



FASZINATION ELEKTRONIK

publish
industry
verlag



ELEKTRONIKFERTIGUNG

VAKUUM-ÄTZEN

Moderne Leiterplattenfertigung...s. 56

HMI-ENTWICKLUNGSPLATTFORM

Ein Geschenk für Entwicklers. 60

FIRMENPROFIL

Turck Duotecs. 65



VAKUUM-ÄTZEN

Moderne Leiterplattenfertigung

Die Anforderungen an die Leiterplattenproduktion steigen stetig an. Anbieter müssen nicht nur immer kleinere Leiterplatten mit zusätzlichen Lagen fertigen, sondern auch Umweltaspekte im Blick behalten. Neue Vakuum-Ätzanlagen erweisen sich dafür als hilfreich.

TEXT: Volker Feyerabend, Apros Consulting & Services BILDER: Pill; iStock, Spainter VFX



Am Werdegang der G&W Leiterplatten aus Dresden lässt sich gut erkennen, wie sich die Branche im Laufe der Jahre entwickelt hat. Bei der Gründung 1990 bot das Unternehmen Leiterplatten mit bis zu acht Lagen und Strukturbreiten von 250 μm an. Heute, 27 Jahre später, ist die Anzahl der Lagen bei Multilayer-Platten auf 30 und mehr gestiegen, die Strukturbreite ist hingegen auf 75 μm gesunken. Der Wettbewerb innerhalb der Branche fordert die Anbieter technisch immer ganz vorn dabei zu sein. Um auch weiterhin eine Rolle im Wettbewerb spielen zu können, hat G&W Leiterplatten in eine neue Ätzanlage investiert.

Das Unternehmen entschied sich für eine Anlage der Firma Pill. Vor rund 16 Jahren wurde von ihren Ingenieuren die Vakuum-Ätz-Technologie auf den Markt gebracht – heute ist sie Standard bei der Fertigung hochwertiger Leiterplatten.

Durch die Vakuum-Technologie lassen sich im Ätzzvorgang die Strukturen sehr präzise und fein abbilden.

Qualitative Maßstäbe

Pill ist weltweit in den Elektronikfertigungen vertreten, wobei ein Schwerpunkt der europäische Markt ist, der Anteil des asiatischen Marktes nimmt kontinuierlich zu. Mit der Vakuum-Ätz-Technologie hat Pill bereits seit vielen Jahren Erfahrungen gesammelt. Diese große Erfahrung war für G&W Leiterplatten bei der Auswahl ein entscheidendes Kriterium. Dank ihr konnte Pill auf die vorhandenen Anforderungen flexibel, gezielt und relativ schnell reagieren.

In die jüngeren Entwicklungen und in die Anlage in Dresden sind ebenfalls Umweltaspekte mit eingeflossen. Deren



Die alkalische Ätzanlage von Pill im Einsatz bei G&W Leiterplatten in Dresden.

Beachtung wird immer wichtiger. Die Ätzanlagen von Pill sind geschlossene Systeme. Nichts von den genutzten Chemikalien dringt nach außen. Eine Luftbelastung für die Mitarbeiter in der direkten Umgebung bei funktionierender Absaugung der Anlagen ist kaum messbar.

Die Anlage ist in ihrem Einsatz sehr flexibel. Standardplatten ab einer Stärke von 50 μm bis hin zu 5 mm können in ein und derselben Anlage verarbeitet werden. Durch die moderne Steuerung sind bei Produktwechseln keine großen Umstellprozesse mehr nötig.

Bei G&W Leiterplatten wird auf solche Funktionen und Ausstattungsdetails großen Wert gelegt. Der Leiterplatten-Hersteller hat sich, neben den gängigen Qualitätszertifikaten wie beispielsweise ISO 9001, ebenfalls nach DIN EN ISO 14001 zertifizieren lassen. Ein Zertifikat, das speziell die Aspekte des Umweltmanagements eines Betriebes begutachtet. Kriterien, die für die Produktion in Dresden enorm wichtig sind. „Wir wollen sicherstellen, dass unsere Prozesse in der Fertigung bestmöglich umweltverträglich sind. Und da gehört eben auch dazu, dass der Ätzprozess unseren eigenen Ansprüchen genügt“, er-

klärt Grit Weber, Geschäftsführerin der G&W Leiterplatten.

