis 10 mm
			582180-01			
			582180-02			
	1142270-01					
				291697-14	291697-15	
					291697-13	
				291698-09		
			291697-02	291697-03	291697-04	
				291697-16	291697-01	
				291698-42	291698-24	
				291698-11	291698-01	
				291698-16		
				291698-15	291698-06	
	315892-05					
	315892-06					
			291697-06	291697-07	291697-08	
		291697-46	291697-47	291697-48	291697-49	
				291697-17	291697-05	
				291697-42		
		291698-38	291698-14	291698-03	291698-04	
				291698-12	291698-02	
			291698-23	291698-08	291698-31	
		291698-52	291698-53	291698-54	291698-55	
				291698-17	291698-07	
						741045-04 (A) 741045-01 (B)
	315892-07					
	315892-08					
	373848-01					
					291697-27	
					291697-26	
				291697-36	291697-40	
			291698-49	291698-50	291698-27	
			291698-25	291698-26		
			291698-43	291698-41	291698-29	
					291698-35	
						741045-05 (A) 741045-02 (B)
	315892-09					
	315892-10					
	236148-02					
					291697-31	
					291697-30	
					291698-30	
	315892-11					
	315892-12					

Steckverbinder Sub-D, HMC 6

Modell	Polanzahl	Typ	Kontakt	Kontaktart
Sub-D 	15-polig	Stecker	Buchse	Löt
	9-polig	Stecker für externe Eingänge der IK 220	Buchse	Löt
	15-polig	Stecker	Buchse	Löt
	25-polig	Stecker für Schalt-Ein- und Ausgänge ND 200	Stift	Löt
			Buchse	Löt
Stecker M17	7-polig	Service-Pack Stecker für Baureihe EIB 5200	Buchse	Crimp
Stecker rund 	17-polig	Stecker	Buchse	Löt

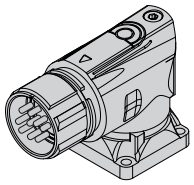
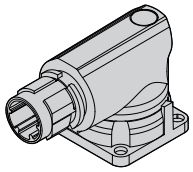
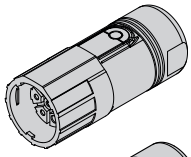
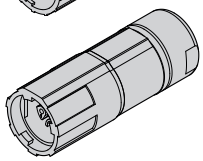
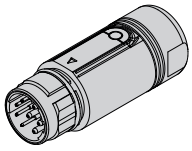
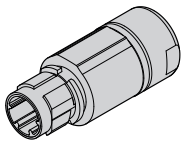
Modell	Polanzahl	Typ	Kontakt	Kontaktart
M23 **Flanschdose** **SpeedTEC** 	7-polig	*Service-Pack* Flanschdose für HMC 6 Flansch mit Lochkreis Ø 28 mm inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Staubschutzkappe **ohne** Kommunikationselement (siehe AGK) 2,5 mm^2 Leistungsadern	Stift	Crimp
		Service-Pack Flanschdose für HMC 6 Flansch mit Lochkreis Ø 32 mm inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Staubschutzkappe **ohne** Kommunikationselement (siehe AGK) 2,5 mm^2 Leistungsadern	Stift	Crimp
Stecker **SpeedTEC** 	7-polig + 6-polig	*Service-Pack* Stecker für HMC 6 inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Kommunikationselement 1,5 mm^2 Leistungsadern	Buchse	Crimp
		Service-Pack Stecker für HMC 6 inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Kommunikationselement 4,0 mm^2 Leistungsadern	Buchse	Crimp
Kupplung **SpeedTEC** 	7-polig + 6-polig	*Service-Pack* Kupplung für HMC 6 inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Kommunikationselement 1,5 mm^2 Leistungsadern	Stift	Crimp
		Service-Pack Kupplung für HMC 6 inkl. Kontakte, Kontakteinsatz und Kommunikationselement 4,0 mm^2 Leistungsadern	Stift	Crimp

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

	ID für aufgeführte Kabeldurchmesser					
	xx	**3,7 mm**	**4,5 mm**	**6,00 mm**	**8,00 mm**	(C) = 9,5 bis 12 mm
	315650-14					
	315650-02					
	315650-04					
	315650-05					
	315650-06					
						1268541-01 (C)
					1094831-01	

	ID für aufgeführte Kabeldurchmesser		
	xx	**13,6 mm** Kabelklemmbereich: ∅ 9,5 mm bis 14,5 mm	**16,6 mm** Kabelklemmbereich: ∅ 14 mm bis 17 mm
	1043027-01		
	1043027-02		
		1075255-01	
			1075255-02
		1084549-01	
			1084549-02

Steckverbinder HMC 2

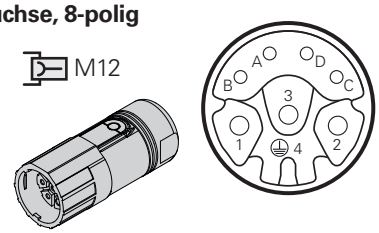
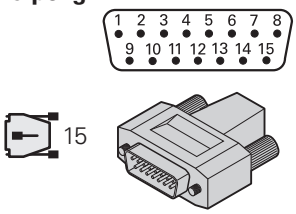
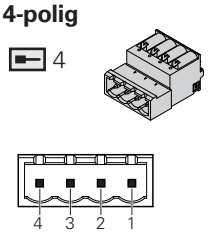
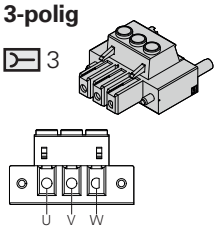
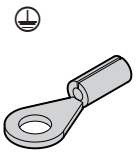
Modell	Polanzahl	Typ	Kontakt	Kontaktart
Flanschdose SpeedTEC  	8-polig	*Service-Pack* Flanschdose für HMC 2 M23 SpeedTEC Winkel-Flanschdose Lochkreis Ø 28 mm inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Stift 4 x Ø 2,0 mm und 4 x Ø 1,0 mm (passend für Hybridkabel Ø 11 mm)	Stift	Crimp
		Service-Pack Flanschdose für HMC 2 M12 SpeedTEC Winkel-Flanschdose Lochkreis Ø 23,75 mm inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Stift 4 x Ø 1,0 mm und 4 x Ø 0,6 mm (passend für Hybridkabel Ø 9,3 mm)	Stift	Crimp
Stecker SpeedTEC  	8-polig	*Service-Pack* Stecker für HMC 2 M23 SpeedTEC Stecker inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Buchse 4 x Ø 2,0 mm und 4 x Ø 1,0 mm (passend für Hybridkabel Ø 11 mm)	Buchse	Crimp
		Service-Pack Stecker für HMC 2 M12 SpeedTEC Stecker inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Buchse 4 x Ø 1,0 mm und 4 x Ø 0,6 mm (passend für Hybridkabel Ø 9,3 mm)	Buchse	Crimp
Kupplung SpeedTEC  	8-polig	*Service-Pack* Kupplung für HMC 2 M23 SpeedTEC Kupplung inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Stift 4 x Ø 2,0 mm und 4 x Ø 1,0 mm (passend für Hybridkabel Ø 11 mm)	Stift	Crimp
		Service-Pack Kupplung für HMC 2 M12 SpeedTEC Kupplung inklusive Kontakteinsatz 8-polig und Kontakte Stift 4 x Ø 1,0 mm und 4 x Ø 0,6 mm (passend für Hybridkabel Ø 9,3 mm)	Stift	Crimp

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH.

