



# 8-9

# SMT

## NIHON SUPERIOR – 50-JÄHRIGES BESTEHEN ÜBER DREI GENERATIONEN

Mikroverguss schützt  
„Sinus“ Drucksensor

Marktübersicht:  
Baugruppentester

Richtlinie 2014/30/EU  
und Richtlinie 2014/53/EU

Marktübersicht:  
EMV-Anbieter Teilz



# NIHON SUPERIOR

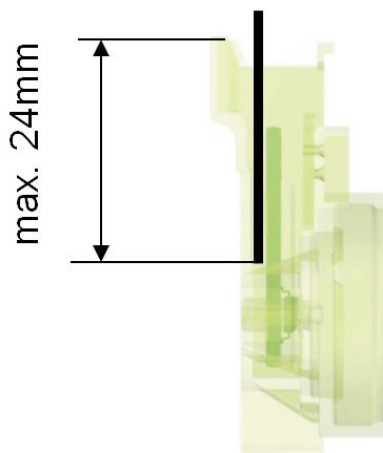
# MIKROVERGUSS SCHÜTZT „SINUS“ DRUCKSENSOR

*Anwenderbericht der Marquardt GmbH*

Der Einsatz der hochflexiblen Dosieranlage Dos.Flex erhöht die Ausbringung und Effizienz des „Sinus“ Drucksensors der Firma Marquardt. Der Verguss wird benötigt, um eine doppelte Schutzisolierung zu erreichen. Während der Herstellung des Drucksensors „Sinus“ bei der Firma Marquardt, dem Spezialisten für Hersteller von elektromechanischen und elektronischen Schaltern und Schaltsystemen für Autos, Elektrowerkzeuge und Haushaltsgeräte sowie industrielle Anwendungen, wurden bei der bisherigen – manuellen Fertigung, oder mit einem Wettbewerber durchgeführte Fertigung – mit einer zu hohen Ausschussrate produziert. Zudem wurden die hohen Qualitätsanforderungen der jeweiligen Kunden nicht erreicht.



Drei Anlagen vor Ort in der Produktionsstätte in Tunis



Bei diesem Standardstecker sind die Kontakte beidseitig frei und die Problematik besteht darin, dass die Nadel mit einem Durchmesser von 0,7 mm in einem Spalt von 1 mm ohne Kollision 24 mm eindringen muss.

Bei „Sinus“ handelt es sich um einen kleinen Drucksensor, der in Wasch- und Spülmaschinen zur Wasserstandsmessung eingesetzt wird. „Jeder Sensor ist ein Einzelstück und die Entwicklung des ASIC (Application Specific Integrated Circuit) ist eine komplette Eigenkreation der Firma Marquardt“, so Christian Voß aus der Fertigungsplanung von Marquardt. Der Sensor besitzt eine hohe Messgenauigkeit und kann mit der Präzision von 1,0 mm den Wasserstand exakt messen. Der ASIC hat den großen Vorteil, dass er kundenspezifisch kalibriert wird und in einem Temperaturbereich von +70 Grad zum Einsatz kommt. Eine wichtige Forderung war in diesem Zusammenhang auch die lückenlose Traceability – auf jedem Werkstück ist für die interne Qualitätssicherung von Marquardt ein Code vorgeschrieben. Das Vergießen ist somit ein elementarer Prozess für diesen Sensor, der dazu beiträgt, den ASIC zum einen vor zu starken Temperaturschwankungen zu schützen zum anderen die Schutzklasse 2 einzuhalten. Des Weiteren ist eine exakte Fixierung für die Kalibrierung notwendig und auch die Langzeitstabilität profitiert von einem genauen Vergusskonzept, da der Sensor auch bei starken Erschütterungen wie z.B. das Schleuderprogramm bei Waschmaschinen, immer einen identischen Wasserstand abliefern muss.

**DIE ERFORDERNISSE**

Die große Herausforderung bei diesem Dosierprozess ist eine gleichmäßige Verteilung des Materials, links wie auch rechts, zu erhalten. Ein zu schnelles Bewegen der Nadel würde zu einem Abriss der Verbindung Nadel-Material, somit zu einer unerwünschten Blasenbildung, führen. Zu langsames Ausfahren der Nadel könnte eine Verschmut-

zung dieser zur Folge haben und beim weiteren Ausfahren würden die Kontaktflächen des Sensors mit Vergussmaterial kontaminiert werden. Ein nicht zu akzeptierender Zustand.

