intelli*SCAN* IV Serie

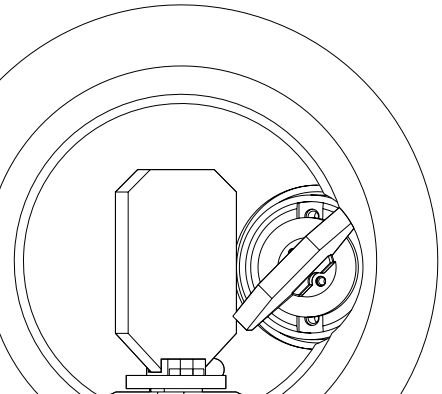
Die intelli*SCAN* IV Serie von SCANLAB ist eine neue Generation kompakter Hochleistungs-Scan-Köpfe, die für anspruchsvolle Laseranwendungen entwickelt wurde. Sie bietet herausragende Dynamik und Präzision durch innovative Regelungstechnik und ermöglicht eine signifikante Steigerung der Produktivität. Die intelli*SCAN* IV Serie ist flexibel einsetzbar und eignet sich dadurch für unterschiedlichste industrielle Anwendungen.

Key Features

- Höchste Dynamik
- Hohe Langzeitstabilität
- Maximale Flexibilität durch verschiedene Tunings
- *SCAN*ahead Tuning (optional)
- Umfangreiche Diagnose- und Überwachungsfunktionen
- Innovatives Thermomanagement

Typische Applikationen

- Additive Fertigung (3D Druck)
- Mikromaterialbearbeitung
- Markieren, Schweißen, Schneiden



SCANLAB
innovators for industry

Das Produktive und Smarte Scansystem

Der intelli*SCAN* IV vereint 35 Jahre SCANLAB-Expertise in einem leistungsstarken Scan-System. Mit unterschiedlichen Aperturgrößen, Galvanometertechnologien und Ausstattungsvarianten bietet er maximale Flexibilität für vielfältige Anwendungen. Gegenüber dem Vorgängermodell wurde die Dynamik um 20 % gesteigert. Gleichzeitig sorgt ein innovatives Kühlkonzept für höhere Präzision und Stabilität, sowie eine deutlich kompaktere Bauform. Damit eignet sich der intelli*SCAN* IV ideal für Prozesse mit höchsten Anforderungen an Geschwindigkeit, Genauigkeit und Prozesssicherheit.

Tuning

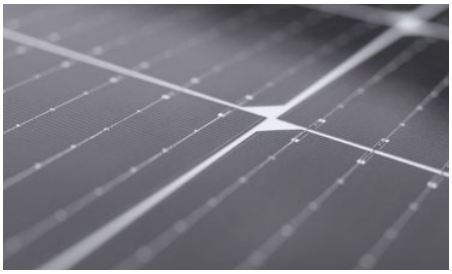
Die dynamische Abstimmung eines Scan-Systems wird als Tuning bezeichnet. Es bezeichnet die Feineinstellung des Reglers, um die Bewegungsdynamik des Scan-Systems optimal an das gewünschte Scan-Verhalten anzupassen.

intelliSCAN IV Systeme sind optional mit der innovativen *SCAN*ahead-Regelung ausgestattet. Diese optimiert die Geschwindigkeit und Präzision des Scan-Systems. Gegenüber einem Scanner mit klassischen Schleppverzugstuning bietet *SCAN*ahead für Nutzer zahlreiche Vorteile.

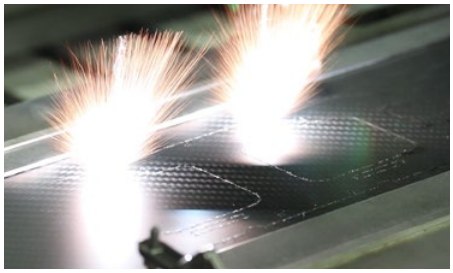
Der intelli*SCAN* IV ist außerdem mit schleppverzugsbasierten Tunings erhältlich, z.B. dem klassischen Vector Tuning.

