HEIDENHAIN

Functional Safety

Produktinformation

LC 115/LC 195 S
LC 415/LC 495 S

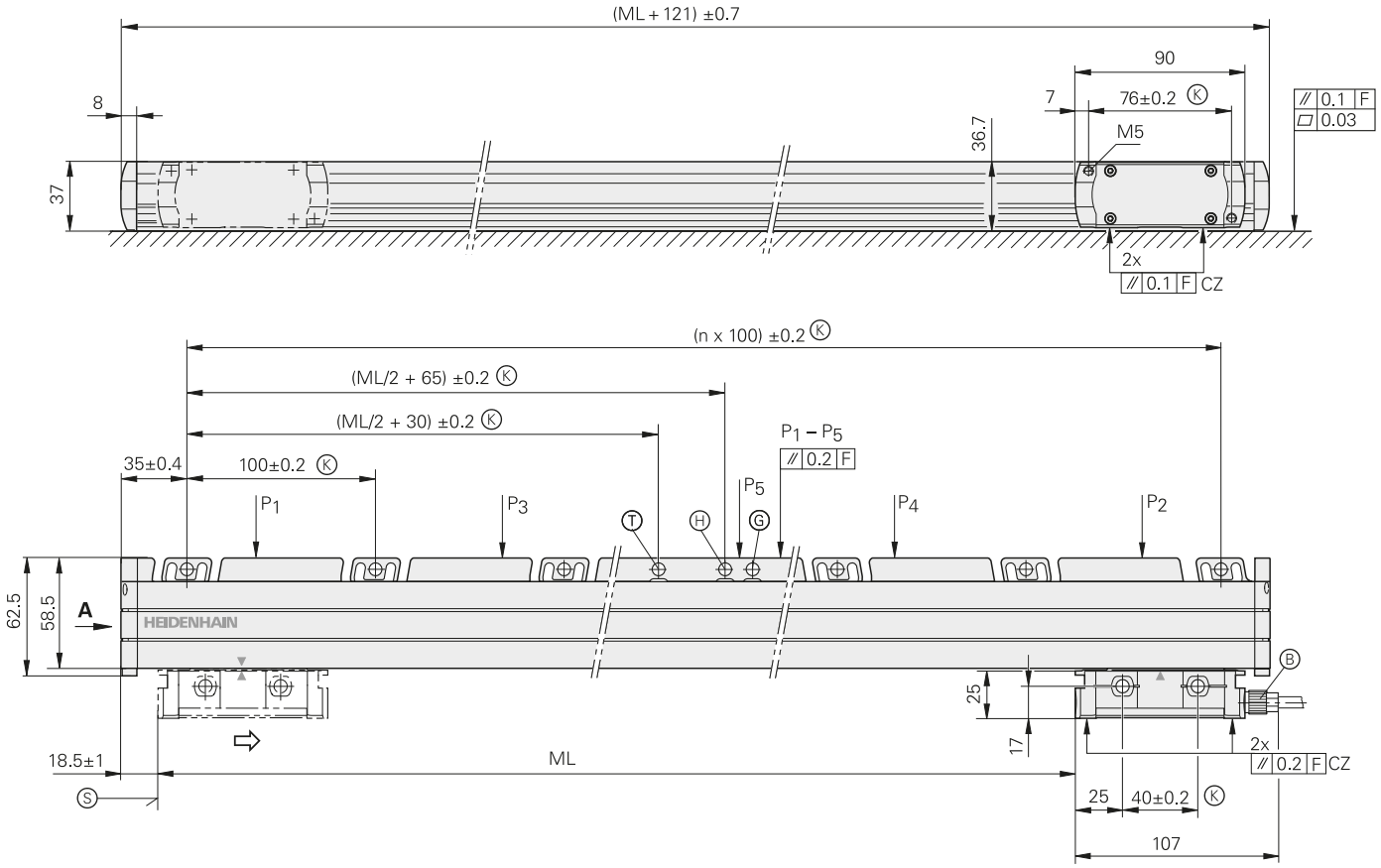
Absolute Längenmessgeräte für sicherheitsgerichtete Anwendungen

