

LASER FEINSCHWEISSEN

VOM FASERLASER BIS ZUM GEPULSTEN YAG LASER



Schweißlaser von ROFIN

ROFINs Strahlquellen zum Laserschweißen erfüllen alle Voraussetzungen, um die Vorteile des Fügens von Werkstücken mit dem Laser optimal zu nutzen. Sie ermöglichen schmale Nahtgeometrien bei hohen Schweißgeschwindigkeiten. Das Resultat sind Verbindungen maximaler Festigkeit bei minimaler Wärmebelastung der Bauteile.

Unsere Laser realisieren hohe Pulsspitzenleistungen bis zu 20 kW, nötig für die Bearbeitung von hochreflektierenden Materialien wie Kupfer oder Aluminium und für Werkstoffe mit hoher Schmelztemperatur. Gleichzeitig bieten sie Schweißpunktdurchmesser unter 50 µm und präzise geregelte Laserpulse mit wenigen mJ Pulsenergie, die Mikroschweißungen an empfindlichen Drähtchen oder dünnen Folien erst möglich machen.

Optimal beraten – perfekt gelöst

Unser Angebot beschränkt sich nicht auf einzelne Technologien. Bei uns erhalten Sie immer den optimalen Laser für Ihre Applikation – sei es Faserlaser, CO₂, Dioden-, Stab- oder Scheibenlaser. Bei Bedarf ergänzt sogar das cw Laserangebot unserer Macro-Sparte unser breit gefächertes Spektrum an Feinschweißlasern.

ROFIN kombiniert die Vorteile eines weltweit führenden Laserherstellers mit applikationsspezifischer Fachkompetenz. Zu jeder Zeit haben wir nicht nur Laserstrahlquellen sondern auch komplette, schlüsselfertige Lasersysteme für die verschiedensten Anwendungsbereiche entwickelt. Das bedeutet mehr als 35 Jahre Erfahrung – nicht nur im Laserbau – sondern auch in der Anwendungsentwicklung, im Systembau und der gesamten Prozesstechnologie.

Nennen Sie uns die charakteristischen Anforderungen Ihrer Anwendung, die verwendeten Materialien, die gewünschte Schweißgeometrie und die Rahmenbedingungen Ihrer Prozessumgebung. Wir präsentieren Ihnen alle in Frage kommenden Laserkonzepte mit ihren Vorteilen und Möglichkeiten – gemeinsam finden wir die perfekte Lösung für Ihre individuelle Laserapplikation.

Vom Stablaser bis zum 600 W Faserlaser

In einer Vielzahl von Schweiß- und Schneidanwendungen kommen Faserlaser oder gepulste YAG Stablaser zum Einsatz. Mit unserer großen Auswahl an Feinschweißlasern dieser beiden Technologien sind wir in der Lage nahezu jedes Einsatzfeld optimal abzudecken. Kurz in technischen Daten: Pulsspitzenleistung von 10 W - 20 kW, Durchschnittsleistung 40 - 600 W, Pulsbreite 0,1 - 50 ms bzw. CW, Pulsenergie 10 mJ - 120 J. Alle Laser haben gleiche Bedienoberflächen und Maschinen-Interfaces und können mit schneller Galvo-Ablenkopftechnologie betrieben werden. Alle ROFIN Laserstrahlquellen sind modular und kompakt aufgebaut, verfügen teilweise über ein abnehmbares Bedienpanel und lassen sich problemlos in Automatisierungslösungen integrieren. Ein umfangreicher Faserbaukasten erlaubt die räumliche Trennung von Strahlquelle und Bearbeitungsstationen.

StarFiber – Faserlaser

ROFIN bietet robuste und kompakte Faserlaser von 100 - 600 W, speziell für ultrafeine Schweißnähte. Unsere Faserlaser verfügen unter anderem über:

- Closed Loop Leistungsregelung
- Leistungsregelung in Abhängigkeit von der Verfahrensgeschwindigkeit
- Sicherheits-Features im Industriestandard
- Komfortable Bedienoberflächen
- Innovative ROFIN Control Unit (RCU)

