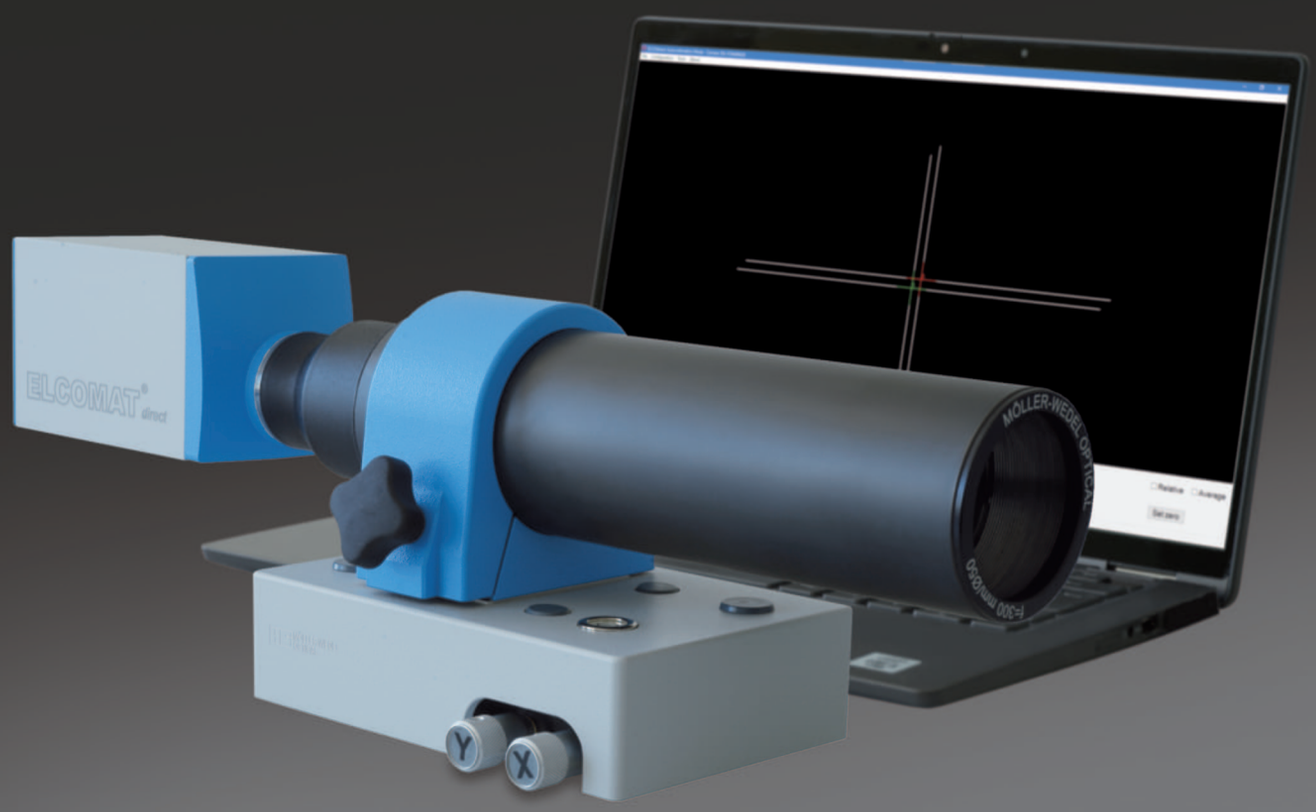
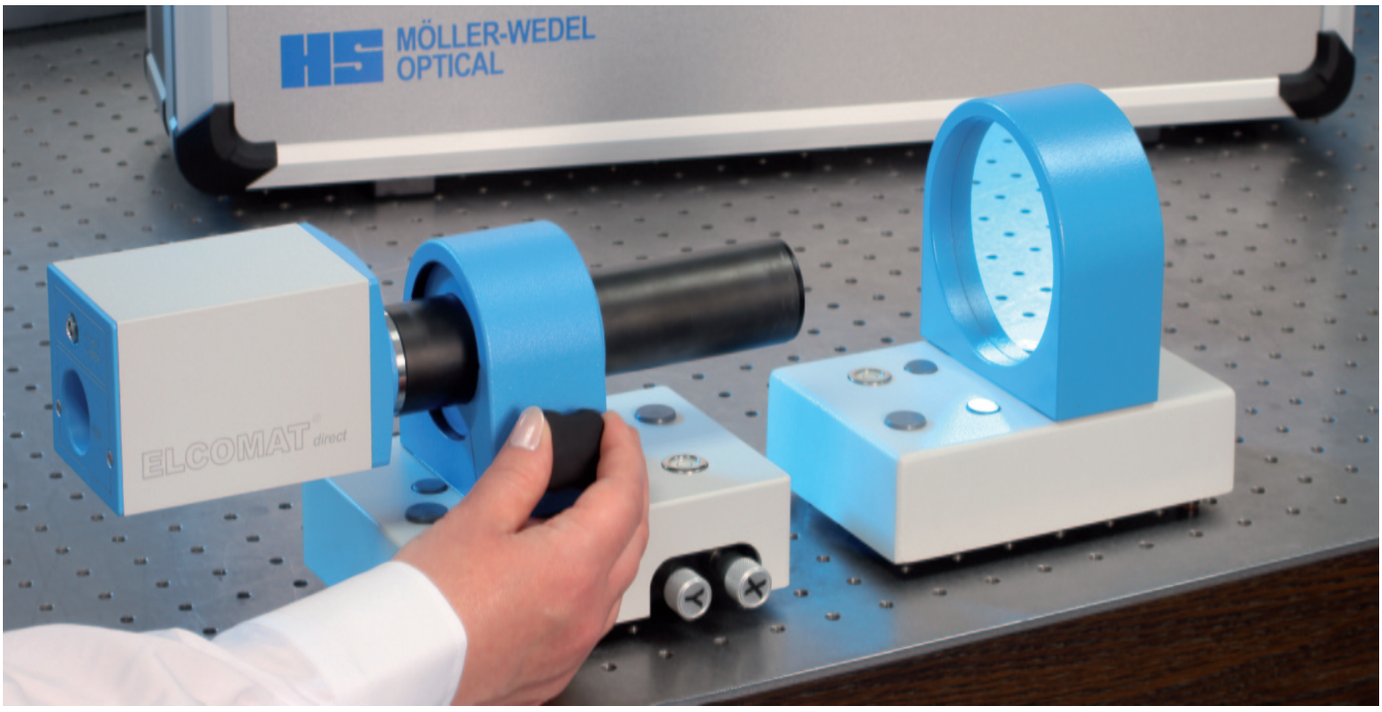


