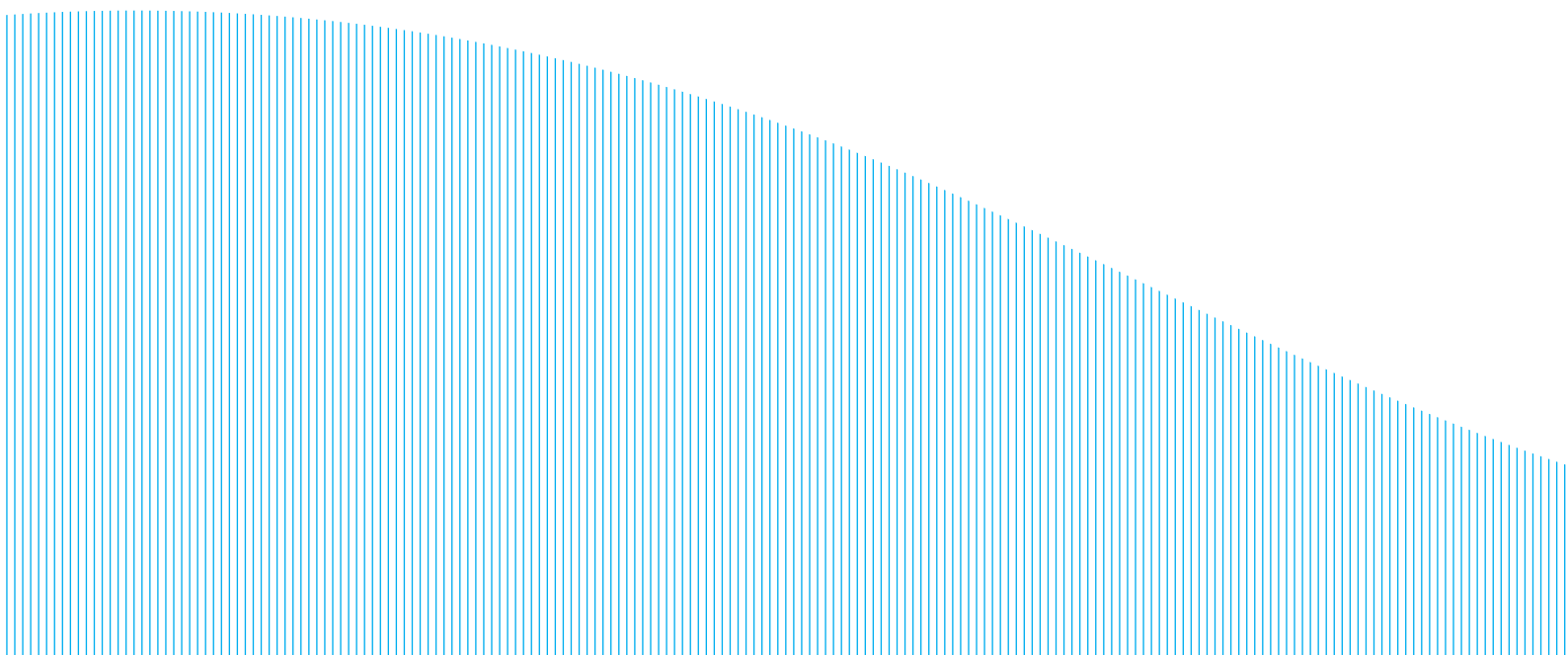
Mess- und Regeltechnik für

Rohr- & Schlauch-extrusionslinien

SIKORA
Technology To Perfection



Inhalt

Einleitung 2

1 LASER Series 2000 3
LASER Series 2000 XY
zur effizienten 2-Achs-Durchmessermessung
LASER Series 2000 T
zur effizienten 3-Achs-Durchmessermessung
LASER Series 2000 F/R
zur effizienten Messung flacher und runder Profile

2 LASER Series 6000 5
zur High-End-Durchmessermessung im Bereich des NDT (Non Destructive Testing)

3 X-RAY 6000 PRO 7
Röntgenmesssystem zur Wanddicken-, Exzentrizitäts-, Ovalitäts- und Durchmessermessung ein- und mehrschichtiger Produkte

4 CENTERWAVE 6000 10
Wanddicke, Innenprofil, Durchmesser und Ovalität: Messung von Rohren mittels innovativer Millimeterwellen-Technologie

5 LUMP 2000 13
2- und 3-Achs-Knotenwächter

6 ULTRATEMP 6000 15
Ultraschall-Temperaturmesssystem für Polyethylen-Schmelzen

7 ECOCONTROL 6000/1000/600 16
Premium Prozessorsysteme mit 22"-, 15"- oder 10"-TFT-Farbmonitor und Touchscreen-Bedienung

8 REMOTE 6000/DISPLAY 2000 18
Standard Anzeige- und Regelgerät/ Basis-Anzeigegerät

Systeme zur Längenmessung sind auf Anfrage erhältlich.

Einleitung

Die SIKORA AG ist ein führender Hersteller und Anbieter innovativer online Mess-, Regel-, Inspektions-, Analyse- und Sortiertechnologien für die Rohr- und Schlauch-, Platten-, Draht- und Kabel- sowie Glasfaser- und Kunststoffindustrie. Weltweit profitieren Anwender der Messgeräte von höchster Fertigungsqualität, Produktivität und Prozesseffizienz. Präzise und zuverlässig messen moderne Laser-, Röntgen- und Millimeterwellen-Technologien Produktparameter wie den Durchmesser, die Ovalität, die Wanddicke und die Exzentrizität.

Eine kontinuierliche Kontrolle der Produktionsdaten hilft, Wanddickenübermaße zu vermeiden. Der Rohr- und Schlauchproduzent benötigt weniger Material und erzielt einen effizienteren Materialverbrauch. Jeder Mikrometer an Produktionsmaterial, der durch den Einsatz von Mess- und Regeltechnologie gespart werden kann, macht die Fertigung wirtschaftlicher und schont gleichzeitig die zunehmend knappen Ressourcen.

SIKORAs Hauptsitz ist in Bremen, Deutschland. Seit 1973 werden hier die hochwertigen Geräte entwickelt und gefertigt. Hinsichtlich Service und Vertrieb ist SIKORA global aufgestellt mit operativ tätigen Tochtergesellschaften in Brasilien, China, Frankreich, Indien, Italien, Japan, Korea, Malaysia, Mexiko, Polen, der Türkei, den USA und den Vereinigten Arabischen Emiraten. In Zusammenarbeit mit mehr als 30 regionalen Repräsentanzen weltweit bedient SIKORA alle Kundenanforderungen für eine optimale Qualitätskontrolle und Produktivität. Darüber hinaus sichern internationale Service-Standorte eine schnelle und zuverlässige Kundenbetreuung vor Ort.

SIKORA ist seit 1993 durchgehend gemäß DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Dies bestätigt SIKORAs Fokus auf permanente Verbesserung. Kundenzufriedenheit ist dabei SIKORAs oberstes Ziel.

Innovationsführerschaft, höchste Qualität, Internationalität und Service at its best sind die vier Säulen der SIKORA Unternehmensphilosophie. Ein starkes Team in der Forschung und Entwicklung arbeitet kontinuierlich an der Entwicklung neuer Technologien, mit denen Rohr- und Schlauchhersteller ihre Prozesse optimieren und Extrusionslinien effizienter fahren und ökonomischer gestalten. Alle Vorgänge bei SIKORA konzentrieren sich auf die Bedürfnisse der Kunden.

