

# DIGITALER MASSSTAB



## Serien LIP 471 und LIP 481

### Key-Features:

- Messbereich bis 420 mm
- Ausgang: 1 Vss, TTL
- Genauigkeit bis  $\pm 0,5 \mu\text{m}$
- Arbeitstemperaturbereich  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $+40 \text{ }^\circ\text{C}$
- Interferentielles Messprinzip
- für beengte Einbauverhältnisse
- Befestigung mit Spannpratzen
- Versionen mit oder ohne Referenzmarke

### Inhalt:

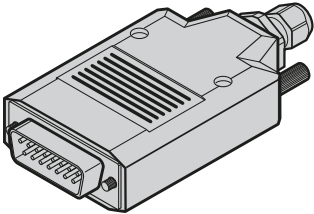
Technische Daten	....2
Elektrischer Anschluss	....2
Technische Zeichnung	....3
Interferentielles Messprinzip	....4
Inkrementalsignal TTL	....4
Inkrementalsignal 1 Vss	....5
Preise	...5

## TECHNISCHE DATEN

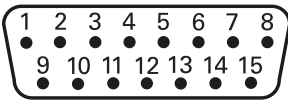
		LIP 471 A, LIP 471 R						LIP 481 A, LIP 481 R	
Messbereich	[mm]	70, 120, 170, 220, 270, 320, 370, 420							
Maßverkörperung		DIADUR-Phasengitter auf Zerodur-Glaskeramik oder Glas; Teilungsperiode 4 µm							
Längenausdehnungskoeffizient		$\alpha_{\text{therm}} = (0 \pm 0,1) \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur-Glaskeramik) $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Glas)							
Genauigkeitsklasse	[µm]	±0,5, ±1 (höhere Genauigkeitsklassen auf Anfrage)							
Basisabweichung		≤ ±0,175 µm/5 mm							
Referenzmarken		LIP A: keine; LIP R: eine in der Mitte der Messlänge							
Schnittstelle		TTL						1 Vss	
Integrierte Interpolation		5fach			10fach			-	
Signalperiode	[µm]	0,4			0,2			2	
Grenzfrequenz (-3 dB)	[kHz]	-						≥ 300	
Abtastfrequenz	[kHz]	≤ 200	≤ 100	≤ 50	≤ 100	≤ 50	≤ 25	-	
Flankenabstand a	[µs]	≥ 0,22	≥ 0,465	≥ 0,95	≥ 0,22	≥ 0,465	≥ 0,95	-	
Verfahrgeschwindigkeit	[m/min]	≤ 24	≤ 12	≤ 6	≤ 12	≤ 6	≤ 3	≤ 36	
Interpolationsabweichung	[nm]	± 7							
Positionsrauschen RMS		2 nm (450 kHz) <sup>1)</sup>							
Elektrischer Anschluss		Kabel 0,5 m, 1 m, 2 m, oder 3 m mit Sub-D-Stecker (Stift) 15-polig; Schnittstellen-Elektronik im Stecker							
Kabellänge max.	[m]	30							
Spannungsversorgung	[VDC]	5 ± 0,25							
Stromaufnahme	[mA]	< 200 (ohne Last)						< 190	
Vibration 55 Hz bis 2000 Hz	[m/s <sup>2</sup> ]	≤ 200 (EN 60 068-2-6)							
Schock 11 ms	[m/s <sup>2</sup> ]	≤ 500 (EN 60 068-2-27)							
Arbeitstemperatur	[°C]	0...+40							
Masse	[g]	Abtastkopf: LIP A: 25; LIP R: 50 (jeweils ohne Anschlusskabel) Maßstab: 5,6 + 0,2 pro mm Messbereich Anschlusskabel: 38 pro m Stecker: 140							