Die Problematik und damit die Anforderungen an die Dosieranlage kann unter folgenden Punkten zusammengefasst werden:

- Die Fehler/Ausschussrate muss reduziert werden (Prozessstabilität)
- Die Ausbringung ist zu gering (Taktzeit)
- Es entstehen Fehler aufgrund der Kontaminierung der Kontakte (Qualitätsmerkmal)

Die Fließigenschaften des Materials müssen mit dem Verfahrensweg der Nadel in Einklang gebracht werden. Bisher war das nicht der Fall, was eine deutlich zu hohe Fehlerquote hinsichtlich Ausbringung und Qualität zeigte. Die Forderung heißt ganz konkret: 0,76 g Material pro Sensor auf ± 0,02 Gramm zu dosieren – die Prüfung erfolgt über die Mikrowaage.

**LÖSUNGSVERSUCHE**

Erste Versuche mit 2-komponentigen dynamischen Mischsystemen brachten noch nicht die gewünschten Ergebnisse.

Erst das Zusammenspiel und die enge Kooperation der Firmen ViscoTec, Dostech und Dosiertechnik Kübler brachten nun erhebliche Fortschritte. Erst intensive Studien und Versuchsreihen mit unterschiedlichsten Pumpensystemen und das verfahrenstechnische Know-how der Firma Dostech brachten nach 3 Monaten tendenzielle Ergebnisse. Für diese Aufgabenstellung bietet die ViscoTec Pumpen- und Dosiertechnik GmbH mit der ViscoDuo-Serie eine passende Lösung. „Auf Basis der exakt dosierenden Endloskolbenpumpen werden Materialien unterschiedlichster Konsistenz gemischt und dosiert. Somit stellen selbst gefüllte und hochviskose Medien keine Probleme dar“, sagt Christian Heidinger, Industriemeister Maschinenbau bei ViscoTec.

In Versuchsreihen bei Dostech profitierten alle von der langjährigen verfahrenstechnischen Erfahrung des Unternehmens. Die Parameter wurden so optimiert, dass die geforderten Taktzeiten von unter 20 sec erfüllt werden konnten. Während des Fertigungsprozesses konnten die x, y und z-Bewegungen von Teil zu Teil mittels der Linearmotoren der Dos.Flex Maschine (Verfahrensgeschwindigkeit 1.000 mm/sec bei 0,02 mm Positionsgenauigkeit) weiter optimiert und sogar um knapp 40% weiter reduziert werden.

„Die Idee mit Dostech funktioniert recht

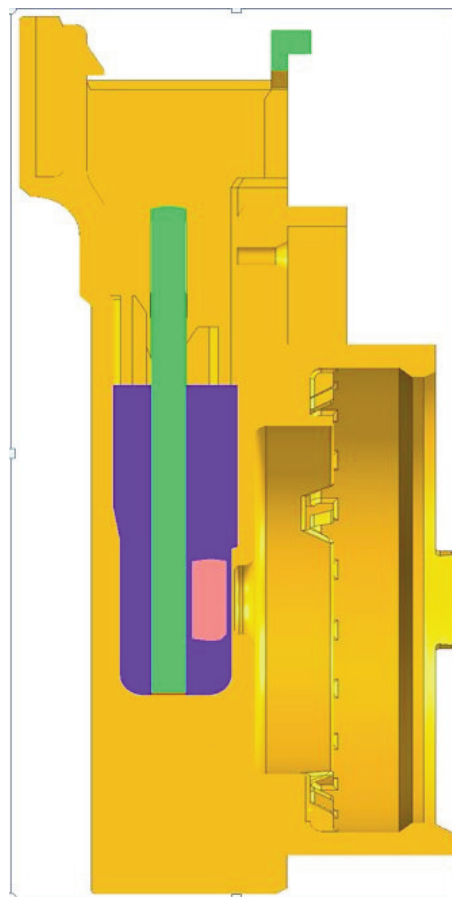
gut, da die räumliche Nähe für die Zeit der Testphase sehr hilfreich war“, so C. Voß.

