



**Nikon**

Precyzyjna, mobilna metrologia



**ModelMaker MMDx/MMCx**

Skanery ręczne

**MCAx**

Ramiona pomiarowe

# DOKŁADNOŚĆ, UŻYTECZNOŚĆ ORAZ MOBILNOŚĆ

Manualne współrzędnościowe ramię pomiarowe **MCx** jest precyzyjnym, niezawodnym i komfortowym przenośnym 7-osiowym systemem pomiarowym. Doskonale sprawuje się w połączeniu z ręcznymi skanerami laserowymi ModelMaker MMDx / MMCx oraz oprogramowaniem Focus 10 Handheld stosowanym zarówno do skanowania jak i kontroli jakości. Dzięki dokładności tego kompleksowego rozwiązania, jego możliwościom oraz mobilności jest to doskonałe rozwiązanie do stosowania w laboratorium, na produkcji oraz w terenie.

Ramię **MCx** może być wyposażone w wiele systemów pomiarowych do skanowania laserowego oraz pomiarów stykowych (punktowych i ciągłych). Elastyczność ramienia sprawia, że jest ono idealnym rozwiązaniem dla wszelkich pomiarów.

## Zakres pomiarowy

Dostępny w sześciu wersjach pomiędzy 2 a 4,5 metra

## Zaawansowana konstrukcja

Aerodynamiczne, wykonane ze specjalnych włókien węglowych tuby ramienia cechujących się wysoką wytrzymałością, małą wagą i wysoką stabilnością temperaturową oraz posiadają dożywotnią gwarancję.

## Przeciwwaga Zero-G

Zwiększa komfort pracy operatora i pozwala na bezproblemową pracę w każdej pozycji.

## Hamulec

Zabezpiecza ramię łatwo i bezpiecznie gdy nie jest ono w użyciu. Pozwala na ustalenie na ramieniu położenia pośredniego.

## Wbudowany uchwyt

Bezpieczny zaczep pozwala na łatwe przenoszenie.

## Dodatkowe funkcje

Ramię zapewnia dodatkowe możliwości takie jak łączność bezprzewodowa (Wi-Fi) lub zasilanie bateryjne (Li-Ion)

## Uniwersalny system mocujący

Mocowanie pozwala szybko i łatwo dołączyć ramię do różnych stojaków/statywów oraz powierzchni poprzez podstawę magnetyczną lub przyssawkę do płyt granitowych



# ...Z RÓŻNYMI OPCJAMI POMIARU

## Automatyczna identyfikacja sondy

Możliwość zmiany trzpieni i przełączenie między sondą stykową lub skanerem w dowolnym momencie bez konieczności ponownej kalibracji, wyboru sondy ani żadnych dodatkowych narzędzi

## Decyzja użytkownika

Możliwość wyboru między wysoką dokładnością, skanerami MMDx z szerokością wiązki lasera 50mm, 100mm i 200mm lub tańszymi ale skutecznymi skanerami MMCx o szerokości wiązki 80 mm lub 160 mm



ModelMaker MMCx

## Wiele sond jednocześnie

Jednoczesne zamocowanie zarówno sondy stykowej oraz bezstykowego skanera laserowego daje możliwość naprzemiennego skanowania i pomiaru stykowego.

## Wbudowane przyciski

Kontrola pracy w zasięgu ręki

## Niebywała mobilność

Brak zewnętrznego kontrolera dzięki technologii "Plug and play"

## Zerowy czas rozgrzania

Odizolowane gorące i zimne strefy jak kompensacja temperatury na skanerze ModelMaker pozwalają na uzyskanie najwyższych dokładności skanowania.

## Zwiększona wydajność czujnika

Pomiar powierzchni czarnych i bardzo błyszczących bez potrzeby używania proszków matujących jest proste dzięki w pełni automatycznemu ustawianiu siły wiązki laserowej do koloru powierzchni

## Zoptymalizowana geometria skanera

Nachylona płaszczyzna lasera i kamery zapewniają komfort i ergonomię pracy oraz idealną jakość obrazu

## Ergonomiczny uchwyt

Zwiększa komfort i produktywność operatora

ModelMaker MMDx

## Szeroka gama sond

MCAx obsługuje szeroką gamę sond stykowych (proste i hakowe) i wyzwalanych dotykiem o różnorodnych długościach i konfiguracjach trzpieni