Saures oder alkalisches Ätzen

Auch können in der Anlage saure und alkalische Ätzprozesse angewendet werden. Die sauren Lösungen für den Photoresist und alkalische Ätzmittel bei der Bearbeitung des Metallresists. Die Regeneration und das Handling der alkalischen Lösungen sind dabei deutlich schwieriger.

Nun wurde, um den Anforderungen des Marktes weiter gerecht zu werden, in den Nassprozess bei der Fertigung investiert. Mit der Vakuum-Ätz-Technologie ist es möglich, in horizontalen Durchlaufanlagen Ober- und Unterseite der Leiterplatten in gleicher Qualität und mit hoher Präzision zu ätzen. Ein aufwändiger und zeitraubender Nachätz-Durchlauf fällt damit weg. Durch die Vakuum-Ätz-Technologie konnte der Ätz-Faktor auf vier verbessert werden. Die Ätzflanken sind wesentlich steiler, das kommt der Verfeinerung der Layouts zugute. Ebenso wurde die Unterätzung der Leiterbahnen minimiert. Die Nachfrage der Industrie nach dem Vakuum-Verfahren ist nach wie vor sehr groß.

In der Entwicklungsabteilung von Pill wurde das Vakuum-Modul permanent an die jeweils aktuellen Bedürfnisse angepasst. Deshalb können nun beispielsweise Leiterplatten von der Folienstärke 50 μm bis hin zur 5-mm-Plattenstärke bearbeitet werden – ohne Umrüstung und Zeitverlust. Neben dem Transportsystem wurden darüber hinaus auch die Düsen weiterentwickelt. Winkel und Abstände wurden so angepasst, dass die Verteilung der Ätzflüssigkeit verbessert ist.

Qualität dank Ätzanlage

Die neue Ätzanlage von Pill, mit der Option auch alkalisch zu arbeiten, arbeitet mit Chemie von McDermid beziehungsweise anderer Hersteller und mit Kupferchlorid (Salzsäure, Peroxid, Wassermischungen). Die Anlage hat eine moderne Ätzkammer und konnte durch die modulare Bauweise mit einer Eingabestation, dem Ätzmodul, einem Replenisher, einer Kaskadenspüle und einem Trockner exakt an die Bedürfnisse von G&W angepasst werden. Dank des neuen Systems konnte G&W eine deutliche Qualitätsverbesserung erreichen. Die bisherige konventionelle Anlage war auch schon etwas in die Jahre gekommen. Mit der Investition hat der Leiter-



Wartungsfreundlich: Einfacher Ausbau des Düsenrohres für einfache Wartung der Pill-Systeme.

platten-Hersteller also gleich mehrere Ziele erreicht: Die Steigerung der Qualität, die Verbesserung der Möglichkeiten und der Flexibilität in der Fertigung sowie eine wesentlich höhere Umweltverträglichkeit. All diese Aspekte wurden mit der neuen Anlage umgesetzt. Nach einer kurzen Testphase läuft die Anlage bereits unter Vollast.

Photo- und Metallresist in einer Kammer

Entscheidend für G&W war aber, dass die neue Anlage Photo- und Metallresist in derselben Kammer verarbeiten kann – direkt nacheinander, ohne aufwändige Wartungsintervalle dazwischen. Im laufenden Prozess wird normalerweise das Spülwasser über die Zeit alkalisch. Im Pill-Prozess kann das Spülwasser bei Bedarf noch mal angesäuert werden und bleibt dadurch neutral. Das Ziel ist es, die weitere ungeplante Ablösung des Resists in diesem Prozessschritt zu vermindern.