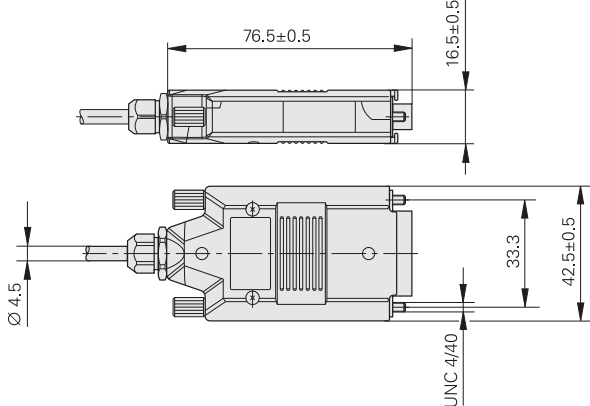
1) bei -3 dB Grenzfrequenz der Folge-Elektronik

## ELEKTRISCHER ANSCHLUSS



Schnittstellenelektronik integriert



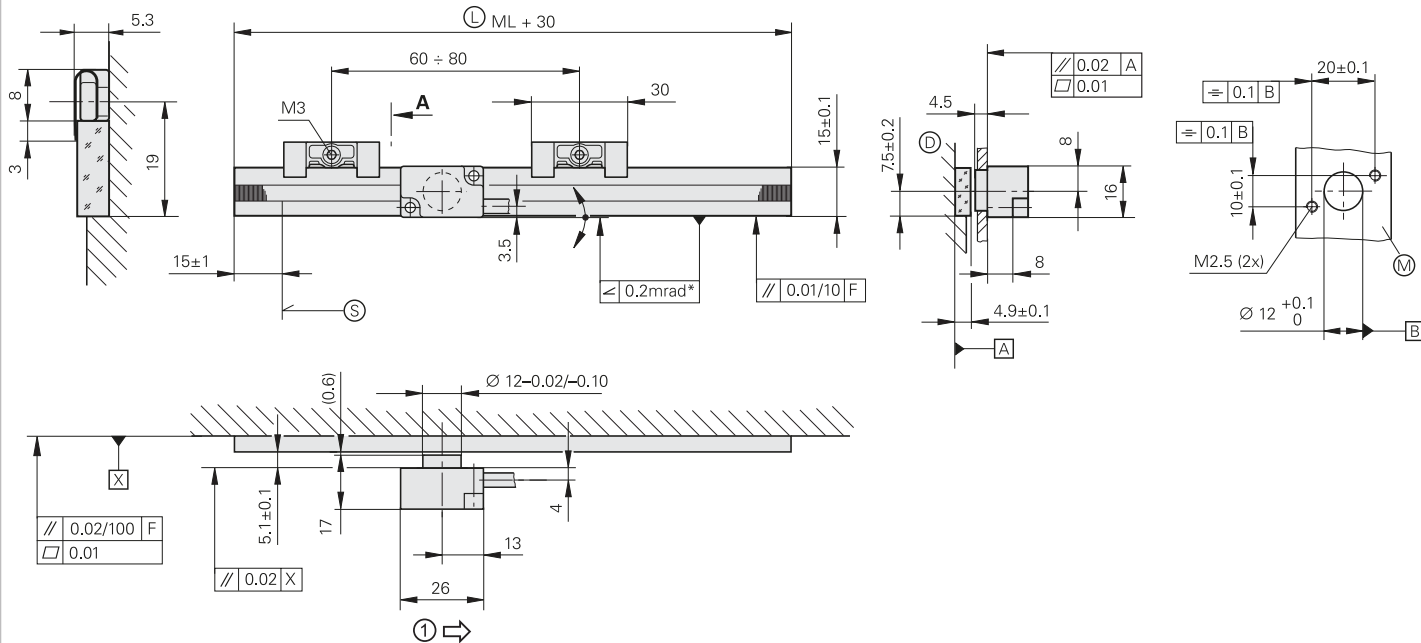


	Spannungsversorgung				Inkrementalsignale						sonstige Signale			
<b>15-poliger Sub-D-Stecker</b>	4	12	2	10	1	9	3	11	14	7	13	5/6/8	15	
<b>Signale TTL</b>	Up	Sensor Up	0 V	Sensor 0 V	Ua1	Ua1	Ua2	Ua2	Ua0	Ua0	UaS	n.c.	n.c.	
<b>Signale 1 Vss</b>	Up	Sensor Up	0 V	Sensor 0 V	A+	A-	B+	B-	R+	R-	n.c.	n.c.	n.c.	