# PRZEŁOMOWA WYDAJNOŚĆ SKANOWANIA

## CYFROWY SKANER LASEROWY

Niezrównana dokładność, użyteczność i wydajność laserowej głowicy skanującej ModelMaker czynią ją idealnym narzędziem do kontroli jakości czy inżynierii odwrotnej RE

Skanery ModelMaker MMDx / MMCx są kolejnym dużym krokiem milowym w digitalizacji pomiarów 3D, jako że oba modele posiadają trzecią generację automatycznego dopasowania siły wiązki laserowej do konkretnego rodzaju powierzchni (ESP3 - Enhanced Sensor Performance) dzięki czemu nadają się do skanowania niemal każdego materiału.

## SKANUJ KAŻDY MATERIAŁ

Poprzez zwiększoną wydajność skanowania, skaner ModelMaker dostosowuje moc lasera w celu dopasowania do powierzchni obiektu. Podczas skanowania, automatycznie śledzi zmiany w warunkach powierzchniowych - zarówno kolor i refleksyjność - i dostosowuje moc lasera i ustawienia czujników odpowiednio w czasie rzeczywistym. W rezultacie, ModelMaker może dokładnie i wydajnie skanować elementy o dowolnym kolorze i strukturze, bez konieczności matowienia elementu lub ponownego skanowania.



Widoczność odbitego światła (sila sygnału)

Czarna guma

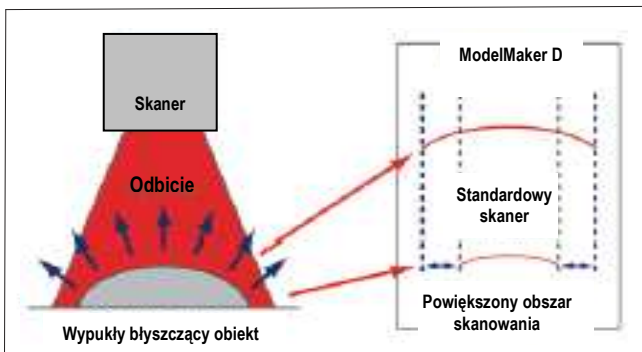
Pomalowana blacha

MMDx z ESP3

dobry optyczny sygnał i na gumie i na pomalowanej blaszce w tym samym czasie

Standardowy skaner laserowy  
dobry sygnał tylko na gumie albo na elemencie metalowym

Skanery MMDx cechują się także inteligentnym filtrem anty-refleksyjnym, który zapewnia dokładne i szybkie pomiary w przypadku skanowania bardzo błyszczących i wypolerowanych powierzchni. Filtrowane są wszystkie refleksy światła laserowego propagujące się w każdym kierunku.



Dzięki technologii ESP3, skaner ModelMaker jest zdolny do skanowania boków na wypukłych częściach, które często są generatorem różnych refleksów zbieranych przez skanery



Cyfrowy skaner ModelMaker MMDx100

## NAJLEPSZA PRODUKTYWNOŚĆ W SWOJEJ KLASIE

Dzięki wysokiej częstotliwości skanowania oraz szerokiej wiązce lasera sięgającej 200 mm skaner ten cechuje wysoka produktywność. Cyfrowe kamery zainstalowane w skanerach ModelMaker zbierające 1000 punktów na linię (wartość nie interpolowana), zapewniają optymalną rozdzielczość dla bezproblemowego skanowania każdej swobodnej powierzchni.

## PROSTY W UŻYCIU

Ważące około 400g, charakteryzują się wygodą i są zoptymalizowane pod kątem ergonomii użytkownika. Czas rozruchu i przenoszenia jest zoptymalizowany poprzez zastosowanie izolowanych stref termicznych, kompensacji temperatury i wbudowanemu przetwarzaniu – dzięki czemu nie musimy stosować zewnętrznego kontrolera lub nadmiarowego okablowania.

## KOMPATYBILNOŚĆ SKANERA

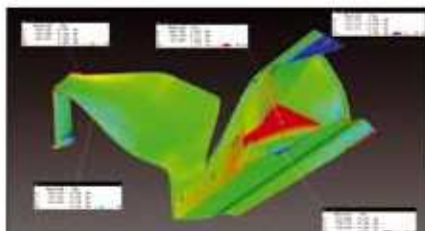
Skanery ModelMaker firmy Nikon Metrology są kompatybilne ze wszystkimi produkowanymi (przenośnymi) urządzeniami pomiarowymi na świecie:

- Ramiona pomiarowe firmy Nikon Metrology
- Optyczna maszyna współrzędnościowa K-scan firmy Nikon Metrology
- Ramiona pomiarowe Faro
- Ramiona pomiarowe Romer i CimCore

## ODPOWIEDNIE NARZĘDZIE DO ODPOWIEDNIH POTRZEB

Skanery ModelMaker dostępne są w 2 wariantach d oraz C. W zależności od potrzeb pomiarowych możesz dobrać idealny skaner do swoich zastosowań.