1 LASER Series 2000 – Jederzeit effiziente Durchmesserkontrolle

LASER Series 2000 XY

LASER Series 2000 T

LASER Series 2000 XY
zur effizienten 2-Achs-Durchmessermessung
LASER Series 2000 T
zur effizienten 3-Achs-Durchmessermessung
LASER Series 2000 F/R
zur effizienten Messung flacher und runder Profile

SIKORA bietet mit seinen Messgeräten der LASER Series 2000 eine hochwertige Lasertechnologie zur effizienten Durchmessermessung und wird damit den steigenden Anforderungen der Rohr- und Schlauchbranche hinsichtlich Qualität und Produktivität gerecht. Höchste Präzision, Zuverlässigkeit und kontinuierliche Funktionalität sind die herausragenden Merkmale der 2- und 3-Achs-Messköpfe für den Durchmesserbereich von 0,05 bis 300 mm. Aufgrund ihres funktionalen Designs lassen sich die Geräte einfach in jede Produktionslinie integrieren.

Die technologische Grundlage der Messköpfe bildet modernste CCD-Zeilentechnik, kombiniert mit Laserdioden als Lichtquellen und einer intelligenten, leistungsstarken Analysesoftware. Herausragendes Merkmal der berührungs- und zerstörungsfreien Messtechnik ist die extrem hohe Einzelwertpräzision, welche entscheidend für die Berechnung der Standardabweichung ist. Kurze Belichtungszeiten garantieren zuverlässige Messungen bei allen Liniengeschwindigkeiten.

Die Messköpfe der LASER Series 2000 sind frei von beweglichen Teilen und haben eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Auch nach Jahren im Einsatz messen die Geräte noch so präzise wie am Tag der Lieferung. Das optische Messprinzip ohne bewegliche Teile sorgt für eine 99,8 % Verfügbarkeit. Kalibrierungs- oder Wartungsarbeiten sind nicht erforderlich.

Typische Kenndaten

- Höchste Präzision und Zuverlässigkeit
- Keine beweglichen Komponenten
- Keine Kalibrierung erforderlich
- Verfügbarkeit: 99,8 %

Schwenkbares Messkopfkonzept

Spezielle Messköpfe für jede Anwendung

LASER Series 2000 XY

Mit der LASER Series 2000 XY bietet SIKORA Messköpfe zur präzisen Durchmessermessung aus zwei Messebenen an. Innovativ vom Laser bis zum CCD-Sensor setzt die Durchmessermessung auf Basis der Beugungsanalyse Akzente. Diese Technologie erfordert weder rotierende Spiegel noch optische Komponenten und ist damit absolut wartungsfrei, benötigt keine Kalibrierung und bietet höchste Präzision während des Betriebs.

LASER Series 2000 T

Die LASER Series 2000 T Modelle sind 3-Achs-Messköpfe für eine präzise Durchmesser- und Ovalitätsmessung, die keine Wünsche offen lassen. Der Fokus der 3-Achs-Messköpfe liegt auf der Messung der Ovalität. Da ein Oval durch fünf Tangenten definiert ist, wird mit drei Messachsen (sechs Tangenten auf dem Oval) nicht nur der min./max. Wert, sondern zusätzlich die Ausrichtung des Ovals bestimmt. Die LASER Series 2000 T ist prädestiniert, den Durchmesser und die Ovalität transparenter Produkte exakt zu messen.

LASER Series 2000 F/R (Flache/Runde Profile)

Das optimale Konzept für die zuverlässige online Messung von flachen und runden Profilen ist die LASER Series 2000 F/R. Neben dem Durchmesser runder Produkte bieten diese Messköpfe eine präzise Messung der Breite und der Höhe flacher Produkte. Die faszinierende Technologie des Messkopfes erfordert keine Rotation und damit keine Wartung.

Intelligentes Design

Interessant ist das Design der LASER Series 2000 Geräte. Die kleineren Messköpfe sind mit einem einzigartigen und bewährten Multi-Slot-Schutz ausgestattet. Die Messköpfe für die größeren Messbereiche sowie alle 3-Achs-Messköpfe sind nach unten offen konzipiert, so dass weder Wasser noch Schmutz in den Messkopf fallen kann.

Ein besonderes Merkmal der größeren Modelle und der 3-Achs-Messköpfe ist das schwenkbare Messkopfkonzept, welches es erlaubt, den Messkopf aus dem Arbeitsbereich herauszuschwenken. Die Messköpfe sind frei von Verschleißteilen, behalten ihre Präzision während der gesamten Betriebsdauer und benötigen keine Kalibrierungs- oder Wartungsarbeiten.

Schnittstellen + Industrie 4.0

Die Messköpfe der LASER Series 2000 liefern alle Schnittstellen wie RS485 sowie optional Profibus-DP, Profinet IO, CANopen, EtherNet/IP, DeviceNet oder OPC UA für den direkten Anschluss an einen PC oder an die Anzeige- und Regelgeräte REMOTE 6000 beziehungsweise ECOCONTROL 6000, 1000 oder 600 und sind damit ausgelegt für den Einsatz unter dem Gesichtspunkt Industrie 4.0.

Technische Daten LASER Series 2000

Produktname	Produktdurchmesser	Genauigkeit*	Wiederholgenauigkeit	Belichtungszeit
LASER 2005 XY	0,05 - 5 mm	± 0,25 µm	± 0,1 µm	0,2 µs
LASER 2010 XY/T	0,2 - 10 mm	± 0,5 µm	± 0,1 µm	0,2 µs
LASER 2025 T	0,2 - 25 mm	± 1,0 µm	± 0,2 µm	0,2 µs
LASER 2030 XY	0,2 - 25 mm	± 1,0 µm	± 0,2 µm	0,2 µs
LASER 2050 XY/T	0,5 - 50 mm	± 2,5 µm	± 0,5 µm	0,2 µs
LASER 2100 XY/T	1,0 - 100 mm	± 5,0 µm	± 1,0 µm	0,2 µs
LASER 2200 XY	5,0 - 190 mm	± 10,0 µm	± 2,0 µm	0,2 µs
LASER 2300 XY	50 - 300 mm	± 20,0 µm	± 4,0 µm	0,2 µs
LASER 2030 F/R	0,2 - 25 mm (rund) 0,5 - 20 mm (flach: Breite) 0,25 - 10 mm (flach: Dicke)	± 1 µm (rund) ± 5 µm (flach)		0,2 µs
LASER 2050 F/R	0,5 - 50 mm (rund) 1,0 - 50 mm (flach: Breite) 0,5 - 25 mm (flach: Dicke)	± 2,5 µm (rund) ± 10 µm (flach)		0,2 µs

Messrate**
500 Messungen/Sek/Achse 1.000 Messungen/Sek/Achse für LASER 2050 T, 1.200 Messungen/Sek/Achse für LASER 2005 XY
Schnittstellen
Serielle Schnittstelle RS485, Setup- und Diagnoseschnittstelle RS232 Optional: Analogausgang oder alternativ industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet, OPC UA)
Spannungsversorgung
100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz, 30 VA

* ± 0,01 % des Messwertes

** Höhere Messraten auf Anfrage

2 LASER Series 6000 – Ein Meilenstein der Durchmessermessung

Von 0,2 mm bis 78 mm

LASER Series 6000

LASER Series 6000 zur High-End-Durchmessermessung im Bereich des NDT (Non Destructive Testing)

Die innovativen Geräte der LASER Series 6000 läuten eine neue Ära der präzisen Durchmessermessung ein und ergänzen das SIKORA Portfolio intelligenter Messköpfe um drei High-End-Geräte. Sie verbinden industrielles Design mit höchster Präzision und Zuverlässigkeit.

Die LASER Series 6000 ist universell einsetzbar und misst transparente und nicht-transparente Produkte. Bis zu 5.000 Messungen pro Sekunde und Achse, alle mit extrem hoher Einzelwertpräzision, sorgen für eine optimale Anlagensteuerung, liefern zuverlässige Statistikdaten und erlauben gleichzeitig eine Erfassung von Knoten und Einschnürungen. Die SIKORA LASER Series 6000 Messköpfe messen den Durchmesser von Rohren und Schläuchen mit einer beeindruckenden Genauigkeit und Wiederholgenauigkeit. Drei Messkopfmodelle decken Produktdurchmesser von 0,2 bis 78 mm ab.