Mit der neuen Pill-Anlage funktioniert die Verarbeitung von Photo- und Metallresist ohne Wartung und Umbauten. Die Flexibilität und kurze Wartungsintervalle sind jedoch vor allem in der Prototypenfertigung sehr wichtig,

damit wirtschaftlich gearbeitet werden kann. Die neue Technik erlaubt es außerdem, die Prozesse in der Anlage exakt zu überwachen und zu steuern. Über ständige Messungen und eine konstante Überwachung der Sollwerte wird die richtige Dosierung der Chemie erreicht. Erreicht werden kürzere Durchlaufzeiten in der Anlage, eine Reduzierung der Fehlerquote und dadurch die Verbesserung von Qualität und Produktivität. Alkalische Materialien sind wesentlich aufwändiger und komplizierter zu bearbeiten. Ein optimaler PH-Wert von 8,6 sollte möglichst genau eingehalten werden. Dichtemessungen und die Überwachung des PH-Wertes im Prozess begleiten die Fertigung. Im Bedarfsfall wird korrigiert. Kann der enge PH-Korridor nicht eingehalten werden, wird der Prozess verlangsamt. Ist der PH-Wert zu gering, wird möglicherweise zu wenig Kupfer abgetragen oder es kann in Extremfällen sogar zu Ätzausfällen führen.

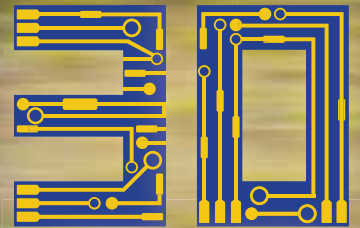
G&W ist überzeugt mit der neuen Anlage einen sinnvollen und guten Schritt nach vorn gemacht zu haben, um in einem hart umkämpften Markt weiter zu bestehen. Die Anforderungen bei der hochqualitativen Leiterplattenfertigung werden schließlich auch in Zukunft weiter steigen. □

**BECKER
MÜLLER**



**WOW!
Schon da!**

Zu Ihrem Vorteil aktualisiert!
Online-Kalkulator



JAHRE

**LEITERPLATTEN
SPEZIALISTEN**

- **PUNKTGENAU**
- **PLANGENAU**
- **PREISGENAU**

Becker & Müller
Schaltungsdruck GmbH
Tel.: +49 (0)7832 9180-0
www.becker-mueller.de

HMI-ENTWICKLUNGSPLATTFORMEN

Ein Geschenk für Entwickler

Neue Motion- und CNC-Controller-Technologien helfen Entwicklern in der Laserbearbeitung und Mikrofertigung dabei, ihre Aufgaben „out-of-the-box“ zu lösen. Für Maschinenhersteller verkürzt das die Zeit bis zur Markteinführung und erhöht gleichzeitig die Prozessgenauigkeit.

TEXT: Jason Goerges, ACS Motion Control; Ellen-Christine Reiff, für ACS Motion Control **BILDER:** ACS Motion Control; iStock, Themacx



Systemintegratoren und OEM in der Laserbearbeitung oder Mikrofertigung haben oft kein Problem damit, ein neues Konzept auf einer Demomaschine vorzustellen. Der schwierige Teil beginnt, sobald das Interesse des Kunden geweckt ist und das Konzept unter Zeitdruck in eine robuste Maschinenlösung umzusetzen ist. Hier helfen Motion- und CNC-Controller-Technologien, die bereits vom Benutzer anpassbare Entwicklungsplattformen und fortschrittliche Bewegungsoptimierungen bei der Lasersteuerung bieten.

Bei der Entwicklung einer industrietauglichen Maschine für die Laserbearbeitung oder Mikrofertigung gibt es vor allem zwei komplexe und ressourcenintensive Aufgaben. Zum einen müssen die Laserimpulse mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit ans Werkstück gebracht werden. Zum anderen gilt es, eine geeignete Mensch-Maschine-Schnittstelle zu entwickeln.