	ID für aufgeführte Kabeldurchmesser		
	xx	**11 mm** Kabelklemmbereich: Ø 9,5 mm bis 14,5 mm	**9,3 mm** Kabelklemmbereich: Ø 8,7 mm bis 9,9 mm
	1304347-01		
	1304347-02		
		1305176-01	
			1305176-02
		1305283-01	
			1305283-02

Anschlussbelegungen
EnDat (E30-R2)

Anschlussbelegung Hybrid-Motorkabel mit M12-Steckertechnik

① HMC 2 Stecker SpeedTEC M12 Buchse, 8-polig	② Stecker Sub-D Stift, 15-polig	③ Stiftleiste 4-polig	④ Buchsenleiste 3-polig	Kabelschuh Erdung
				

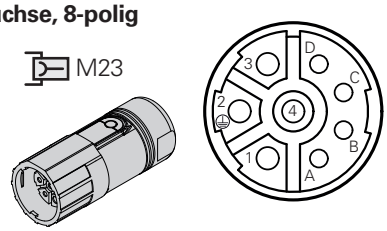
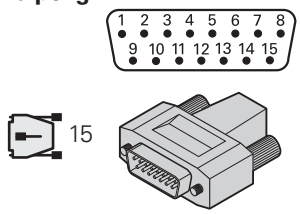
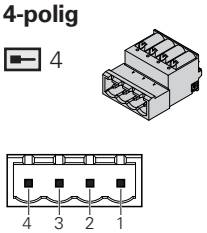
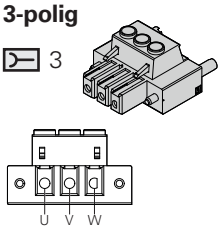
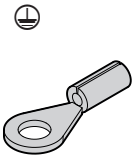
	Messgerät		Motor					
	Spannungsversorgung/ Serielle Datenübertragung		Bremse		Leistung			
M12	**A**	**B**	**C**	**D**	**1**	**2**	**3**	**4**
15	**8**	**15**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**
4	**/**	**/**	**4**	**3**	**/**	**/**	**/**	**/**
3	**/**	**/**	**/**	**/**	**U**	**V**	**W**	**/**
⏚	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**Erdung**
	P_SD+ [1)]	**P_SD–** [1)]	**Brake+**	**Brake–**	**U**	**V**	**W**	**PE**
*	blau	weiß	schwarz 5	schwarz 6	schwarz 1	schwarz 2	schwarz 3	gelb/grün

* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel
[1)] Spannungsversorgung und Daten: P_SD+ beinhaltet U_P (Spannungsversorgung); P_SD– beinhaltet 0 V
Das Hybrid-Motorkabel HMC 2 hat drei Kabelschirme (Außenschirm, Schirmung für die Messgeräteadern und Schirmung für die Bremsadern)
Kabelschirme sind mit SpeedTEC M12 Stecker-Gehäuse verbunden
Nicht verwendete Anschlüsse dürfen nicht belegt werden

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH

① 8-polig	② ③ ④
M12 	PWM 21 oder Servoregler

Anschlussbelegung Hybrid-Motorkabel mit M23-Steckertechnik

① **HMC 2 Stecker SpeedTEC M23 Buchse, 8-polig**	② **Stecker Sub-D Stift, 15-polig**	③ **Stiftleiste 4-polig**	④ **Buchsenleiste 3-polig**	**Kabelschuh Erdung**
				

	Messgerät		**Motor**					
	Spannungsversorgung/ Serielle Datenübertragung		Bremse		Leistung			
M23	**A**	**B**	**C**	**D**	**1**	**4**	**3**	**2**
15	**8**	**15**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**
4	**/**	**/**	**4**	**3**	**/**	**/**	**/**	**/**
3	**/**	**/**	**/**	**/**	**U**	**V**	**W**	**/**
⏚	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**Erdung**
	P_SD+ [1)]	**P_SD–** [1)]	**Brake+**	**Brake–**	**U**	**V**	**W**	**PE**
*	grau	rosa	schwarz 5	schwarz 6	schwarz 1	schwarz 2	schwarz 3	gelb/grün

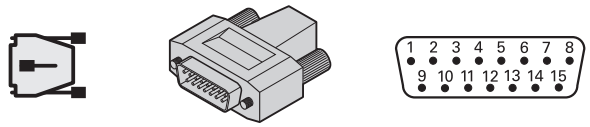
* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel
[1)] Spannungsversorgung und Daten: P_SD+ beinhaltet U_P (Spannungsversorgung); P_SD– beinhaltet 0 V
Das Hybrid-Motorkabel HMC 2 hat drei Kabelschirme (Außenschirm, Schirmung für die Messgeräteadern und Schirmung für die Bremsadern)
Kabelschirme sind mit SpeedTEC M23 Stecker-Gehäuse verbunden
Nicht verwendete Anschlüsse dürfen nicht belegt werden

SpeedTEC ist eine eingetragene Marke der Firma TE Connectivity Industrial GmbH

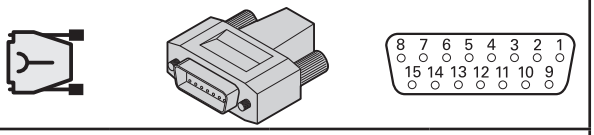
① **8-polig**	② ③ ④
M23 	PWM 21 oder Servoregler

EnDat (EnDat22)