Die für diese Anforderungen notwendigen Materialien sind 2-K Materialien mit kurzen Topfzeiten von unter 5 Minuten. Dies ermöglicht ein schnelles Handling und rasche Weiterverarbeitung.

**DIE ANFORDERUNG AN ALLE PARTNER**

Das anfängliche Lastenheft der Firma Marquardt wurde dann zwischenzeitlich um einige Punkte ergänzt. Als wesentliche Anforderungen stellten sich nun folgende Punkte heraus:

- Die automatische Vermessung der Teile anhand der geringen Toleranzen
- Die Stückzahl sollte erhöht werden
- Eine Qualitätsverbesserung, d. h. eine optimale Vergusshöhe, ohne die Kontakte zu verschmieren, sollte erzielt werden
- Sollanforderung: Die Menge muss über hochgenaue Dosiereinrichtungen bei 0,76 ± 0,02 g Materialmenge pro Teil sichergestellt sein
- Eine Kostensenkung der mechanischen Aufnahmen, die sehr präzise hergestellt



Bildlegende: orange: Bauteil, grün: Leiterplatte, rot: Asic, blau: Vergussmasse



Anlage frontal mit Tray

- werden mussten
- Weniger Störanfälligkeit der Maschinenteknologie, Möglichkeit der Fernwartung
- Eine Aftersale-Betreuung mit Service und Schulung der Mitarbeiter.

### TECHNOLOGIEUMSETZUNG

Das flexible Dosiersystem Dos.Flexa aus dem Hause Kübler Dosiertechnik ist mit hochpräzisen Linearmotoren und einer sehr schnellen Verfahrgeschwindigkeit ausgestattet um z. B. Dosiernebenzeiten – die Bewegung von Teil zu Teil erfolgt mit 20 µm Genauigkeit – zu reduzieren. Ein Punktlaser wird zur Vermessung der Teile in x, y und z-Richtung so eingesetzt, dass falsch eingelegte Teile erkannt werden und ein präzises Einfahren der Nadel in den Sensor gewährleistet ist. Ein positiver Nebeneffekt: hierdurch erfolgt eine Preisreduzierung der Werkstückaufnahme (Tray). Weitere Module der Anlage, wie z.B. der Einbau einer Mikrowaage zur Prozessüberwachung, hochpräzise Nadelvermessung und Nadelreinigungssysteme garantieren einen problemfreien Ablauf.

### DOSIERSYSTEM

Das hierzu passende 2K-Dosiersystem mit automatischer Materialzuführung wurde von ViscoTec realisiert. Die Dosierpumpen sind mit Exzentrerschneckentechnologie ausgestattet um eine hohe Präzision des Mischverhältnisses zu garantieren, die Parameter und das Mischverhältnis können u.a. exakt eingestellt werden. Über separate Steuerungseinheiten können die Materialparameter eingefahren werden. Durch die volumengenaue Exzentrerschneckenpumpe sind Temperaturschwankungen, wie sie in Nordafrika häufig auftreten, unerheblich.

Das homogene Vermischen der beiden Komponenten wird durch ein 16 Kammermischrohr gewährleistet. Das Volumen des Mischrohres beinhaltet lediglich die doppelte Menge, die für den Sensor benötigt wird – das garantiert immer frisches Material.

### ERFOLGSFAKTOREN

All diese Hochtechnologie würde nach den Erfahrungen von Marquardt nicht in dem Maße greifen, wenn nicht auch die begleitende, oft auch schon im Vorfeld erfolgte, Kommunikation und Infoaustausch zwischen allen beteiligten Firmen in diesem Umfeld super funktioniert hätten. „Alle haben technische Informationen beigesteuert und es wurden im Team Lösungen erarbeitet“ so Christian Voß.

### RESUMEE

Die ursprünglich gleiche Ausbringung erhöhte sich aufgrund der Programmierung um 40% und es bleibt immer noch „viel Luft nach oben“, so Christian Voß, Fertigungsplanung Marquardt. Der vorherige Ausschuss von 10% wird jetzt nahezu auf null gefahren – für die restlichen mechanisch verursachten Fehler sind weitere Optimierungsmöglichkeiten vorbereitet. Das Ziel, die Taktzeit zu reduzieren wurde bereits erreicht. Inzwischen gibt es auch keine Reklamationen zum Thema Verguss mehr, da die „Nachschulung zusammen mit der Firma Dostech im Hochtechnologiebereich Tunesien erfolgreich umgesetzt wurde“ (C. Voß). Mittlerweile sind 3 Dos.Flex Maschinen im Tunesischen Werk der Firma Marquardt im 3 Schichtbetrieb im Einsatz.