ELCOMAT® direct N - Produktreihe

Elektronische Autokollimatoren

MÖLLER-WEDEL OPTICAL

Möller-Wedel Optical GmbH
Ihr Spezialist für hochpräzise optische Messsysteme



Optische Messtechnik „Made in Germany“ für über 40 Länder weltweit

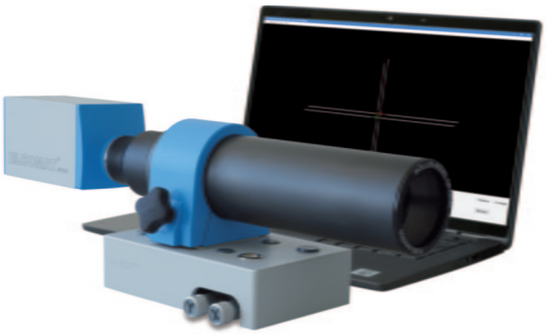
Möller-Wedel Optical GmbH ist ein global operierendes Unternehmen mit Sitz in Wedel bei Hamburg, das hochpräzise optische Messsysteme für den Maschinenbau, die Automobilindustrie, die optische Industrie, die Halbleiterindustrie, für den Filmkameraservice sowie für Kalibrier- und Forschungslabore entwickelt, fertigt und vertreibt. Seit über 50 Jahren genießen die optischen Messgeräte des Unternehmens insbesondere aufgrund ihrer Qualität und Langlebigkeit einen weltweit ausgezeichneten Ruf.

Möller-Wedel Optical ist nach DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert. Als Weltmarktführer im Bereich der Kleinstwinkelmesstechnik betreibt Möller-Wedel Optical ein nach EN ISO 17025:2018 akkreditiertes Kalibrierlabor für die dimensionale Messgröße Winkel – Winkelnormale.

Das Spezialisten-Team aus den Fachrichtungen Optik, Optoelektronik, Messtechnik, Physik und Feinwerktechnik arbeitet ständig an neuen innovativen Produkten und Lösungen für die anspruchsvollen Messaufgaben seiner Kunden. Von der Forschung und Entwicklung bis zur Produktion verbindet Möller-Wedel Optical modernste Technologien mit traditionellen Fertigkeiten. So wird beständig höchste Qualität und Präzision gewährleistet.

Möller-Wedel Optical GmbH
Unsere ELCOMAT® Produktreihen

Autokollimatoren sind optische Messgeräte, die kleinste Änderungen der Winkellage von optischen Reflektoren messen können. Sie werden vorrangig für folgende Messaufgaben eingesetzt: Kleinstwinkelmessung, ultrapräzise Winkeljustierung und -kalibrierung, Qualitätssicherung von Werkzeugmaschinen und deren Komponenten, Montageautomatisierung, Winkelpositionsüberwachung.

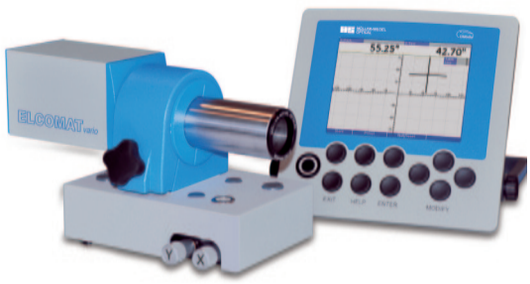


ELCOMAT® direct N

Jeder ELCOMAT® direct N besteht aus einem Autokollimationssensor und der Software ELCOdirect, die mit Microsoft® Windows und einem aktuellen PC oder Laptop verwendet werden kann. Mehr Informationen erhalten Sie auf den folgenden Seiten.

ELCOMAT® vario N

Die ELCOMAT® vario N Autokollimatoren zeichnen sich durch eine direkte Signaldigitalisierung im Sensorkopf, eine hohe Bedienerfreundlichkeit und durch erweiterte Funktionen der Anzeigeeinheit 5000 aus. Sie können mit Objektivrohren verschiedener Brennweiten geliefert werden. Mehr Informationen zum Produkt finden Sie unter www.moeller-wedel-optical.com.

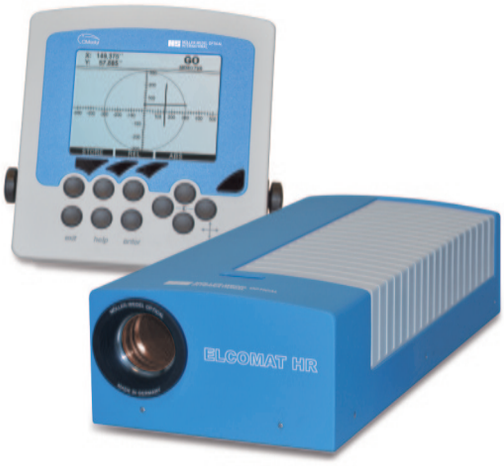


ELCOMAT® 5000

Der ELCOMAT® 5000 weist im direkten Vergleich zu seinem Vorgänger ELCOMAT® 3000 neben einem größeren Messbereich und einem besseren Signal-Rausch-Verhältnis durch die direkte Signalverarbeitung im Messkopf, eine 10-fach höhere Messfrequenz auf. Interne Lagesensoren sorgen für die schnelle und präzise Ausrichtung des Messkopfes und die „on-the-fly" Geradheitsmessung. Mehr Informationen zum Produkt finden Sie unter www.moeller-wedel-optical.com.

ELCOMAT® HR

Der ELCOMAT® HR ist ein Messgerät für Anwendungen mit höchsten Genauigkeitsansprüchen. Ultrastabiles mechano-optisches Design sowie speziell entwickelte Auswerte- und Kalibrieralgorithmen sind die Basis für die exzellente Genauigkeit. Dadurch eignet sich der ELCOMAT® HR hervorragend als Referenzgerät für nationale Kalibrierinstitute. Mehr Informationen zum Produkt finden Sie unter www.moeller-wedel-optical.com.