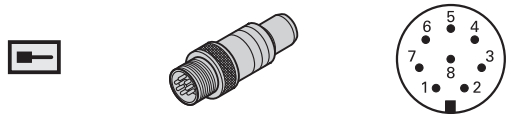
① **Stecker Sub-D, 15-polig**



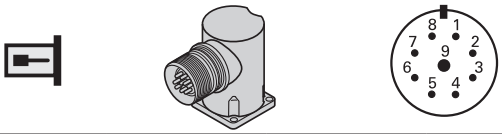
② **Stecker Sub-D, 15-polig**



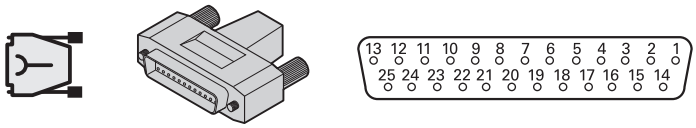
③ **Kupplung M12, 8-polig**



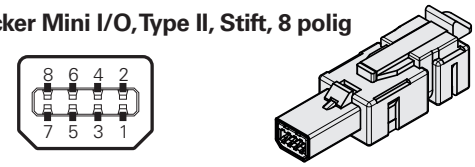
④ **Flanschdose M23, 9-polig**



⑤ **Stecker Sub-D, 25-polig**



⑥ **Stecker Mini I/O, Type II, Stift, 8 polig**



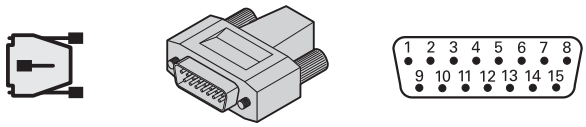
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung			
①	**4**	**12**	**2**	**10**	**5**	**13**	**8**	**15**
②	**1**	**9**	**2**	**11**	**5**	**8**	**14**	**15**
③	**8**	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
④	**3**	**7**	**4**	**8**	**5**	**6**	**1**	**2**
⑤	**1**	**14**	**2**	**16**	**15**	**23**	**10**	**12**
⑥	**2**	**1**	**6**	**5**	**4**	**3**	**8**	**7**
*	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**

* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

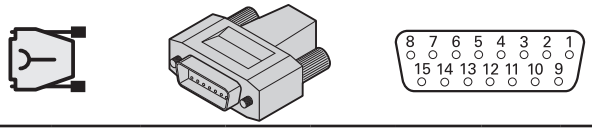
① **15-polig**	② **15-polig**	③ **8-polig**	④ **9-polig**	⑤ **25-polig**	⑥ **8-polig**
ND 280 ND 287 EIB 74x PWM 21 PWT 101 PT 8000 GC 2000 EIB 3391Y	TNC (SMC 40)	M12	M23	TNC EIB 5181	TNC

EnDat (EnDat01/EnDat02)

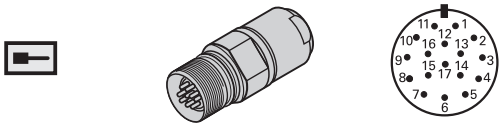
① **Stecker Sub-D, 15-polig**



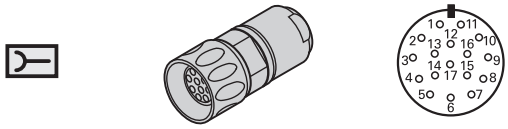
② **Stecker Sub-D, 15-polig**



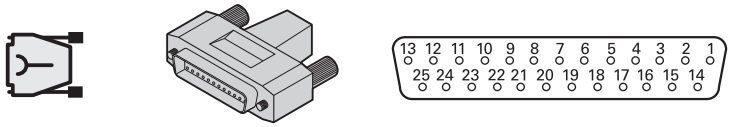
③ **Kupplung M23, 17-polig**



③ **Stecker M23, 17-polig**



④ **Stecker Sub-D, 25-polig**



	Spannungsversorgung					Inkrementalsignale				serielle Datenübertragung					
①	**4**	**12**	**2**	**10**	**6**	**1**	**9**	**3**	**11**	**5**	**13**	**8**	**15**	**/**	**/**
②	**1**	**9**	**2**	**11**	**13**	**3**	**4**	**6**	**7**	**5**	**8**	**14**	**15**	**/**	**/**
③[2]	**7**	**1**	**10**	**4**	**11**[1]	**15**	**16**	**12**	**13**	**14**	**17**	**8**	**9**	**5**[3]	**6**[3]
④	**1**	**14**	**2**	**16**	**/**	**3**	**4**	**6**	**7**	**15**	**23**	**10**	**12**	**/**	**/**
*	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	/	grün/ schwarz	gelb/ schwarz	blau/ schwarz	rot/ schwarz	grau	rosa	violett	gelb	grün	braun
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	Innen- schirm	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**	**T+**	**T–**

* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

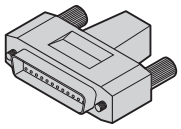
[1] Nur ID 309778-xx, ID 323897-xx, ID 324544-xx, ID 332115-xx, ID 509667-xx
[2] Motoren von HEIDENHAIN für den Anschluss an die TNC weisen eine andere Belegung auf. Geeignete Kabel siehe Kabelübersicht im TNC-Prospekt *Informationen für den Maschinenhersteller.*
[3] Nur ID 309778-xx, ID 323897-xx, ID 332201-01, ID 509667-xx (Farben abweichend), ID 606079-01

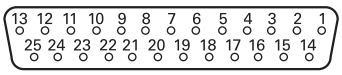
① **15-polig**	② **15-polig**	③ **17-polig**	④ **25-polig**
ND 280 ND 287 EIB 74x PWM 21 PWT 101	TNC IK 220 (SMC 40)	M23 (SME 125) (SME 25)	TNC EIB 5181

Sonderkabel

④ **Stecker Sub-D, 25-polig**







	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale				serielle Datenübertragung					
④	**1**	**14**	**2**	**16**	**3**	**4**	**6**	**7**	**15**	**23**	**10**	**12**	**13**[1)]	**25**[1)]
*	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	grün/ schwarz	gelb/ schwarz	blau/ schwarz	rot/ schwarz	rot	schwarz	grün	braun	gelb	violett
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**DATA**	**$\overline{DATA}$**	**CLOCK**	**$\overline{CLOCK}$**	**T+**	**T–**

* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

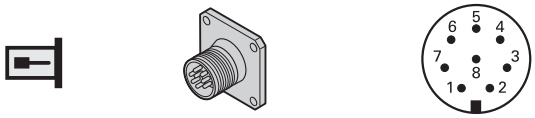
[1)] Nur ID 509667-xx

④ **25-polig**

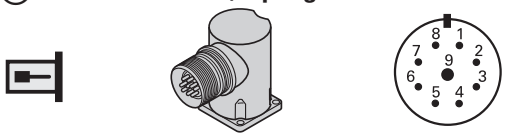
TNC
EIB 5181

DRIVE-CLiQ

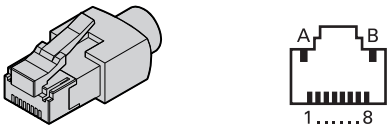
① **Flanschdose M12, 8-polig**



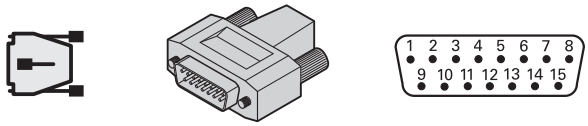
② **Flanschdose M23, 9-polig**



③ **RJ45**



④ **Stecker Sub-D, 15-polig**



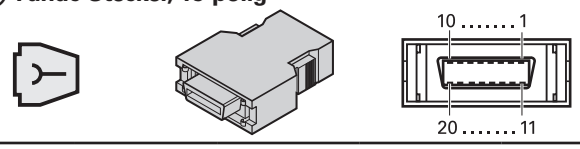
	Spannungsversorgung		serielle Datenübertragung			
①	**1**	**5**	**3**	**4**	**7**	**6**
②	**8**	**4**	**5**	**6**	**1**	**2**
③	**A**	**B**	**3**	**6**	**1**	**2**
④	**10**	**2**	**8**	**15**	**5**	**13**
*	rot	schwarz	grün	gelb	rosa	blau
	U_P	**0 V**	**RXP**	**RXN**	**TXP**	**TXN**

* Beachten Sie eine abweichende Farbbelegung von Ausgangskabel zu Adapter- und Verbindungskabel

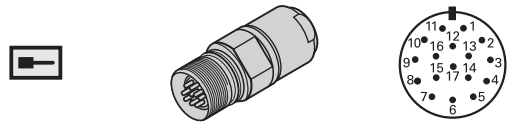
① **8-polig**	② **9-polig**	③ **RJ45**	④ **15-polig**
M12	M23	IP20 IP67	

Fanuc rein seriell

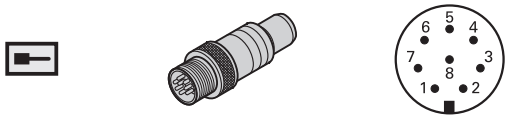
① **Fanuc-Stecker, 15-polig**



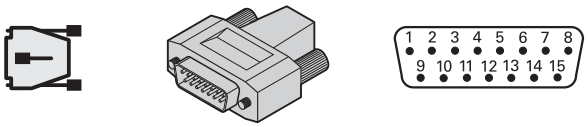
② **Kupplung M23, 17-polig**



③ **Kupplung M12, 8-polig**



④ **Stecker Sub-D, 15-polig**



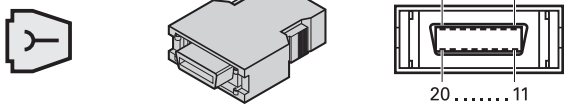
	Spannungsversorgung					serielle Datenübertragung			
①	**9**	**18/20**	**12**	**14**	**16**	**1**	**2**	**5**	**6**
②	**7**	**1**	**10**	**4**	**Gehäuse**	**14**	**17**	**8**	**9**
③	**8**	**2**	**5**	**1**	**Gehäuse**	**3**	**4**	**7**	**6**
④	**4**	**12**	**2**	**10**	**Gehäuse**	**5**	**13**	**8**	**15**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	/	grau	rosa	violett	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	Schirm	**Serial Data**	**$\overline{\text{Serial Data}}$**	**Request**	**$\overline{\text{Request}}$**

U_P = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!
Zur Schirmanbindung des Fanuc-Steckers siehe auch *Allgemeine elektrische Hinweise* im Prospekt *Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten*.

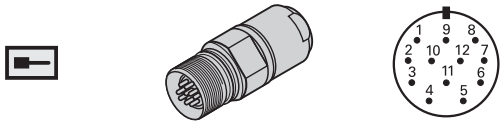
① **15-polig**	② **17-polig**	③ **8-polig**	④ **15-polig**
Fanuc α Fanuc αi	M23	M12	

Fanuc TTL

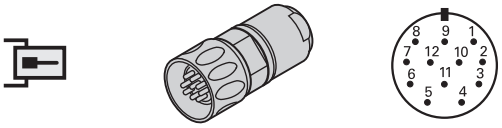
⑤ **Fanuc-Stecker, 15-polig**



⑥ **Kupplung M23, 12-polig**



⑥ **Stecker M23, 12-polig**



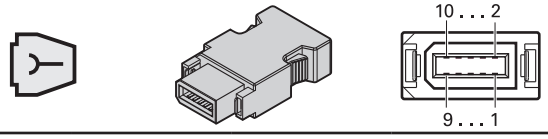
	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale		
⑤	**9**	**18+20**	**12**	**14**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**8**	**7**	**16**
⑥	**12**	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**7**	**9**	Gehäuse
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	/	/	/
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**	**U_{a0}**	**$\overline{U_{a0}}$**	frei	frei	Schirm

U_P = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

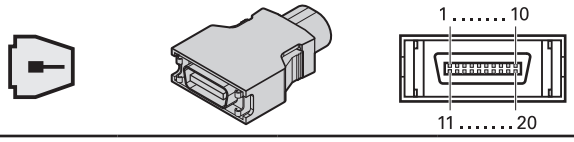
⑤ **15-polig**	⑥ **12-polig**
Fanuc TTL	M23

Mitsubishi

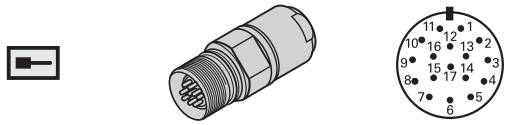
① **Mitsubishi-Stecker, 10-polig**



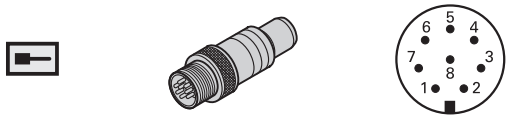
② **Mitsubishi-Stecker, 20-polig**



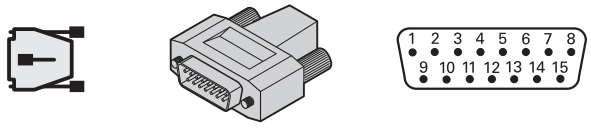
③ **Kupplung M23, 17-polig**



④ **Kupplung M12, 8-polig**



⑤ **Stecker Sub-D, 15-polig**



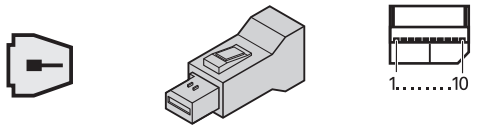
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung			
①	**1**	**/**	**2**	**/**	**7**	**8**	**3**	**4**
②	**20**	**19**	**1**	**11**	**6**	**16**	**7**	**17**
③	**7**	**1**	**10**	**4**	**14**	**17**	**8**	**9**
④	**8**	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
⑤	**4**	**12**	**2**	**10**	**5**	**13**	**8**	**15**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb
Mit03-4	**U_P**	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Serial Data**	**$\overline{\text{Serial Data}}$**	**Request Frame**	**$\overline{\text{Request Frame}}$**
Mit02-2	**U_P**	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	frei	frei	**Request/ Data**	**$\overline{\text{Request/ Data}}$**