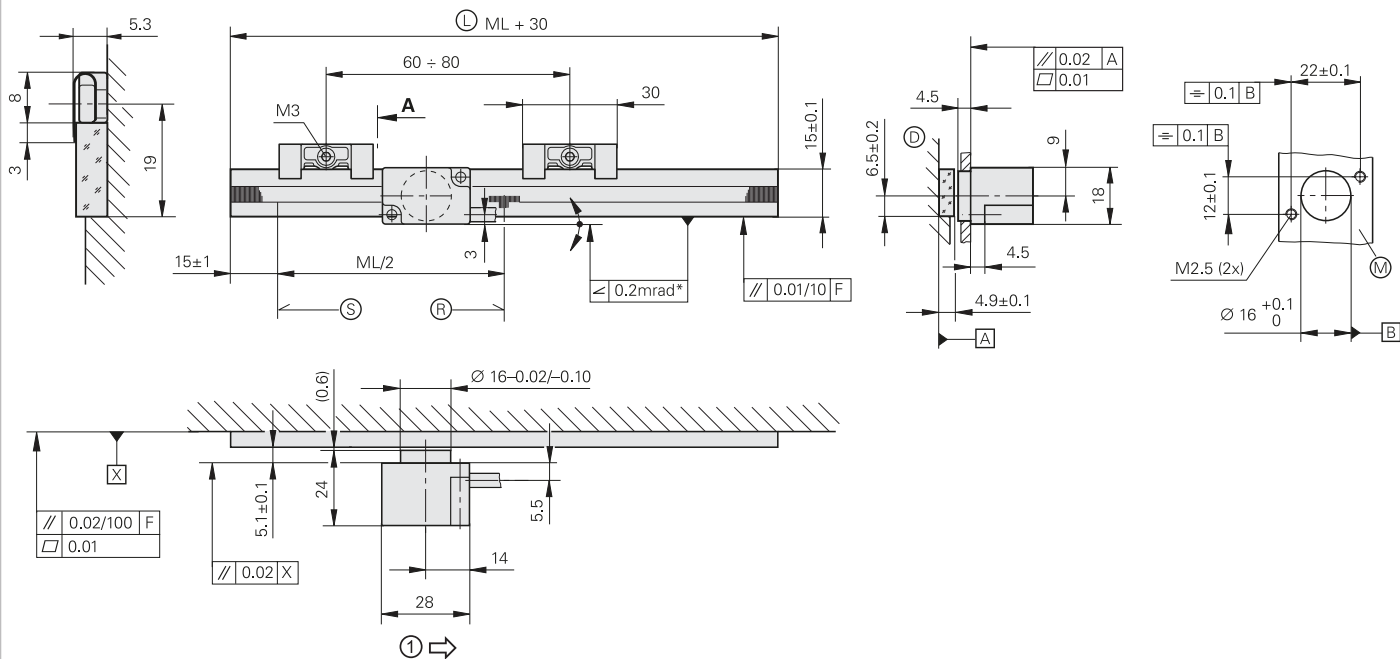
Schirm liegt auf Gehäuse; Up = Spannungsversorgung  
 Sensor: Die Sensorleitung ist im Messgerät mit der jeweiligen Spannungsversorgung verbunden  
 Nichtverwendete Pins oder Adern dürfen nicht belegt werden!