Integrierte Anzeige im Messkopf

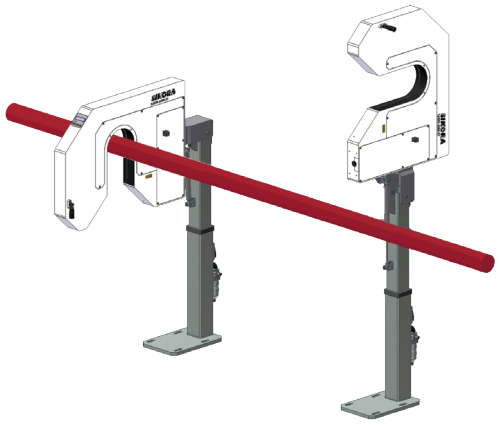
Die Geräte besitzen ein integriertes LCD-Display. Damit erhält der Maschinenführer auf einen Blick den Durchmessermesswert direkt am Messgerät.

Knotenwächterfunktion

Die hohe Messrate der Durchmesserprüfgeräte erlaubt gleichzeitig die Erkennung von Knoten und Einschnürungen. Mit dem Zwei-in-eins-System reduzieren sich die Investitionskosten und es bleibt mehr Platz in der Linie, da nur ein Messkopf installiert werden muss.

Typische Kenndaten

- Innovative CCD-Sensortechnik kombiniert mit pulsgesteuerten Laserdioden
- Misst transparente und nicht-transparente Produkte mit beeindruckender Präzision
- Bis zu 5.000 Messungen pro Sekunde pro Messachse
- Integrierte Knotenwächterfunktion
- Integriertes LCD-Display
- Universelles Schnittstellenmodul für alle Anbindungen
- Optimale Zuführung und Sicherung der Anschlusskabel
- Zwei Jahre Garantie



Schwenkbarer Messkopf

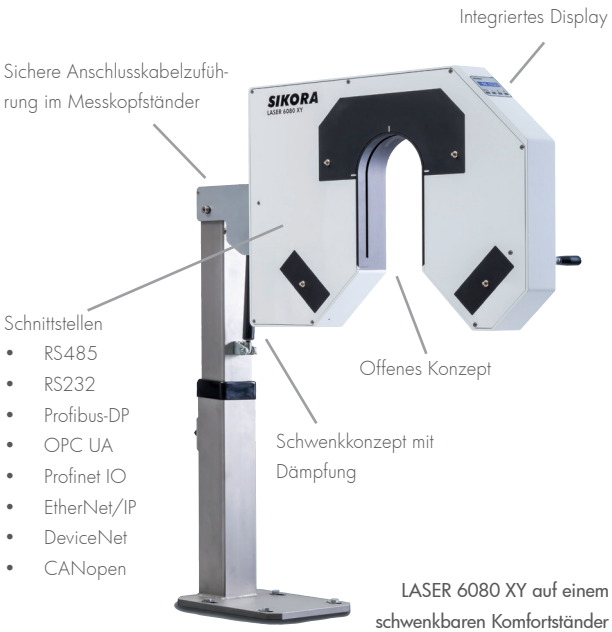
Funktionales Design in Perfektion

Ein besonderes Merkmal der Geräte ist das schwenkbare Messkopfkonzept. Bei Bedarf kann der Messkopf leicht aus der Produktionslinie herausgeschwenkt werden. Die Messköpfe sind nach unten offen konzipiert, so dass weder Wasser noch Schmutz in die Messebene fallen kann. Die Zuführung der Anschlusskabel zum Schnittstellenmodul erfolgt geschützt vor Wasser, Schmutz und mechanischen Beschädigungen, direkt im Messkopfständer.

Die Öffnung der Messköpfe ist doppelt so groß wie der Messbereich. Entsprechend ist eine einfache und sichere Durchführung des Produkts und ggf. der Anbinder gewährleistet.

Schnittstellen + Industrie 4.0

Direkt in den Messköpfen der LASER Series 6000 integriert ist ein Universal-Schnittstellenmodul für alle Anbindungen wie RS485, RS232, Profibus-DP oder alternativ ein industrieller Feldbus wie Profinet IO, EtherNet/IP, CANopen, DeviceNet oder OPC UA. Mit diesen Schnittstellen ist die Geräteserie unter dem Aspekt Industrie 4.0 bestens ausgestattet.



LASER 6080 XY auf einem schwenkbaren Komfortständer

Technische Daten LASER Series 6000

Messkopf	Produktdurchmesser	Genauigkeit*	Wiederholgenauigkeit	Belichtungszeit
LASER 6020 XY	0,2 - 18 mm	± 0,2 µm	± 0,1 µm	0,2 µs
LASER 6040 XY	0,5 - 38 mm	± 0,5 µm	± 0,2 µm	0,2 µs
LASER 6080 XY	1,0 - 78 mm	± 1,0 µm	± 0,5 µm	0,2 µs

Messrate

2.500 Messungen/Sek/Achse
5.000 Messungen/Sek/Achse für den LASER 6020 XY (optional)

Schnittstellen

RS485, RS232, LAN

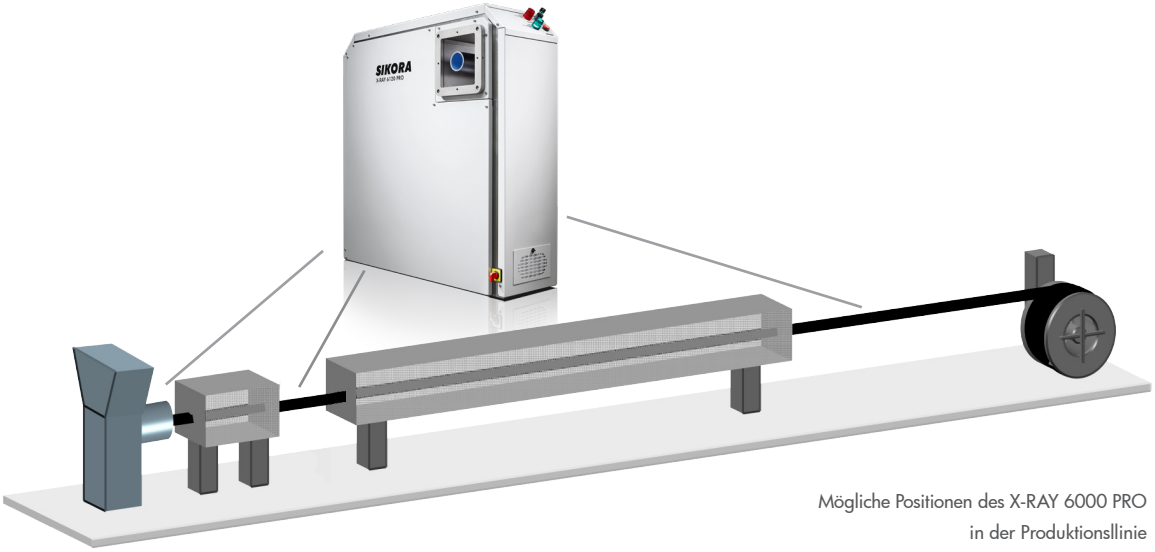
Optional: Analogausgang oder alternativ industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet, OPC UA)

Spannungsversorgung

100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz, 30 VA

* ± 0,01 % des Messwertes

3 X-RAY 6000 PRO – Intelligenter Partner bei der Rohr- und Schlauchextrusion



Mögliche Positionen des X-RAY 6000 PRO in der Produktionsllinie

Röntgenmesssystem zur Wanddicken-, Exzentrizitäts-, Ovalitäts- und Durchmessermessung ein- und mehrschichtiger Produkte

Während der Herstellung von Rohren und Schläuchen spielt die Qualitätskontrolle im Hinblick auf die Wanddicke, Exzentrizität, Ovalität sowie den äußeren und inneren Durchmesser eine entscheidende Rolle. Die Bereiche, in denen Rohre und Schläuche heutzutage eingesetzt werden, sind so unterschiedlich, wie die Anforderungen, die an die Qualitätskontrolle gestellt werden. Das X-RAY 6000 PRO ist ein Messgerät, das sich durch eine sehr hohe Präzision in den Bereichen Luftfahrtindustrie, Automobilindustrie, Gas- und Wasserinstallationen sowie bei der Herstellung medizinischer und industrieller Geräte bewiesen hat.