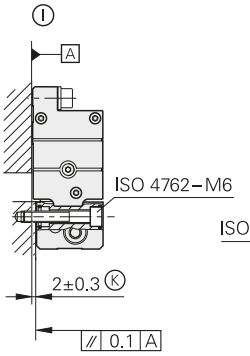
Juni 2013

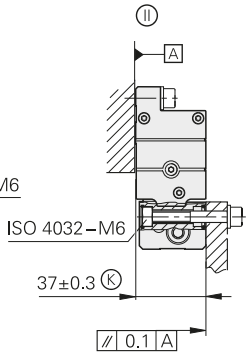
LC 115/LC 195 S

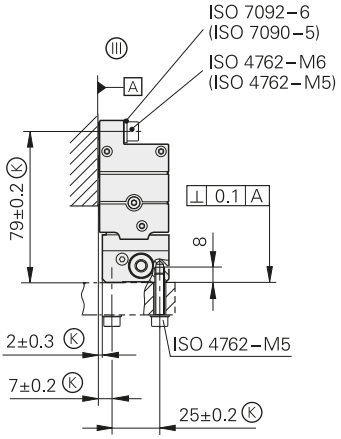
Absolutes Längenmessgerät für sicherheitsgerichtete Anwendungen

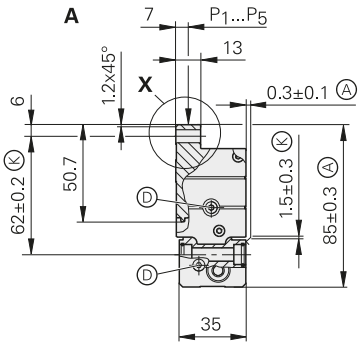
- **Sichere Absolutwerte**
- **Auflösung 0,001 µm**
- **Erhöhte Zuverlässigkeit durch optimiertes Dichtlippenkonzept**

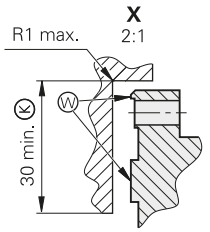












mm

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

Ⅰ, Ⅱ,
Ⅲ = Montage-Möglichkeiten
F = Maschinenführung
P = Messpunkte zum Ausrichten
Ⓚ = Kundenseitige Anschlussmaße
Ⓐ = Alternatives kundenseitiges Anschlussmaß
Ⓑ = Kabelanschluss beidseitig verwendbar
Ⓓ = Druckluftanschluss beidseitig verwendbar
Ⓣ = Mechanischer Fixpunkt, bevorzugt verwenden
Ⓗ = Mechanischer Fixpunkt kompatibel zu Vorgängergerät
Ⓖ = Mechanischer Fixpunkt, im 100 mm Raster
Ⓢ = Beginn der Messlänge ML (= 20 mm absolut)
Ⓦ = Anlageflächen
⇨ = Bewegungsrichtung der Abtasteinheit für Ausgangsignale gemäß Schnittstellen-Beschreibung