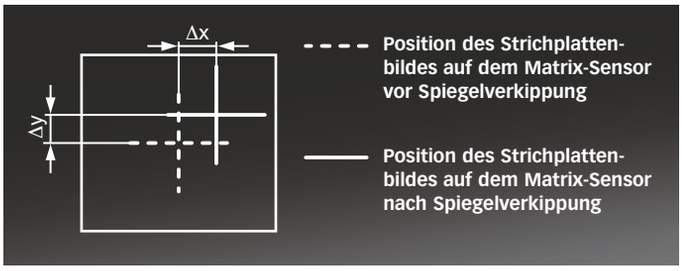


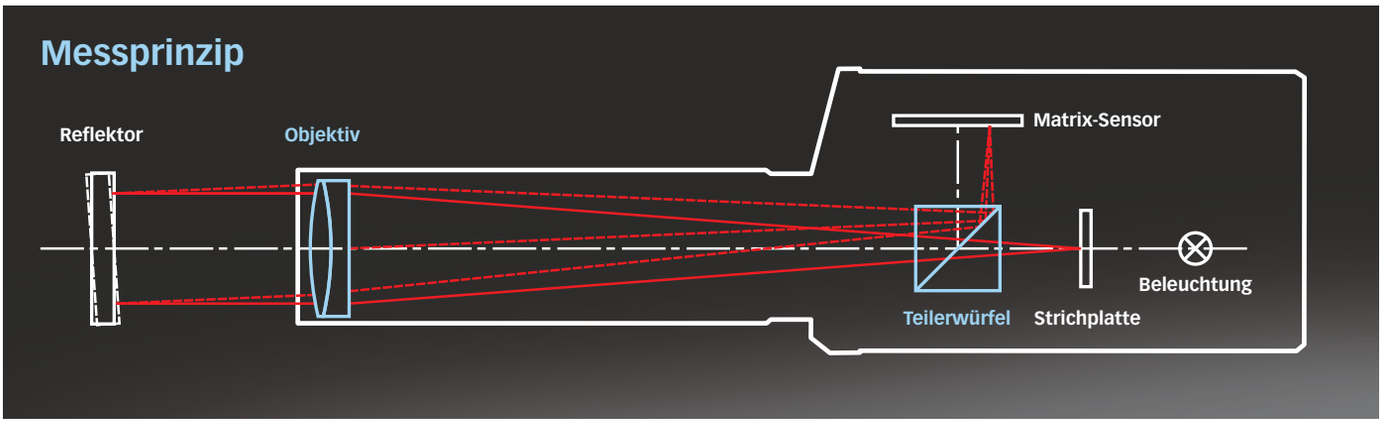
ELCOMAT® direct N
Elektronischer Autokollimator

Autokollimatoren sind optische Messgeräte, die kleinste Änderungen der Winkellage von optischen Reflektoren messen können. Bei elektronischen Autokollimatoren wird das Autokollimationsbild mittels CCD-Zeilen oder einem Matrix-Sensor detektiert.

Der ELCOMAT®direct N ist besonders für folgende Messaufgaben geeignet:

- Kleinstwinkelmessung
- Ultrapräzise Winkeljustierung und -kalibrierung
- Keil- und Prismenwinkelmessung
- Montageautomatisierung
- Winkelpositionsüberwachung





Merkmale

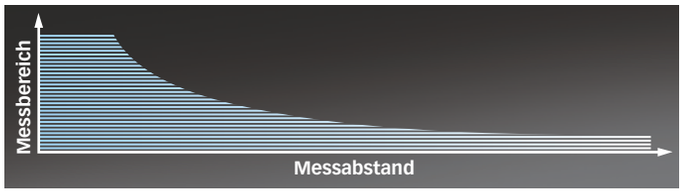
Die Hauptmerkmale des ELCOMAT®direct N sind:

- Schnelle und einfache Messung von kleinen Winkeln mit hoher Genauigkeit
- Computerbasierte Auswertung
- Verbindung mit einem Computer über eine USB 3.0-Schnittstelle
- Einfache Bedienung
- Einfache Einbindung in automatische Prozesse

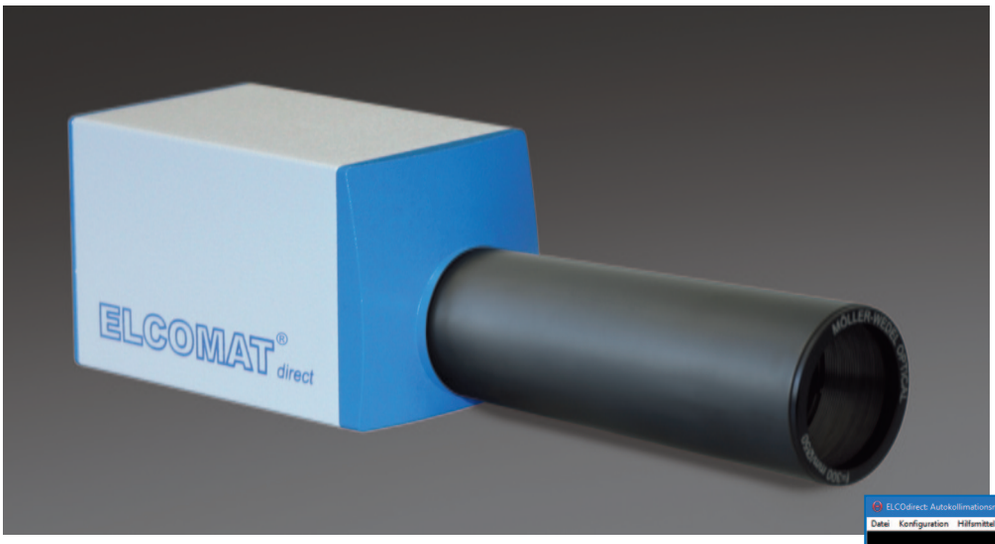
Eine große Auswahl an unterschiedlichen Brennweiten erlaubt die Auswahl des für die jeweilige Anwendung in Bezug auf Messbereich und Messunsicherheit geeigneten Autokollimators.

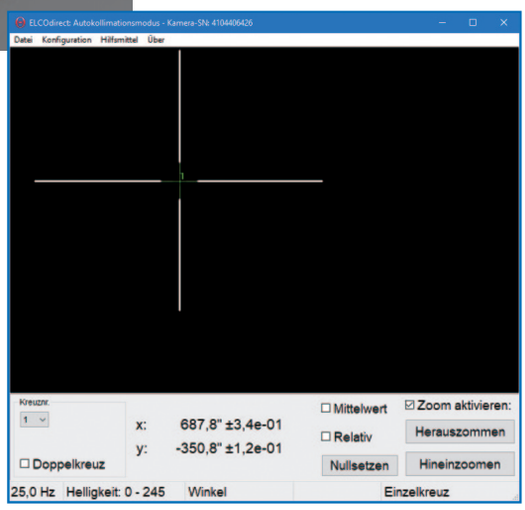
Messbereich und Messabstand

Der Messbereich eines jeden Autokollimators bleibt bis zu einem bestimmten Abstand zwischen Autokollimator und Reflektor konstant, um dann aufgrund der Vignettierung mit steigendem Messabstand abzunehmen.



