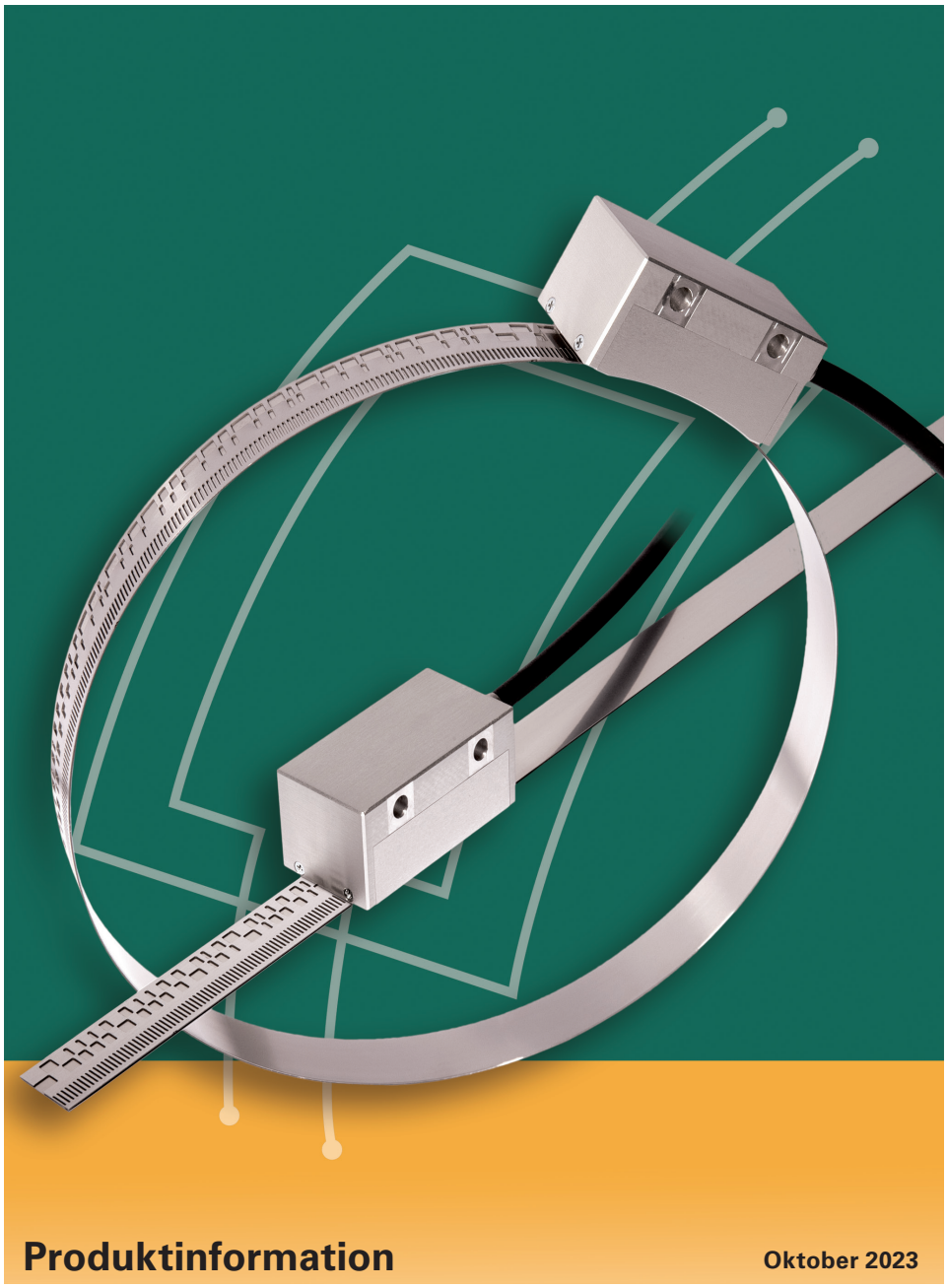
AMO GmbH

Absolute Messgeräte
für Schnittstelle EnDat 3



Produktinformation

Oktober 2023

Übersicht		
Erläuterung zu den zu berücksichtigenden Dokumenten Allgemeine elektrische Hinweise		**3**
Schnittstellenbeschreibung		
	Grundprinzip	**4**
	Kommunikation	**5**
	Spannungsversorgung und Kabelanforderungen	**5**
Baureihe WMKA 2x10		
	Abmessung	**6**
	Technische Kennwerte	**7**
Baureihe LMKA 2x10 / LMKA 3x10		
	Abmessung	**8**
	Technische Kennwerte	**9**
Bestellcode		**10**
Anschlussbelegungen		**11**
Adressen, Erreichbarkeit		**12**