„Bei diesem Projekt haben wir auf beiden Seiten gelernt mehr Input vorab zu Prozess und Anlagen abzusprechen, ... bei diesem Projekt funktioniert Mikroverguss bestens!“ so C.Voß.

Weitere gemeinsame Projekte der beteiligten Firmen stehen bereits in den Startlöchern.

### BETEILIGTE FIRMEN

Die Firma Marquardt GmbH, Hersteller von elektromechanischen und elektronischen Schaltern und Schaltsystemen für Autos, Elektrowerkzeuge und Haushaltsgeräte sowie industrielle Anwendungen, hat sehr hohe Qualitätsanforderungen für das hochmoderne Werk in Nordafrika aufgestellt. Seit 1991 gehört der tunesische Standort im Herzen von Tunis zur Marquardt-Gruppe. Das Anfang 2014 neu bezogene Gebäude im Stadtteil El Agba ist zentral gelegen und bietet neben seiner effizienten Infrastruktur ei-

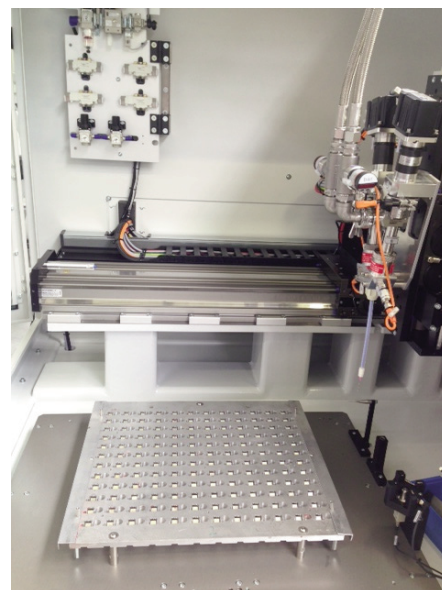
ne optimale Verkehrsanbindung nach Europa, Asien und Amerika. Mit einer Gesamtfläche von 22.000 Quadratmetern (Produktion, Logistik und Verwaltung) ist das Werk eines der größten in der Marquardt-Gruppe. Mehr als 1.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter produzieren hier eine Vielfalt von Schaltern und mechatronischen Systemen für die unterschiedlichsten Anwendungen der Bereiche Switches, Sensors & Controls und Automotive. In Tunesischen Wirtschaftsberichten wird die Produktionsstätte als „Nordafrikas modernstes Werk“ bezeichnet. Für Tunesien ist hier bereits ein sehr hoher Automatisierungsgrad erreicht, wobei die Fertigung vor Ort weiter ausgebaut werden soll.

■ [www.marquardt.com](http://www.marquardt.com)

Dosiertechnik Kübler ist seit gut 2 Jahren eine Sparte der mittlerweile 25jährigen Kübler GmbH. Mit der modularen CNC-Dosierzelle Dos.Flex bietet sie höchste Präzision, schnelle Produktionszeiten bei maximaler Flexibilität in der Ausstattung. Linearmotorantrieb und eine Verfahrgeschwindigkeit von 1000 mm/sec bei einer Positionsgenauigkeit von 20 µm bieten die Grundlage für höchste Ansprüche. Umfangreiches Dosierzubehör wie z.B. xyz Nadelvermessung, visuelle 3D-Qualitätskontrolle, Plasmavorbehandlung usw. lassen sich modular ergänzen. Die enge Zusammenarbeit mit der Partnerfirma Dostech bieten den Kunden ein durchgehendes Know-How-Transfer Konzept beim Thema Flüssigdichtungen.

■ [www.dosiertechnik-kuebler.de](http://www.dosiertechnik-kuebler.de)

■ [www.dostech.de](http://www.dostech.de)



Tray zum Verguss in der Dosierzelle