HMI-Entwicklungsplattform spart Zeit

Der Entwickler muss sich dabei vielen Herausforderungen stellen: die Verarbeitung der CAD-/CAM-Daten, die Generierung und Programmierung der Bewegungsprofile für den Laser, die Programmierung der Benutzeroberfläche und die Ansteuerung des Lasers in Echtzeit. Hinzu kommen oft zusätzliche applikationsspezifische Herausforderungen. Der Entwicklungsprozess wird dadurch zeitaufwendig und teuer.

Die Benutzerschnittstelle (Human Machine Interface, HMI) ist ein wich-

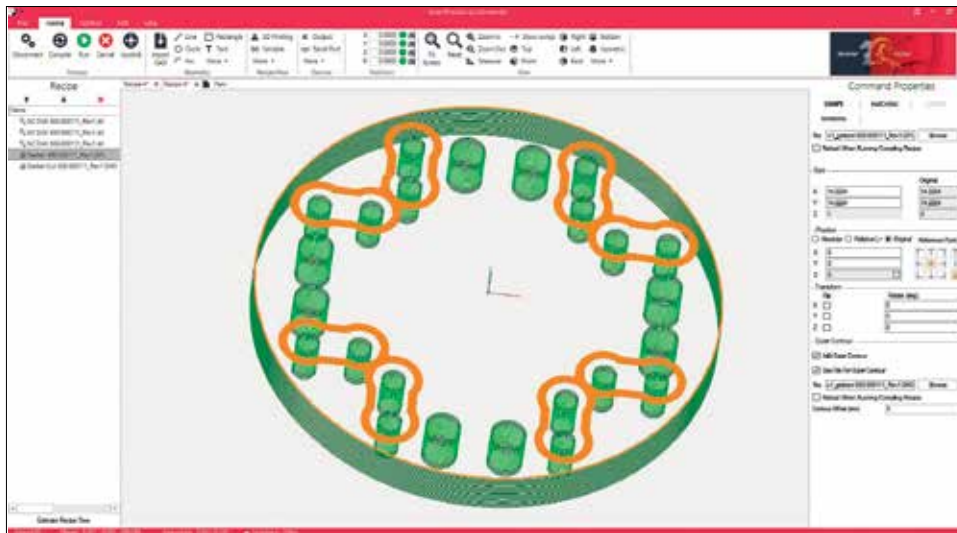
tiges Subsystem der Maschine und fällt üblicherweise in eine von zwei Klassifikationen:

- HMIs im „CNC-Stil“, importieren maschinencodierte Programme, die zuvor ein CAM-Software-Postprozessor erstellt hat, und führen diese aus (typischerweise G-Code).
- Oft findet man auch integrierte grafische HMIs, die den Import sowie die Bearbeitung von CAD-Dateien ermöglichen und integrierte Funktionalität zur Nachbearbeitung der CAM-Daten bieten.

Einige Motion- und CNC-Controller-Hersteller bieten mittlerweile anpassbare HMI-Entwicklungsplattformen für beide Klassifikationen an. Der Systemintegrator oder OEM kann somit einen neuen, weniger ressourcenintensiven Ansatz für die Entwicklung und Wartung seiner HMI-Software nutzen und seine HMI-Applikation mit der anpassbaren Plattform deutlich schneller aufbauen.

HMI im CNC-Stil

Viele Lasermikrobearbeitungs- und Mikroprozesssysteme werden in einer Bearbeitungs- oder Fertigungsumgebung neben anderen traditionellen CNC-Maschinen wie Drehmaschinen, Mühlen oder Fräsmaschinen eingesetzt. In solchen Fällen ist es von Vorteil, wenn sich HMIs, Lasersystem und andere Maschinen ähnlich bedienen lassen. Dadurch lässt sich die gleiche Wissensbasis nutzen. Eine anpassbare CNC-HMI-Entwicklungsplattform sollte viele Standard-HMI-Features „out-of-the-box“ anbieten.