Hinweis

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

Erläuterung zu den zu berücksichtigenden Dokumenten:

Aus Umweltgründen werden den Geräten selbst beim Liefern nur die Montageanleitungen beigelegt. Die Inhalte vergleichbar zu einer Betriebsanleitung setzen sich somit aus mehreren Dokumenten zusammen, die bei der Projektierung alle zu berücksichtigen sind. Die Originalsprache zur Dokumentationserstellung ist Deutsch (DE), alle anderen Sprachen sind Übersetzungen.

Zu beachtende Dokumente

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

• Produktinformation Absolute Messgeräte für EnDat3	1409757
• Montageanleitung WMKA 2010/2210	1238014
• Montageanleitung WMKA 2110/2310	1238375
• Montageanleitung LMKA 2010/2110	1247444
• Montageanleitung LMKA 3010/3110	1247423
• CE-Konformitätserklärung auf Anfrage	----------
• Prospekt Schnittstellen von HEIDENHAIN-Messgeräten	1078628
• Prospekt Kabel und Steckverbinder	1206103

Die weiterführenden Dokumente zur Implementierung in eine Steuerung sind in der Technischen Information Sicherheitsbezogene Positionsmesssysteme aufgeführt, und können bei der Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH angefordert werden.

Weitere Informationen:

- EnDat 3 Schnittstellenspezifikation
- *www.endat.de*

Allgemeine elektrische Hinweise

Spannungsversorgung

Schließen Sie AMO-Messgeräte nur an Folge-Elektroniken an, deren Versorgungsspannung aus PELV-Systemen (Begriffserklärung siehe EN 50178) erzeugt wird.

AMO-Messgeräte erfüllen die Anforderungen der Norm IEC 61010-1, wenn die Spannungsversorgung aus einem Sekundärkreis mit begrenzter Energie nach IEC 61010-1[3rd Ed.], Abschnitt 9.4 oder mit begrenzter Leistung nach IEC 62368-1[2nd Ed.], Abschnitt 6.2.2.5 PS2 oder aus einem Sekundärkreis der Klasse 2 nach UL1310 erfolgt.[1)]

Zur Spannungsversorgung der Messgeräte ist eine stabilisierte Gleichspannung UP erforderlich. Spannungsangabe sowie Stromaufnahme bzw. Leistungsaufnahme sind aus den jeweiligen Technischen Daten ersichtlich.

Für die Welligkeit der Gleichspannung gilt:

- Hochfrequentes Störsignal
  USS < 250 mV mit dU/dt > 5 V/µs
- Niederfrequente Grundwelligkeit
  USS < 100 mV

Allerdings dürfen durch die Welligkeit die Grenzen der Versorgungsspannung nicht verletzt werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung ist von der Messgeräte-Schnittstelle abhängig. Dabei wird zwischen Messgeräten ohne erweitertem Versorgungsspannungsbereich (z.B. DC 5,0 V ±0,25 V) und mit erweitertem Versorgungsspannungsbereich (z.B. DC 3,6 V bis 14 V) unterschieden.

Bei Schnittstellen ohne Sense-Leitungen ist bei der Auslegung der notwendigen Versorgungsspannung der Spannungsabfall am Verbindungskabel zwischen Messgerät und Nachfolgeelektronik zu berücksichtigen

[1)] Anstelle der IEC 61010-1[3rd Ed.], Abschnitt 9.4 können auch die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 61010-1, EN 61010-1, UL 61010-1 und CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1 bzw. anstelle der IEC 62368-1[2nd Ed.], Abschnitt 6.2.2.5 PS2 die entsprechenden Abschnitte der Normen DIN EN 62368-1, EN 62368-1, UL 62368-1, CAN/CSA-C22.2 No. 62368-1 verwendet werden.

Schnittstelle EnDat 3

EnDat 3 überführt die Eigenschaften und Vorteile von EnDat in die Zukunft einer digitalen Fertigung. Dafür setzt EnDat 3 auf eine neue Architektur, die Bewährtes weiterführt und bestmöglich die Durchgängigkeit und Kompatibilität zu den Vorgängerschnittstellen aufrechterhält.