Typische Applikationen

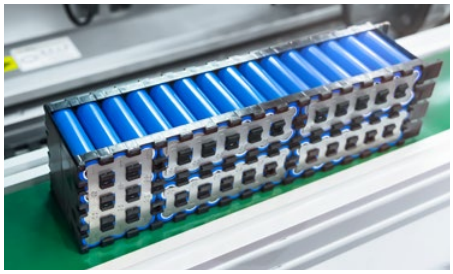
Additive Fertigung
Die Additive Fertigung stellt in Bezug auf Dynamik, Genauigkeit und Wiederholbarkeit höchste Anforderungen. Mit *SCAN*ahead kann die Prozesszeit bei unveränderten Prozessparametern signifikant verkürzt werden.



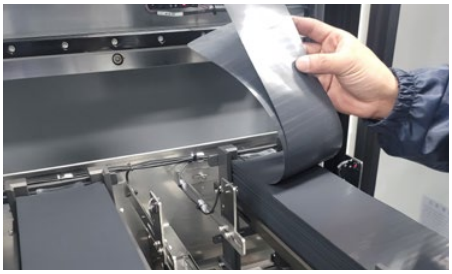
Photovoltaik
Beim Strukturieren von Photovoltaik-Modulen sind hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit entscheidend. Der intelli*SCAN* IV ermöglicht hierbei mit seiner digitalen Regelung optimale Ergebnisse und stabile Fertigungsprozesse.



Werkzeug- und Formenbau
Tiefengravur im Werkzeug- und Formenbau erfordert höchste Präzision und Langzeitstabilität. Die Produktvariante intelli*SCAN*$_{se}$ IV erfüllt diese Anforderungen dank digitaler Encoder und geringer Nichtlinearität. Somit ermöglicht er exakte Gravuren, selbst bei komplexen Geometrien.



Batteriezellenschweißen
Bei der Verschweißung einzelner Batteriezellen zu einem Pack müssen die Kontakte präzise und mit hoher Geschwindigkeit bearbeitet werden. Die 48V-Technik des intelli*SCAN* IV verbessert nochmals die Systemdynamik und Performance.

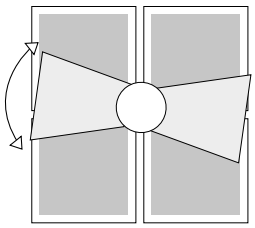


Batteriefolienschneiden
Beim Folienschneiden in der Batteriezellenfertigung ist ein präziser Wärmeeintrag entscheidend, um Verzug zu vermeiden. Die RTC6 steuert in Kombination mit dem intelli*SCAN* IV Scannerbewegung und Laseremission exakt synchron für stabile und reproduzierbare Prozesse.

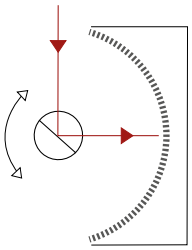
Varianten und Ausstattung

Positionsdetektion: Galvanometer Technologie

Der Positionsdetektor, auch als Winkelgeber bezeichnet, ist eine zentrale Komponente im Galvanometer-Scanner und maßgeblich für die Präzision des gesamten Scan-Systems verantwortlich. In der Standardausführung des intelli*SCAN* IV kommt ein analoger optischer Positionsdetektor zum Einsatz, der nach dem Schattenwurfprinzip arbeitet. Diese Technologie ermöglicht eine zuverlässige Positionsbestimmung.



Analoger Positionsdetektor: Positionsbestimmung mittels anteiliger Abschattung verschiedener Photodioden.



se-Encoder: Positionsbestimmung nach interferometrischem Prinzip durch „Lichtzeiger-Encoder" bei minimalem Trägheitsmoment.

Für Anwendungen mit besonders hohen Anforderungen an Konturtreue und Langzeitstabilität kann der intelli*SCAN* IV alternativ mit digitalen dyn*AXIS*$_{se}$ Galvanometern ausgestattet werden. Diese nutzen digitale Encoder mit 20-Bit Auflösung, die eine herausragende Positioniergenauigkeit und minimale Driftwerte gewährleisten. Die Vorteile dieser digitalen Encoder-Technologie umfassen:

- Höchste Präzision durch geringeres Positionsrauschen (Dither)
- Exzellente Linearität und Langzeitstabilität
- Hohe Störunempfindlichkeit, ideal für anspruchsvolle Applikationen

Der intelli*SCAN*$_{se}$ IV ist besonders für High-End-Anwendungen geeignet, die neben dem Durchsatz auch höchste Anforderungen an die Präzision stellen.