	Szerokość wiązki	Produktywność	Dokładność
MMDx50	••••	••	••••
MMDx100	••••	•••	•••
MMDx200	••••	••••	••
MMCx80	••	••	••
MMCx160	••	•••	•



## KOMPLEKSOWE ROZWIĄZANIE

Skanery ModelMaker MMDx / MMCX i ramiona MCAx doskonale współdziałają z oprogramowaniem Focus do skanowania, akwizycji danych i ich przetwarzania w celu kontroli. Jest to kompleksowe rozwiązanie, które dzięki ścisłej współpracy sprzętu i oprogramowania, gwarantuje sprawne i bezbłędne działanie.

## SKANING I OPROGRAMOWANIE POMIAROWE

Focus 10 pozwala na intuicyjną inspekcję za pomocą ramion pomiarowych lub optycznych maszyn współrzędnościowych w pomiarach stykowych i bezstykowych. Oprogramowanie jest specjalnie zaprojektowane, aby łatwo kontrolować przepływ danych z minimalną interakcją użytkownika. Po raz pierwszy klienci mogą wykonać akwizycję danych i działania inspekcyjne bezpośrednio za pomocą programu Focus, bez utraty wydajności.

Chmura punktów zbierana jest w czasie rzeczywistym, następnie zbudowana siatka trójkątów może być natychmiast porównana z modelem CAD lub innym skanem.

Narzędzia kontroli w Focus 10 zawierają zaawansowaną analizę i funkcjonalności takie jak dopasowanie części do modelu CAD, kontrola elementów, szczelina i płaskość (gap & flush), oraz tolerancje kształtu i położenia GD&T.

Alternatywnie laserowe głowice skanujące MMDx/MMCx firmy Nikon Metrology API mogą być użytkowane z innymi programami takimi jak Rapidform®, Geomagic®, PolyWorks® itp.

Do inżynierii odwrotnej użytkownicy mogą wybierać spośród bogatej oferty pakietów oprogramowania zintegrowanych ze wszystkimi skanerami Nikon Metrology

## CECHY OPROGRAMOWANIA FOCUS HANDHELD

- Rendering chmury punktów w czasie rzeczywistym
- Filtrowaniem chmury punktów, narzędziami przetwarzania chmury (siatka trójkątów)
- Opcja FUSE – do inteligentnego i automatycznego przetwarzania chmur punktów w dokładne i o wysokiej jakości siatki trójkątów
- Pomiary stykowe połączone ze skanowaniem laserowym można wykonywać jednocześnie za pomocą program FOCUS
- Zdalnie sterowanym menu za pomocą ramienia pomiarowego lub sondy K-scan
- Automatycznym dostosowywaniem intensywności skanera do rodzaju powierzchni skanowanej (moc wiązki zależy od koloru i rodzaju powierzchni, itp.)
- Import/eksport wszystkich standardów CAD (IGES, STL, CATIA, UG, PRO-E, STEP, VDA)
- Wspieraniem Makr w celu zautomatyzowania skanowania

## APLIKACJE

- Szybkie i dokładne skanowanie 3D
- Kontrola i porównanie detalu z modelem CAD: badanie pierwszego wzorca względem CAD
- Inspekcja cech geometrycznych
- Inspekcja szczeliny i płaskości (Szczelina i Płaskość)
- Inżynieria odwrotna: od koncepcji studyjnej do modelu powierzchniowego klasy A Wejście dla procesu szybkiego prototypowania (szybkie prototypowanie)