StarPulse – gepulster YAG Stablaser

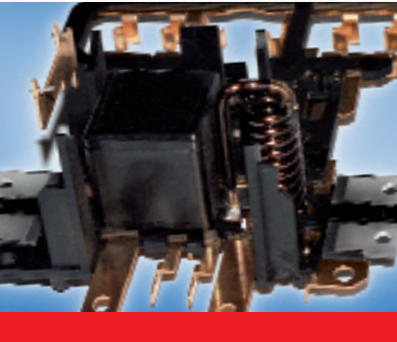
Unsere neue Generation gepulster Stablaser mit 40 bis 500 W Leistung bietet eine breite Palette an Innovationen und technologischen Alleinstellungsmerkmalen:

- Double Closed Loop™ Leistungsregelung
- Patentierter Sweet Spot Resonator®
- Flexible Pulsformung
- Echtzeit-Pulsdarstellung
- Komfortable Bedienoberflächen
- Innovative ROFIN Control Unit (RCU)



Pulsspitzenleistung

Perfekte Schweißqualität auch bei hochreflektierenden Materialien

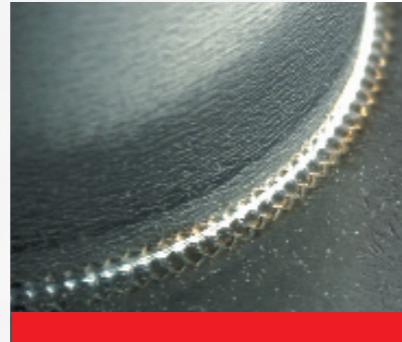


Die größte Bandbreite an Pulsspitzenleistungen auf dem Markt. 10 W – 20 kW erlauben Mikroschweißungen von Folien ebenso, wie Schweißungen von hochreflektierendem Kupfer oder Aluminium von bis zu 2 mm Einschweißtiefe.

- Exakt geregelte minimale Pulsspitzenleistungen ab ca. 10 W erlauben präzise Schweißungen von ultrafeinen Bauteilen, Folien und feinen Drähten in reproduzierbarer Qualität bei höchster Prozesssicherheit
- Bis zu 20 kW Pulsspitzenleistung bei 500 W Durchschnittsleistung ermöglichen das Schweißen von hochreflektierenden Materialien wie z.B. Kupfer oder Aluminium in hoher Qualität, mit großer Einschweißtiefe und hoher Prozessgeschwindigkeit
- Geringster Wärmeeintrag am Werkstück bei hohen Leistungen mit gepulsten ROFIN StarPulse Lasern

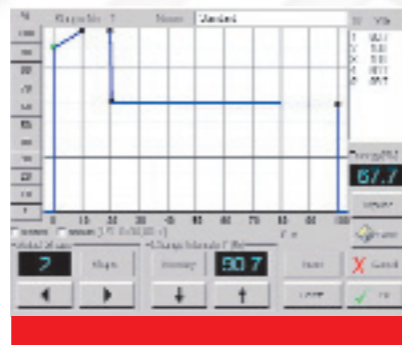
Double Closed Loop™

Prozesssichere Qualität am Werkstück



Der doppelte Regelkreis garantiert beste Puls-zu-Puls Stabilitäten und eine hervorragende Intra-Puls-Regelung, unabhängig von Rückreflexionen während des Schweißprozesses.

- Optimale Schweißqualität durch beste Puls-zu-Puls Stabilität <1 % auch bei kleinsten Pulsenergien
- Beste Puls-zu-Puls Stabilität auch bei Rückreflexionen durch zusätzlichen elektrischen Regelkreis
- Konstante Schweißqualität auch bei Überlappschweißungen durch Power Ramping
- Beste Pulsanstiegszeiten durch intelligente Netzteiltechnologie



- Präzise Pulsformung und -energie in beliebiger Form auch abspeicherbar
- Echtzeitregelung des Pulses mit Selbstüberwachung für höchste Wiederholgenauigkeit und Zuverlässigkeit
- Stabile Pulsformung und -energie unabhängig vom Alterungszustand der Lampe

Teach Mode™

Perfekte Pulse für komplexe Schweißprozesse

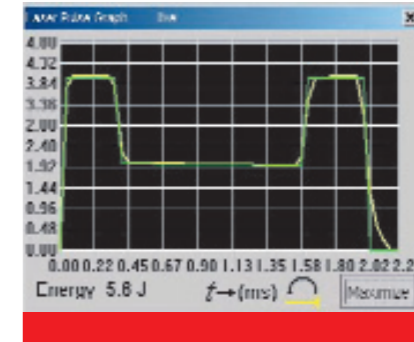


Das zum Patent angemeldete Verfahren auf Basis eines selbstlernenden Systems erzeugt den optimalen Pulsverlauf auch bei schwierigen Schweißprozessen.