Röntgentechnologie für die Messung in den genannten Bereichen ist unabhängig vom Material des zu messenden Produkts, von der Temperatur, erfordert keine Koppelmedien und bedarf keiner Kalibrierung. Daher sind die Geräte der X-RAY 6000 PRO Serie essentielle Werkzeuge für einen stabilen und reproduzierbaren Prozess.

X-RAY 6000 PRO für ein- und mehrschichtige Produkte

Das X-RAY 6000 PRO misst die Wanddicke, die Konzentrizität, den Innen- und Außendurchmesser und die Ovalität von Rohren, Verbundrohren, Druckschläuchen mit Textilverstärkung, Rohren mit kleinen und großen Durchmessern aus PE, HDPE, PVC sowie Schaumstoffprodukten, Produkten aus EPDM, Nylon, Gummi oder Silikon mit bis zu drei Schichten. Darüber hinaus ist es für die Herstellung medizinischer und kosmetischer Schläuche hervorragend geeignet.

Auf dem vertikalen 22"-TFT-Monitor des ECOCONTROL 6000 werden Produktionsdaten des X-RAY 6000 PRO übersichtlich angezeigt

Zentrierung und Regelung

Der Einsatz des X-RAY 6000 PRO am heißen Ende, direkt nach dem Extruder oder nach dem ersten Vakuum-Tank/Abkühlbereich, ermöglicht eine schnelle Zentrierung und automatische Anpassung der Produktionsgeschwindigkeit oder der Extruderdrehzahl. Die Materialschrumpfung wird durch einen zusätzlichen Messkopf nach dem Vakuum-Tank/Abkühlbereich in Kombination mit einer Heiß-/Kalt-Messung berechnet. Eine Überwachung des finalen Produkts wird durch den Einsatz des X-RAY 6000 PRO am kalten Ende sichergestellt und reduziert die Kosten einer offline Probenvermessung.

Anzeige- und Regelgerät ECOCONTROL 6000

Das X-RAY 6000 PRO beinhaltet serienmäßig das prozessorbasierte Anzeige- und Regelgerät ECOCONTROL 6000 mit einem vertikal angeordneten 22"-TFT-Monitor. Dieser wird entweder auf einem separaten Ständer installiert oder im Schaltschrank der Anlagensteuerung integriert. Bedient wird das ECOCONTROL 6000 komfortabel und intuitiv über den Touchscreen. Alle Messwerte sind sowohl numerisch als auch grafisch sowie als Trend- und Statistikdaten stets präsent.

Features des ECOCONTROL 6000 auf einen Blick:

- Liniendarstellung mit Piktogrammen der verbundenen Geräte
- Darstellung der Einzelwerte und der Exzentrizität der Wanddicke inkl. farblicher Kennzeichnung der min. Wanddicke
- Längenbezogenes Trend-Diagramm mit Zoomfunktion für alle Messwerte
- Statistik inkl. Minimal-, Maximal- und Mittelwerte, Standardabweichung sowie Cp- und Cpk-Werte
- Spulen- und längenbezogene Datenspeicherung

Effizienzsteigerung

Unmittelbar mit der online Messung sind die Messwerte für die Wanddicke, die Exzentrizität, den Innen- und Außendurchmesser und die Ovalität am Prozessorsystem ECOCONTROL 6000 abrufbar. Die Wanddickenmesswerte werden an acht Punkten angezeigt und ermöglichen dem Bediener, das Spritzwerkzeug optimal zu zentrieren.

Ab dem ersten Einsatztag verspricht das X-RAY 6000 PRO eine kontinuierliche Qualitätskontrolle bei der Herstellung von Rohren und Schläuchen. Gleichzeitig reduziert das System die Wanddicke auf den kleinsten zulässigen Wert unter Berücksichtigung der statistischen Schwankungsbreite. Qualitätssicherung und Materialreduzierung garantieren eine signifikante Erhöhung der Produktivität.

Das X-RAY 6120 PRO
mit 22"-Monitor

Automatische Spritzkopfzentrierung

Speziell für die Herstellung von Gummischläuchen im Extrusionsverfahren liefert das X-RAY 6000 PRO Messwerte zur automatischen Wanddickenzentrierung. Mit dem Einsatz dieses Features entfällt der manuelle Zentrieraufwand während der Produktion. Darüber hinaus wird mit dem online Konzept eine optimale Schlauchzentrierung und damit gleichmäßige Wanddickenverteilung über den gesamten Schlauchumfang kontinuierlich sichergestellt.

Spezielle Messsysteme für individuelle Anwendungen

X-RAY 6020 PRO für ultra-kleine Durchmesser

Das X-RAY 6020 PRO ist fokussiert auf Produktdurchmesser von 0,65 bis 15 mm und eine ultra-dünne Wanddicke von 100 µm. Zielgruppe für dieses Gerät ist speziell der Bereich medizinischer Schläuche, wo Qualität lebenswichtige Voraussetzung ist. Herzstück der Technologie sind eigens entwickelte Röntgenröhren mit gerichteter Röntgenstrahlung, die eine Messung ultra-dünner Wanddicken ermöglichen.

Sicherheit

Oftmals werden bei der Röntgentechnik sicherheitstechnische Bedenken wegen der Strahlung geäußert, die jedoch aufgrund der geringen Strahlungsleistung nicht von Relevanz sind. Tatsächlich ist der Mensch bei einem Flug von Frankfurt nach New York einem Vielfachen der Strahlung ausgesetzt.

Typische Kenndaten

- Messung der Wanddicke, der Exzentrizität, des Innen- und Außendurchmessers und der Ovalität von bis zu drei unterschiedlichen Materialschichten
- Automatische Regelung der Liniengeschwindigkeit oder Extruderdrehzahl unter Berücksichtigung der Minimalwerte
- Wählbare Messrate von 1 bis 3 Hz (optional 10/25 Hz)
- 22"-TFT-Monitor
- Intuitive Touchscreen-Bedienung
- Keine Kalibrierung

Technische Daten
X-RAY 6000 PRO

Messprinzip

Berührungslos mit modernster Röntgentechnologie

Produktname	Durchmesser	Genauigkeit
X-RAY 6020 PRO	0,65 - 15 mm	5 µm
X-RAY 6035 PRO	5,0 - 30 mm	5 µm
X-RAY 6070 PRO	6,0 - 65 mm	10 µm
X-RAY 6120 PRO	10 - 110 mm	10 µm
X-RAY 6200 PRO	20 - 180 mm	20 µm
X-RAY 6300 PRO	30 - 270 mm	30 µm

Messfrequenz

1 bis 3 Hz (optional 10 Hz/25* Hz)