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

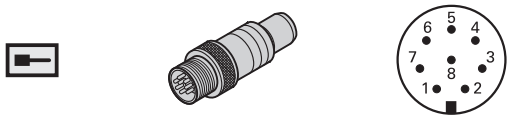
① **10-polig**	② **20-polig**	③ **17-polig**	④ **8-polig**	⑤ **15-polig**
Mitsubishi	Mitsubishi	M23	M12	

Panasonic

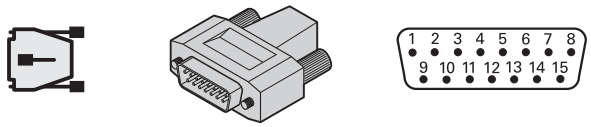
① **Panasonic-Stecker, 10-polig**



② **Kupplung M12, 8-polig**



③ **Stecker Sub-D, 15-polig**



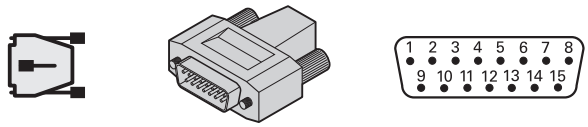
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung			
①	**1**	**1**	**2**	**2**	**/**	**/**	**3**	**4**
②	**8**	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
③	**4**	**12**	**2**	**10**	**5**	**13**	**8**	**15**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	reserviert, nicht belegen	reserviert, nicht belegen	**Request/ Data**	**$\overline{\text{Request}}$/ $\overline{\text{Data}}$**

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

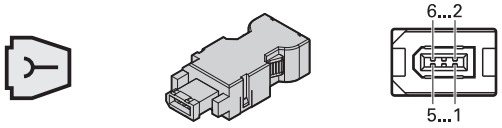
① **10-polig**	② **8-polig**	③ **15-polig**
Panasonic	M12	PWM 21 PWT 101

Yaskawa

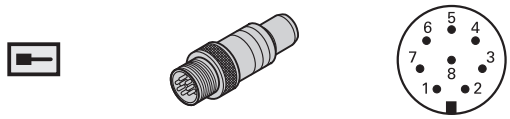
① **Stecker Sub-D, 15-polig**



② **Yaskawa-Stecker, 6-polig**



③ **Kupplung M12, 8-polig**



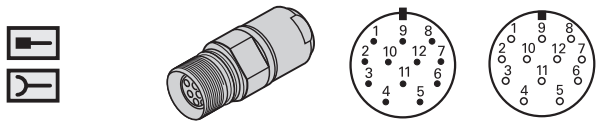
	Spannungsversorgung				serielle Datenübertragung			
①	**4**	**12**	**2**	**10**	**/**	**/**	**8**	**15**
②	**1**	**1**	**2**	**2**	**/**	**/**	**5**	**6**
③	**8**	**2**	**5**	**1**	**/**	**/**	**7**	**6**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	reserviert, nicht belegen	reserviert, nicht belegen	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

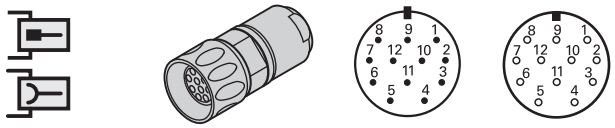
① **15-polig**	② **6-polig**	③ **8-polig**
	Yaskawa	M12

1 V_{SS}

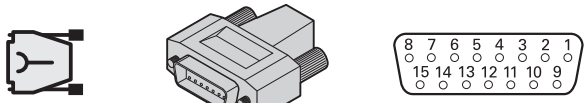
① **Kupplung M23, 12-polig**



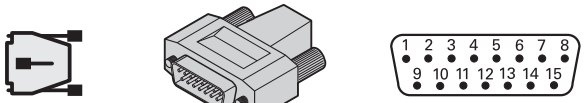
① **Stecker M23, 12-polig**



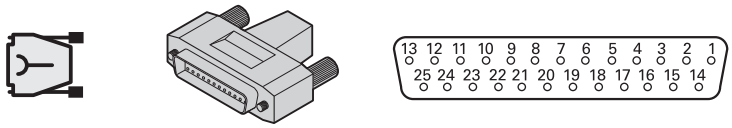
② **Stecker Sub-D, 15-polig**



③ **Stecker Sub-D, 15-polig**



④ **Stecker Sub-D, 25-polig**



	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale		
①	**12**	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**9**	**7**	**/**
②	**1**	**9**	**2**	**11**	**3**	**4**	**6**	**7**	**10**	**12**	**5/8/13**	**14**	**15**[1)]
③	**4**	**12**	**2**	**10**	**1**	**9**	**3**	**11**	**14**	**7**	**5/6/8**	**13**	**15**[2)]
④	**1**	**14**	**2**	**16**	**3**	**4**	**6**	**7**	**17**	**18**	**5/8-13/ 15/19-25**	**/**	**/**
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	/	violett	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**R+**	**R–**	frei	frei	frei

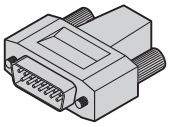
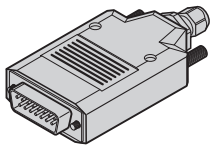
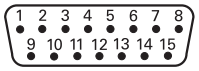
Schirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1)] Nur ID 349687-xx, ID 360974-xx, ID 335077-xx: reserviert, nicht belegen
[2)] Abgeschnitten bei ID 310196-xx

① **12-polig**	② **15-polig**	③ **15-polig**	④ **25-polig**
M23	TNC IK 220	ND 280 ND 287 GC 2000 ND 2100 G EIB 74x PWM 21 PWT 101 PT 8000 ND 7000 EIB 392(x) IBV 3x71	TNC (SMC 20)