- Selbstlernendes System optimiert die Pulsform in Sekundenschnelle
- Auch bei extrem kurzen Pulsen (<0,5 ms) sind im Teach Mode™ optimale Pulsform und -verlauf gewährleistet
- Keine Beeinflussung der Pulsverläufe durch Rückreflexionen vom Werkstück
- Perfekte Qualität für schwierige Prozesse
- Gleichbleibende, optimale Prozessstabilität

Real Time Application Monitor™

Online Prozessbeobachtung und Analyse



Die grafische Darstellung des gemessenen Arbeitspulses in Echtzeit erlaubt die Feineinstellung während der Prozessentwicklung und die Beobachtung des Pulsverlaufes während der laufenden Produktion.

- Soll-Ist-Vergleichskurve für jeden einzelnen Schweißpuls während des laufenden Prozesses
- Grafische Echtzeitrückmeldung über den Laserpuls und damit den Schweißprozess
- Einfache Ermittlung der Prozess- und Applikationsparameter

Faser- und Optikbaukasten

Die optimale Strahlführung für Ihre Anwendung



ROFIN bietet Ihnen eine Vielzahl von flexiblen, kompakten Modulen zur Verteilung, Weiterleitung und Fokussierung des Laserstrahls sowie zur Prozessbeobachtung (Kamera).

- Präzise Energieverteilung mit bis zu 6 Ausgängen (Energy Sharing)
- Schnell schaltende Strahlweichen zur Strahlverteilung (Time Sharing)
- Große Bandbreite an Transportfasern mit unterschiedlichsten Durchmessern und Längen in Plug & Play Technologie
- Beste Strahlqualität und kleine Faserdurchmesser bedeuten hohe Flexibilität bei der Strahlfokussierung, d.h. kleinste Spotdurchmesser bei großem Arbeitsabstand – das alles bei hoher Leistung
- Robuste, wartungsarme optische Komponenten zur Strahlfokussierung
- Patentierte Ein-Auskoppellösungen für hohe Pulsenergien
- Integrierte Faserüberwachung
- Vielfältige Anpassungsmöglichkeiten an Prozessanforderungen wie Spotgröße und Störkontur des Werkstücks
- Keine Störkonturen bei Prozessbeobachtung, da die Kamera in die Bearbeitungsoptik integriert wird
- Vario Bearbeitungskopf zur freien Programmierung der Spotgröße

Direktstrahl Sweet Spot™

Feinste Schweißpunkte in größten Bearbeitungsfeldern



Der patentierte Sweet Spot Resonator® ist die Voraussetzung für kleinste Schweißpunktdurchmesser bei gleichzeitig großen Bearbeitungsfeldern über den Ablenkkopf.

Sweet Spot™

- Hervorragende parameterunabhängige Strahlqualität
- Kein Erstpulseffekt, konstante Strahlqualität ab dem ersten Puls
- Große Bearbeitungsfelder bei sehr kleinen Schweißpunktdurchmessern

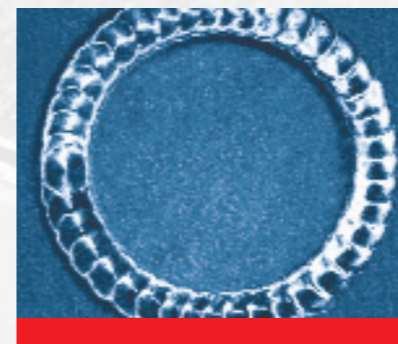
Ablenkkopf-technologie

Punkt- und Nahtschweißen mit hohem Durchsatz



Die schnelle und kompakte Lösung mit trägheitsarmer, präziser Strahlpositionierung. Mechanische Achssysteme zur Positionierung von Werkstücken können entfallen.