# TECHNISCHE ZEICHNUNG

## LIP 471 A, LIP 481 A



## LIP 471 R, LIP 481 R



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

- \* = max. Änderung bei Betrieb
- F = Maschinenführung
- Ⓛ = Maßstablänge
- Ⓧ = Darstellung ohne Spannpratzen
- Ⓢ = Beginn der Messlänge ML
- Ⓡ = Referenzmarken-Lage LIP 4x1R
- Ⓜ = Montagefläche für Abtastkopf
- ① = Bewegungsrichtung der Abtasteinheit für Ausgangssignale gemäß Schnittstellen-Beschreibung

## INTERFERENTIELLES MESSPRINZIP

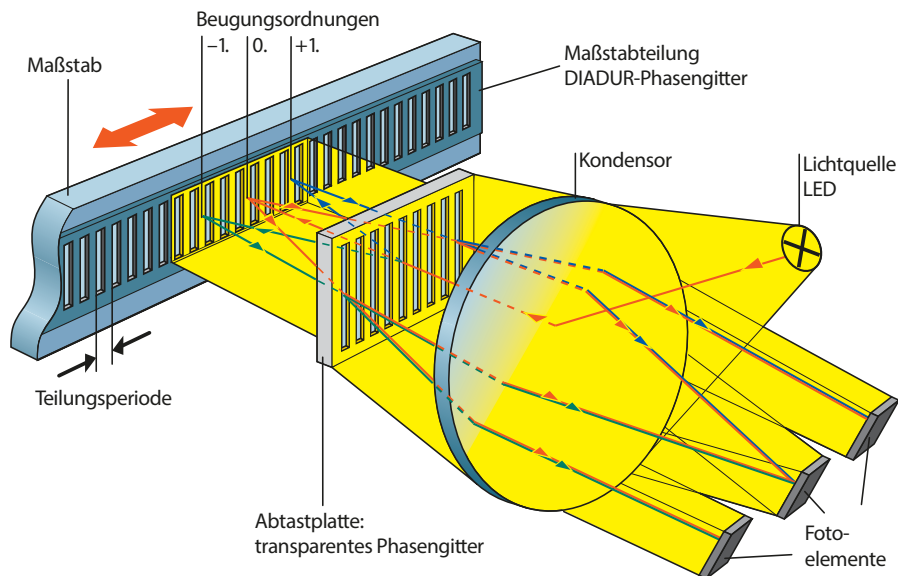
Das interferentielle Messprinzip nutzt die Beugung und die Interferenz des Lichts an fein geteilten Gittern, um Signale zu erzeugen, aus denen sich die Bewegung ermitteln lässt.

Als Maßverkörperung dient ein Stufengitter: Auf einer ebenen, reflektierenden Oberfläche sind reflektierende Striche mit  $0,2 \mu\text{m}$  Höhe aufgebracht. Davor befindet sich als Abtastplatte ein lichtdurchlässiges Phasengitter mit der gleichen Teilungsperiode wie der Maßstab.

Fällt eine ebene Lichtwelle auf die Abtastplatte, wird sie durch Beugung in drei Teilwellen der 1., 0. und -1. Ordnung mit annähernd gleicher Lichtintensität aufgespalten. Sie werden auf dem Phasengitter-Maßstab so gebeugt, dass der Großteil der Lichtintensität in der reflektierten 1. und -1. Beugungsordnung steckt. Diese Teilwellen treffen am Phasengitter der Abtastplatte wieder aufeinander, werden erneut gebeugt und interferieren. Dabei entstehen im Wesentlichen drei Wellenzüge, welche die Abtastplatte unter verschiedenen Winkeln verlassen. Fotoelemente wandeln diese Lichtintensitäten in elektrische Signale um.

Bei einer Relativbewegung zwischen Maßstab und Abtastplatte erfahren die gebeugten Wellenfronten eine Phasenverschiebung: Die Bewegung um eine Teilungsperiode verschiebt die Wellenfront der 1. Beugungsordnung um eine Wellenlänge nach Plus, die Wellenfront der -1. Beugungsordnung um eine Wellenlänge nach Minus. Da diese beiden Wellen am Austritt aus dem Phasengitter miteinander interferieren, verschieben sich diese Wellen zueinander um zwei Wellenlängen. Man erhält also zwei Signalperioden bei einer Relativbewegung um eine Teilungsperiode.