Apertur & Gehäuse

Der intelli*SCAN* IV ist in vier Aperturgrößen erhältlich: 10 mm, 14 mm, 20 mm und 30 mm. Alle Modelle sind nach IP66 zertifiziert und bieten somit einen zuverlässigen Schutz gegen Staub und Wasser. Für mehr Flexibilität sind die Anschlüsse entweder an der Strahleintrittsseite oder gegenüber der Strahlaustrittsseite verfügbar.

Alle Systeme sind standardmäßig mit einem Wasserkühlkreislauf ausgestattet. Die Varianten 14 mm, 20 mm und 30 mm Apertur verfügen standardmäßig über eine Luftkühlung der Spiegel für höhere Laserleistungen.

- Kompaktes, staub- und wassergeschütztes Gehäuse (IP 66)
- 20-Bit (SL2-100) und 16-Bit (XY2-100)-Ansteuerung mit automatischer Erkennung
- Interlock-Anschluss zur Einbindung in einen Sicherheitsschaltkreis

Sensorik

Alle intelli*SCAN* IV Systeme sind standardmäßig mit Temperatursensoren an der Reglerkarte, am Galvanometer und Galvanometerhalter ausgestattet. Diese ermöglichen eine Echtzeitanalyse des Systemzustands und erlauben bei Bedarf sofortige Reaktionen.

Für Anwendungen mit besonders hohen Laserleistungen können in die Systeme mit 20 mm und 30 mm Aperturen zusätzlich kontaktlose Temperatursensoren an den Spiegeln integriert werden. Dies ermöglicht eine noch präzisere Prozessüberwachung und unterstützt die frühzeitige Erkennung potenzieller Abweichungen.

Diese erweiterten Überwachungsfunktionen tragen zur Erhöhung der Prozesssicherheit und Systemzuverlässigkeit bei.

intelli*SCAN* IV High Power – bis zu 8 kW Leistung

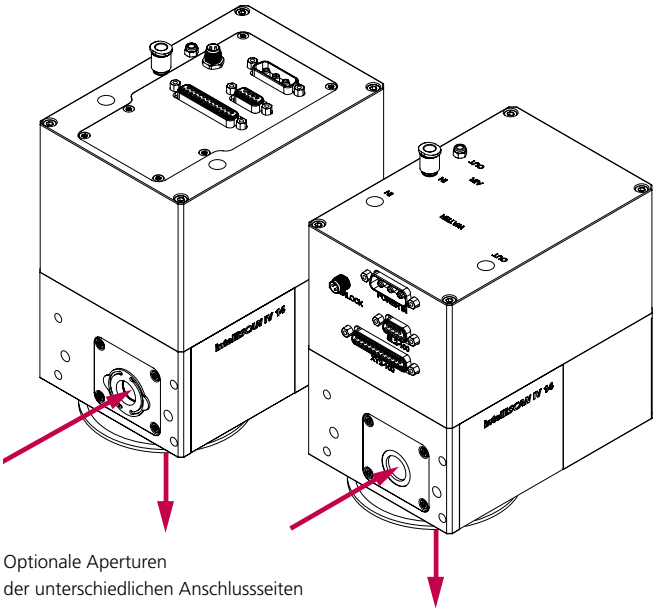
Der intelli*SCAN* IV HP 30 eignet sich ideal für anspruchsvolle Laserprozesse, bei denen höchste Leistung und Präzision gefordert sind. Das System ist für bis zu 8 kW im Infrarotbereich ausgelegt.

Erweiterungen (Hardware)

- **vario*SCAN* II**
  Erweiterung zum 3-Achsen-Scan-System
- **excelli*SHIFT***
  Erweiterung zum highspeed 3-Achsen-Scan-System
- **Kameraadapter** zur optischen Prozessüberwachung