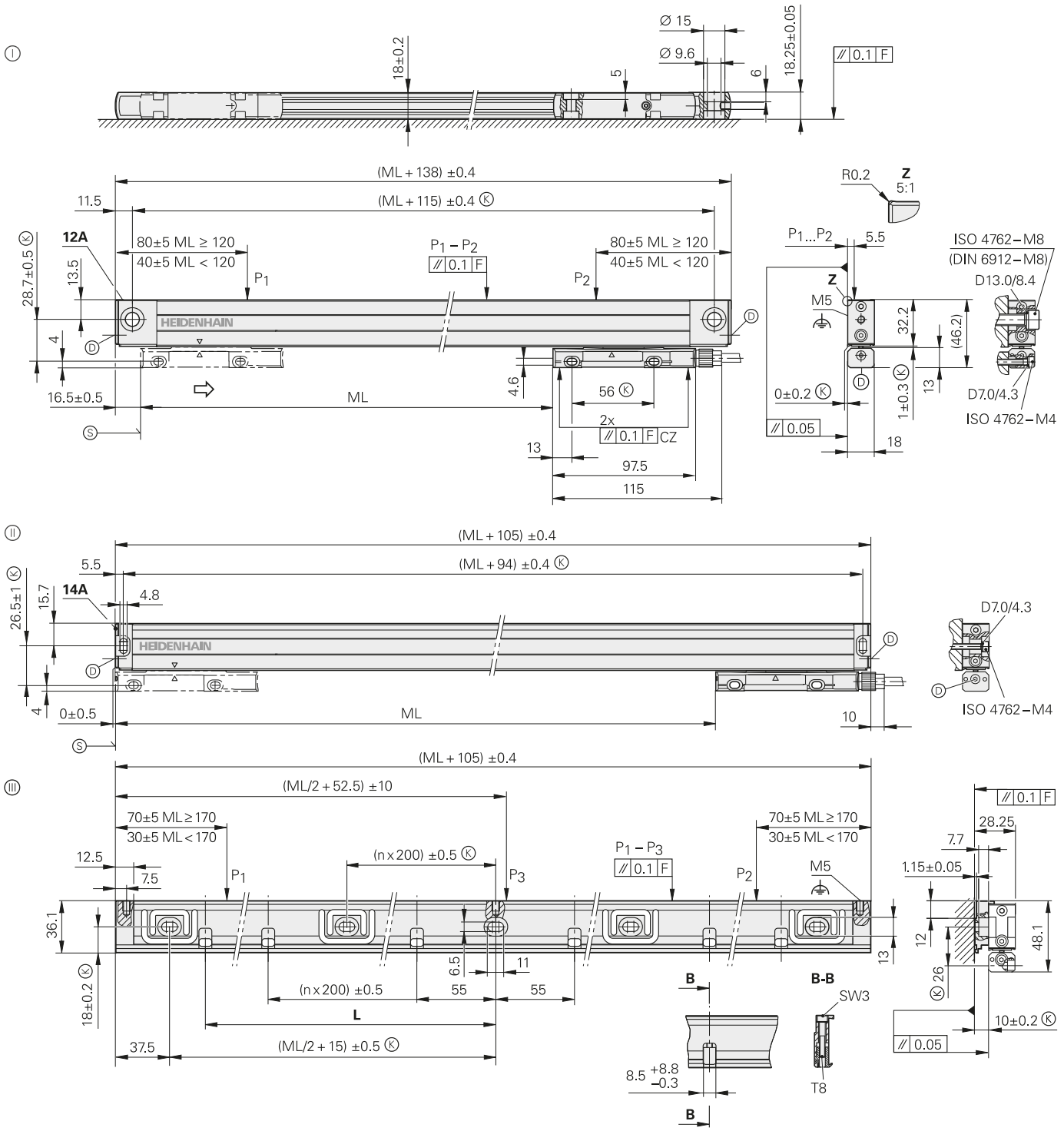
Technische Kennwerte	LC 115	LC 195 S
Maßverkörperung Längenausdehnungskoeffizient	DIADUR-Glasmaßstab mit Absolutspur und Inkrementalspur, Teilungsperiode 20 µm $\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6}\ K^{-1}$	
Genauigkeitsklasse*	± 3 µm bis Messlänge 3040 mm; ± 5 µm	
Messlänge ML* in mm	140 240 340 440 540 640 740 840 940 1040 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040 2240 2440 2640 2840 3040 3240 3440 3640 3840 4040 4240	
Funktionale Sicherheit für Anwendungen bis	• SIL-2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 3, PL „d" nach EN ISO 13849-1:2008	
PFH	$\leq 15 \times 10^{-9}$; *ML > 3040:* 25×10^{-9} für Einsatzhöhe ≤ 6000 m über NN	$\leq 25 \times 10^{-9}$; *ML > 3040:* 40×10^{-9} für Einsatzhöhe ≤ 1000 m über NN
Sichere Position[1)]	*Gerät:* ± 550 µm; *ML > 3040:* ± 2050 µm (sicherheitsrelevanter Messschritt: SM = 220 µm) *mechanische Ankopplung:* Fehlerausschlüsse für das Lösen von Gehäuse und Abtasteinheit (Seite 6)	
Interface	EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ
Bestellbezeichnung	EnDat 22	DQ 01
Auflösung	*Genauigkeit ± 3 µm:* 0,001 µm; *Genauigkeit ± 5 µm:* 0,010 µm	
Rechenzeit t_{cal} Taktfrequenz	≤ 5 µs ≤ 16 MHz	– –
Elektrischer Anschluss	separates Adapterkabel am Montagefuß beidseitig steckbar	
Kabellänge	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel); Taktfrequenz ≤ 8 MHz	≤ 30 m (längere Kabel auf Anfrage)
Spannungsversorgung	DC 3,6 V bis 14 V	DC 10 V bis 28,8 V
Leistungsaufnahme (maximal)	*bei 14 V:* ≤ 1,3 W; *bei 3,6 V:* ≤ 1,1 W	*bei 10 V:* ≤ 1,5 W; *bei 28,8 V:* ≤ 1,7 W
Stromaufnahme (typisch)	*bei 5 V:* 140 mA (ohne Last)	*bei 24 V:* 46 mA (ohne Last)
Verfahrgeschwindigkeit	≤ 180 m/min	
Erforderliche Vorschubkraft	≤ 4 N	
Vibration 55 bis 2000 Hz *bei Einwirkung auf* **Schock** 11 ms **Beschleunigung**	*Gehäuse:* ≤ 200 m/s^2 (EN 60068-2-6) *Abtasteinheit:* ≤ 200 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s^2 (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s^2 in Messrichtung	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C	
Schutzart EN 60529[2)]	IP 53 bei Anbau nach Anbauhinweisen im Katalog; IP 64 bei Sperrluft über DA 400	
Masse	0,55 kg + 2,9 kg/m Messlänge	