Interferentielle Messgeräte arbeiten mit Teilungsperioden von z. B.  $8 \mu\text{m}$ ,  $4 \mu\text{m}$  oder feiner. Ihre Abtastsignale sind weitgehend frei von Oberwellen und können hoch interpoliert werden. Sie eignen sich daher besonders für hohe Messschritte und hohe Genauigkeit. Trotzdem zeichnen sie praxismgerechte Anbautoleranzen aus.



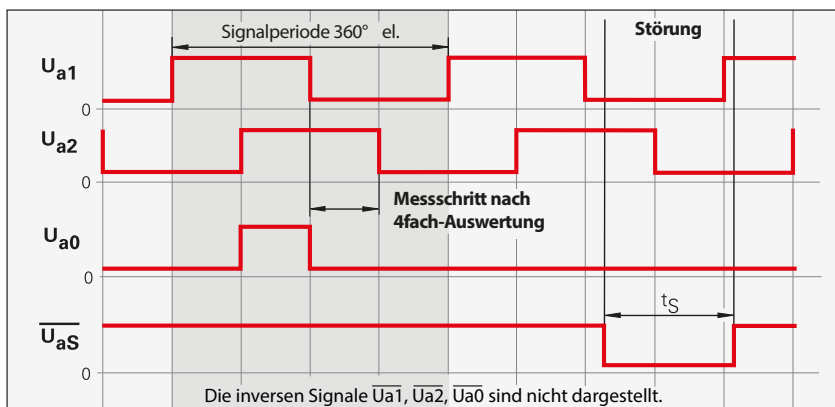
## INKREMENTALSIGNAL TTL

WayCon-Messgeräte mit TTL Schnittstelle enthalten Elektroniken, welche die sinusförmigen Abtastsignale ohne oder mit Interpolation digitalisieren.

Die Inkrementalsignale werden als Rechteckimpulsfolgen  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  mit  $90^\circ$  el. Phasenversatz ausgegeben. Das Referenzmarkensignal besteht aus einem oder mehreren Referenzimpulsen  $U_{a0}$ , die mit den Inkrementalsignalen verknüpft sind. Die integrierte Elektronik erzeugt zusätzlich deren inverse Signale  $\overline{U_{a1}}$ ,  $\overline{U_{a2}}$  und  $\overline{U_{a0}}$  für eine störsichere Übertragung. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale –  $U_{a2}$  nacheilend zu  $U_{a1}$  – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das Störungssignal  $\overline{U_{a5}}$  zeigt Fehlfunktionen an wie z.B. Bruch der Versorgungsleitungen, Ausfall der Lichtquelle etc.

Der Messschritt ergibt sich aus dem Abstand zwischen zwei Flanken der Inkrementalsignale  $U_{a1}$  und  $U_{a2}$  durch 1fach-, 2fach- oder 4fach-Auswertung.

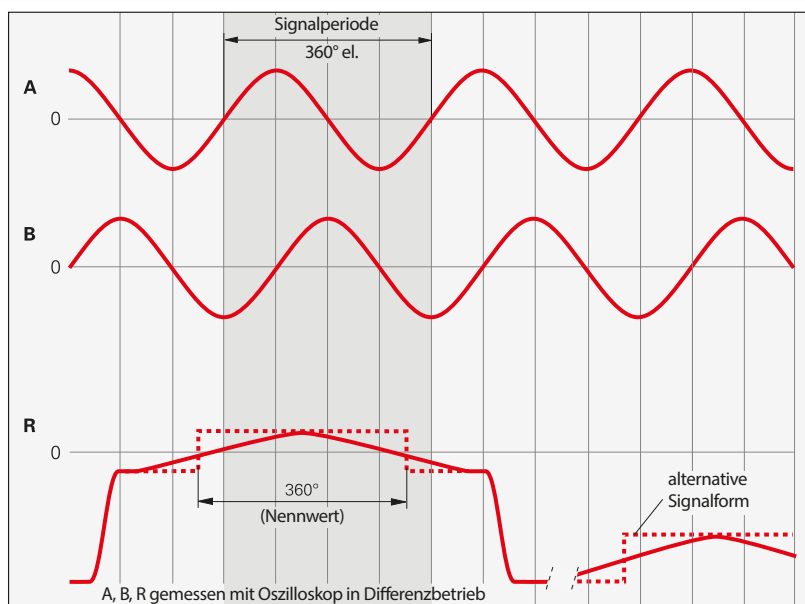


## INKREMENTALSIGNAL 1 Vss

WayCon-Messgeräte mit 1-Vss Schnittstelle geben Spannungssignale aus, die hoch interpolierbar sind.