Schnittstellen

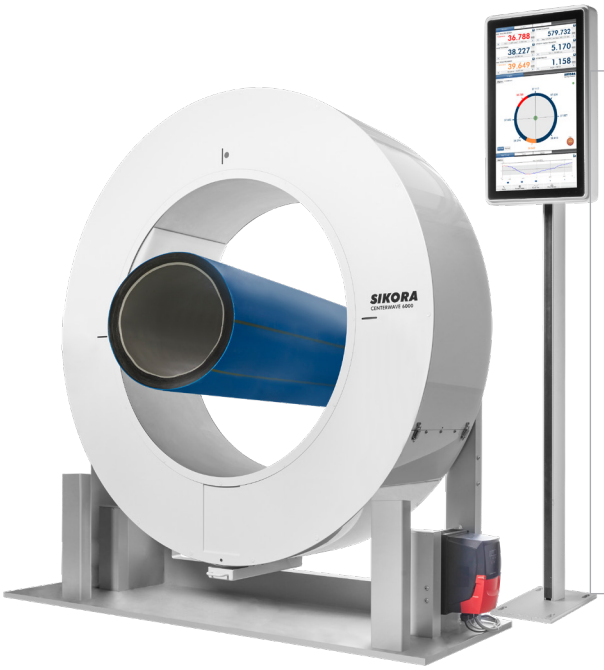
RS232, USB
Optional: LAN, industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet), OPC DA/UA

Spannungsversorgung

100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz

* Für X-RAY 6035 PRO und X-RAY 6070 PRO

4 CENTERWAVE 6000 – Wanddicke, Innenprofil, Durchmesser und Ovalität: Messung von Rohren mittels innovativer Millimeterwellen-Technologie



CENTERWAVE 6000

Typische Kenndaten

- Präzise Messwerte sofort nach dem Anfahren der Linie
- Einfache Bedienung ohne Voreinstellung der Produktparameter
- Messungen unabhängig von Material und Temperatur
- Kein Koppelmedium erforderlich
- Verlässlichkeit ohne Kalibrierung

Das hochmoderne Messsystem garantiert damit:

- Reproduzierbarkeit der Prozesse
- Sicherung der Rohrqualität
- Reduzierung des Materialmehrverbrauchs
- Minderung des Anfahrschrotts
- Zeit- und Kosteneinsparung
- Steigerung der Produktivität
- Schneller Return On Investment (ROI)

Perfektion durch Innovation bringt beeindruckende Fortschritte in der Produktqualität und der Optimierung der Materialkosten bei der Herstellung von Kunststoffrohren mit Durchmessern von 32 bis 1.600 mm und großen Wanddicken. Normen und Standards definieren genau die minimal und maximal zulässigen Durchmesser und Wanddicken einer bestimmten Rohrdimension und bedingen reproduzierbare Prozesse. Diese Vorgaben und wachsende Ansprüche in der Rohrextrusion zu beherrschen, fordert den Einsatz innovativer Mess- und Regelsysteme bereits im Produktionsprozess.

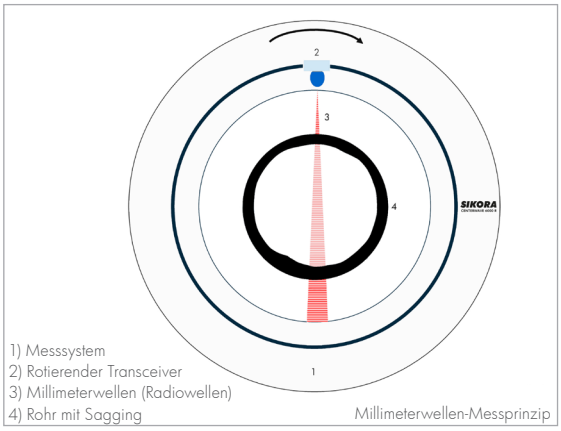
Millimeterwellen-Technologie: präzise, effizient, perfekt

Das innovative CENTERWAVE 6000 von SIKORA misst präzise die Wanddicke, das innere Profil, den Innen- und Außendurchmesser und die Ovalität von Kunststoffrohren. Weiterhin berechnet es das Metergewicht aus der gemessenen Querschnittsfläche der Wand. Das Messverfahren bedarf keiner Koppelmedien, ist frei von Einflüssen wie Temperatur und dem Kunststoffmaterial und misst präzise ohne Kalibrierung. Das Anwendungsspektrum des CENTERWAVE 6000 umfasst die Messung ein- und mehrschichtiger Rohre. Einfache Bedienung und Präzision führen zu höchster Qualität des Endprodukts sowie Kosteneinsparungen und optimaler Effizienz.

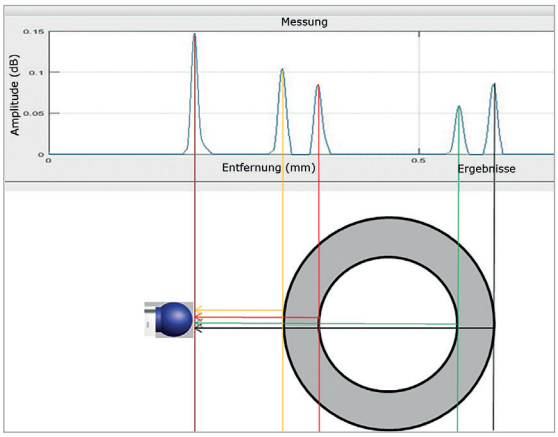
Funktion

Die Messung mittels Millimeterwellen erfolgt nach dem FMCW* Laufzeitverfahren. Ein oder mehrere kontinuierlich rotierende Transceiver senden und empfangen permanent frequenzmodulierte Millimeterwellen. Aus der Laufzeitdifferenz werden Wanddicke, inneres Profil, Innen- und Außendurchmesser und Ovalität bestimmt.

* Frequency Modulated Continuous Wave



Messsystem mit rotierendem Sensor



Videobild: Auswertung der Empfangssignale und Bestimmung der Rohrdimensionen

Umfassende Kontrolle

Ein rotierender Messkopf bietet die vollständige Erfassung der Wanddicke über 360 Grad des gesamten Umfangs des Rohres. So lässt sich auch das innere Profil des Rohres präzise erfassen und darstellen.

Auswertung und Anzeige

Nach algorithmischer Aufbereitung der Empfangssignale des Transceivers werden die Messergebnisse in Echtzeit angezeigt. Ein angeschlossenes Prozessorsystem bietet eine numerische Visualisierung der Messwerte und deren grafische Darstellung sowie umfangreiche Trend- und Statistikfunktionen und Möglichkeiten der Datenprotokollierung.

Automatische Regelung: Optimierung der Zentrierung und Minimierung der Wanddicke

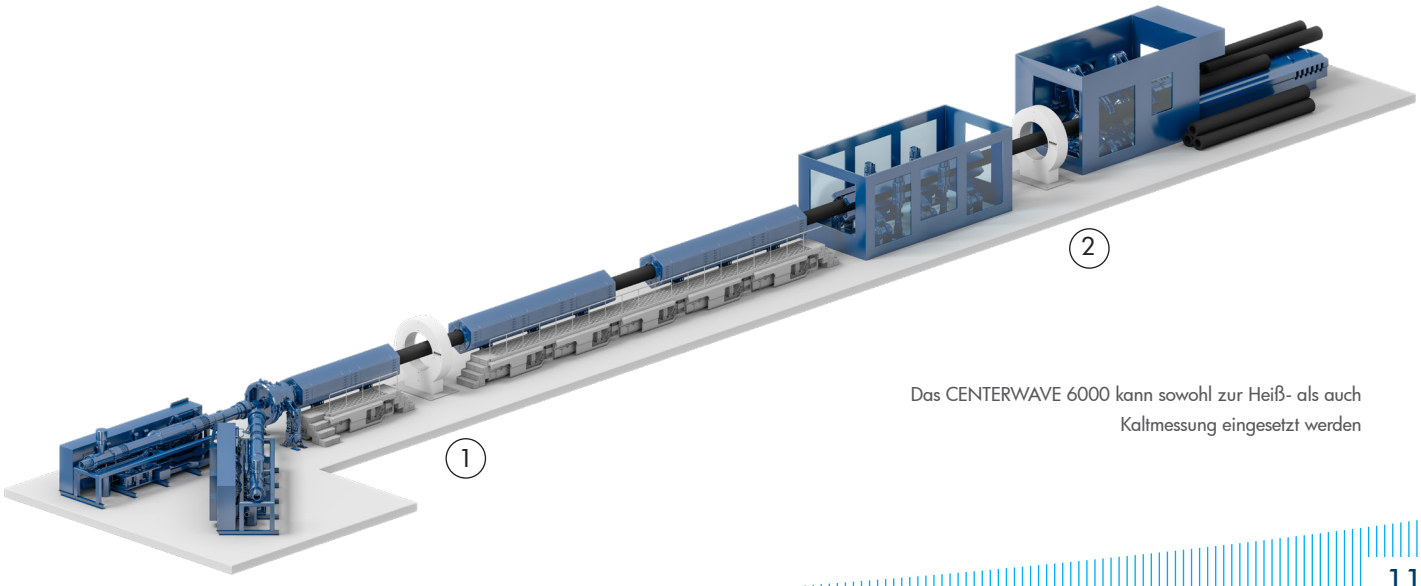
In Kombination mit dem ECOCONTROL 6000 liefert das CENTERWAVE 6000 Informationen für eine manuelle beziehungsweise thermische Zentrierung der Spritzwerkzeuge. Darüber hinaus ermöglicht das System mit spezifischen Algorithmen die Regelung auf die minimale Wanddicke.