3D-Visualisierung und Ablaufplanung für die Bearbeitung von 3D-Teilen

Dazu gehört die Möglichkeit, NC-Dateien nach dem Standard RS-274 und benutzerdefinierte G-Codes zu laden, zu bearbeiten und auszuführen oder flexible CNC-Programm-Ablaufoptionen wie Stopp, Halten, Abbruch, Einzel-Block-Ausführung, Block Überspringen und Feed-Rate halten. Hinzu kommt die Echtzeitüberwachung der Programmausführung, der Achspositionen, Vorschubgeschwindigkeiten, der G-Code-Modalitäten und von Alarmen und Störungen. Außerdem sollte es zur Sicherheit einen mehrstufigen Benutzerzugang mit Login-Bildschirmen unter anderem für Bediener, Techniker, Entwickler und Administratoren geben.

Weitere Herausforderungen im Zusammenhang mit der Integration der HMI-Host-Applikation und der Motion/CNC-Steuerung sind heute ebenfalls gelöst: Dazu zählen beispielsweise die Optimierung von NC-Programm-Download, von Kompilierung und Ausführungszeit, der Verwaltung der G-Code-Modalität, um den Mid-Programm-Start zu unterstützen, und die Verbesserung von Darstellung, Handhabung sowie Protokollierung von Maschinenfehlern und Fehlerbedingungen.

Die Wettbewerbsvorteile eines Systems zur Laserbearbeitung oder Mikrofertigung sind oft mit der anwendungsspezifischen Funktionalität verbunden. Eine anpassbare CNC-HMI-Entwicklungsplattform bietet einen Mehrwert für den Maschinenentwickler, indem sie eine anwendungsspezifische HMI-Anpassung mit relativ geringem Aufwand ermöglicht. Einfache Beispiele für solche Anpassungen können benutzerdefinierte Registerkarten, Schaltflächen oder Bildschirme sein. Das vereinfacht auch anspruchsvollere Anpassungen, wie Prozessvisualisierung oder die Integration weiterer Geräte wie Kameras und Laser-Wegsensoren in die Maschine.

Laserbearbeitungs- und Mikrofertigungssysteme für flexibles Bohren und Schneiden von Leiterplatten, für die Glas- und Polymer-Display-Verarbeitung, die Halbleiter-Verarbeitung, die Fertigung von Präzisions-Optik oder eine hochgenaue additive Fertigung arbeiten häufig in der High-Tech-Forschung und in Produktionsanlagen. Bei solchen Systemen wird typischerweise ein integriertes grafisches HMI gegenüber einer Bedienung im CNC-Stil bevorzugt, da der Systembetreiber üblicherweise kein CNC-Maschinist ist. Das integrierte grafische HMI kann eine CAD-Datei direkt einlesen, einen Laserpfad definieren und den entsprechenden Maschinencode automatisch generieren. Diesen führt der Motion Controller selbstständig aus und eine separate CAM- oder Nachbearbeitungssoftware ist nicht erforderlich.

Das integrierte grafische HMI

Eine anpassbare integrierte grafische HMI-Entwicklungsplattform mit eingebauten Funktionen für spezifische Prozesse wie Lasermarkierung, Bohren, Ätzen, Schneiden oder Additivherstellung bietet dem Industrieanwender Vorteile, da viele Herausforderungen bereits gelöst sind. Zum Beispiel wird eine breite Palette an CAD-Formaten nativ unterstützt (DXF, DWG, Gerber, NC Drill oder STL) und lässt sich problemlos bearbeiten, um Bewegungsprofile wie Skalierung, Rotation oder Kacheln zu generieren. Parameter für alle Bewegungsachsen können im gleichen Fenster konfiguriert und überwacht werden. Es gibt eine Echtzeitüberwachung und Datenerfassung von Bewegungsrückmeldungen und den Laserstatus.