Die sinusförmigen Inkrementalsignale A und B sind um  $90^\circ$  el. phasenverschoben und haben eine Signalgröße von typisch 1 Vss. Die dargestellte Folge der Ausgangssignale – B nacheilend zu A – gilt für die in der Anschlussmaßzeichnung angegebene Bewegungsrichtung.

Das Referenzmarkensignal R besitzt eine eindeutige Zuordnung zu den Inkrementalsignalen. Neben der Referenzmarke kann das Ausgangssignal abgesenkt sein.



## PREISE

### LIP 4X1 A, Variante mit Zerodur-Glaskeramik, Kabellänge 0,5 m\*

Messbereich	Genauigkeit $\pm 1 \mu\text{m}$	Genauigkeit $\pm 0,5 \mu\text{m}$
70 mm	1365 €	1653 €
120 mm	1504 €	1828 €
170 mm	1640 €	2003 €
220 mm	1778 €	2179 €
270 mm	1916 €	2356 €
320 mm	2053 €	2530 €
370 mm	2190 €	2706 €
420 mm	2327 €	2881 €

### LIP 4X1 A, Variante mit Glas, Kabellänge 0,5 m\*

Messbereich	Genauigkeit $\pm 1 \mu\text{m}$	Genauigkeit $\pm 0,5 \mu\text{m}$
70 mm	1235 €	1498 €
120 mm	1357 €	1658 €
170 mm	1480 €	1817 €
220 mm	1603 €	1978 €
270 mm	1726 €	2137 €
320 mm	1849 €	2297 €
370 mm	1973 €	2460 €
420 mm	2096 €	2618 €

### LIP 4X1 R, Variante mit Zerodur-Glaskeramik, Kabellänge 0,5 m\*

Messbereich	Genauigkeit $\pm 1 \mu\text{m}$	Genauigkeit $\pm 0,5 \mu\text{m}$
70 mm	1723 €	2087 €
120 mm	1894 €	2308 €
170 mm	2065 €	2530 €
220 mm	2236 €	2751 €
270 mm	2408 €	2974 €
320 mm	2580 €	3194 €
370 mm	2751 €	3417 €
420 mm	2922 €	3637 €

### LIP 4X1 R, Variante mit Glas, Kabellänge 0,5 m\*

Messbereich	Genauigkeit $\pm 1 \mu\text{m}$	Genauigkeit $\pm 0,5 \mu\text{m}$
70 mm	1555 €	1886 €
120 mm	1711 €	2087 €
170 mm	1866 €	2290 €
220 mm	2022 €	2488 €
270 mm	2177 €	2692 €
320 mm	2332 €	2892 €
370 mm	2485 €	3093 €
420 mm	2642 €	3294 €

\* Weitere Kabellängen auf Anfrage

**Alle Geräte unterliegen der Ausführgenehmigungspflicht!**

## ZUBEHÖR

ID 270711-04	Spannpratzen zur Befestigung des Maßstabes	9,30 €
ID 1130322-01	Silikonkleber zur zusätzlichen Fixierung bei Anbau mit Spannpratzen	25,00 €

Diese Daten können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.

**WayCon Positionsmesstechnik GmbH**

email: [info@waycon.de](mailto:info@waycon.de)

internet: [www.waycon.de](http://www.waycon.de)

**WayCon**

Positionsmesstechnik

**Head Office**

Mehlbeerenstr. 4

82024 Taufkirchen

Tel. +49 (0)89 67 97 13-0

Fax +49 (0)89 67 97 13-250

**Office Köln**

Auf der Pehle 1

50321 Brühl

Tel. +49 (0)2232 56 79 44

Fax +49 (0)2232 56 79 45