* Bei Bestellung bitte auswählen.
1) Nach Positionswertvergleich können in der Folge-Elektronik weitere Toleranzen auftreten (Hersteller der Folge-Elektronik kontaktieren).
2) In der Anwendung muss das LC gegen Eindringen von Festkörpern und Flüssigkeit geschützt sein.

LC 415/LC 495 S

Absolutes Längenmessgerät für sicherheitsgerichtete Anwendungen

- **Sichere Absolutwerte**
- **0,001 µm Auflösung**
- **Geringe Bauhöhe**



ML	70	120	170	220	270	320	370	420	470	520	570	620	670	720	770	820	920	1020	1140	1240	1340	1440	1540	1640	1740	1840	2040
L	37.5	55	75	100	115	140	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	450	500	555	610	655	710	760	810	855	910	1010

mm

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

Ⓘ = Endstück 12A; Anbau mit und ohne Montageschiene
Ⓘⓘ = Endstück 14A; Anbau mit Montageschiene
(Bei direkter Befestigung mit M4-Schrauben eingeschränkte technische Daten.)
Ⓘⓘⓘ = Montageschiene MSL 41
F = Maschinenführung
P = Messpunkte zum Ausrichten
Ⓓ = Druckluftanschluss
Ⓚ = Kundenseitige Anschlussmaße
Ⓢ = Beginn der Messlänge ML (= 20 mm absolut)
⇨ = Bewegungsrichtung der Abtasteinheit für Ausgangsignale gemäß Schnittstellen-Beschreibung