Häufig verwendete Geräte wie Kameras und Galvoscaner werden im HMI nativ unterstützt und sind konfigurierbar. Auch neue Geräte lassen sich einfach integrieren und entspre-

3D-MID Prototyping

chende Bibliotheken müssen nicht mehr von Grund auf neu geschrieben werden. Vollständige Simulationen zeigen dem Benutzer den erwarteten Laserstrahlengang und erlauben es ihm, die voraussichtliche Prozessdauer zu bestimmen. Ähnlich wie bei einer HMI-Entwicklungsplattform im CNC-Stil kann die integrierte grafische HMI-Entwicklungsplattform auch für anwendungsspezifische Funktionalität angepasst werden.

Verbesserte Bewegungsleistung

Für viele Anwendungen in der Laser-Mikrobearbeitung und Mikrofertigung ist die Bewegungsleistung entscheidend für die erreichbare Genauigkeit und Wiederholbarkeit des Prozesses. Das Bewegungsverhalten wird sowohl durch die Profilerzeugung (Befehlsbewegungsweg) als auch durch die Servo-Performance beeinflusst und hängt davon ab, wie gut die Aktoren dem geplanten Bewegungspfad folgen. Um die Profilerzeugung und Servo-Performance zu verbessern, bieten aktuelle Motion/CNC-Steuerungen erweiterte Funktionen an. Dazu gehören Profilerzeugung für minimalen Energieverbrauch, Eckglättung, adaptive Servosteuereralgorithmen und Autotuning.

Neben der Bewegungsleistung hat aber auch die positionsbasierte Ausgangssynchronisation Einfluss auf die Genauigkeit und Wiederholbarkeit. Diese Aufgabe übernahm bisher der Bewegungs-/CNC-Regler oder Antrieb, der mechanisch mit den Maschinenantrieben verbunden war. Heute gibt es spezielle Lasersteuermodule, die flexible Möglichkeiten zur positionsbasierten Ausgangssynchronisation für die Laserauslösung und das Gating bereitstellen. Sobald es ins Steuerungsnetzwerk integriert ist, kann das Modul per Software konfiguriert werden, um synchronisierte Ausgänge basierend auf der Bewe-



productronica 2017
3D-MID live
Besuchen Sie uns
in Halle B3 –
Stand 381

- **Lasergesinterter 3D-Druck**
- **Laserstrukturierung**
- **Metallisierung**
- **Voll funktionsfähiges und bestücktes MID**

IMPRESSUM

Herausgeber Kilian Müller

Redaktion Florian Streifinger (Managing Editor/verantwortlich/-28), Roland R. Ackermann (freier Mitarbeiter), Isabell Diederhosen (-38), Selina Doulah (-34), Anna Gampenrieder (-23), Ragna Iser, Demian Kutzmutz (-37), Florian Mayr (-27), Sabrina Quente (-33)

Newsdesk newsdesk@publish-industry.net

Anzeigen Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich/-18), Vitor Amaral de Almeida (-24), Caroline Häfner (-14), Doreen Haugk (-19), Demian Kutzmutz (-37), Maja Pavlovic (-17);
Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017

Sales Services Ilka Gärtner (-21), Franziska Gallus (-16), Marina Schiller (-20); dispo@publish-industry.net

Marketing & Vertrieb Anja Müller (Head of Marketing), Esther Härtel (Product Manager Magazines)

Herstellung Veronika Blank-Kuen

Verlag publish-industry Verlag GmbH, Machtfinger Straße 7, 81379 München, Germany
Tel. +49.(0)151.58 21 19-00, Fax +49.(0)89.50 03 83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net

Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand

Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de

Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der E&E (derzeit 9 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende E&E-Kompodium.

Jährlicher Abonnementpreis

Ein JAHRES-ABONNEMENT der E&E ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsbetrags. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die E&E für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de

Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany

Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany

Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen. Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.