Bestandteile des neuen ELCOMAT®direct N

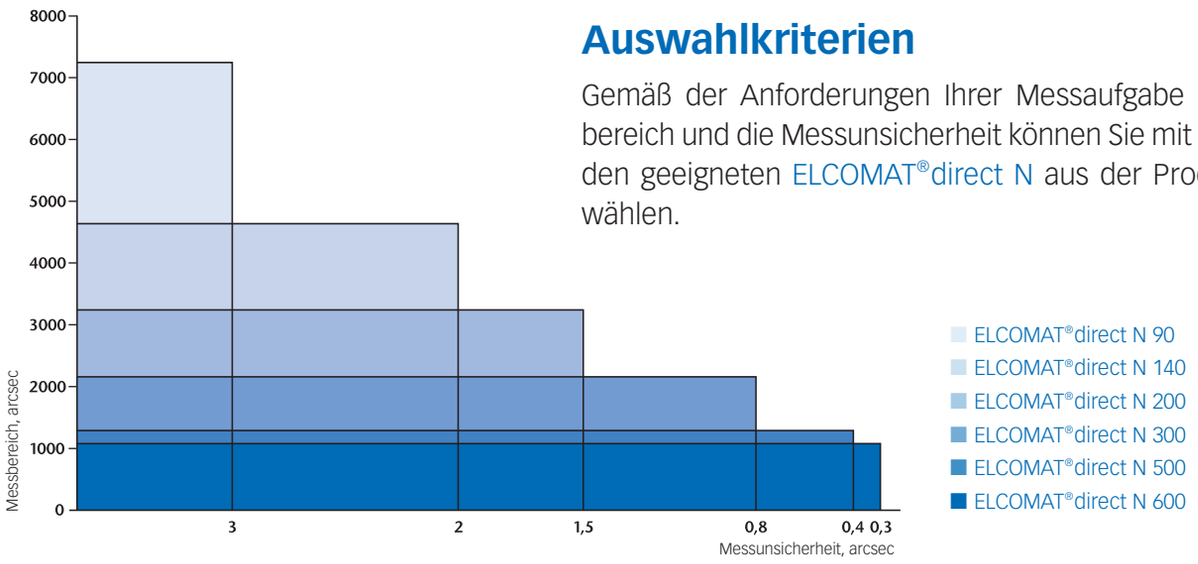




Jeder ELCOMAT®direct N besteht aus einem Autokollimationssensor und der Software ELCOdirect. ELCOdirect ist für den Einsatz unter Microsoft® Windows auf aktuellen PCs oder Laptops mit einer USB 3.0 Schnittstelle konzipiert.
Der Autokollimationssensor wird mit dem Computer über die USB-Schnittstelle verbunden. Eine Microsoft® Dynamic Link Library (DLL), welche die Autokollimatorfunktionen abdeckt, ist im Lieferumfang der Software enthalten.

Auswahlkriterien

Gemäß der Anforderungen Ihrer Messaufgabe an den Messbereich und die Messunsicherheit können Sie mit Hilfe der Grafik den geeigneten ELCOMAT®direct N aus der Produktreihe auswählen.

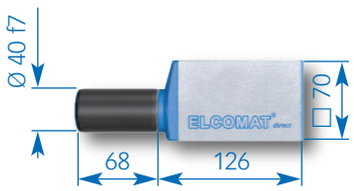


ELCOMAT® direct N
Maße der verschiedenen ELCOMAT® direct N

Die Autokollimationssensoren der ELCOMAT®direct N-Reihe erlauben durch das große Angebot an Objektivrohren die Auswahl des für die jeweilige Anwendung geeigneten Sensors.
Das ELCOMAT®direct N Gehäuse verfügt über zwei Anschlüsse: Einen für die Verbindung zum Computer und einen für den Anschluss eines Laservorsatzes zum Grobausrichten des Autokollimators zum Reflektor.