Sonderkabel

③ **Stecker Sub-D, 15-polig**

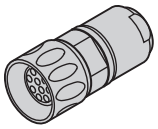





⑤ **Kupplung M23, 17-polig**





Stecker M23, 17-polig


	Spannungsversorgung					Inkrementalsignale					
③	**4**	**12**	**2**	**10**	**/**	**1**	**9**	**3**	**11**	**14**	**7**
⑤[3]	**7**	**1**	**10**	**4**	**11**	**15**	**16**	**12**	**13**	**3**	**2**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	/	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**Innen-schirm**	**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**R+**	**R–**

	sonstige Signale											
③	**13**[2]	**8**[1]	**6**[1]	**15**[2]	**5**[2]	**6**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**
⑤[3]	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**	**14**	**17**	**9**	**8**	**5**	**6**
	violett	grün/ schwarz	gelb/ schwarz	gelb	rot/schwarz	gelb/ schwarz	/	/	/	/	/	/
	frei	**H**	**L**	**frei**	**frei**	**frei**	**C+**	**C–**	**D+**	**D–**	**T+**	**T–**
	DATA	frei	frei	**CLOCK**	**Test**	frei						

Schirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

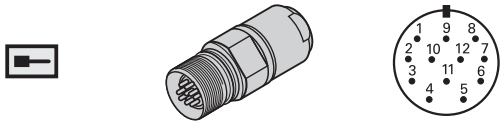
[1] Nur ID 354379-xx, ID 354411-xx, ID 355397-xx, ID 355398-xx
[2] Nur ID 735541-xx: mit Programmierleitung für LIP 281 Anbau
[3] Nur ID 323897-xx, Farben abweichend

Hinweis: Die aufgeführten Geräte sind anschließbar. Informationen zu Zusatzinformationen entnehmen Sie der jeweiligen Produktinformation des Geräts.

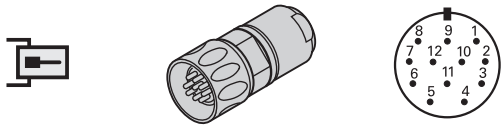
③ **15-polig**	⑤ **17-polig**
ND 280 ND 287 ND 13xx ND 14xx ND 21xx EIB 74x PWM 21 PWT 101 ND 7013 ND 7013 I/O	M23

TTL oder HTL

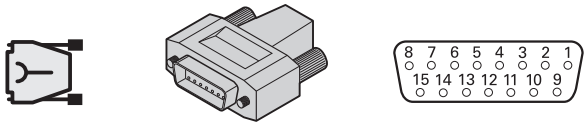
① **Kupplung M23, 12-polig**



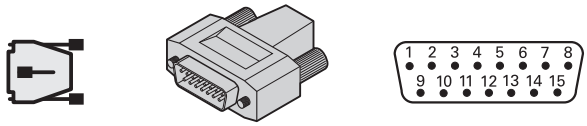
① **Stecker M23, 12-polig**



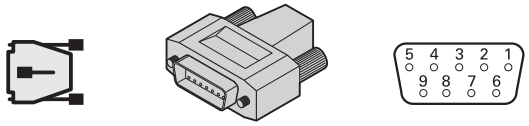
② **Stecker Sub-D, 15-polig**



③ **Stecker Sub-D, 15-polig**



④ **Stecker Sub-D, 9-polig**



	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale		
①	**12**	**2**	**10**	**11**	**5**	**6**	**8**	**1**	**3**	**4**	**7**	**/**	**9**[2]
②	**1**	**9**	**2**	**11**	**3**	**4**	**6**	**7**	**10**	**12**	**14**	**5/8/13**	**15**[2]
③	**4**	**12**	**2**	**10**	**1**	**9**	**3**	**11**	**14**	**7**	**13**	**5/6/8**	**15**[2]
④	**7**	**7**[3]	**6**	**6**[3]	**2**	**3**	**4**	**5**	**9**	**8**	**/**	**/**	**/**
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	/	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**	**U_{a0}**	**$\overline{U_{a0}}$**	**$\overline{U_{aS}}$**	frei	reserviert, nicht belegen[1]

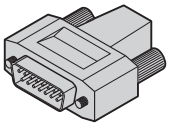
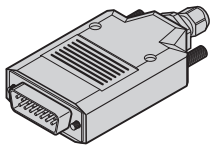
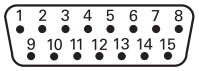
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1] **Offene Längenmessgeräte:** Umschaltung TTL/11 μA_{SS} für PWT, sonst nicht belegt
[2] Abgeschnitten bei : ID 298429-xx, ID 309783-xx, ID 309784-xx, ID 310196-xx, ID 310199-xx
[3] Nur ID 617513-xx, ID 626015-xx; nicht bei ID 617484-xx, ID 735210-xx

① **12-polig**	② **15-polig**	③ **15-polig**	④ **9-polig**
M23		PWM 21 PWT 101	ND 5023 GC 2000 ND 2100 G

Sonderkabel

③ **Stecker Sub-D, 15-polig**

	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale			
③	**4**	**12**	**2**	**10**	**1**	**9**	**3**	**11**	**14**	**7**	**13**	**8**[4]	**6**[4]	**15**
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	violett	grün/ schwarz	gelb/ schwarz	gelb
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**U_{a1}**	**$\overline{U_{a1}}$**	**U_{a2}**	**$\overline{U_{a2}}$**	**U_{a0}**	**$\overline{U_{a0}}$**	**$\overline{U_{aS}}$**	**L1**[2] H[3]	**L2**[2] L[3]	**PWT**[1]

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1] Umschaltung TTL/11 μA_{SS} für PWT
[2] Nur bei LIDA 4xx
[3] Nur bei LIF 481
[4] Nur ID 354379-xx, ID 354411-xx, ID 355397-xx, ID 355398-xx

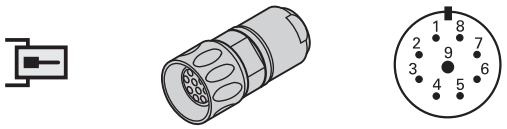
Hinweis: Die aufgeführten Geräte sind anschließbar. Informationen zu Zusatzinformationen entnehmen Sie der jeweiligen Produktinformation des Geräts.