EnDat3 Merkmale:
- Datenübertragung im Hybridkabel
- Bus-Topologien
- Sensorik: Flexibilität der Dateninhalte und Sensorbox
- Funktionale Sicherheit: Kommunikation nach dem Black Channel-Prinzip
- Höhere Datenbandbreite
- Definition von Sendelisten
- Systeminstallation: Einführung von Zugriffsebenen

Schnittstelle	
Protokoll	Request-Response-Verfahren im Halbduplex
Physik	RS-485: 4-Adern oder 2-Adern
Datenrate	12,5 Mbit/s (25 Mbit/s)
Kabellänge	max. 100m bei 12,5 Mbit/s / max. 40m bei 25 Mbit/s
HPF - Sendezeit (Verfügbarkeit der Position im Master)	typ. 10µs (der Parameter XEL.timeHPFout gibt die Zeitspanne zwischen der Bildung des Positionswerts (Latch) und dem Senden des vollständigen HPF an - ohne Kabeleinflüsse)
Zykluszeit	typ. > 25µs

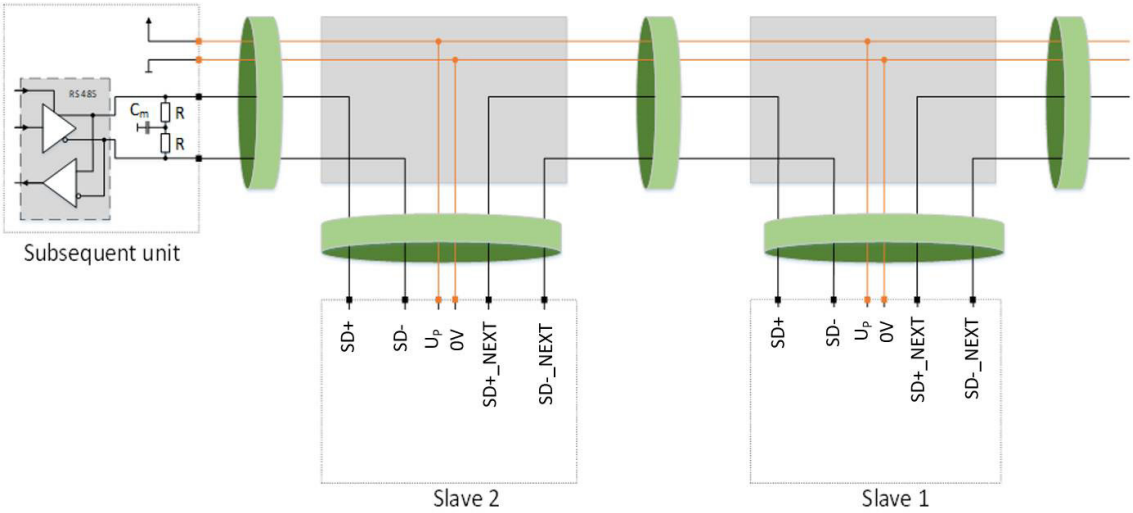
Unterstütze Kommunikationsarten	E30-R2	E30-R4	E30-RB
EnDat 3: Kommunikation auf Versorgungsadern aufmoduliert	✓	-	-
Endat 3: Kommunikation + separate Versorgungsadern (4-Adern)	-	✓	✓
EnDat 3: Busbetrieb	-	-	✓
Einbindung Sensorbox	-	✓	✓

Busbetrieb EnDat 3

Grundprinzip

EnDat 3 ermöglicht einen Busbetrieb im Daisy-Chain-Betrieb.
Für den Anschluss an den EnDat 3 Master wird neben dem Anschluss für die Spannungsversorgung ein Adernpaar für die Kommunikation benötigt.

Die Messgeräte verfügen über zwei Anschlüsse für je ein Adernpaar für die Kommunikation.
Die Kommunikation wird durch die Slaves durchgeleitet, wobei der jeweilige Slave die gesamte Kommunikation mithört.
Die folgende Grafik zeigt das Grundprinzip:

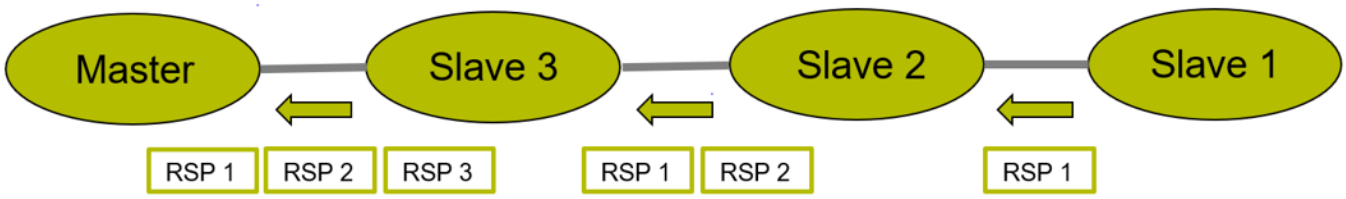


Kommunikation

Im Busbetrieb sendet der Master einen Request als Broadcast und erwartet Responses von allen angeschlossenen Teilnehmern. Der Teilnehmer mit der Adresse 1 (in der Grafik mit „Slave 1“ bezeichnet) sendet als erster seine Response (in der Grafik mit „RSP1“ bezeichnet). Der nächste Teilnehmer (Slave 2) hört die Response mit und sendet unmittelbar nach dem Abschluss dieser Response seine eigene Response.
Die folgende Grafik zeigt das Verfahren beispielhaft mit 3 Teilnehmern:

Adressvergabe

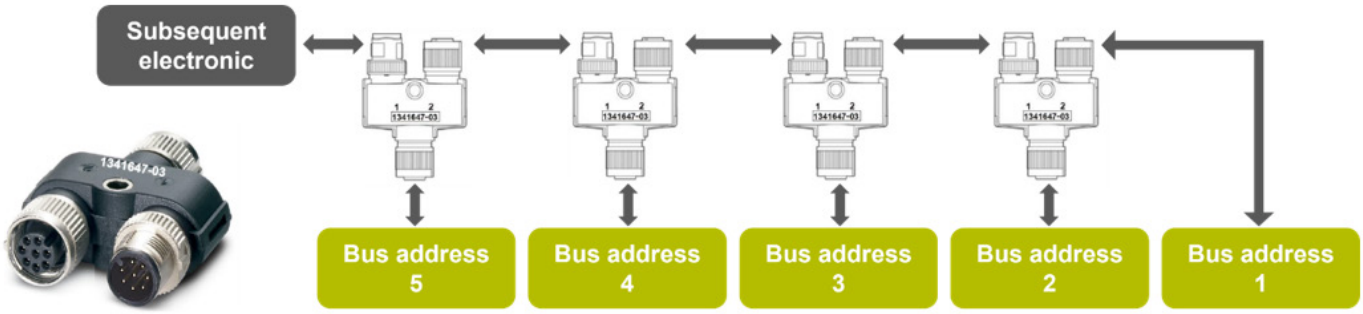
Für die Buskommunikation müssen die entsprechenden Busadressen im Messgerät programmiert werden. Dies kann mittels der nachfolgenden Elektronik oder z.B. mittels dem Prüfgerät PWM 21 + ATS-Software durchgeführt werden.



Spannungsversorgung und Kabelanforderungen

Durch die Verschaltung von mehreren Messgeräten entsteht ein relativer hoher Versorgungsstrom in den einzelnen Teilbereichen. Es ist deshalb auf einen ausrei chenden Querschnitt der Versorgungsadern zu achten. Um die Verluste in den Kabeln zu begrenzen, gilt folgende Empfehlung: der am weitesten entfernte Teilnehmer (Busadresse 1) sollte mit mindestens 9 V versorgt werden.

Die Kabel müssen geeignet sein für die EnDat 3 Kommunikation. Es wird empfohlen den Y-Koppler (ID 1341647-03) und original HEIDENHAIN Kabel zu verwenden. Die folgende Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau:



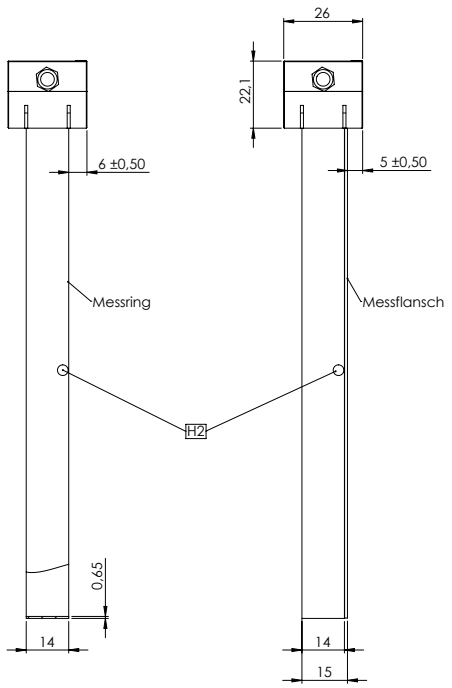
Die Anbindung des Messgerätes an den Y-Koppler kann über das Messgerätekabel erfolgen. Für die Verkabelung von Y-Adapter zu Y-Adapter können EnDat22 Kabelbaugruppen verwendet werden, siehe Prospekt „Kabel und Steckverbinder“.