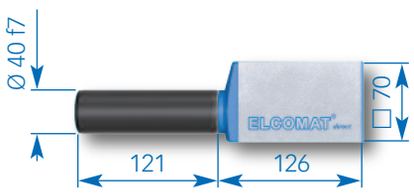
ELCOMAT direct N 90 / 40

Art.-Nr.: **229 881**



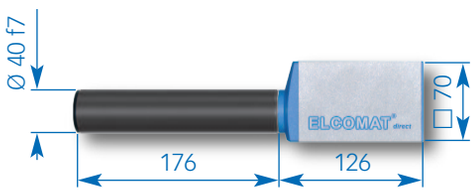
ELCOMAT direct N 140 / 40

Art.-Nr.: **229 882**



ELCOMAT direct N 200 / 40

Art.-Nr.: **229 883**



ELCOMAT direct N 300 / 40

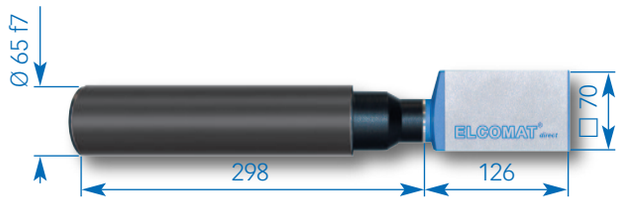
Art.-Nr.: **229 884**

ELCOMAT direct N 500 / 40

Art.-Nr.: **229 885**

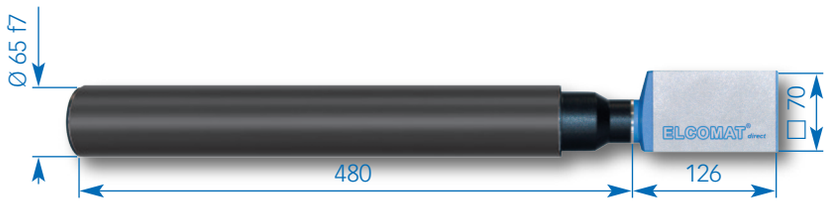
ELCOMAT direct N 300 / 65

Art.-Nr.: **229 886**



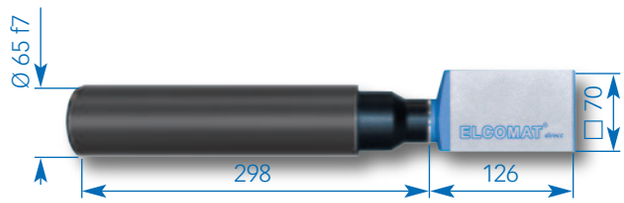
ELCOMAT direct N 500 / 65

Art.-Nr.: **229 887**



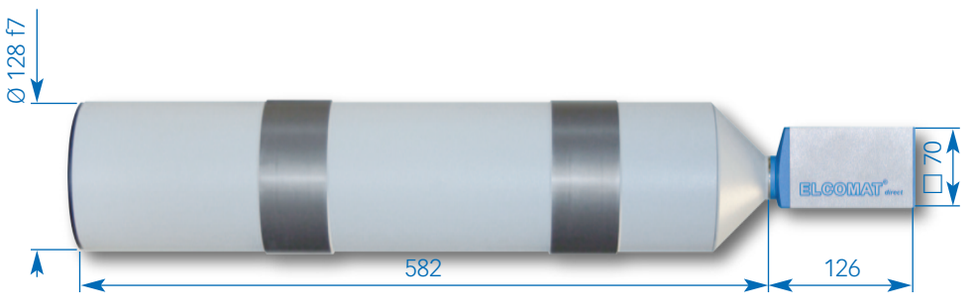
ELCOMAT direct N 500T / 65

Art.-Nr.: **229 888**



ELCOMAT direct N 600 / 128

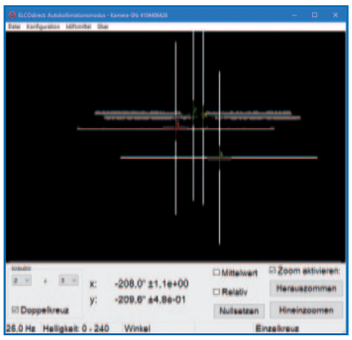
Art.-Nr.: **229 889**

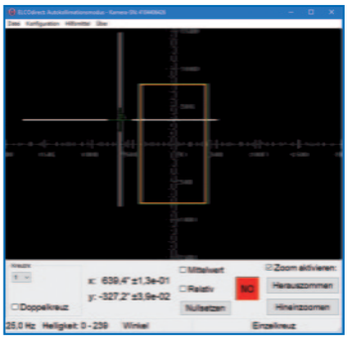


ELCOMAT® direct N
Software ELCOdirect

Im Lieferumfang der ELCOMAT®direct Produktreihe ist die Software ELCOdirect bereits enthalten. Die Software kann automatisch und zeitgleich bis zu 10 Kreuzpositionen erfassen und automatisch den Keilwinkel oder den Fehler des 90º-Winkels von 90º-Prismen bestimmen.

Hinweis: Lauffähig unter Windows® / Die Software ist nur für die ELCOMAT®direct Produktreihe geeignet!



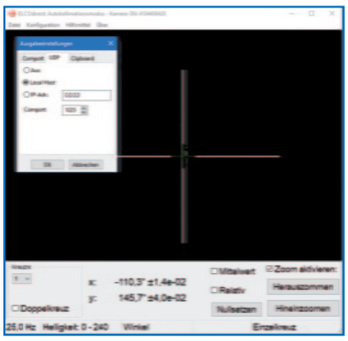


Software Tools

Die Software bietet zahlreiche Hilfestellungen wie einen Bildschirmzoom und das Einblenden einer Messskala, um die tägliche Messarbeit zu erleichtern. Über eine Benutzerkonfiguration können erweiterte Parameter wie die Einstellung der "Area of Interest" der Kamera oder Einstellungen der Belichtungszeit gesperrt werden, um eine prozesssichere Messung zu gewährleisten.

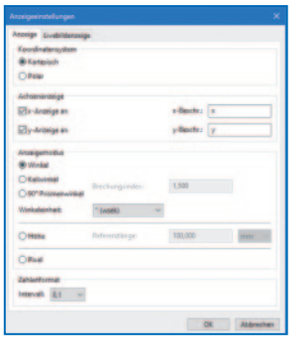
Kommunikationsparameter

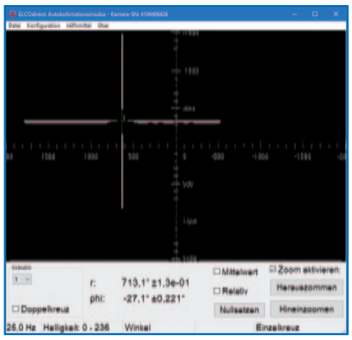
Die Winkelmesswerte können über eine serielle COM-Schnittstelle oder über eine UDP-Schnittstelle bereitgestellt werden. Kommunikationsparameter wie Baudrate oder UDP-Port können vollständig in der Software konfiguriert werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Messwerte über das Windows Clipboard an eine andere Anwendung auf dem gleichen Computer zu übergeben. Alternativ können mit Hilfe des SDK eigene Anwendungen implementiert werden und der ELCOMAT®direct N direkt eingebunden werden.

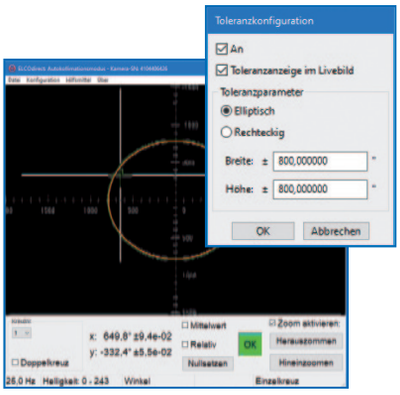


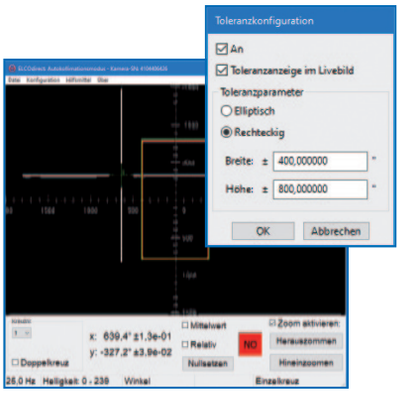
Kartesische oder Polarkoordinaten

Die Werteanzeige kann so konfiguriert werden, dass sie Winkelwerte, Keilwinkel oder Höhendifferenzen in Bezug auf eine frei wählbare Basislänge darstellt. Die Werte können als kartesische Koordinaten oder Polarkoordinaten angezeigt werden.







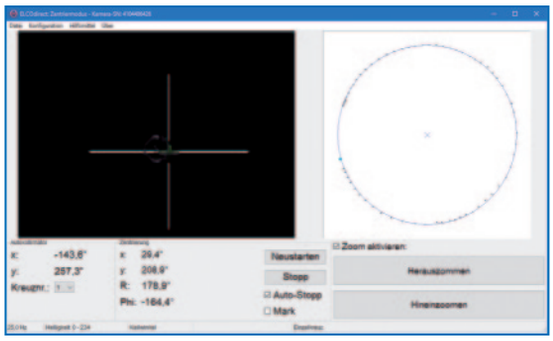


Toleranzen

Zur schnellen und einfachen Bewertung des Messergebnisses können Go/NoGo Toleranzen angezeigt werden.