③ **15-polig**

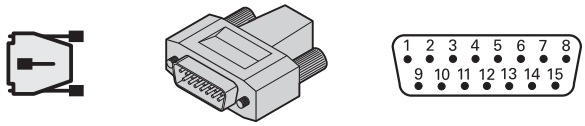
PWM 21
PWT 101

11 µAss

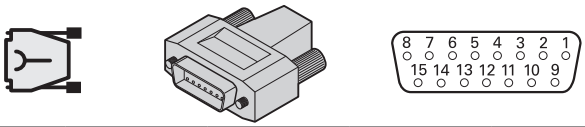
① **Stecker M23, 9-polig**



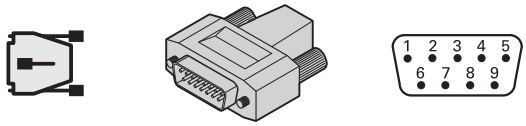
② **Stecker Sub-D, 15-polig**



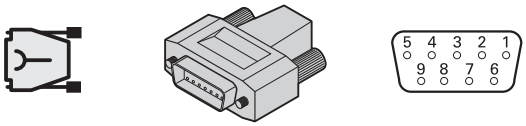
③ **Stecker Sub-D, 15-polig**



④ **Stecker Sub-D, 9-polig**



⑤ **Stecker Sub-D, 9-polig**



	Spannungsversorgung			Inkrementalsignale					
①	**3**	**4**	**9**	**1**	**2**	**5**	**6**	**7**	**8**
②	**4**	**2**	**6**	**1**	**9**	**3**	**11**	**14**	**7**
③	**1**	**2**	**13**	**3**	**4**	**6**	**7**	**10**	**12**
④	**7**	**1**	**6**	**2**	**3**	**4**	**5**	**8**	**9**
⑤	**7**	**2**	**4**	**6**	**1**	**8**	**3**	**9**	**5**
	U_P	**0 V**	Innenschirm	**I_1+**	**I_1–**	**I_2+**	**I_2–**	**I_0+**	**I_0–**

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

① **9-polig**	② **15-polig**	③ **15-polig**	④ **9-polig**	⑤ **9-polig**
M23	ND 280 ND 287 GC 2000 EIB 74x PWM 21 PWT 101 PT 8000 ND 7000	IK 220	ND 2100 G	

Sonderkabel

① **Stecker M23, 9-polig**







	Spannungsversorgung			Inkrementalsignale					
①	**3**	**4**	**9**	**1**	**2**	**5**	**6**	**7**	**8**
1)	braun	weiß	Innenschirm	grün	gelb	blau	rot	grau	rosa
	U_P	**0 V**	Innenschirm	**I_1+**	**I_1–**	**I_2+**	**I_2–**	**I_0+**	**I_0–**

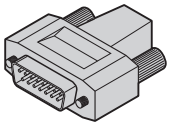
Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

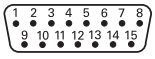
1) Nur ID 309780-xx

Sonderkabel 1 V_{SS}-Adapter

③ **Stecker Sub-D, 15-polig**

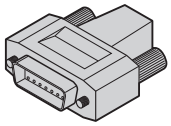


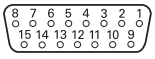




③ **Stecker Sub-D, 15-polig**







	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale		
③	**1**	**9**	**2**	**11**	**3**	**4**	**6**	**7**	**10**	**12**	**5/8/ 13/15**	**14**[1)]	**/**
	braun/ grün	blau	weiß/ grün	weiß	braun	grün	grau	rosa	rot	schwarz	/	violett	gelb
11 μA_{SS}	**U_P**	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**I_1+**	**I_1–**	**I_2+**	**I_2–**	**I_0+**	**I_0–**	reserviert, nicht belegen	reserviert, nicht belegen	reserviert, nicht belegen
1 V_{SS}					**A+**	**A–**	**B+**	**B–**	**R+**	**R–**			

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

1) Nur auf 1 V_{SS}-Ausgang

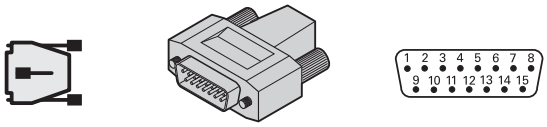
① **9-polig**	③ **15-polig**
M23	IK 220

Tastsysteme – SE

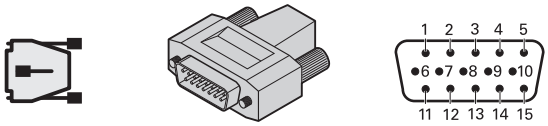
① **Kupplung M23, 7-polig**



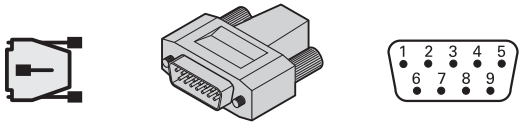
② **Stecker Sub-D 2-reihig, 15-polig**



③ **Stecker Sub-D 3-reihig, 15-polig**



④ **Stecker Sub-D 2-reihig, 9-polig**



	Spannungsversorgung					Signale							serielle Datenübertragung			
①	**2**	**/**	**1**	**/**	**7**	**3**	**/**	**5**	**/**	**4**	**6**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**
②	**5, 6**[1)]	**/**	**8**	**/**	**1**	**4**	**/**	**3**	**/**	**10**	**7**	**/**	**/**	**/**	**/**	**/**
③	**10**	**10**	**9**	**8**	**/**	**6**	**7**	**3**	**11**	**2**	**4**	**/**	**12**	**13**	**14**	**15**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	Innen-schirm	**R(TS)**	**R(TT)**	**B(TS)**	**B(TT)**	**$\overline{S}$**	**$\overline{W}$**	**S**	**DATA**	**$\overline{DATA}$**	**$\overline{CLOCK}$**	**CLOCK**

Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **R** = Startsignal; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal; **$\overline{W}$** = Batteriewarnung
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins und Adern dürfen nicht belegt werden!

[1)] Nur ID 701919-xx

① **7-polig**	② **15-polig**	③ **15-polig**	④ **9-polig**
M23	TNC	PLB 62xx UEC 11x UMC 11x bzw. UEC 3xx	TNC

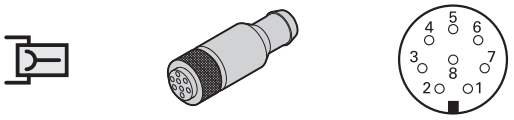
⑤ **Kupplung M12, 12-polig**					⑥ **Kupplung M12, 8-polig**								
													
	Spannungsversorgung				Signale bzw. serielle Datenübertragung								
⑤	**1**	**/**	**12**	**/**	**11**	**5**	**2**	**10**	**3**	**4**	**6**	**7**	**8**
⑥	**1**	**8**	**5**	**2**	**/**	**/**	**/**	**/**	**3**	**4**	**6**	**7**	**/**
⑤	**U_P**	**/**	**0 V**	**/**	**R(TS)**	**R(TT)**	**B(TS)**	**B(TT)**	**S**	**$\overline{S}$**	**$\overline{W}$**	**SEL(0)**	**SEL(1)**
⑥	**U_P**	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**/**	**/**	**/**	**/**	**DATA**	**$\overline{DATA}$**	**$\overline{CLOCK}$**	**CLOCK**	**/**

Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **R** = Startsignal; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal; **$\overline{W}$** = Batteriewarnung
SEL(0) = Auswahl 0 (variantenabhängig); **SEL(1)** = Auswahl 1 (variantenabhängig)
Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden.
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!
Für das detaillierte Signalverhalten bitte die Montageanleitung der SE beachten

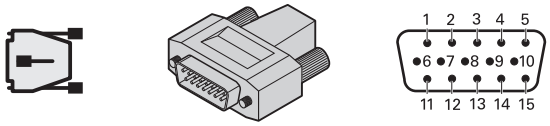
⑤ **12-polig**	⑥ **8-polig**
M12	M12

Tastsysteme – TS

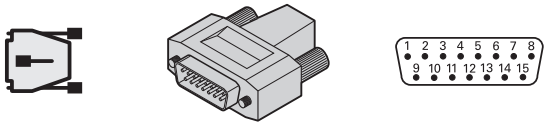
① Stecker M12, 8-polig



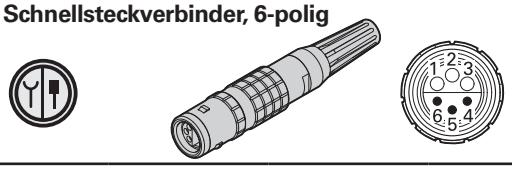
② Stecker Sub-D 3-reihig, 15-polig



③ Stecker Sub-D 2-reihig, 15-polig



④ Schnellsteckverbinder, 6-polig



	Spannungsversorgung		Signale					
①	**2**	**7**	**3**	**4**	**1**	**5**	**6**	**8**
②	**10**	**9**	**1**	**2**	**3**	**/**	**/**	**/**
③	**5**	**8**	**9**	**10**	**3**	**14**[1)]	**11**[1)]	**12**[1)]
④	**3**	**1**	**5**	**6**	**3/4**	**/**	**/**	**/**
	U_P	**0 V**	**S**	**$\overline{S}$**	**B**	**Trigger** NO	**Trigger** NC	**Trigger** 0 V

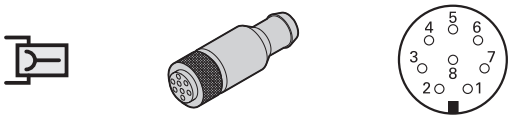
Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal
Trigger = potentialfreie Schaltausgänge (NC = Öffner; NO = Schließer)
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1)] Nicht bei ID 274543-xx

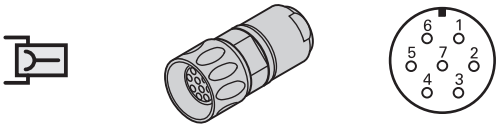
① 8-polig	② 15-polig	③ 15-polig	④ 6-polig
M12	PLB 62xx UEC 11x UMC 11x	TNC	

Tastsysteme – TT

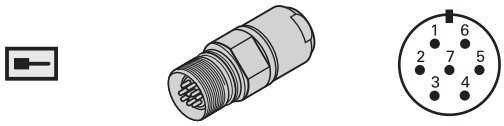
① **Stecker M12, 8-polig**



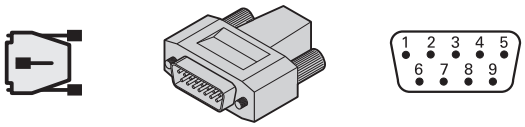
② **Stecker M23, 7-polig**



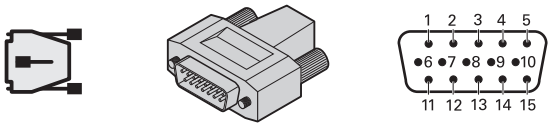
② **Kupplung M23, 7-polig**



③ **Stecker Sub-D, 9-polig**



④ **Stecker Sub-D 3-reihig, 15-polig**



	Spannungsversorgung		Signale		
①	**2**	**7**	**3**	**4**	**1**
②	**2+5**	**1**	**3**	**4**	**6**
③	**4**	**2**	**8**	**9**	**1**
④	**10**	**9**	**1**	**2**	**11**
	U_P	**0 V**	**S**	**$\overline{S}$**	**B**

Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

① **8-polig**	② **7-polig**	③ **9-polig**	④ **15-polig**
M12	M23	TNC (>LE 4xx)	PLB 62xx UEC 11x UMC 11x

Sonderkabel für Tastsysteme

① **freies Kabelende**



	Spannungs-versorgung		Signale									
①[1)]	braun/ grün	weiß/ grün	blau	weiß	grün	braun	grau	rosa	violett	gelb	rot	schwarz
①[2)]	braun	weiß	gelb	/	grau	/	/	grün	blau	/	/	/
	U_P	**0 V**	**R(TS)**	**R(TT)**	**B(TS)**	**B(TT)**	**S**	**$\overline{S}$**	**$\overline{W}$**	**/**	**SEL(0)**	**SEL(1)**

Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **R** = Startsignal; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal; **$\overline{W}$** = Batteriewarnung
SEL(0) = Auswahl 0 (variantenabhängig); **SEL(1)** = Auswahl 1 (variantenabhängig)
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1)] Nur ID 801285-xx, ID 1217425-xx ohne Signal W
[2)] Nur ID 310193-xx

① **freies Kabelende**



	Spannungsversorgung		Signale					
①[1)]	blau	violett	grau	rosa	weiß	weiß/grün	gelb	braun/grün
①[2)]	grau	weiß/grün	grün	gelb	rosa	/	/	/
①[3)]	braun/grün + grau	weiß/grün	braun	grün	rosa	/	/	/
	U_P	**0 V**	**S**	**$\overline{S}$**	**B**	**Trigger** NO	**Trigger** NC	**Trigger** 0 V

Außenschirm liegt auf Steckergehäuse.
U_P = Spannungsversorgung; **B** = Bereitschaftssignal; **S, $\overline{S}$** = Schaltsignal
Trigger = potentialfreie Schaltausgänge (NC = Öffner; NO = Schließer)
Nicht verwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

[1)] Nur ID 634265–xx, ID 606317-xx, ID 634265-xx, ID 1083190-xx, ID 1259406-xx, ID 1289303-xx
[2)] Nur ID 274544-xx
[3)] Nur ID 310194-xx

① **freies Kabelende**

F*/S/M

HEIDENHAIN

Nanometer beherrschbar machen



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

www.heidenhain.com

HEIDENHAIN worldwide

1206103-12 · 3 · 05/2022 · CD · Printed in Germany