Die Messwerte des CENTERWAVE 6000 werden am ECOCONTROL 6000 übersichtlich angezeigt

Installation

Das CENTERWAVE 6000 ist an beliebigen Positionen in der Extrusionslinie einsetzbar:

1. Nach einer ersten Kühlung/Vakuumtank
   Heißmessung
2. Am Ende der Linie
   Kaltmessung



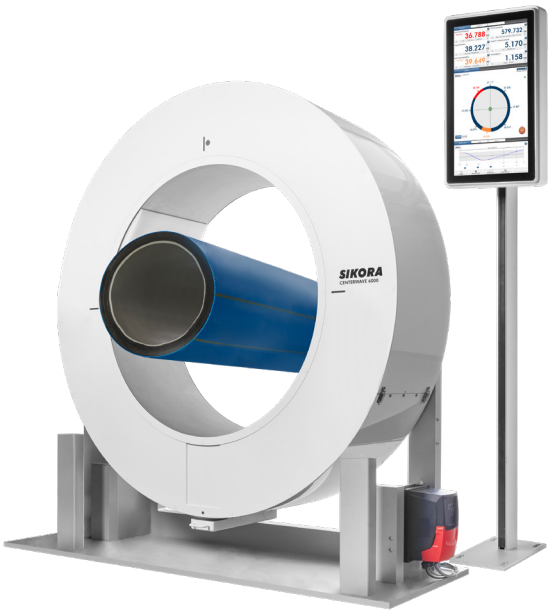
Das CENTERWAVE 6000 kann sowohl zur Heiß- als auch Kaltmessung eingesetzt werden

Anwendungsbereiche

Da bei der Messung mittels Millimeterwellen-Technologie die Temperatur des Rohres das Messergebnis nicht beeinflusst und insbesondere kein Koppelmedium erforderlich ist, wird das System sowohl zur Heißmessung als auch am kalten Ende der Linie zur finalen Qualitätskontrolle eingesetzt. Das CENTERWAVE 6000 eignet sich für die Messung von Einschicht- oder Mehrschichtkunststoffrohren ab einem Durchmesser von 32 bis 1.600 mm, die beispielsweise für die Durchleitung von Wasser, Gas, Chemikalien und Öl eingesetzt werden. Einsetzbar ist das System für Rohre aus allen bekannten Kunststoffen, wie PE, HDPE, PP, PA6, PVC etc. Für sämtliche Anwendungen liefert das Messsystem präzise Messwerte, auch für dickwandige Rohre.

Sagging

Während der Produktion von Rohren mit großen Wanddicken besteht, je nach Art des verwendeten Kunststoffes, das Risiko des sogenannten „Sagging", da die Schmelze aufgrund der Schwerkraft nach unten fließt und dadurch die Rohrwanddickenverteilung negativ verändert. Dieses Sagging wird durch das rotierende Messverfahren anhand der hohen Messrate erkannt. Das ECOCONTROL 6000 liefert dem Maschinenführer permanent Informationen über den Produktionsprozess, um gegebenenfalls Maßnahmen einzuleiten.



Das CENTERWAVE 6000 liefert präzise Messwerte für Rohre mit einem Durchmesser von bis zu 1.600 mm

Technische Daten CENTERWAVE 6000

Messprinzip
Berührungslos auf Basis der FMCW Millimeterwellen-Technologie (Frequency Modulated Continuous Wave)

Anwendung
Extrusionslinien für Großrohre

Einsatzbereiche
- Glattrohre
- Schaumkernrohre
- Wellrohre
- Mehrschichtrohre

Material
Sämtliche Kunststoffe (z. B. PE, HDPE, PP, PA6, PVC, glasfaserverstärkte Kunststoffe etc.), Keramik, Glas

Messbereich
CENTERWAVE 6000/250: 32 bis 250 mm
CENTERWAVE 6000/400: 90 (optional 60) bis 400 mm
CENTERWAVE 6000/630: 90 bis 630 mm
CENTERWAVE 6000/800: 160 bis 800 mm
CENTERWAVE 6000/1200: 250 bis 1.200 mm
CENTERWAVE 6000/1600: 250 bis 1.600 mm*

* Größere Messbereiche auf Anfrage
** Kleinere Wanddicken auf Anfrage

Wanddicke
≥ 1,6 mm**

Wiederholgenuaigkeit
Besser als 5 µm

Kalibrierung
Das CENTERWAVE 6000 erfordert keine Kalibrierung

Messfrequenz
80 bis 300 GHz, max. 10 mW

Messrate
370 Hz

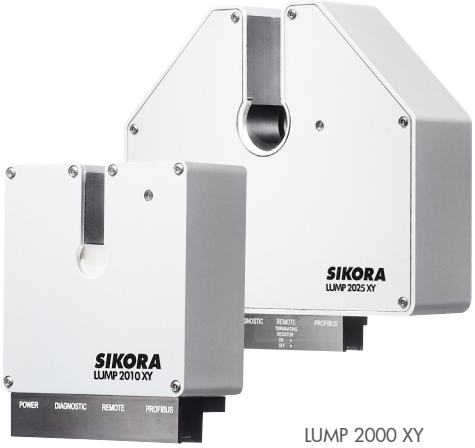
Spannungsversorgung
200 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz
(100 - 460 V Transformator auf Anfrage)

Umgebungstemperatur
+ 5 bis + 45 °C

Schnittstellen
USB
Optional: industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet), LAN, OPC DA/UA, Analogausgang

5 LUMP 2000 – 100 % knotenfrei

LUMP 2000 T



LUMP 2000 XY

2- und 3-Achs-Knotenwächter

Für eine kontinuierliche Qualitätskontrolle in Rohr- und Schlauchextrusionslinien oder Umspulanlagen sind Knotenwächter heute ebenso unverzichtbar wie Durchmesserprüfgeräte* und Spark-Tester. Präzise und mit hoher Zuverlässigkeit erfassen die 2- und 3-Achs-Knotenwächter LUMP 2000 XY und LUMP 2000 T bei jeder Liniengeschwindigkeit selbst kleinste Knoten und Einschnürungen auf der Produktoberfläche.

Ein leistungsstarker Signalprozessor wertet die Anzahl, Höhe, Tiefe und die Länge der Fehlerstelle aus. Die Kombination der Doppelsensor-Technik (Differenzmessprinzip) mit Infrarot-Lichtquellen sichert auch unter erschwerten Bedingungen wie Schmutz, Staub und extremer Vibration höchste Zuverlässigkeit in der Fehlererkennung.

Die Vorgabe der Toleranzschwellen und die numerische Darstellung der Knoten und Einschnürungen erfolgt mit dem REMOTE 6000 oder einem Prozessorsystem der ECOCONTROL Serie. Alternativ lassen sich die Geräte der LUMP 2000 Serie mittels eines universellen Schnittstellenmoduls direkt in die Anlagensteuerung einbinden.