Empfohlene Ansteuerung

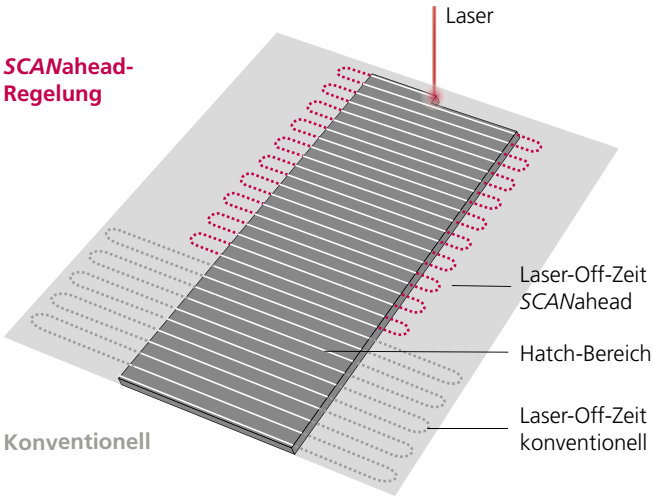
- **RTC6** (PCIe, Ethernet)
- **RTC6 EtherBox**



Optionale Aperturen
der unterschiedlichen Anschlussseiten

*SCAN*ahead

Im Gegensatz zu herkömmlichen Steuerungen, bei denen die Beschleunigungszeit konstant ist und ein sogenannter Schleppverzug (Tracking Error) auftritt, nutzt *SCAN*ahead das volle Dynamikpotenzial der Galvanometerscanner aus. Die Technologie berechnet eine vorausschauende Soll-Trajektorie. Dies ermöglicht eine maximale Beschleunigung (minimale Beschleunigungszeit) und eliminiert den Schleppverzug vollständig.



Während herkömmliche Ansätze zur Produktivitätssteigerung in der additiven Fertigung häufig auf Mehrkopfanlagen oder höhere Laserleistungen setzen, bietet *SCAN*ahead eine effektive Alternative: Durch die Reduzierung von Umkehrzeiten – insbesondere bei häufigen Richtungswechseln wie beim bidirektionalen Hatching – minimiert das System Beschleunigungs- und Bremsphasen und steigert so die Produktivität deutlich.

Vorteile

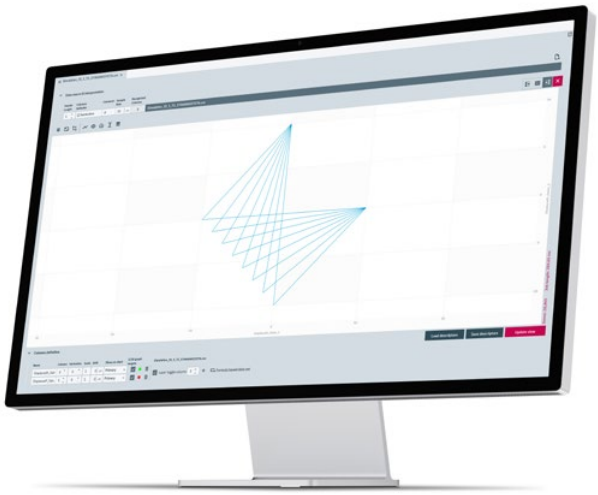
- Volle Ausnutzung der Scanner-Dynamik für höhere Beschleunigung und maximalen Durchsatz
- Kein Schleppverzug, auch bei hohen Geschwindigkeiten
- Schnelles Bearbeiten von Kreisen ohne Einschnüreffekt
- Automatische Generierung der Laser- und Scanner-Delays (in Verbindung mit RTC6)

Mehr Informationen zu *SCAN*ahead im Video

*SCAN*motionControl

*SCAN*motionControl ist eine Softwarelösung von SCANLAB zur präzisen Steuerung und Optimierung von Laserprozessen. Sie ermöglicht die exakte Planung von Trajektorien und die snychrone Streuerung der Laserleistung.

Die Berechnung kann bereits vorab, offline und ohne physische Hardware erfolgen, da die physikalischen Eigenschaften des Scan-Kopfs in der Software hinterlegt sind. Kunden können somit ihre Bearbeitungsstrategien schneller entwickeln. *SCAN*motionControl reduziert die Notwendigkeit zeitaufwändiger Testläufe und ermöglicht eine schnellere Prozessentwicklung.