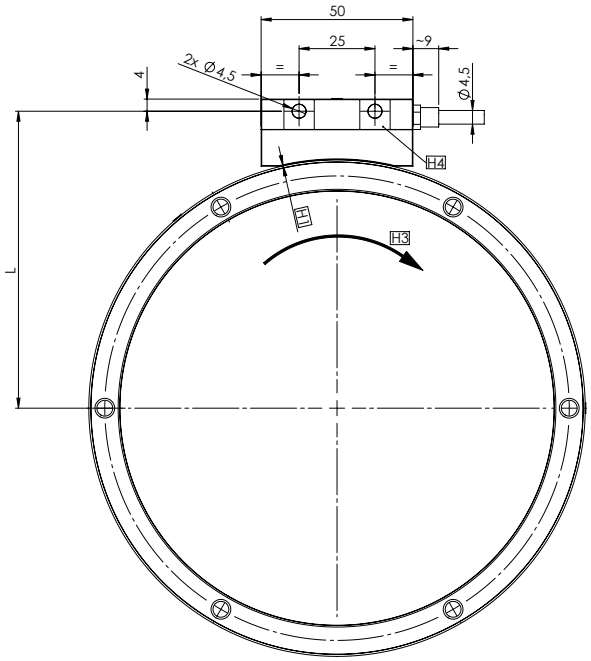
Bitte beachten Sie den Abschnitt „Allgemeine Elektrische Hinweise“ im Prospekt „Schnittstellen von HEIDENHAIN Messgeräten“.

Baureihe WMKA 2010

- **In Kombination mit Maßbandring auf Flansch WMFA 1010A bzw. Maßbandring WMRA 1010A**
- **Teilungsperiode 1000µm**
- **Abtastkopf mit integrierter Elektronik**

Bauform 20 - Außenabtastung



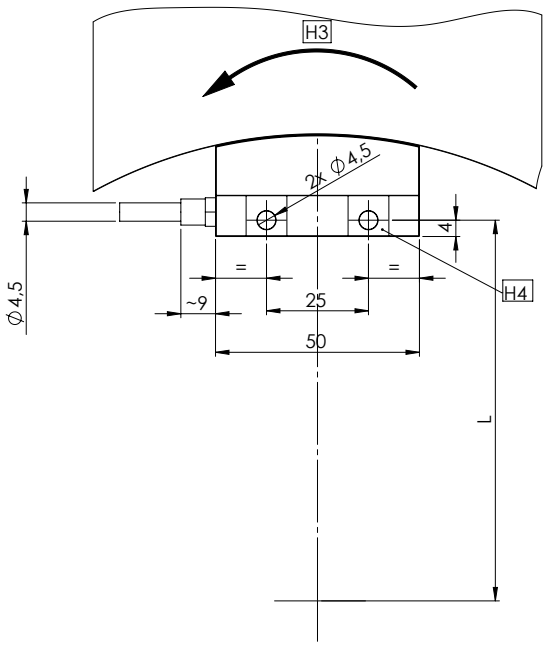


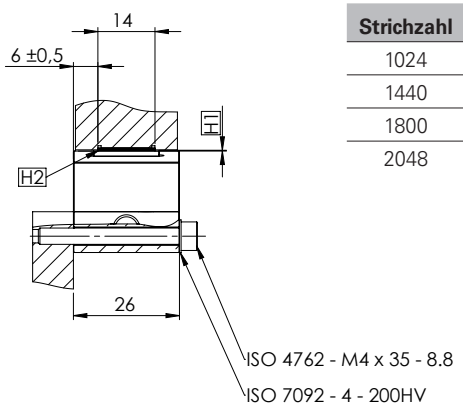
Strichzahl	L [mm]
256	56,74
360	73,29
512	97,82
720	131,64
900	160,39
1024	180,33
1440	246,74
1800	304,25
2048	343,84

Baureihe WMKA 2110

- **In Kombination mit Maßbandring WMRA 1110I**
- **Teilungsperiode 1000µm**
- **Abtastkopf mit integrierter Elektronik**