* Systeme zur Durchmessermessung und Hochgeschwindigkeits-Oberflächeninspektion sind auf Anfrage erhältlich.

** „Geisterfehler" entstehen durch Lichtschwankungen von außen und sind folglich keine tätsächlichen Fehler.

Typische Kenndaten

- 2- und 3-Achs-Knoten- und Einschnürungsdetektion
- Höchste Zuverlässigkeit durch Doppelsensor-Technologie
- Fehleranalyse nach Art, Größe, Länge, Anzahl und Position
- Eliminierung von „Geisterfehlern"**

Eine interessante Anwendungsmöglichkeit für den Knotenwächter sind Geflechtrohre, bei denen er in der Lage ist, lose Drähte oder Textilschichten, die aus dem Kunststoff stehen, zu erkennen. In dieser Anwendung ist ebenfalls der SPARK 2000 BS eine äußerst sinnvolle Investition. Das Gerät erkennt Fehler in Verbundrohren, bei denen die Metallschicht nicht komplett vom Kunststoff umhüllt ist.

SPARK 2000 BS

Technische Daten LUMP 2000

Produktname	Produktdurchmesser**	Min. detektierbare Fehlerlänge
LUMP 2010 XY/T*	0,5 - 10 mm/0,25 - 10 mm	0,5 mm
LUMP 2025 XY	0,5 - 25 mm	0,5 mm
LUMP 2035 T	0,5 - 35 mm	0,5 mm

Geschwindigkeitsbereich
Bis 3.000 m/min

Spannungsversorgung
100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz

Schnittstellen
Serielle Schnittstelle RS485, Setup- und Diagnoseschnittstelle RS232, Fehlerkontakt; Optional: Analogeingang für Toleranz (Knoten/Einschnürung) oder alternativ industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet)

* Spezifikationen des LUMP 2010 T für transparente Materialien sind identisch
** Für Knotendetektionen bei Durchmessern von 0,1 bis 0,5 mm vergleichen Sie bitte unseren Katalog für die Messung von optischen Leitern.

6 ULTRATEMP 6000 – Ultrastarke Temperaturmessung der Schmelze

ULTRATEMP 6000

Ultraschall-Temperaturmesssystem für Polyethylen-Schmelzen

Das ULTRATEMP 6000 ist ein auf Ultraschalltechnik basierendes Temperaturmessgerät, maßgeschneidert für die zuverlässige Messung von Polyethylenschmelzen, direkt im Fließkanal zwischen Extruder und Spritzkopf.

Die Schmelzetemperatur des Polyethylens, das bei der Herstellung von Rohren und Schläuchen eingesetzt wird, ist äußerst sensibel. Wenige Grad entscheiden zwischen einer homogenen und damit optimalen Schmelze und der Gefahr eines ungeschmolzenen oder verbrannten Materials.

Das ULTRATEMP 6000 ist ein Temperaturmesssystem, das die Polyethylenschmelze direkt vor dem Spritzkopf kontinuierlich, berührungslos und nicht invasiv während der Produktion präzise misst. Die hohe Messrate garantiert eine schnelle Reaktionszeit und erfasst kleinste Temperaturänderungen.

Das System hat dabei keinen Einfluss auf die Fließeigenschaften der Schmelze, da sich die Ultraschallsensoren außerhalb des Fließkanals befinden. Gleitreibungseffekte treten nicht auf.

Das ULTRATEMP 6000 leistet einen wichtigen Beitrag zur Prozessoptimierung und Kostenreduzierung in Rohr- und Schlauchextrusionslinien.

Typische Kenndaten

- Maximierung des Extruderausstoßes durch optimale Schmelzetemperatur
- Vermeidung von ungeschmolzenem oder verbranntem Material
- Berührungslos, keine Gleitreibungseffekte

Technische Daten ULTRATEMP 6000

Messprinzip
Berührungslose, nicht invasive Temperaturmessung, basierend auf Ultraschalltechnologie

Messbereich
+ 100 bis + 180 °C

Messgenauigkeit
< ± 1 °C Abweichung

Schnittstellen
Serielle Schnittstelle RS485
Setup- und Diagnose-Schnittstelle RS232
Optional: Profibus-DP, Analogausgang

Spannungsversorgung
100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz

7 Partner der Messsysteme – Leistungsstarke Prozessorsysteme

ECOCONTROL 6000
mit 22“-Monitor

ECOCONTROL 6000
mit 15“-Monitor

ECOCONTROL 600
mit 10“-Monitor

Premium Prozessorsysteme mit 22“-, 15“- oder 10“- TFT-Farbmonitor und Touchscreen-Bedienung

Drei ECOCONTROL Prozessorsysteme bilden das SIKORA Premiumsegment der Anzeige- und Regelgeräte. Intelligente Softwaretechnologie, Übersichtlichkeit, intuitive Struktur und leichte Bedienbarkeit sind die bestechenden Merkmale.

Entscheiden Sie sich für das äußerst innovative, leistungsstarke ECOCONTROL 6000, das einzigartige ECOCONTROL 1000 oder das smarte ECOCONTROL 600. Jedes dieser Anzeige- und Regelsysteme übertrifft in seiner Klasse alle Erwartungen.

Die innovative Darstellung der Anlage mit Piktogrammen der angeschlossenen Geräte schafft eine außergewöhnliche Übersicht, während die numerische und grafische Anzeige der Messwerte, Trenddiagramme und Statistiken keine Wünsche in Bezug auf die Prozessvisualisierung offen lassen.

Die 22“-, 15“- und 10“-TFT-Monitore und die intuitive Touchscreen-Bedienung der ECOCONTROL 6000, 1000 und 600 Prozessorsysteme markieren eine intelligente, auf die Zukunft ausgerichtete Technologie.

Softwarepakete (optional)

Automatische Durchmesser-/Wanddickenregelung

In Kombination mit dem Regelmodul SET POINT stehen die ECOCONTROL Systeme für Qualitätssicherung und Kostensenkung. Sie sichern durch die automatische Regelung der Liniengeschwindigkeit oder der Extruderdrehzahl im Automatikbetrieb eine kontinuierliche Regelung des Durchmessers oder der Wanddicke auf den Sollwert.

Heiß/Kalt Modul HC 2000 (ECOCONTROL 6000/1000)

Mit dem Heiß/Kalt Modul HC 2000 wird kontinuierlich die Materialschrumpfung berechnet und automatisch bei der Regelung des Durchmessers und/oder der Wanddicke berücksichtigt.

FFT-Analyse/Preventive Maintenance

Optional visualisiert das ECOCONTROL 6000 periodische Schwankungen der Produktionsparameter aus einer FFT-Analyse der Messwerte. Dieses Softwarepaket wurde mit der Unterstützung kompetenter Partner der Branche entwickelt. Die FFT-Analyse schafft Transparenz der Prozesse, zeigt Risiken auf, die aus z. B. Schwankungen des Durchmessers entstehen, und deutet auf potenzielle Ursachen hin.

Datenspeicherung

Die Datenspeicherung auf einem SSD Medium ist im ECOCONTROL 6000 und 1000 serienmäßig enthalten. Für das ECOCONTROL 600 ist eine Speicherung auf externen Medien (USB, optional LAN) möglich. Zeit-, längen- und spulenbezogene Produktionsreports sind für alle drei ECOCONTROL Modelle (6000, 1000 und 600) verfügbar.

VIRTUAL 2000 – Intelligentes Software-Konzept

Die virtuelle Messkopftechnologie eignet sich für alle Anwendungen, bei denen eine schnelle Wanddickenregelung gewünscht, aber durch die Beschaffenheit der Linie oder der Produktstruktur eine Messung der Wanddicke oder des Durchmessers direkt nach dem Extruder nicht möglich ist. Erst nach der Kühlstrecke, also in größerer Entfernung vom Spritzkopf, erfolgt bei dieser Technologie die eigentliche Messung.