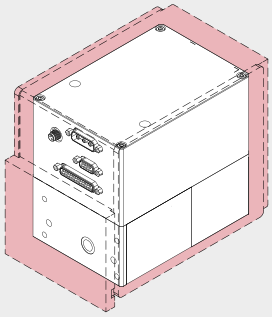
Vorteile

- Höchste Genauigkeit und exakte Lasersteuerung durch Trajektorienplanung
- Kürzeste Prozesszeiten durch optimale Nutzung von Scannerdynamik und Laserleistung
- Erweiterte Spot Distance Control (SDC) Funktion
- Einfache Job-Planung und Simulation: „What you see is what you get“

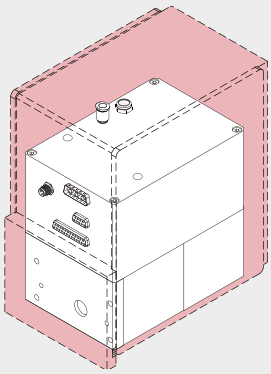
Mehr Informationen zu *SCAN*motionControl im Video

Die intelli*SCAN* IV Serie im Vergleich zu ihren Vorgängermodellen

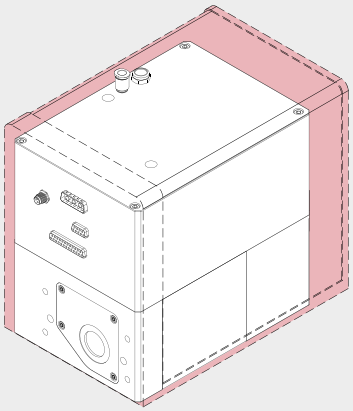
intelli*SCAN* IV 10



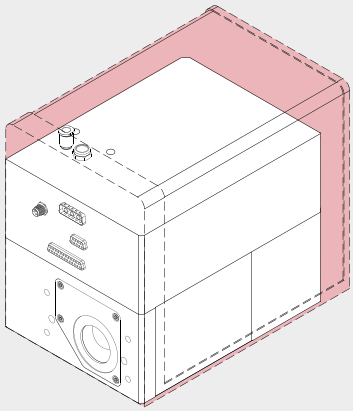
intelli*SCAN* IV 14



intelli*SCAN* IV 20



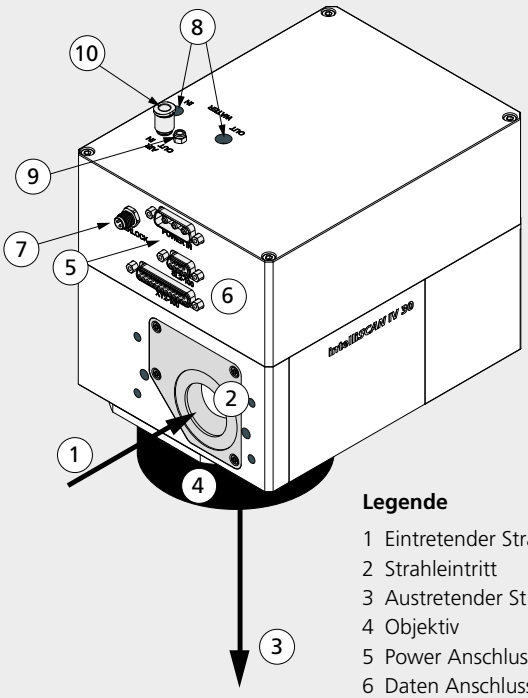
intelli*SCAN* IV 30
intelli*SCAN* IV HP 30
intelli*SCAN*$_{se}$ IV 30



	intelli*SCAN* (III) 10	intelli*SCAN* IV 10	intelli*SCAN* (III) 14	intelli*SCAN* IV 14	intelli*SCAN* (III) 20	intelli*SCAN* IV 20	intelli*SCAN* (III) 30	intelli*SCAN* IV 30
Höhe	147	135	156	141	180	165	180	144,5
Breite	118	102	118	102	140	126	140	140
Tiefe	175	147	165	147	206,9	175,5	206,9	186

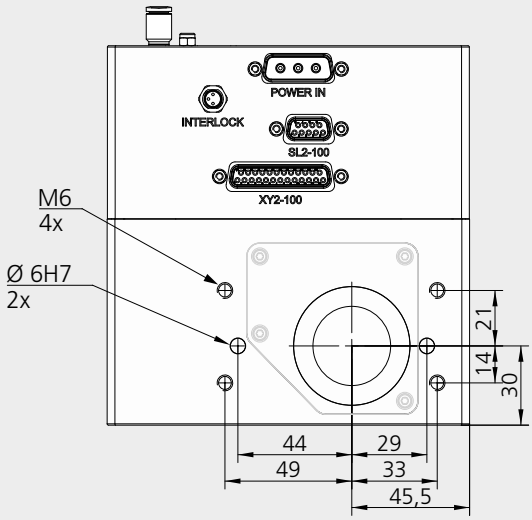
Alle Abmessungen in mm

intelli*SCAN* IV Schnittstellen



Legende

1 Eintretender Strahl
2 Strahleintritt
3 Austretender Strahl
4 Objektiv
5 Power Anschluss
6 Daten Anschluss
7 Interlock
8 Anschluss für Wasserkühlung
9 Anschluss Spiegel-Druckluftkühlung
10 Luftaustritt Spiegel-Druckluftkühlung