Bauform 20 - Innenabtastung





Strichzahl	L [mm]
1024	142,53
1440	209,28
1800	266,84
2048	306,44

Tolerierungsgrundsatz nach ISO 8015
Allgemeintoleranz nach ISO 2768-fH
Alle Maße in mm

H1 = Luftspalt 0,15 ± 0,10mm, mit Folie einstellbar
H2 = Absolutspur-Markierung
H3 = Drehrichtung der Welle für positive Zählrichtung
H4 = Massefläche (beidseitig)

Technische Kennwerte

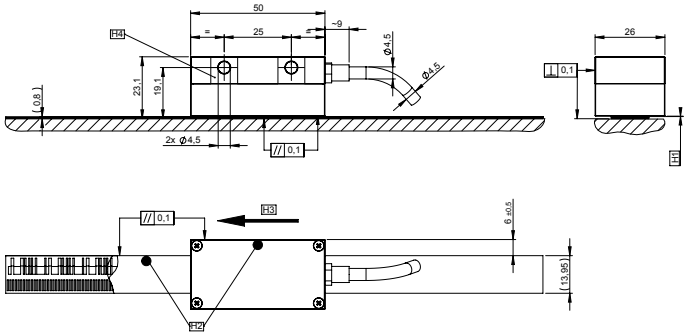
Abtastkopf	WMKA 2010 / WMKA 2110								
Schnittstelle	EnDat 3								
Bezeichnung	E30 - R2			E30 - R4			E30 - RB		
XEL.time HPFout Datenrate	≤ 11µs bei 12,5Mbit/s ≤ 8,2µs bei 25Mbit/s						≤ 13µs bei 12,5Mbit/s ≤ 10,2µs bei 25Mbit/s		
Interpolationsfaktor digital	Performance Standard: 12bit Performance High Accuracy: 14bit								
Kabellänge am Abtastkopf	0,5m bis 6m								
Kabellänge gesamt	≤ 100m bei 12,5MBit/s ≤ 40m bei 25MBit/s								
Anzahl der Teilnehmer	-			-			bei 12,5MBit/s max. 6 Teilnehmer bei 25MBit/s max. 3 Teilnehmer		
Elektrischer Anschluss	Kabel mit M12 Kupplung, 8-polig, Stift								
Spannungsversorgung	DC 4,0V bis 14V			DC 3,6V bis 14V					
Leistungsaufnahme	1,5W								
Typ. Stromaufnahme	12V : 115mA								
Schock für 6 ms	< 1000m/s² (EN 60068-2-27)								
Vibration 55Hz - 2000Hz	< 200m/s² (EN 60068-2-6)								
Arbeitstemperatur	-10°C bis 85°C								
Lagertemperatur	-20°C bis 85°C								
Schutzart	IP67								
Masse	40g								
Strichzahl	256[2]	360[2]	512[2]	720[2]	900[2]	1024	1440	1800	2048
Max. Positionen/Umdrehung	22bit		23bit			24bit			25bit
Positionsabweichung innerhalb einer Teilungsperiode [1]									
Standard	±11“	±7,5“	±5,5“	±4,0“	±3,0“	±3,0“	±2,0“	±2,0“	±1,5“
High Accuracy	±3,0“	±2,0“	±1,5“	±1,0“	±1,0“	±1,0“	± 0,5“	±0,5“	± 0,5“
Elektrisch zul. Drehzahl [min^{-1}]	≤ 4680	≤ 3330	≤ 2340	≤ 1660	≤ 1330	≤ 1170	≤ 830	≤ 660	≤ 580

[1] Andere Strichzahlen auf Anfrage
[2] Nicht für Innenabtastung

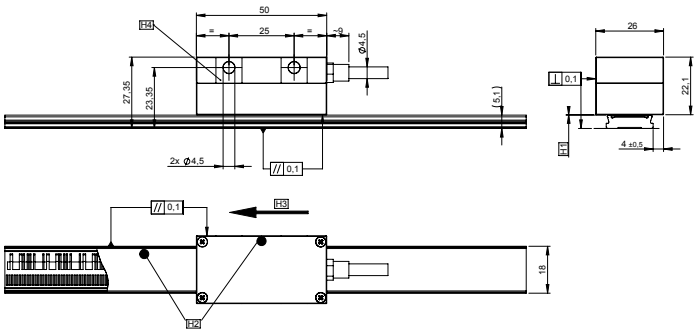
Abtastkopf - Baureihe LMKA 2010 / 2110

- **Absolutes, modulares Längenmessgerät**
- **Teilungsperiode 1000µm**
- **Abtastkopf mit integrierter Elektronik**
- **Kombinierbar mit Maßbandtyp LMBA 2010 und LMTA 4010**