Technische Kennwerte	LC 415	LC 495 S
Maßverkörperung Längenausdehnungskoeffizient	DIADUR-Glasmaßstab mit Absolutspur und Inkrementalspur, Teilungsperiode 20 µm $\alpha_{therm} \approx 8 \times 10^{-6}\ K^{-1}$, (Montageart ①/ⓘ); *mit Montageschiene:* $\alpha_{therm} \approx 9 \times 10^{-6}\ K^{-1}$ (Montageart ⓘⓘ)	
Genauigkeitsklasse*	± 3 µm, ± 5 µm	
Messlänge ML* in mm	Montageschiene* oder Spannelemente* bis ML = 1240 optional, ab ML 1340 notwendig 70 120 170 220 270 320 370 420 470 520 570 620 670 720 770 820 920 1020 1140 1240 1340 1440 1540 1640 1740 1840 2040	
Funktionale Sicherheit für Anwendungen bis	• SIL-2 nach EN 61508 (weitere Prüfgrundlage: EN 61800-5-2) • Kategorie 3, PL „d“ nach EN ISO 13849-1:2008	
PFH	$\leq 15 \times 10^{-9}$ für Einsatzhöhe ≤ 6000 m über NN	$\leq 25 \times 10^{-9}$ für Einsatzhöhe ≤ 1000 m über NN
Sichere Position[1)]	*Gerät:* ± 550 µm (sicherheitsrelevanter Messschritt: SM = 220 µm) *mechanische Ankopplung:* Fehlerausschlüsse für das Lösen von Gehäuse und Abtasteinheit (Seite 6)	
Interface	EnDat 2.2	DRIVE-CLiQ
Bestellbezeichnung	EnDat 22	DQ 01
Auflösung	*Genauigkeit ± 3 µm:* 0,001 µm; *Genauigkeit ± 5 µm:* 0,010 µm	
Rechenzeit t_{cal} Taktfrequenz	≤ 5 µs ≤ 16 MHz	– –
Elektrischer Anschluss	separates Adapterkabel am Montagefuß steckbar	
Kabellänge	≤ 100 m (mit HEIDENHAIN-Kabel); Taktfrequenz ≤ 8 MHz	≤ 30 m (längere Kabel auf Anfrage)
Spannungsversorgung	DC 3,6 V bis 14 V	DC 10 V bis 28,8 V
Leistungsaufnahme (maximal)	*bei 14 V:* ≤ 1,3 W; *bei 3,6 V:* ≤ 1,1 W	*bei 10 V:* ≤ 1,5 W; *bei 28,8 V:* ≤ 1,7 W
Stromaufnahme (typisch)	*bei 5 V:* 140 mA (ohne Last)	*bei 24 V:* 46 mA (ohne Last)
Verfahrgeschwindigkeit	≤ 180 m/min	
Erforderliche Vorschubkraft	≤ 5 N	
Vibration 55 bis 2000 Hz *bei Einwirkung auf* **Schock** 11 ms **Beschleunigung**	*Abtasteinheit:* ≤ 200 m/s^2 (EN 60068-2-6) *Gehäuse ohne Montageschiene:* ≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) *Gehäuse mit Montageschiene, Kabelausgang rechts:* ≤ 150 m/s^2, *links:* ≤ 100 m/s^2 (EN 60068-2-6) ≤ 300 m/s^2 (EN 60068-2-27) ≤ 100 m/s^2 in Messrichtung	
Arbeitstemperatur	0 °C bis 50 °C	
Schutzart EN 60529[2)]	IP 53 bei Anbau nach Anbauhinweisen im Katalog; IP 64 bei Sperrluft über DA 400	
Masse	*Gerät:* 0,2 kg + 0,55 kg/m Messlänge; *Montageschiene:* 0,9 kg/m	

***** Bei Bestellung bitte auswählen.
1) Nach Positionswertvergleich können in der Folge-Elektronik weitere Toleranzen auftreten (Hersteller der Folge-Elektronik kontaktieren).
2) In der Anwendung muss das LC gegen Eindringen von Festkörpern und Flüssigkeit geschützt sein.

Funktionale Sicherheit

Sichere Position	mechanische Ankopplung[1]	Anbau	Befestigung[2]	Einschränkung technische Kennwerte
LC 115/LC 195 S				
Gehäuse	± 0 µm		M6 ISO 4762 8.8/A70	nein
Abtasteinheit	± 0 µm	Montagemöglichkeit I und II	M6 ISO 4762 8.8/A70	nein
LC 415/LC 495 S				
Gehäuse	± 0 µm	Endstücke 12A für M8	M8 ISO 4762 8.8/A70 M8 DIN 6912 8.8	nein
	± 0 µm	Montageschiene MSL 41 ID: 770902-xx	M6 ISO 4762 8.8/A70	für Beschleunigung in Messrichtung bis 60 m/s^2
Abtasteinheit	± 0 µm	alle Montagemöglichkeiten	M4 ISO 4762 8.8/A70	nein