# MCAx - KONFIGURACJE I AKCESORIA

	MCAx +	MCAx
Kompatybilność skanera <sup>1</sup>	Skanery ręczne: MMDx / MMCx / MMD / MMC Użycie jednego skanera do WMP i Ramion pom: LCDx / LCD	
Pakiet funkcji	Skanowanie	
Końcówki	15mm średnicy - stalowa, 50mm długości 6mm średnicy - rubinowa, 100mm długości 3mm średnicy - rubinowa, 100mm długości	
Złącza TESA TKJ	Standard	
Blokowana przeciwwaga	Standard	
Utwardzana walizka	Standard	
Pokrywa ochronna	Standard	
Kula do kalibracji	Standard	
Wzorzec długości NIST	Standard	Opcjonalnie
Obrotowe uchwyty	Standard	Niedostępne
Baza	Magnetyczna	Mocowanie śrubowe

<sup>1</sup> Skanery nie są domyślnie dołączone do ramienia MCAx



Użytkownicy skanerów LC60Dx lub LC60D CMM mogą rozszerzyć możliwości pomiarowe poprzez zastosowanie skanera na ramienia MCAx. Szczegóły w broszurze LC60Dx

## AKCESORIA

Modułowy system przyłącza bazy i sondy, jak również rozszerzenia zakresu pomiarowego oferuje możliwość zastosowania wielu akcesoriów w celu zwiększenia możliwości wykorzystania w rozmaitych warunkach



Lekki przenośny lub ciężki przemysłowy trójnóg do mocowania w podłodze



Magnetyczne, przysawkoowe lub śrubowe mocowanie stołu lub narzędzi



Rozwiązania do rozszerzenia zakresu pomiarowego i sondy

## KORZYŚCI Z ROZWIĄZANIA

- Wysoka dokładność i szybka przepustowość oszczędza czas i pieniądze
- Zoptymalizowany dla powierzchni trudnych do skanowania
- Przeznaczony do użytku w każdych hali lub w warunkach zakładowych
- Ekstremalna stabilność temperatury i zerowy czas nagrzewania
- Połączenia Plug-and-play - szybka i łatwa konfiguracja
- Krótki czas nauki obsługi urządzenia
- Wbudowane przechowywanie kalibracji
- Skaner kompatybilny z urządzeniami wszystkich głównych marek przenośnych ramion pomiarowych i z programami do obróbki chmury punktów
- Nie wymaga zewnętrznego kontrolera
- Automatyczne rozpoznawanie sondy
- Ulepszona ergonomia oznacza bezstresowe użytkowanie
- Płynne przejście pomiędzy bezstykowym skanowaniem i pomiarem stykowym

Cyfrowe przenośne skanery ModelMaker MMDx / MMDCx połączone z przenośnym ramieniem MCAx pozwala na skrócenie czasu pomiaru przez szybkie diagnozowanie problemów produkcyjnych we wszystkich dziedzinach produkcji. Umożliwia dostarczanie produktów szybciej i z większym poziomem ufności, spełniając najwyższe standardy jakości.

# SPECYFIKACJA

## Laserowe głowice skanujące ModelMaker MMDx/MMCx

	MMDx50	MMDx100	MMDx200	MMCx80	MMCx160
Szerokość wiązki (Y)	50 mm	100 mm	200 mm	80 mm	160 mm
Początkowy zakres pomiarowy	95 mm	100 mm	110 mm	100 mm	110 mm
Zakres pomiarowy (Z)	50 mm	100 mm	150 mm	100 mm	150 mm
Niepewność pomiaru (1 $\sigma$ ) <sup>1</sup>	7 $\mu$ m	10 $\mu$ m	16 $\mu$ m	16 $\mu$ m	24 $\mu$ m
Częstotliwość skanowania	50 Hz		60 Hz	30 Hz	
Maks. szybkość skanowania	150 Hz			30 Hz	
Ilość punktów na linię	1000			800	
Kompensacja temperatury	Tak			Nie	
Kontrola mocy lasera	Całkowicie automatyczna – na punkt (Enhanced sensor performance - ESP3)				
Waga skanera	ok. 400 g (14.1 oz.)				
Moc lasera	Klasa 2				
Kompatybilność	Nikon Metrology MCAx / MCA II 7-axis / MCA 7-axis (v2.2 & 2.5) Nikon Metrology K-Series K600 / K610 Romer/CimCore Infinite 1.0SC 7-axis / Infinite 2.0SC 7-axis Faro Platinum / Titanium / Fusion 7-axis				

<sup>1</sup> Typowe wartości są 30% lepsze od opublikowanych dokładności.