Grundlage dieses Verfahrens ist die einfache, aber raffinierte Idee, dass ein Extrusionsmodell die Volumenleistung eines Extruders in dessen verschiedenen Betriebszuständen kennt und mit großer Genauigkeit den Wert der produzierten Kaltwanddicke eines Produkts prognostiziert. Der Volumenausstoß wird einmalig benutzerfreundlich über das ECOCONTROL 6000 in Verbindung mit dem Messgerät aufgenommen.

Technische Daten ECOCONTROL

	6000	1000	600
Anzeige			
TFT-Farbmonitor	22" (vertikal) (alternativ 15", horizontal)	15"	10"
Ein-/Ausgänge			
Serielle Schnittstelle RS485 für den Anschluss von Messgeräten	8*	4*	1
Potentialfreie Digitaleingänge für den Anschluss von Prüfgeräten	8*	4*	4*
Analogeingänge 16 Bit, ± 10 V (bipolar)	8*	4*	-
Analogausgänge 16 Bit, ± 10 V (bipolar)	8*	4*	-
Kontaktausgänge für Toleranz- und Statusmeldungen (max. 30 V, max. 0,5 A)	8*	4*	4*
Kommunikations-Schnittstelle über RS232 oder LAN	1*	1*	1*
Schnittstelle für einen Drucker	1*	1*	1*
Potentialfreier Drehimpulsgebereingang (0/15 V)	1	1	1
Potentialfreies Schnittstellenmodul für die Regelung des Durchmessers (HC 2000)	1*	1*	-
USB-Kunden-Schnittstelle	1	1	1
Industrieller Feldbus (z. B. Profinet IO, EtherNet/IP, Profibus-DP, CANopen, DeviceNet)	Ja*	Ja*	Nein
LAN Schnittstelle (wahlweise OPC DA/UA/SuiteLink)	1*	1*	1*
WLAN (Wi-Fi)	1*	-	-
Datenspeicherung			
	SSD	SSD	Externe Medien*
Spannungsversorgung			
	100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz		

* Je nach Ausstattung

8 REMOTE 6000/DISPLAY 2000 – Visualisierung und Regelung der Produktionsdaten

REMOTE 6000

DISPLAY 2000

Standard Anzeige- und Regelgerät REMOTE 6000

Das REMOTE 6000 ist das Basis-Anzeige- und Regelgerät, für alle SIKORA Durchmessermessgeräte (LASER Series 2000/6000) und LUMP 2000 Geräte. Die Anzeige der Messwerte erfolgt sechsstellig auf einem übersichtlichen LED-Display mit 25 mm Ziffernhöhe. Es ist geeignet für den Schaltschrankeinbau oder zur Montage direkt am Messkopf. In das REMOTE 6000 integriert ist eine Produktbibliothek für bis zu 50 Rohr- und Schlauchrezepte. So lassen sich Sollwerte und Toleranzen leicht abrufen.

Automatische Regelung – Kostenkontrolle

In Verbindung mit dem Regelmodul SET POINT erfolgt eine automatische Regelung der Liniengeschwindigkeit oder der Extruderdrehzahl zur Optimierung der Prozesse und Effizienzsteigerung der Produktion.

Schnittstellen

Eine serielle Schnittstelle für den Anschluss an einen externen Rechner zur Datensammlung oder PLC-Linien-Überwachung ist serienmäßig enthalten. Eine Ethernet-Schnittstelle für die PLC-Anbindung ist optional verfügbar.

LASER Series 2000/6000 mit dem REMOTE 6000

Das REMOTE 6000, kombiniert mit einem Durchmessermesskopf der LASER Series 2000/6000, zeigt den Durchmessermittelwert auf dem großen LED-Display. Mit einer Funktionstaste wird wahlweise der Durchmesser der Messachse X, Y oder die Anzeige der Ovalität angewählt.

LUMP 2000 in Kombination mit dem REMOTE 6000

In Verbindung mit einem LUMP 2000 zeigt das REMOTE 6000 sowohl die Anzahl als auch die Art des Fehlers. Leicht verständliche Symbole informieren den Bediener, ob es sich bei dem Fehler um eine Einschnürung oder einen Knoten handelt. Informationen über Knoten und Einschnürungen wie die Höhe, Tiefe und Länge des Fehlers werden gespeichert und geben dem Bediener die Möglichkeit, zurückliegende Fehler abzurufen6

Typische Kenndaten REMOTE 6000

- Große, übersichtliche Anzeige und Tastatur
- Automatisches Regelmodul SET POINT (optional)
- Aufstellung in beliebiger Entfernung zum Messkopf
- Serielle Schnittstelle für den Anschluss an einen Messkopf oder einen PC (optional)

Basis-Anzeigegerät DISPLAY 2000

Interessant ist das DISPLAY 2000, ein Anzeigegerät zur Kombination mit den SIKORA Durchmessermessgeräten der LASER Series 2000/6000, welches den Durchmesser und die Ovalität der gemessenen Produkte anzeigt. Es kann direkt als Schalttafel aber auch am Messkopf angebracht werden.

Insbesondere für Anwendungen, bei denen die Messsysteme über eine Profibus-Schnittstelle an eine Anlagensteuerung angeschlossen werden oder wo eine gut sichtbare Zweitanzeige gewünscht ist, ist das DISPLAY 2000 eine sinnvolle und preiswerte Ergänzung.

Typische Kenndaten DISPLAY 2000

- Digitale Anzeige
- Wählbare Monitorparameter (Durchmesser, Ovalität)
- Aufstellung in beliebiger Entfernung zum Messkopf
- Serielle Schnittstelle für den Anschluss an einen Messkopf

Technische Daten REMOTE 6000

Messwertanzeige
Digital, sechsstellig z. B. 000.000 ... 500.000 mm
Position des Dezimalpunktes ist einstellbar

Anzeige-Update
Programmierbar, werkseitig eingestellt auf 1/Sek

Sollwert-/Toleranzvorwahl
Über Tastatur (Bedienerführung über eine vierstellige LED-Anzeige)

Produktspeicherung
Bis zu 50 Produkttypen, Programmierung erfolgt komfortabel über die Diagnosesoftware

Toleranzmeldung/Regelungseingriff
a) Im Klartext über LED-Anzeige
b) 4 potentialfreie Kontaktausgänge (optional)

Schnittstellen
RS485 (Messkopf), USB (für Service)
Optional: LAN/Ethernet-UDP

Spannungsversorgung
100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz

Technische Daten DISPLAY 2000

5-stellige Anzeige
25 mm Ziffernhöhe
Die leuchtstarken, großen Ziffern ermöglichen eine Ableseentfernung von bis zu 12 m

Schnittstellen
(Bidirektionale Schnittstelle) RS485

Spannungsversorgung
100 - 240 V AC ± 10 %, 50/60 Hz

Für Ihre Notizen:

SIKORA
Technology To Perfection

SIKORA AG (Hauptsitz)
Bruchweide 2
28307 Bremen
Deutschland

Tel.: +49 421 48900 0
E-Mail: sales@sikora.net

Brasilien
sales@sikora-brazil.com

China
sales@sikora-china.com

Frankreich
sales@sikora-france.com

Indien
sales@sikora-india.com

Italien
sales@sikora-italia.com

Japan
sales@sikora-japan.com

Korea
sales@sikora-korea.com

Malaysia
sales@sikora-sea.com

Mexiko
sales@sikora-mexico.com

Polen
sales@sikora-poland.com

Türkei
sales@sikora-turkey.com

USA
sales@sikora-usa.com

Vereinigte Arabische Emirate
sales@sikora-uae.com

ISO 9001 QUALITY SIKORA

Zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001

Technische Änderungen vorbehalten

www.sikora.net

PDF/12_23