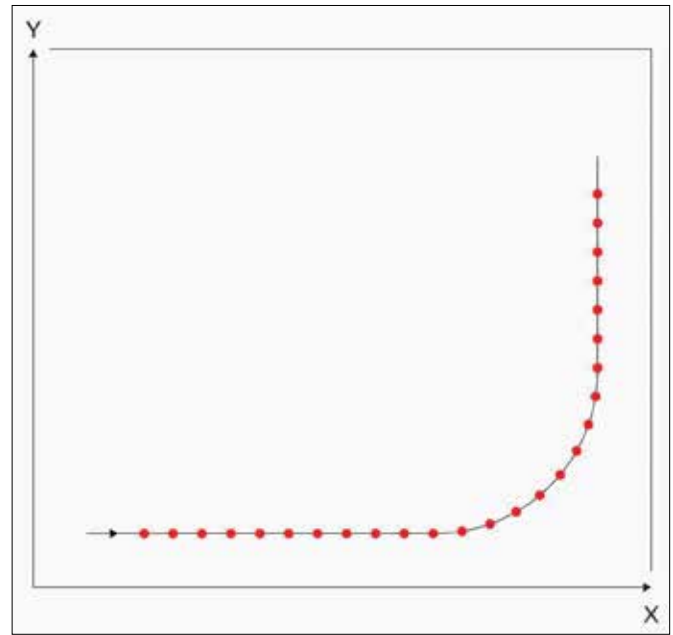
ISSN-Nummer 1869-2117

Postvertriebskennzeichen 30771

Gerichtsstand München

Der Druck der E&E erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.

Mitglied der Informations-gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Auslösen des Lasers in genauen Positionen mit festem Abstand, unabhängig von der Geschwindigkeit

gung einer beliebigen Kombination von Achsen im Netzwerk bereitzustellen.

Dabei sind verschiedene Lasersteuerungsmodi möglich: Für Anwendungen, bei denen die Laserpulse nicht einzeln durch eine externe Steuerung ausgelöst werden, kann ein Gating-Modus verwendet werden. Bei derartigen Anwendungen wird das Torsignal typischerweise am Anfang oder Ende eines Bewegungssegments oder Blocks genau ein- oder ausgeschaltet, falls gewünscht aber auch an beliebigen Stellen entlang eines Bewegungspfades. Digitale Modulationsmodi zur Leistungsregelung sind ebenfalls möglich, wie Pulsweitenmodulation und Frequenzmodulation. Unterschiedliche Betriebsarten können darüber hinaus für anspruchsvolle Anwendungen miteinander kombiniert werden.

Wenig Aufwand für mehr Maschinenleistung

Die Herausforderungen bei der Entwicklung einer robusten und skalierbaren Laserbearbeitungs- oder Mikrofertigungs-Maschinenplattform lassen sich mit anpassbaren HMI-Plattformen und Lasermodulen heute besser und schneller lösen. Insbesondere gilt das für die Optimierung der Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Lasersteuerung relativ zur Bewegung und für die Entwicklung der zugehörigen HMI-Software. Maschinenentwickler, Systemintegratoren und Anwender profitieren davon gleichermaßen, denn das Resultat bedeutet gleichzeitig höhere Maschinenleistung und geringerer Entwicklungsaufwand. □