LASER RADIATION  
DO NOT STARE INTO BEAM  
CLASS 2 LASER PRODUCT

Max output: 5 mW & 1 mW  
Emitted wavelength: 660 nm & 635 nm  
IEC 60825-1 Edition 2.0 2007-03  
CLASS 2 laser product  
Read manual before use

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11.  
Laser notice no. 50, dated June 24, 2007  
Due to the diverging beam, viewing the laser output with optical instruments (for example, eye loupes, magnifiers and microscopes) within a distance of 100 mm may pose an eye hazard.

## MCAx RAMIĘ POMIAROWE

	Zakres pomiarowy	Powtarzalność punktu <sup>2</sup>	Dokładność przestrzenna <sup>3</sup>	Waga / masa
MCAx20+	2.0 m	0.023 mm	±0.033 mm	8.2 kg
MCAx25+	2.5 m	0.027 mm	±0.038 mm	8.5 kg
MCAx30+	3.0 m	0.042 mm	±0.058 mm	8.8 kg
MCAx35+	3.5 m	0.055 mm	±0.081 mm	9.1 kg
MCAx40+	4.0 m	0.067 mm	±0.098 mm	9.4 kg
MCAx45+	4.5 m	0.084 mm	±0.119 mm	9.7 kg
MCAx20	2.0 m	0.044 mm	±0.061 mm	7.9 kg
MCAx25	2.5 m	0.049 mm	±0.069 mm	8.2 kg
MCAx30	3.0 m	0.079 mm	±0.100 mm	8.5 kg
MCAx35	3.5 m	0.099 mm	±0.125 mm	8.8 kg
MCAx40	4.0 m	0.115 mm	±0.151 mm	9.1 kg
MCAx45	4.5 m	0.141 mm	±0.179 mm	9.4 kg

Temperatura pracy: 0 – 50°C (32 – 122°F)  
Temperatura przechowywania: -30 – 70°C (-22 – 158°F)  
Wilgotność: 10 – 90% nieskondensowana

Wysokość operacyjna: 0 – 2000 m (0 – 6600 ft.)  
Certyfikacja zgodności CE: Tak  
Wymagane uniwersalne zasilanie: 110 – 240 V AC (50 – 60 Hz)

- Test powtarzalności punktu (lub S.P.A.T)** jest próbą odniesienia do określenia powtarzalności ramienia pomiarowego z sondą kulową. Stożek jest w przedniej części urządzenia. Punkty są mierzone z wielu kierunków podejścia. Oblicza się średni punkt i odchylenie każdego punktu do środka. Wynikiem jest maksymalny rozrzut/zakres podzielony przez dwa. Opublikowana wartość jest wyliczona zgodnie ze specyfikacją dla: ASME B89.4.22 SPAT oraz VDI/VDE 2617-9 Sphere form (MPE<sub>SP</sub>) & Sphere position (MPE<sub>SP</sub>).
- Test dokładności przestrzennej**, najdokładniej przedstawia racjonalne oczekiwania co do wydajności maszyny w praktycznych zastosowaniach pomiarowych, ponieważ dotyczy pomiaru certyfikowanej standaryzowanej długości mierzonej wiele razy w różnych miejscach i orientacjach i porównuje pomiary wynikowe do rzeczywistej długości. Test dokładności przestrzennej jest najbardziej wiarygodnym testem stosowanym w celu określenia rzeczywistej dokładności i powtarzalności urządzenia. Wynik jest maksymalną odchyłką pomiaru odległości pomniejszony o wymiar rzeczywistej długości. Opublikowana wartość jest wyliczana zgodnie ze specyfikacją dla: ASME B89.4.22 Volumetric Performance oraz VDI/VDE 2617-9 Sphere size (MPE<sub>PS</sub>) & Indication for size (MPE<sub>E</sub>)  
Specyfikacje sond są istotne zarówno dla centrum i przesunięcia portów sondy ramienia MCAx. Specyfikacje są osiągnięte w stabilnych warunkach środowiskowych na ramieniu MCAx zamontowanym na płycie lub podstawie magnetycznej i przy użyciu 15 mm średnicy, 50 mm długości, ze stalową kulą sondy podłączoną do obu portów sondy.



