

Fluidischer kapazitiver Neigungssensor

mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

Anwendungsbeispiel: 3D-Baggersteuerung

Neigungssensoren ermitteln den Lagewinkel eines Objekts bezüglich des Gravitationsfeldes der Erde und sind vielfältig einsetzbar, so z.B. bei Baumaschinen, Windkraftanlagen, Solartrackingsystemen und der Maschinennivellierung. Aber auch in den Bereichen Automotive und Medizintechnik sowie im „Consumer Markt“ werden Sensoren individuell eingesetzt.

Das Funktionsprinzip des fluidischen Neigungssensors von 2E beruht auf der neigungsabhängigen Änderung einer Differenzkapazität. Durch zwei Gehäusenhälften und eine Distanzscheibe wird eine zylindrische Kavität gebildet, die zur Hälfte mit einer dielektrischen Flüssigkeit gefüllt ist. An einer Stirnseite des Zylinders sind zwei halbkreisförmige Elektroden, an der anderen Stirnseite eine kreisförmige Elektrode untergebracht. Bei Neigung der Messzelle gegenüber der Horizontalen behält die dielektrische Flüssigkeit aufgrund der Gravitation ihre Lage bei. Dies erzeugt eine vom Neigungswinkel abhängige Differenzkapazität zwischen den Elektrodenpaaren, die von einer Elektronik erfasst und ausgewertet wird.

Im Vergleich zu anderen marktüblichen Systemen bietet der Sensor einen Messbereich über volle 360°. Er arbeitet mit hoher Genauigkeit von $< 0,1^\circ$ über den gesamten Messbereich und ist überall auf der Erde einsetzbar, da der ermittelte Messwert unabhängig von der Größe der Erdbeschleunigung ist. Die interne Temperaturkompensation erlaubt den Einsatz im erweiterten Temperaturbereich von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$. Das robuste Aluminiumgehäuse entspricht der Schutzklasse IP67 und ist daher auch für Anwendungen in rauer Umgebung geeignet.

Der Neigungswinkel kann direkt über die gewählte Schnittstelle (RS485, CAN) ausgelesen werden. Diese Schnittstellen lassen sich adressieren, somit ist eine Verwendung mehrerer Sensoren über eine Busleitung möglich. Zusätzlich steht auch eine analoge Schnittstelle (4-20mA) zur Verfügung. Das Baukastenprinzip ermöglicht kundenspezifische Ausführungen, beispielsweise spezielle Anschluss- oder Bestückungsvarianten, oder auch die Integration in eine vorhandene OEM-



2E mechatronic GmbH & Co. KG
Maria-Merian-Straße 29
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0
Telefax: +49 7021 93 01-70
info@2e-mechatronic.de

CEO
Uwe Remer
Telefon: +49 7021 9301-13
u-rem@2e-mechatronic.de

Marketing/Presse
Bettina Reutter
Telefon: +49 7021 93 01-55
b-reutter@2e-mechatronic.de

Produktmanagement
Stephan Huttenlocher
Telefon: +49 7021 93 01-26
s-huttenlocher@2e-mechatronic.de

Blatt 1 von 4

facebook.com/2Emechatronic
youtube.com/2Emechatronic
www.2e-mechatronic.de



Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

Anwendungsbeispiel: 3D-Baggersteuerung

Applikation mit der Leiterplatten-Version ohne Gehäuse. Diese bietet eine Ansteuerung über I2C oder RS232.

Die Firma **MTS Maschinenteknik Schrode AG** aus Hayingen ist Spezialist für innovative Automatisierungslösungen im Tiefbau. Ein Beispiel ist das von MTS entwickelte **`MTS-NAVI`**. Die **3D-Baggersteuerung** erlaubt dem Geräteführer, seinen Baggerlöffel via Satellit und Neigungssensoren entlang eines digitalen Geländemodells zu navigieren. Beim Abgleich der jeweiligen Soll- und Ist-Position des Baggerlöffels liefert das Gerät präzise Führungsvorgaben und spart so baubegleitende Vermessungsarbeiten sowie zeit- und kostenintensive Nachprofilierungen.

Funktionsbeschreibung:

Die am Heck des Baggers befestigten Antennen ermitteln die Position und Ausrichtung des Baggers via Satellit. Witterung, Atmosphäre, Luftschichten und andere Faktoren stören jedoch den Empfang der Satellitensignale und sorgen für Fehler in der Positionsbestimmung. Um diese Abweichungen berechnen und die im Tiefbau erforderliche Zentimetergenauigkeit erreichen zu können, werden Korrekturdaten benötigt, die in der Regel eine Basisreferenzstation liefert. Sie übermittelt die Korrekturdaten via Funk an die Receiverbox im Bagger, die wiederum die empfangenen Satelliten- und Funkdaten miteinander verrechnet.

Nun gilt es, die so ermittelten Daten auf die Löffelspitze zu bringen. Dazu werden an allen beweglichen Teilen des Auslegers Neigungssensoren montiert, um damit die jeweiligen Neigungswinkel dynamisch zu erfassen. Auf diese Weise kann die Position der Löffelspitze softwaretechnisch bis auf 2 cm genau ermittelt werden, was entscheidend für die präzise Bauausführung ist. Im Ergebnis erhält der Geräteführer so die exakten Führungsvorgaben für seinen Baggerlöffel im digitalen Geländemodell auf seinem Display angezeigt.