- Hoher Durchsatz durch extrem schnelle Positionierung des Laserstrahls
- Große Bearbeitungsfelder bei kleiner Spotgröße
- Geringer Platzbedarf und geringster konstruktiver Aufwand bei der Integration
- Kamerabeobachtung durch den Ablenkkopf mit interner koaxialer Beleuchtung
- Integrierte optische Prozessbeobachtung, optional verwendbar für die Prozesssteuerung



- Äquidistantes Pulsen stellt exakte Abstände von Puls zu Puls sicher, auch bei Überlapp- und Kurvenschweißungen
- Hochgenaue Positionierung jedes einzelnen Laserpulses durch Positionsrückmeldung

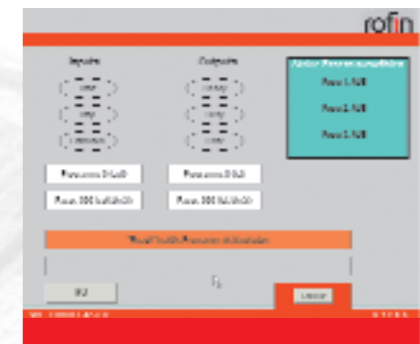
Touch Panel und grafische Bedienoberfläche

Hoher Bedienungskomfort



Die einfache und effiziente Bedienung aller Systemfunktionen geschieht über ein farbiges TFT-Touch-Display mit grafischer Menüführung und integrierter Hilfefunktion.

- Einfache Bedienung über TFT-Farb Touch-Panel
- Grafisch unterstützte Menüführung
- Eingebaute online-Hilfefunktion
- Echtzeit-Darstellung des realen Pulsverlaufs
- Einfache Prozess- und Parametereinstellung
- Abnehmbares Bedienpanel auch zur Integration in Handlingsysteme
- Konfigurierbare Zugangsberechtigungen

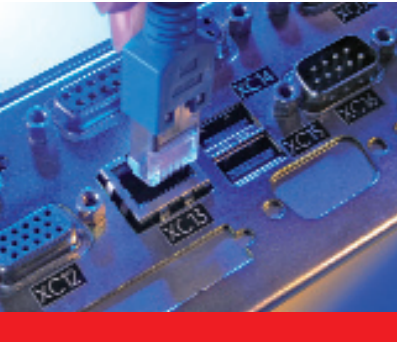


Beispiel einer vom Kunden erstellten Bedienoberfläche

- Mit der integrierten Software SPS kann jedes beliebige, kundenspezifische Bedienmenü, auch vom Kunden selbst, programmiert werden

Diagnose Teleservice

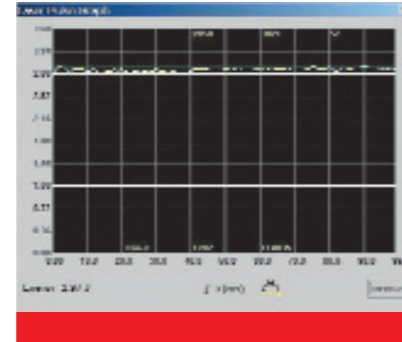
Perfekte Vernetzung



Alle Systeme verfügen über eine Vielzahl an Schnittstellen und können einfach in kundenseitige Netzwerke integriert werden. Teleservice mit umfangreicher Ferndiagnose ist selbstverständlich.

- Sicherer Zugriff über jeden Web-Browser durch Eingabe der IP-Adresse des Controllers möglich
- Teleservice: Fernwartung über Ethernet, Modem und Internet
- Umfangreiche Diagnosesysteme auch über Teleservice abrufbar
- Voller Zugriff auf alle Systemkomponenten bei großer Transparenz des Systems durch effektive Überwachungssensorik
- Drahtlose Bedienung über W-LAN
- Netzwerkintegration:
 - Ethernet
 - W-LAN Zugang
- Systemstatusmeldung ans Handy über SMS (optional)

Laserdaten- erfassung und Datenexport

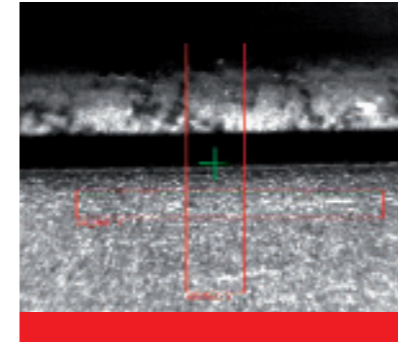


Berechenbare Prozesssicherheit

Die statistische Aufbereitung der Laserdaten und deren Export gewährt eine lückenlose Rückverfolgbarkeit, Prozesskontrolle und Dokumentation.