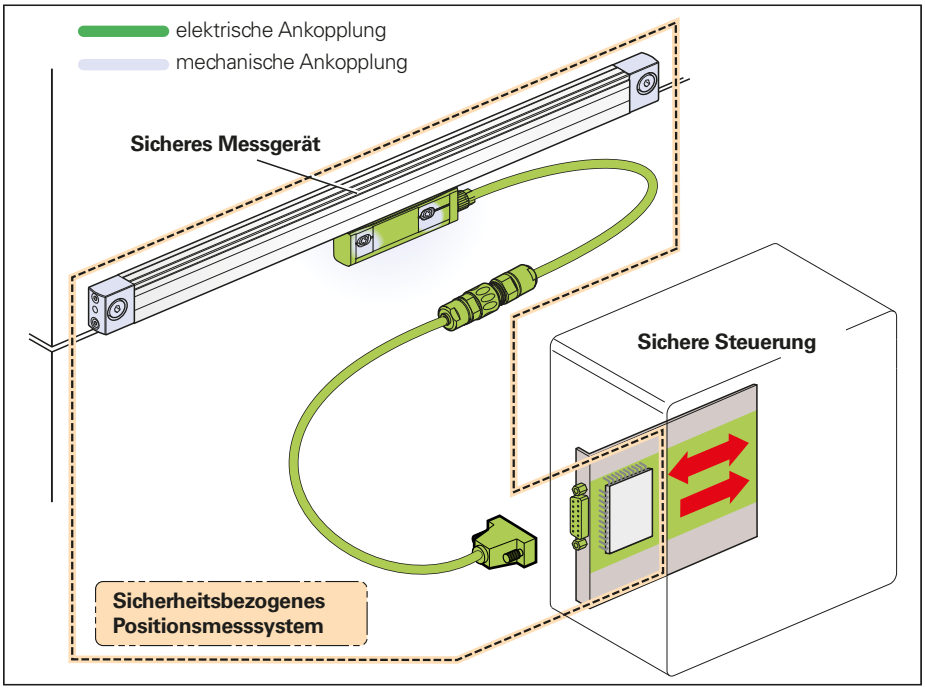
[1] Fehlerausschlüsse werden nur für die explizit genannten Anbauarten gegeben
[2] Für die Schraubverbindungen ist eine geeignete Losdrehsicherung zu verwenden (Montage/Service)

Die absoluten Längenmessgeräte LC 1x5/LC 4x5 von HEIDENHAIN eignen sich zum Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen.
Die neue Maschinenrichtlinie 2006/42/EG stellt ebenso wie neue europäische und internationale Normen hohe sicherheitstechnische Anforderungen an die Positionsmesssysteme. Mit den absoluten Längenmessgeräten LC 1x5 und LC 4x5 bietet HEIDENHAIN die ideale Lösung für die Positionsermittlung an Linearachsen in sicherheitsgerichteten Applikationen. In Verbindung mit einer sicheren Steuerung können die Messgeräte als Ein-Geber-Systeme in Anwendungen mit Steuerungskategorie SIL-2 (nach EN 61 508) bzw. Performance Level „d“ (nach EN ISO 13 849) eingesetzt werden.

Basis für die sichere Übertragung der Position sind zwei voneinander unabhängig gebildete, absolute Positionswerte sowie Fehlerbits, die der sicheren Steuerung bereitgestellt werden. Dabei können die Funktionen des Messgeräts für zahlreiche Sicherheitsfunktionen des Gesamtsystems nach EN 61 800-5-2 genutzt werden (siehe Tabelle).

Gegenüber inkrementalen Messgeräten stellen die absoluten LC 1x5/LC 4x5 zu jeder Zeit – z. B. auch unmittelbar nach dem Einschalten oder nach Stromausfall – einen sicheren absoluten Positionswert bereit. Ihre rein serielle Datenübertragung über das bidirektionale EnDat-2.2-Interface bietet weitere Vorteile, wie beispielsweise höhere Zuverlässigkeit, verbesserte Genauigkeit, Diagnosemöglichkeiten, reduzierte Kosten durch einfache Verbindungstechnik u.v.m.

Neben der Datenschnittstelle ist auch die mechanische Ankopplung des Messgerätes an den Antrieb sicherheitsrelevant. In der Norm für elektrische Antriebe EN 61 800-5-2, Tabelle D16, ist das Lösen der mechanischen Verbindung zwischen Messgerät und Antrieb als zu betrachtender Fehlerfall aufgeführt. Da die Steuerung derartige Fehler nicht zwingend aufdecken kann, wird in vielen Fällen ein Fehlerausschluss für das Lösen der mechanischen Verbindung benötigt. Für die LC 1x5/LC 4x5 gibt es unterschiedliche Befestigungsmöglichkeiten, für die ein derartiger Fehlerausschluss vorliegt.