2E mechatronic GmbH & Co. KG
Maria-Merian-Straße 29
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0
Telefax: +49 7021 93 01-70
info@2e-mechatronic.de

CEO
Uwe Remer
Telefon: +49 7021 9301-13
u-remmer@2e-mechatronic.de

Marketing/Presse
Bettina Reutter
Telefon: +49 7021 93 01-55
b-reutter@2e-mechatronic.de

Produktmanagement
Stephan Huttenlocher
Telefon: +49 7021 93 01-26
s-huttenlocher@2e-mechatronic.de

Blatt 2 von 4

facebook.com/2Emechatronic
youtube.com/2Emechatronic
www.2e-mechatronic.de



Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

Anwendungsbeispiel: 3D-Baggersteuerung

Die Vorteile des Systems für den Anwender liegen auf der Hand: die Prozessoptimierung von Baustellenabläufen, mehr Arbeitssicherheit, eine enorme Zeitersparnis in der Bauausführung, der Wegfall baubegleitender Vermessungsarbeiten und die Erschließung neuer Märkte.

Mögliche Einsatzbereiche sind: Kanal- und Rohrleitungsbau, Tief- und Straßenbau, Wasserbau (wenn die Sicht fehlt), Böschung, Damm, Einschnitt u.v.m.

Die gleichbleibend hohe Genauigkeit über den gesamten Mess- und Temperaturbereich sowie über die Zeit, plus die kompakte und zugleich robuste Bauweise, haben die Entwickler der 3D-Baggersteuerung davon überzeugt, dass die von 2E angebotenen Sensoren im Vergleich zu Wettbewerbsprodukten (MEMS-basierte Systeme) die optimale Lösung darstellen.

2E mechatronic GmbH & Co. KG
Maria-Merian-Straße 29
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0
Telefax: +49 7021 93 01-70
info@2e-mechatronic.de

CEO
Uwe Remer
Telefon: +49 7021 9301-13
u-remmer@2e-mechatronic.de

Marketing/Presse
Bettina Reutter
Telefon: +49 7021 93 01-55
b-reutter@2e-mechatronic.de

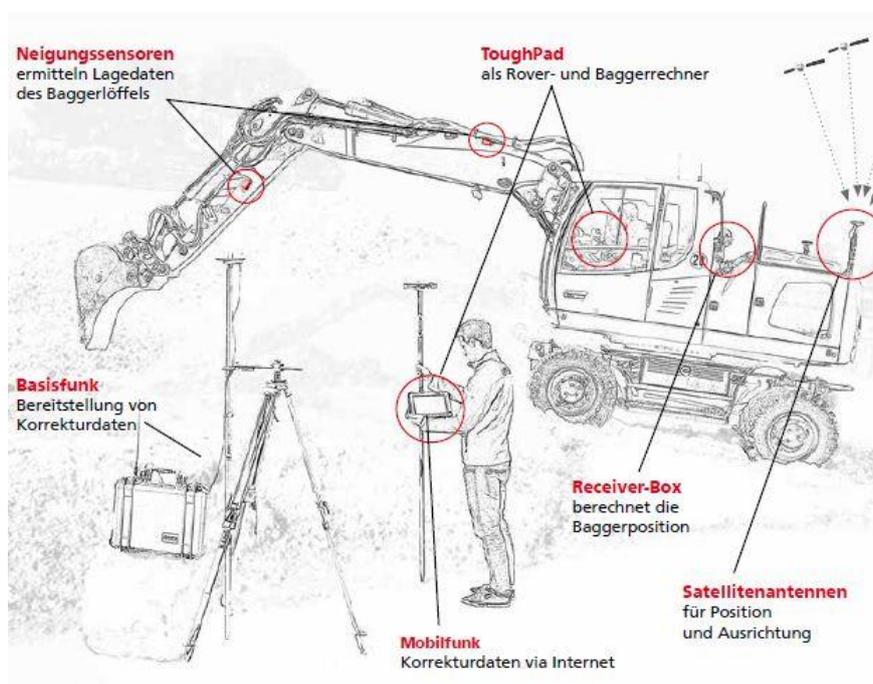
Produktmanagement
Stephan Huttenlocher
Telefon: +49 7021 93 01-26
s-huttenlocher@2e-mechatronic.de

Blatt 3 von 4

facebook.com/2Emechatronic
youtube.com/2Emechatronic
www.2e-mechatronic.de

MTS-PILOT:

Bausteine für die zentimetergenaue Positionierung



Bildquelle: MTS Maschinenfabrik Schrode, Hayingen



Fluidischer kapazitiver Neigungssensor mit 360° Messbereich und hoher Genauigkeit

Anwendungsbeispiel: 3D-Baggersteuerung



Bildquelle: MTS Maschinenfabrik Schrode, Hayingen

2E mechatronic GmbH & Co. KG
Maria-Merian-Straße 29
73230 Kirchheim unter Teck

Telefon: +49 7021 93 01-0
Telefax: +49 7021 93 01-70
info@2e-mechatronic.de

CEO
Uwe Remer
Telefon: +49 7021 9301-13
u-remmer@2e-mechatronic.de

Marketing/Presse
Bettina Reutter
Telefon: +49 7021 93 01-55
b-reutter@2e-mechatronic.de

Produktmanagement
Stephan Huttenlocher
Telefon: +49 7021 93 01-26
s-huttenlocher@2e-mechatronic.de

Blatt 4 von 4

facebook.com/2Emechatronic
youtube.com/2Emechatronic
www.2e-mechatronic.de



Bildquelle:
2E mechatronic GmbH & Co. KG
Verschiedene Varianten des 2E Neigungssensors