Alle intelli*SCAN* IV Systeme verfügen über einheitlich dimensionierte Montagebohrungen an der Strahleintrittsseite. Dadurch lässt sich das System einfach integrieren und nahtlos mit verschiedenen Peripheriegeräten kombinieren.

Spezifikationen
(Vorläufig Werte)

Dynamik

	intelli*SCAN* IV 10		intelli*SCAN* IV 14		intelli*SCAN* IV 20		intelli*SCAN* IV 30 intelli*SCAN* IV 30 HP intelli*SCAN*$_{se}$ IV 30	
Tuning	*SCAN*ahead	Vector	*SCAN*ahead	Vector	*SCAN*ahead	Vector	*SCAN*ahead	Vector
Schleppverzug [ms]	0	0,08	0	0,12	0	0,21	0	0,32
Beschleunigung [rad/s^2]	600.000	n.a.	400.000	n.a.	180.000	n.a.	80.000	n.a.
Maximale Geschwindigkeit								
[rad/s]	360	160	240	120	120	80	56	50
[m/s] (1)	57,6	25,6	38,4	19,2	19,2	12,8	9,0	8,0
Schreibgeschwindigkeit								
gute Schreibqualität [cps]	1310	880 (2)	1110	740	730	420	500	290
hohe Schreibqualität [cps]	1200	710 (2)	930	500	630	300	420	200

(1) mit F-Theta-Objektiv, f = 160 mm
(2) Tuning für höhere CPS in Entwicklung

Präzision & Stabilität

		intelli*SCAN* IV	intelli*SCAN*$_{se}$ IV
Wiederholgenauigkeit (RMS) [µrad]		< 2	< 0,4
Dither (RMS) [µrad]		< 5	< 1,6
Nichtlinearität [µrad] (3)		< 0,7	< 0,5
Temperaturdrift (4)(5)	Offset [µrad/K]	< 10	< 10
	Gain [ppm/K]	< 10	< 5
Langzeitdrift (4)(5)			
8-Std.-Drift (nach 30 Minuten)	Offset [µrad]	< 40	< 25
	Gain [ppm]	< 50	< 25
24-Std.-Drift (nach drei Stunden)	Offset [µrad]	< 50	< 20
	Gain [ppm]	< 50	< 25

(3) bezogen auf 0.77 rad
(4) mit Wasserkühlung
(5) bei konstanter Umgebungstemperatur und Belastung
(alle Winkelangaben optisch)

Weitere Spezifikationen

Optische Werte	
Typischer Auslenkwinkel [rad]	±0,35
Abweichung des Auslenkwinkels [mrad]	< 5
Abweichung von der Nullposition [mrad]	< 5
Versorgungsspannung (RMS)	48 V, 5 A
Schnittstellen	SL2-100 & XY2-100
Material Kühlwasserkreislauf	Aluminium
Gewicht [kg]	
intelli*SCAN* IV 10	ca. 2,9
intelli*SCAN* IV 14	ca. 3,5
intelli*SCAN* IV 20	ca. 5,2
intelli*SCAN* IV 30	ca. 5,7

Mehr Informationen im intelli*SCAN* IV-Video

05/2025 Änderungen vorbehalten.
Produktfotos sind unverbindlich und können Sonderausstattungen enthalten

SCANLAB AG · Siemensstr 2a · 82178 Puchheim · Deutschland
Tel. +49 (89) 800 746-0 · info@scanlab.de · www.scanlab.de

SCANLAB America, Inc. · 100 Illinois St · St. Charles, IL 60174 · USA
Tel. +1 (630) 797-2044 · info@scanlab-america.com · www.scanlab-america.com

SCANLAB innovators for industry