Zentriermodus

Im Zentriermodus der ELCOdirect Software kann z. B. der Zentrierfehler von optischen Komponenten zur gemeinsamen optischen Achse des gesamten Systems oder der Taumelfehler von Rundtischen etc. berechnet werden.



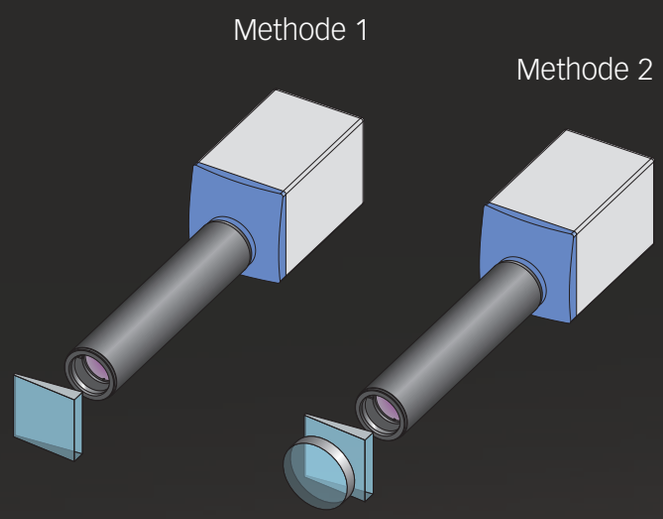
ELCOMAT® direct N
Typische Anwendungen

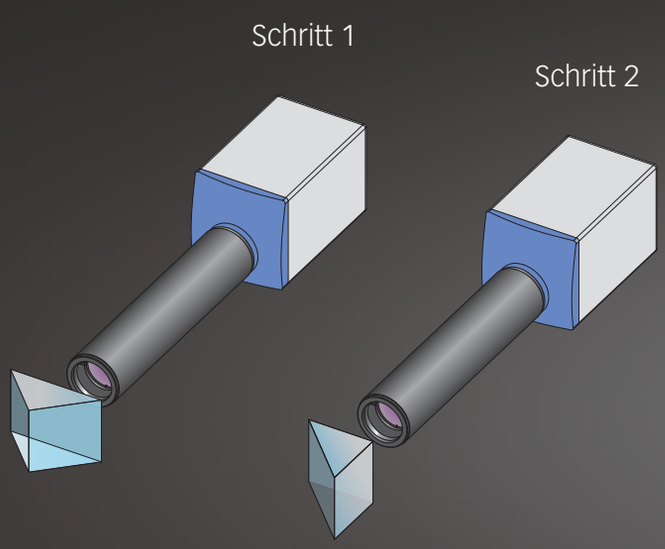
Typische Anwendungen für die ELCOMAT® direct N Produktreihe sind:

- Keilwinkelmessung
- Winkelmessung an 90°-Prismen
- Ausrichtung von optischen Komponenten
- Positionsunsicherheit (rotatorisch)
- Taumelfehler
- Zentrierung
- Parallelitätsmessung von Flächen

Keilwinkelmessung

Die Messung des Keilwinkels kann entweder durch Auswertung über Doppelkreuz oder Ablenkwinkel erfolgen. Die erste Methode bietet eine höhere Genauigkeit gegenüber der zweiten und kommt ohne zusätzlichen Spiegel aus. Eine Beschränkung der Methode besteht darin, dass diese eine Trennung der Autokollimationsbilder in der Größenordnung der minimal detektierebaren Winkeldifferenz des ELCOMAT® erfordert. Die minimal detektierbare Winkeldifferenz der ELCOMAT® direct N Produktreihe finden Sie in den technischen Daten. Es ergibt sich somit eine untere Grenze fur die Messbarkeit des Keilwinkels. Die zweite Methode unterliegt dieser Einschränkung nicht. Sie kann auch für Keile mit kleineren Keilwinkeln verwendet werden.



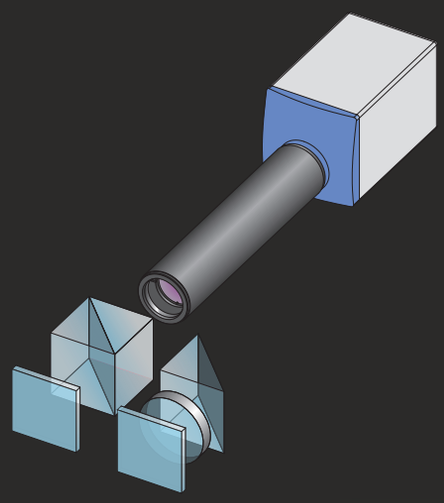


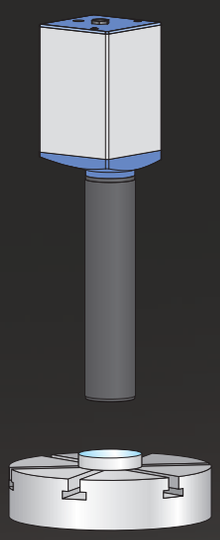
Winkelmessung von 90°-Prismen

Die Messung des Fehlers von 90° und 45° Winkeln von 90°-Prismen erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird der Fehler des 90° Winkles gemessen. Im zweiten Schritt wird die Abweichung des 45° Winkels bestimmt. Wie auch die Keilfehlermessung mit Doppelkreuz basiert diese Anwendung auf der Mehrfachkreuzauswertung und unterliegt damit auch der Beschränkung, dass diese eine Trennung der Autokollimationsbilder in der Größenordnung der minimalen detektierbaren Winkeldifferenz erfordert. Diese können Sie aus den technischen Daten der ELCOMAT® direct N Produktreihe entnehmen. Es ergibt sich somit eine untere Grenze für die Messbarkeit der Abweichung der 90° und 45° Winkel.

Ausrichtung von optischen Komponenten

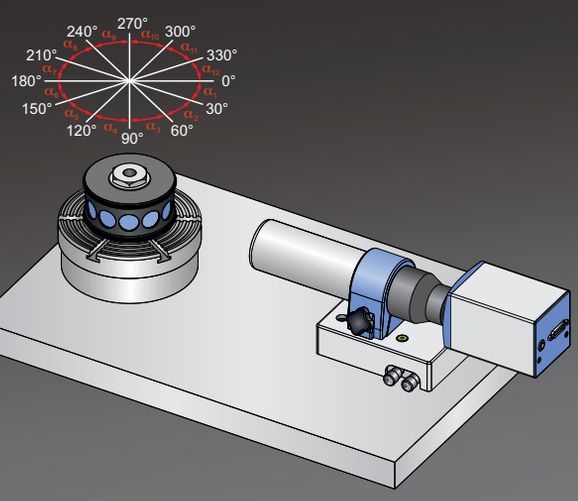
Mit der ELCOMAT®direct N Produktreihe ist die Ausrichtung von optischen Komponenten (z.B. Prismen und Spiegeln) möglich. Aufgrund der Möglichkeit der gleichzeitigen Auswertung von mehreren Autokollimationsbildem können Komponenten sogar dann justiert werden, wenn Autokollimationsbilder von anderen Komponenten im Kamerabild erscheinen.