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
ACS Motion Control.....	60	Micro-Epsilon	12
Alpha-Numerics.....	19	Microchip.....	34, 43
Autodesk.....	22	Molex.....	48
Becker & Müller Schaltungsdruck.....	59	Moxa.....	18
Beta Layout.....	63	MSC Technologies.....	23
Bürklin Elektronik	9	MTM Power Messtechnik.....	29
Conrad Electronic	11	ODU.....	47
CTX Thermal Solutions.....	53	Peak-System Technik.....	38
Detakta.....	5	Phoenix Contact	44
Deutronic Elektronik	27	Pill	56
Digi-Key.....	Titel, U2, 4	Recom Power.....	28
EA Elektro-Automatik.....	3	Rhebo.....	14
Elektrosil.....	21	Schukat Electronic.....	31
Fischer Elektronik.....	49, 52	Stäubli	45
Fraunhofer IPT.....	6	T-Systems Multimedia Solutions.....	10
Fuji Electric Europe.....	25, 26	TQ-Systems	41
Garz & Fricke.....	35	Traco Electronic.....	33
Harting.....	17	Turck Duotec.....	37, 65
Kontron S&T.....	13, 40	Wibu-Systems.....	42
LEM.....	30	Würth Elektronik eiSos.....	51
MES Electronic Connect.....	46		
Mesago Messe Frankfurt.....	U4		

TURCK duotec.

Anschrift

Turck duotec GmbH
Goethestraße 7
58553 Halver, Germany
T +49/2353/1390-0
F +49/2353/1390-6519
sales@turck-duotec.com
www.turck-duotec.com

Kundenspezifische Elektronik-Dienstleistungen

Turck duotec bietet als kompetenter Dienstleister im Bereich E²MS (Electronics Engineering and Manufacturing Services) sämtliche Leistungen, die für kundenspezifische Elektronikanwendungen benötigt werden. Mit unserer langjährigen Erfahrung als Elektronikdienstleister und unserer umfassenden Fertigungskompetenz können wir individuelle Anforderungen passgenau erfüllen.

GRÜNDUNGSJAHR

1988

APPLIKATIONEN

Antriebe, Automation, Beleuchtung, Sensorik, Sicherheit

BRANCHEN

Automotive, Bahntechnik, Gebäudetechnik, Industrie, Medizintechnik

DIENSTLEISTUNGEN

Elektronikentwicklung, Elektronikfertigung, Komplettlösungen, Plattform-Produkte

ZERTIFIKATE

ISO-TS 16949-2009, ISO 9001-2008/2015, EN ISO 13485, ISO 50001-2011



Die Konstruktion der Mechanik, die Entwicklung von Hard- und Software, die Entflechtung von Layouts sowie die spezifische Testentwicklung sind Bestandteile unserer Dienstleistungen. Technologien wie SMD-Bestückung, Chip-on-Board (COB), Dickschicht-Hybridtechnik und die Systemmontage gehören zu unseren Stärken in der Elektronikfertigung.

Original Design Manufacturing

Mit unserer neuen strategischen Ausrichtung als ODM (Original Design Manufacturer) bieten wir Kunden verschiedenster Branchen, z.B. Mobilität, Medizintechnik und Gebäudeautomation einen optimalen Lösungsansatz für ihre Produkte an. Dabei nutzen wir unsere schon vorhandenen Entwicklungsschwerpunkte aus den Bereichen Lighting, Sensorik sowie Interface und Power Control. Sie stellen Ihre elektronischen Lösungen auf Basis unserer Plattformentwicklungen

zusammen. Diese Module werden nach Ihren Vorgaben auf das jeweilige Einsatzfeld hin skaliert und zur Serienreife gebracht. So profitieren Sie von einem minimierten Risiko, attraktiven Preisstrukturen und ausgereiften Funktionalitäten.

Forschungsprojekte

Die Erforschung neuer Technologien und Anwendungen ist für uns selbstverständlich. Nur so können wir unseren Anspruch, Ihre Ideen bestmöglich umzusetzen, erfüllen. Im Rahmen der Teilnahme an Forschungsprojekten erarbeiten wir neue Technologien und das Grund-Know-how für die Umsetzung Ihrer Applikationen. Das gibt uns die Möglichkeit neue und innovative Plattformprodukte zu entwickeln und neue Fertigungstechnologien einzusetzen. Durch die Netzwerkbildung mit Hochschulen, Lieferanten, Partnern und Kunden können wir schon frühzeitig auf die Bedürfnisse des Marktes eingehen. □