# SPECYFIKACJA

## DOKŁADNOŚCI POMIARU SYSTEMU MCAx ZE SKANERAMI LASEROWYMI

Arm type	Laser scanning system accuracy ( $2\sigma$ )					
	MMDx50	MMDx100	MMDx200	MMCx80	MMCx160	LC60Dx
MCAx20+	42 $\mu$ m (0,0017")	48 $\mu$ m (0,0019")	66 $\mu$ m (0,0026")	56 $\mu$ m (0,0022")	70 $\mu$ m (0,0028")	50 $\mu$ m (0,002")
MCAx25+	48 $\mu$ m (0,0019")	54 $\mu$ m (0,0021")	70 $\mu$ m (0,0028")	62 $\mu$ m (0,0024")	74 $\mu$ m (0,0029")	58 $\mu$ m (0,0023")
MCAx30+	54 $\mu$ m (0,0021")	60 $\mu$ m (0,0024")	78 $\mu$ m (0,0031")	72 $\mu$ m (0,0028")	84 $\mu$ m (0,0033")	64 $\mu$ m (0,0025")
MCAx35+	72 $\mu$ m (0,0028")	76 $\mu$ m (0,003")	98 $\mu$ m (0,0039")	90 $\mu$ m (0,0035")	102 $\mu$ m (0,004")	82 $\mu$ m (0,0032")
MCAx40+	94 $\mu$ m (0,0037")	96 $\mu$ m (0,0038")	114 $\mu$ m (0,0045")	108 $\mu$ m (0,0043")	118 $\mu$ m (0,0046")	100 $\mu$ m (0,0039")
MCAx45+	116 $\mu$ m (0,0046")	120 $\mu$ m (0,0047")	136 $\mu$ m (0,0054")	130 $\mu$ m (0,0051")	138 $\mu$ m (0,0054")	124 $\mu$ m (0,0049")
MCAx20	50 $\mu$ m (0,002")	56 $\mu$ m (0,0022")	74 $\mu$ m (0,0029")	64 $\mu$ m (0,0025")	80 $\mu$ m (0,0031")	58 $\mu$ m (0,0023")
MCAx25	56 $\mu$ m (0,0022")	62 $\mu$ m (0,0024")	78 $\mu$ m (0,0031")	70 $\mu$ m (0,0028")	84 $\mu$ m (0,0033")	66 $\mu$ m (0,0026")
MCAx30	78 $\mu$ m (0,0031")	82 $\mu$ m (0,0032")	100 $\mu$ m (0,0039")	92 $\mu$ m (0,0036")	106 $\mu$ m (0,0042")	86 $\mu$ m (0,0034")
MCAx35	102 $\mu$ m (0,004")	106 $\mu$ m (0,0042")	128 $\mu$ m (0,005")	122 $\mu$ m (0,0048")	134 $\mu$ m (0,0053")	114 $\mu$ m (0,0045")
MCAx40	128 $\mu$ m (0,005")	136 $\mu$ m (0,0054")	154 $\mu$ m (0,0061")	148 $\mu$ m (0,0058")	158 $\mu$ m (0,0062")	142 $\mu$ m (0,0056")
MCAx45	162 $\mu$ m (0,0064")	168 $\mu$ m (0,0066")	190 $\mu$ m (0,0075")	180 $\mu$ m (0,0071")	194 $\mu$ m (0,0076")	174 $\mu$ m (0,0069")

## MMDx/MMCx z MCAx

Precyzyjna i Mobilna Metrologia



NIKON METROLOGY NV

Geldenaaksebaan 329  
B-3001 Leuven, Belgium  
phone: +32 16 74 01 00  
fax: +32 16 74 01 03  
info@nikonmetrology.com

NIKON METROLOGY EUROPE NV  
tel. +32 16 74 01 01  
sales\_europe@nikonmetrology.com

NIKON METROLOGY GMBH  
tel. +49 6023 91733-0  
sales\_germany@nikonmetrology.com

NIKON METROLOGY SARL  
tel. +33 1 60 86 09 76  
sales\_france@nikonmetrology.com

NIKON METROLOGY, INC.  
tel. +1 810 2204360  
sales\_us@nikonmetrology.com  
us.nikonmetrology.com  
www.nikoninstruments.com

NIKON METROLOGY UK LTD.  
tel. +44 1332 811349  
sales\_uk@nikonmetrology.com

### Biuro i laboratorium

### Wydział Mechatroniki

Politechniki Warszawskiej  
ul. Św. Andrzeja Boboli 8  
02-524 Warszawa

Tel kom: +48 783 377 539

[www.smart-solutions.pl](http://www.smart-solutions.pl)

### Precyzyjne Systemy Pomiarowe 3D