Bauform 20
mit Maßband Typ LMBA 2010



Bauform 20
mit Maßband Typ LMTA 4010



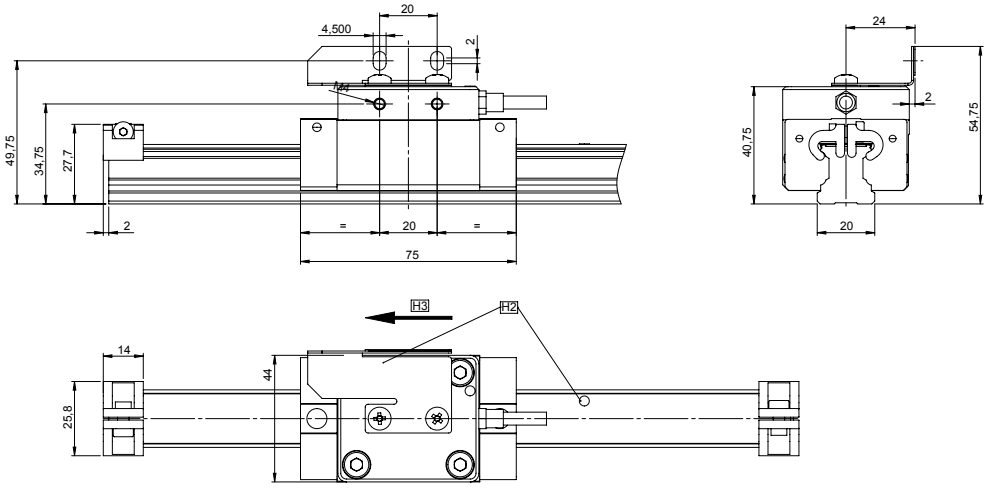
Tolerierungsgrundsatz nach ISO 8015
Allgemeintoleranz nach ISO 2768-fH
Alle Maße in mm

H1 = Luftspalt 0,15 ± 0,10mm, mit Folie einstellbar
H2 = Absolutspur-Markierung
H3 = Verfahrrichtung des Abtastkopfes für positive Zählrichtung
H4 = Montagefläche

Abtastkopf - Baureihe LMKA 3010 / 3110

- **Absolutes, geführtes Längenmessgerät**
- **Teilungsperiode 1000µm**
- **Geführter Abtastkopf mit integrierter Elektronik**
- **Kombinierbar mit Maßbandtyp LMFA 3010**

Bauform 30
mit Maßband Typ LMFA 3010



Tolerierungsgrundsatz nach ISO 8015
Allgemeintoleranz nach ISO 2768-fH
Alle Maße in mm

H2 = Absolutspur-Markierung
H3 = Verfahrrichtung des Abtastkopfes für positive Zählrichtung

Technische Kennwerte

Abtastkopf	**LMKA 2010 / 2110 LMKA 3010 / 3110**		
Schnittstelle	EnDat 3		
Bezeichnung	E30 - R2	E30 - R4	E30 - RB
XEL.time HPFout Datenrate	≤ 11µs bei 12,5Mbit/s ≤ 8,2µs bei 25Mbit/s		≤ 13µs bei 12,5Mbit/s ≤ 10,2µs bei 25Mbit/s
Interpolationsfaktor digital	Performance Standard: 12bit Performance High Accuracy: 14bit		
Kabellänge am Abtastkopf	0,5m bis 6m		
Kabellänge gesamt	≤ 100m bei 12,5MBit/s ≤ 40m bei 25MBit/s		
Anzahl der Teilnehmer	-	-	bei 12,5MBit/s max. 6 Teilnehmer bei 25MBit/s max. 3 Teilnehmer
Elektrischer Anschluss	Kabel mit M12 Kupplung, 8-polig, Stift		
Spannungsversorgung	DC 4,0V bis 14V	DC 3,6V bis 14V	
Leistungsaufnahme	1,5W		
Typ. Stromaufnahme	12V : 115mA		
Schock für 6 ms	< 1000m/s² (EN 60068-2-27)		
Vibration 55Hz - 2000Hz	< 200m/s² (EN 60068-2-6)		
Arbeitstemperatur	-10°C bis 85°C		
Lagertemperatur	-20°C bis 85°C		
Schutzart	IP67		
Masse	LMKA 2010/2110: 40g LMKA 3010/3110: 200g		