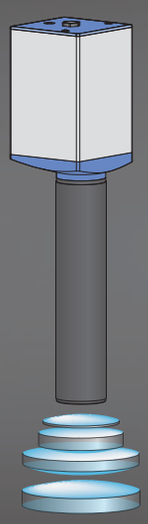
Taumelschlag

Mithilfe des Zentrieroption der Software ELCOdirect und einem Planspiegel kann mit dem ELCOMAT®direct N der Taumelfehler von Spindeln oder Rundtischen bestimmt werden.



Positionsunsicherheit (rotatorisch)

Bestimmung der Positionsunsicherheit von Teiltischen und Rundtischen sowie die Absolutvermessung von Polygonspiegeln.

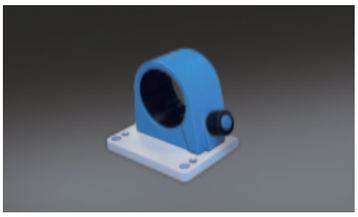


Zentrierung

Der ELCOMAT®direct N erlaubt die einfache und schnelle Messung des Zentrierschlages in Reflektion und Transmission, auch während der Montage eines Linsensystems aus Einzellinsen (erfordert die Zentrieroption der ELCOdirect Software).

** Optionales Zubehör abhängig von der jeweiligen Messaufgabe*

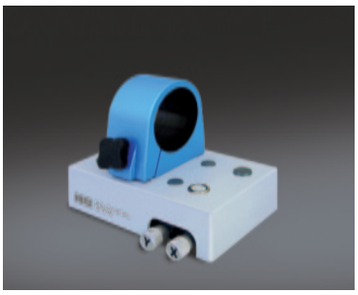
ELCOMAT® direct N
Zubehör Optional



Lagerbock

Zur Integration des ELCOMAT®direct N in bestehende Aufbauten
Höhe der optischen Achse: 62 mm
Befestigung: 4 x M6 Schrauben

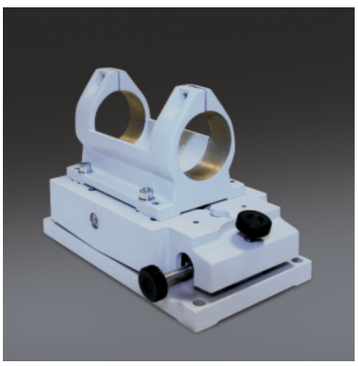
Bezeichnung	Art.-Nr.
Lagerbock D40	223 035
Lagerbock D65	223 037
Lagerbock D128 (nicht abgebildet)	223 112



Justierbare Halterung (±2°)

Zur Befestigung des ELCOMAT®direct N
Einstellbereich (x,y): ±2°
Höhe der optischen Achse: 100 mm

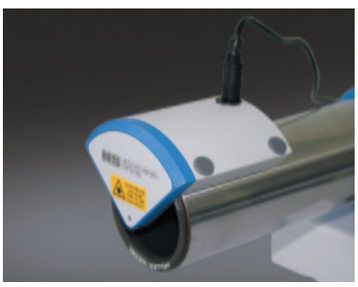
Bezeichnung	Art.-Nr.
Justierbare Halterung D40	223 057
Justierbare Halterung D65	223 056



Justierbare Halterung (±4°)

Zur Befestigung des ELCOMAT®direct N mit erhöhter Anforderung an die Stabilität
Einstellbereich (x,y): ±4°
Höhe der optischen Achse: 132 mm

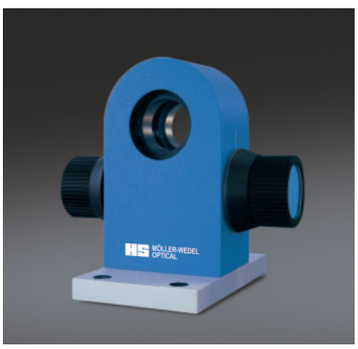
Bezeichnung	Art.-Nr.
Justierbare Halterung mit doppelseitigem Lagerbock D40	223 023
Justierbare Halterung mit doppelseitigem Lagerbock D65	223 024
Justierbare Halterung D128 Höhe der optischen Achse: 172 mm (nicht abgebildet)	223 058



Justierhilfe

Zur einfachen und schnellen Vorjustierung des ELCOMAT®direct N zu einem Reflektor.

Bezeichnung	Art.-Nr.
Justierhilfe D40	219 767
Justierhilfe D65	219 757



Autokollimator-Testkeil

Autokollimator-Testkeil zur schnellen Überprüfung von Autokollimatoren

Der Testkeil ist zertifiziert und erlaubt die Prüfung der Winkelgenauigkeit vor Ort.

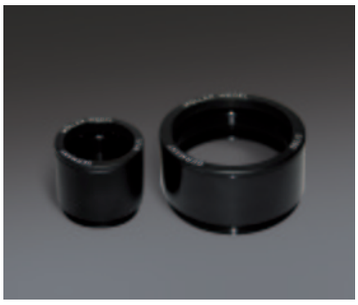
Bezeichnung	Art.-Nr.
Autokollimator-Testkeil	223 244

ELCOMAT® direct N
Zubehör Optional

Bezeichnung	Art.-Nr.
VA f=50 D10 M36x0.75	**221 048**
VA f=90 D16 M36x0.75	**221 051**
VA f=140 D28 M36x0.75	**221 053**
VA f=200 D28 M36x0.75	**221 055**
VA f=300 D28 M36x0.75	**221 059**
VA f=500 D28 M36x0.75	**221 063**
VA f=600 D28 M36x0.75	**221 067**
VA f=300 D50 M60x1	**221 061**
VA f=500 D50 M60x1	**221 065**

Vorsatzachromate

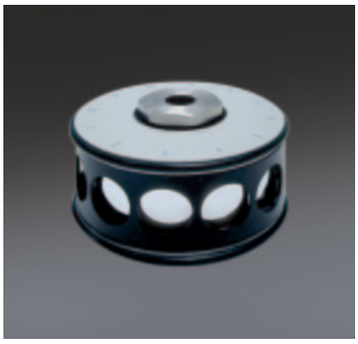
Können an ein Objektivrohr vom Typ D40 oder D65 geschraubt werden, um kollimierte Strahlen eines Autotollimators auf eine bestimmte endliche Entfernung zu fokussieren.