- Online Ermittlung der Puls-zu-Puls Stabilität
- Darstellung der Energiewerte innerhalb der Pulsfolge mit Angabe der Minimal- und Maximalwerte

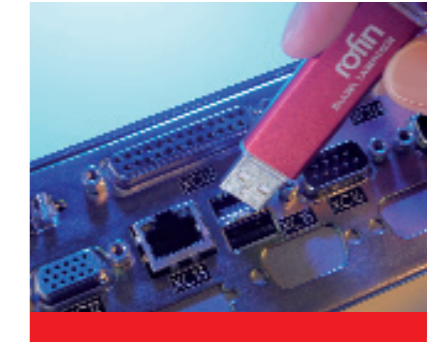
Bildererkennung



Von speziellen Erweiterungskomponenten bis zu kundenspezifischen Systemlösungen – ROFIN bietet eine Menge an Optionen.

- Bildererkennungssystem TTL durch den Ablenkkopf zur Korrektur von Werkstück-, Aufnahme- und Ablenkkopftoleranzen

Schnittstellen und integrierte Software SPS



Die Software SPS erlaubt die Integration von Handling-Systemen. Einfache Systeme können komplett über die Lasersteuerung betrieben werden.

- Steuerung von Handlingmodulen durch integrierte Software SPS
- Einfache Visualisierung der Handlingsabläufe programmierbar
- Sonstige Schnittstellen:
 - USB
 - parallel und seriell
 - Analog (0-10V)
 - I/O 24 V kann über CAN bus erweitert werden
 - I/O-Umsetzer auf Ethernet/IP; Profibus

Und noch Vieles mehr...

- Pilotlaser zur einfachen Einrichtung von Prozessen
- Schneidoptionen für variablen Lasereinsatz
- Laser Klasse 1 "stand-alone" Systeme mit Handlings
- Sondermaschinenbau bei hohem Laserprozessanteil
- Prozess- und Applikationsentwicklung

Laserquellen



StarFiber 100/200/300



StarFiber 400/500/600



StarPulse 40/90/150



StarPulse 500

Laserquelle		StarFiber 100	StarFiber 200	StarFiber 300	StarFiber 400	StarFiber 500	StarFiber 600
Typ		Faserlaser	Faserlaser	Faserlaser	Faserlaser	Faserlaser	Faserlaser
Nennleistung	W	100	200	300	400	500	600
Pulsdauer	µs	1 - cw	1 - cw	1 - cw	1 - cw	1 - cw	1 - cw
Pulsfrequenz	kHz	cw - 50	cw - 50	cw - 50	cw - 50	cw - 50	cw - 5
Strahlqualität	M ² ≤	≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 1,1	≤ 1,1
Wellenlänge	nm	1070	1070	1070	1070	1070	1070

Anschlussdaten							
Elektrischer Anschluss		230 V	230 V	230 V	400 V	400 V	400 V
(andere Anschlusswerte verfügbar)		1P+N+PE	1P+N+PE	1P+N+PE	3P+N+PE	3P+N+PE	3P+N+PE
		50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A
Leistungsaufnahme bei Nennleistung	kW	1,5	1,5	1,5	2,7	3,1	3,5
Luftkühlung		x	x	x	x	x	x

Aufstellungsbedingungen							
Gewicht ca.	kg	130	130	130	250	250	250
(Standardkonfiguration bis Faseradapter)							
Abmessungen B x H x T	mm	565x730x1065	565x730x1065	565x730x1065	572x1110x1149	572x1110x1149	572x1110x1149
Umgebungstemperatur	°C	15 - 35	15 - 35	15 - 35	15 - 35	15 - 35	15 - 35

Optionen							
Scannersystem		x	x	x	x	x	x
Pilotlaser		x	x	x	x	x	x
Kamerabeobachtung		x	x	x	x	x	x
Fernwartung		x	x	x	x	x	x