Bestellcode

- WMKA - Abtastkopf für absolute Winkelmessgeräte
- Teilungsperiode 1000µm

WMKA 2□10□□.□□□□ .. NN -20-□□□□□-□,□□-□□□□□-□□

Abtastanordnung

0 = Außenabtastung
1 = Innenabtastung

Performance

S = Standard
HA = High Accuracy

Schnittstelle

24 = EnDat 3-E30-RB
29 = EnDat 3-E30-R2
30 = EnDat 3-E30-R4

Interpolationsfaktor digital

12 = 12 Bit
14 = 14 Bit

Strichzahl

256 [1)]
360 [1)]
512 [1)]
720 [1)]
900 [1)]
1024
1440
1800
2048

Kabellänge

0,50 = 0,50 m
1,00 = 1,00 m
1,50 = 1,50 m
2,00 = 2,00 m
2,50 = 2,50 m
3,00 = 3,00 m
4,00 = 4,00 m
5,00 = 5,00 m
6,00 = 6,00 m

Elektrischer Anschluss

1SS08 = M12 8polig Kupplung Stift

Anschlussbelegung

Ed = EnDat 3-E30-RB
Iu = EnDat 3-E30-R2
Ix = EnDat 3-E30-R4

[1)] Nicht für Innenabtastung.

Bestellcode

- LMKA - Abtastkopf für geführte und modulare Längenmessgeräte
- Teilungsperiode 1000µm

LMKA □□10□□.□□□□ .. NN -□□-□,□□-□□□□□-□□

Abtastanordnung

Modulare Messgeräte:

20 = ML ≤ 9200 mm
21 = ML > 9200 mm

Geführte Messgeräte:

30 = ML ≤ 9200 mm
31 = ML > 9200 mm

Performance

S = Standard
HA = High Accuracy

Schnittstelle

24 = EnDat 3-E30-RB
29 = EnDat 3-E30-R2
30 = EnDat 3-E30-R4

Messschritt

12 = 0,25 µm
14 = 0,1 µm

Bauform

20 = modulare Messgeräte
30 = geführte Messgeräte

Kabellänge

0,50 = 0,50 m
1,00 = 1,00 m
1,50 = 1,50 m
2,00 = 2,00 m
2,50 = 2,50 m
3,00 = 3,00 m
4,00 = 4,00 m
5,00 = 5,00 m
6,00 = 6,00 m

Elektrischer Anschluss

1SS08 = M12 8-polig Kupplung Stift

Anschlussbelegung

Ed = EnDat 3-E30-RB
Iu = EnDat 3-E30-R2
Ix = EnDat 3-E30-R4

Anschlussbelegung

Anschlussbelegung für EnDat 3 E30-R2

Elektrischer Anschluss. 1SS08 8-polige Kupplung **M12**								
Spannungsversorgung / serielle Datenübertragung								
	7	**6**	**8**	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**
	P_SD+[1)]	**P_SD-**[1)]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
	violett	gelb	-	-	-	-	-	-

Kabelschirm mit Gehäuse verbunden; **U_P** = Spannungsversorgung
[1)] **Spannungsversorgung und Daten: P_SD+** beinhaltet U_P ; **P_SD-** beinhaltet 0V

Anschlussbelegung für EnDat 3 E30-R4

Elektrischer Anschluss. 1SS08 8-polige Kupplung **M12**				
Spannungsversorgung / serielle Datenübertragung				
	8	**5**	**7**	**6**
	+V (Up)	**0V (Un)**	**SD+**	**SD-**
	braun-grün	weiß-grün	violett	gelb

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

Anschlussbelegung für EnDat 3 E30-RB

Elektrischer Anschluss. 1SS08 8-polige Kupplung **M12**								
Spannungsversorgung / serielle Datenübertragung								
	7	**6**	**8**	**2**	**5**	**1**	**3**	**4**
	SD+	**SD-**	**+V (Up)**	**+V (Sensor)**	**0V (Un)**	**0V (Sensor)**	**SD+_Next**	**SD-_Next**
	violett	gelb	braun-grün	blau	weiß-grün	weiß	grau	rosa

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

AMO Automatisierung Messtechnik Optik GmbH
Nöfing 4
A-4963 St. Peter am Hart
Austria
☏ +43 7722 658 56-0
FAX +43 7722 658 56-11
E-Mail: office@amo.at

AMO GmbH

Vollständige und weitere Adressen siehe www.amo-gmbh.com