Polygonspiegel

Winkelnormal zur Messung der rotatorischen Positionsunsicherheit von Rund-/Teiltischen
Spiegel: Ø 38 mm (8 Flächen)
Ø 25 mm (12 Flächen)

Bezeichnung	Art.-Nr.
Polygonspiegel 12 Flächen 2´´	**205 313**
Polygonspiegel 8 Flächen 2´´	**205 307**



Dreifuss-Stative

Dreibeine sind eine platzsparende Lösung, um den ELCOMAT®direct N über einem Prüfling zu positionieren.

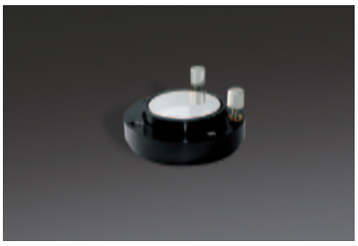
Bezeichnung	Art.-Nr.
Dreibein D 65	**223 089**
Dreibein D 40	**223 086**

Vertikal-Stative

Das vertikale Stativ D65/D40 ist eine sehr stabile, platzsparende Lösung für die Kontrolle von optischen Planflächen.

Bezeichnung	Art.-Nr.
Vertikal-Stativ D 65 mit Kipptisch	**223 107**
Vertikal-Stativ D 40 mit Kipptisch	**223 108**

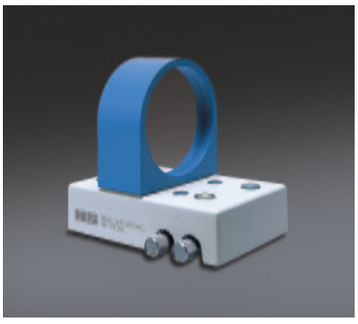
ELCOMAT® direct N
Zubehör Optional



Justierbarer Spiegel D63 mit Haftmagnet

Für den Gebrauch als Hilfs- oder Umlenkspiegel
Verstellbereich 2,5° in beide Achsen
Befestigung ist an einer magnetischen Oberfläche oder mit 4 Schrauben M4 möglich.

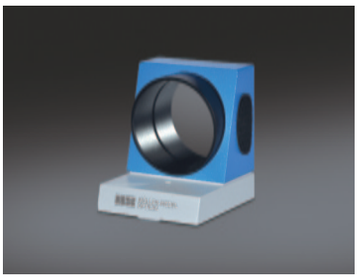
Bezeichnung	Art.-Nr.
Justierbarer Spiegel D63 mit magnetischer Befestigung	223 210



Spiegel D100, justierbar

Zum Einsatz als Hilfs- oder Umlenkspiegel
Verstellbereich ± 2° in beiden Achsen
Höhe der optischen Achse: ca. 100 mm

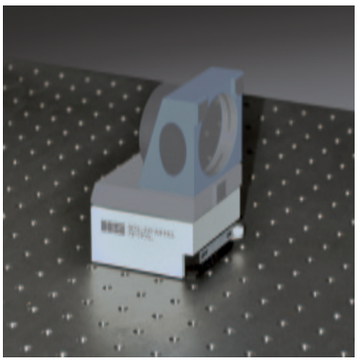
Bezeichnung	Art.-Nr.
Spiegel justierbar, D100 beidseitig	223 221



Spiegel D63 in Fassung

Befestigung z.B. an einer Magnetbasis möglich
Höhe der optischen Achse: 55 mm

Bezeichnung	Art.-Nr.
Spiegel in Fassung, einseitig	223 260
Spiegel in Fassung, beidseitig	223 262



Magnetbasis

Zur Befestigung der Spiegel in Fassung auf magnetischen Materialien
Höhe der optischen Achse: 100 mm (inkl. Spiegel)

Bezeichnung	Art.-Nr.
Magnetbasis für Spiegel zusätzlich erforderlich: 223 260 oder 223 262	223 282

ELCOMAT® direct N
Technische Daten

ELCOMAT®direct N	90/40	140/40	200/40	300/40	500/40	300/65	500/65	500T/65	600/128
Artikel-Nr.	229 881	229 882	229 883	229 884	229 885	229 886	229 887	229 888	229 889
Messunsicherheit, Winkelsekunden	± 3,0	± 2,0	± 1,5	± 0,8	± 0,4	± 0,8	± 0,4	± 0,4	± 0,3
Reproduziebarkeit, Winkelsekunden	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05
Auflösung, Winkelsekunden	0,005 bis 5; wählbar								
Empfohlene minimale Auflösung, Winkelsekunden	0,5	0,2	0,2	0,1	0,05	0,1	0,05	0,05	0,05
Messbereich, (X) x (Y), Winkelsekunden	7250 x 5400	4640 x 3480	3240 x 2440	2160 x 1620	1290 x 970	2160 x 1620	1290 x 970	1290 x 970	1080 x 790
Maximaler Messabstand, m	0,2	0,6	1,0	2,0	2,6	2,6	3,4	5,4	10,8
Minimaler Reflektor R > 85%, mm	ø1,5	ø2,0	ø3,0	ø5,0	ø6,0	ø5,0	ø6,0	ø7,0	ø7,0
Minimaler Reflektor R = 4%, mm	ø4,0	ø4,0	ø10,0	ø14,0	ø19,0	ø14,0	ø19,0	ø24,0	ø25,0
Minimale detektierbare Winkeldifferenz, Winkelsekunden	21,5	13,8	9,6	6,4	3,8	6,4	3,8	3,8	3,2
Messfrequenz, Hz	1 bis 50; wählbar								
Brennweite, mm	90	140	200	300	500	300	500	500	600
Freie Öffnung, mm	ø16	ø28	ø28	ø28	ø28	ø50	ø50	ø50	ø100
Tubusdurchmesser, mm	ø40 f7	ø40 f7	ø40 f7	ø40 f7	ø40 f7	ø65 f7	ø65 f7	ø65 f7	ø128 f7
Abmessung, (L x H x B), mm	194 x 70 x 70	247 x 70 x 70	302 x 70 x 70	403 x 70 x 70	603 x 70 x 70	424 x 70 x 70	606 x 70 x 70	424 x 70 x 70	708 x ø128
Gewicht, kg	1,1	1,2	1,4	1,8	2,4	2,7	3,9	3,1	7,0

Printed in Germany D 10/23 — Technische Änderungen vorbehalten

Möller-Wedel Optical GmbH

Rosengarten 10
D-22880 Wedel

Tel.: +49 - 41 03 - 9 37 76 10
Fax: +49 - 41 03 - 9 37 76 60

www.moeller-wedel-optical.com
e-mail: info@moeller-wedel-optical.com