Laserquelle		StarPulse 40	StarPulse 90	StarPulse 150	StarPulse 500
Typ		gep. Nd:YAG	gep. Nd:YAG	gep. Nd:YAG	gep. Nd:YAG
Nennleistung	W	40	90	150	500
Pulsspitzenleistung	kW	3,5	6	8	20
Pulsenergie max.	J	40	50	70	120
Pulsdauer	ms	0,3 - 20	0,3 - 20	0,3 - 20	0,3 - 50
Pulsfrequenz - Einzelpuls bis	Hz	200	200	200	500
Lichtleiter*	µm	200 - 600	400 - 600	400 - 600	400 - 600
Wellenlänge	nm	1064	1064	1064	1064

Anschlussdaten					
Elektrischer Anschluss		230 V	400 V	400 V	400 V
(andere Anschlusswerte verfügbar)		1P+N+PE	3P+N+PE	3P+N+PE	3P+N+PE
		50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60 Hz, 16 A	50/60Hz, 63 A
Leistungsaufnahme bei Nennleistung	kW	3	5	6	26
Luftkühlung		x	-	-	-
Max. Kühlwasserbedarf bei 15° Zulufttemp.	l/min	-	3	7	20
Kühlwasser Temperaturbereich	°C	-	12 - 18	12 - 18	12 - 18

Aufstellungsbedingungen					
Gewicht	kg	150	170	170	300
Abmessungen B x H x T	mm	520x1235x1100	520x1235x1100	520x1235x1100	1350x1300x700
Umgebungstemperatur	°C	15 - 35	15 - 40	15 - 40	15 - 40

Optionen					
Scannersystem		x	x	x	x
Pilotlaser		x	x	x	x
Schweißüberwachung		x	x	x	x
Kamerabeobachtung		x	x	x	x
Fernwartung		x	x	x	x
Direktstrahl		x	x	x	-

*andere Faserdurchmesser auf Anfrage



Laser Feinschweißen



Anwendungs-
spezifische
Lasersysteme



Die
Handschweißlaser
Familie



Laser Feinschneiden

LASER MICRO

ROFIN-BAASEL Lasertech

GmbH & Co. KG

Petersbrunner Str. 1b
82319 Starnberg
Tel: +49(0)8151-776-0
Fax: +49(0)8151-776-4159
Email: sales@baasel.de

LASER MACRO

ROFIN-SINAR Laser GmbH

Berzeliusstraße 87
22113 Hamburg
Tel: +49(0)40-733 63-0
Fax: +49(0)40-733 63-4100
Email: info@rofin-ham.de

LASER MARKING

ROFIN-SINAR Laser GmbH

Dieselstraße 15
85232 Bergkirchen/Günding
Tel: +49(0)8131-704-0
Fax: +49(0)8131-704-4100
Email: info@rofin-muc.de

LÖSUNGEN AUS EINER HAND

WWW.ROFIN.COM

A: Phone: +49-(0)8151-776-0
E-mail: sales@baasel.de

Benelux: Phone: +31-(0)78-69310-37
E-mail: info@rofin-baasel.nl

CDN: Phone: +1-905-607-0400
E-mail: info-canada@rofin-inc.com

CH: Phone: +41-(0)32-3221010
E-mail: info@rofin-baasel.ch

DK: Phone: +45-631-717-97
E-mail: avnmaskin@avnmaskin.dk

E: Phone: +34-948-324-600
E-mail: info@rofin-es.com

F: Phone: +33-(0)-1-6911-3636
E-mail: info@rofin.fr

FIN: Phone: +358-(0)20-769-9900
E-mail: info@corelase.fi

GB: Phone: +44-(0)-1327-701-100
E-mail: info@rofin-baasel.co.uk

I: Phone: +39-039-2729-1
E-mail: info@rofin.it

J: Phone: +81-(0)46-229-8655
E-mail: info@rofin-baasel.co.jp

PRC: Phone: +86-(0)21-68552216
E-mail: info@rofin-baasel.com.cn

RC: Phone: +886-(0)2-2790-1300
E-mail: info@rofin-baasel.com.tw

ROK: Phone: +82-(0)2837-1750
E-mail: info@rofin-baasel.co.kr

SGP: Phone: +65-6482-1091
E-mail: reception@rofin-baasel.com.sg

USA: Phone: +1-734-455-5400
E-mail: info@rofin-inc.com