Sicherheitsbezogenes Positionsmesssystem mit mechanischer Ankopplung und elektrischer Schnittstelle

Elektrischer Anschluss
EnDat

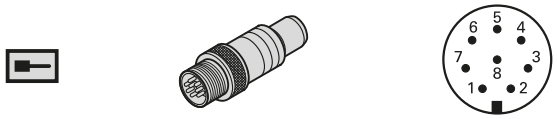
Adapterkabel EnDat [4(2 × 0,14 mm²)]; A_V = 0,14 mm²		**Kabel Ø**	**LC 115** **LC 415** ohne Inkrementalsignale
mit M12-Kupplung (Stift) 8-polig		4,5 mm	533661-xx
im Schutzschlauch mit M12-Kupplung (Stift) 8-polig		10 mm	550678-xx

Verbindungskabel EnDat [(4 × 0,14 mm²) + (4 × 0,34 mm²)]; A_V = 0,34 mm²		**Kabel Ø**	**LC 115** **LC 415** ohne Inkrementalsignale
komplett verdrahtet mit M12-Stecker (Buchse) 8-polig und M12-Kupplung (Stift) 8-polig		6 mm	368330-xx
komplett verdrahtet mit M12-Stecker (Buchse) 8-polig und Sub-D-Stecker (Stift) 15-polig für IK 115/IK 215		6 mm	524599-xx
einseitig verdrahtet mit M12-Stecker (Buchse) 8-polig		6 mm	634265-xx

Hinweis für sicherheitsgerichtete Anwendungen: Nur komplett verdrahtete HEIDENHAIN-Kabel sind dafür qualifiziert. Kabel ändern oder konfektionieren erst nach Rücksprache mit HEIDENHAIN, Traunreut.
A_V: Querschnitt der Versorgungsadern

Anschlussbelegung EnDat

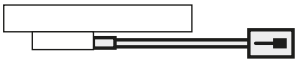
8-polige Kupplung M12



	Spannungsversorgung				absolute Positionswerte			
	8	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**	**7**	**6**
	U_P	**Sensor** U_P	**0 V**	**Sensor** 0 V	**DATA**	**$\overline{\text{DATA}}$**	**CLOCK**	**$\overline{\text{CLOCK}}$**
	braun/grün	blau	weiß/grün	weiß	grau	rosa	violett	gelb

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

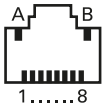
Elektrischer Anschluss
Siemens

Adapterkabel Siemens [2(2 × 0,17 mm^2) + (2 × 0,24 mm^2)]; A_V = 0,24 mm^2		**Kabel Ø**	**LC 195 S** **LC 495 S**
mit M12-Kupplung (Stift) 8-polig		6,8 mm	805452-xx
im Schutzschlauch mit M12-Kupplung (Stift) 8-polig		11,1 mm	816675-xx
mit Siemens-Stecker RJ45		6,8 mm	805375-xx

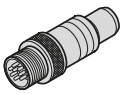
A_V: Querschnitt der Versorgungsadern

Anschlussbelegung Siemens

RJ45-Stecker



8-polige Kupplung M12



	Spannungsversorgung		Absolute Positionswerte			
			Daten senden		Daten empfangen	
	A	**B**	**3**	**6**	**1**	**2**
	1	**5**	**7**	**6**	**3**	**4**
	U_P	**0 V**	**TXP**	**TXN**	**RXP**	**RXN**

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung

DRIVE-CLiQ ist eine geschützte Marke der Siemens Aktiengesellschaft.

HEIDENHAIN

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

www.heidenhain.de

Mit Erscheinen dieser Produktinformation verlieren alle vorherigen Ausgaben ihre Gültigkeit. Für Bestellungen bei HEIDENHAIN maßgebend ist immer die zum Vertragsabschluss aktuelle Fassung der Produktinformation.

Zu beachtende Dokumente:
Für die bestimmungsgemäße Verwendung des Messgeräts sind die Angaben in den folgenden Dokumenten einzuhalten:

- Katalog *Längenmessgeräte für gesteuerte Werkzeugmaschinen* 571470
- Montageanleitung *LC 115/LC 195 S* 743390
  LC 415/LC 495 S (Endstück 14A) 737907
  (Endstück 12A) 737908
  (Montageschiene MSL 41) 894918
- Technische Information *Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme* 596632

Zur Implementierung in eine Steuerung:

- Spezifikation für die sichere Steuerung 533095

689429 · 05 · A · 01 · 6/2013 · PDF