

Kapazitives Kollisionsschutzsystem

Kooperationspartner

Die 1978 gegründete **RECHNER Industrie-Elektronik GmbH**, Lampertheim, entwickelt, produziert und vertreibt mit 91 Mitarbeitern Sensoren und Füllstandsmesssysteme. Das Produktionsprogramm umfasst kapazitive, induktive, optoelektronische und magnetoresistive Sensoren.

Das **Institut für Informationstechnik** der **Technischen Universität Ilmenau** betreibt Lehre und Forschung in den Fachgebieten elektromagnetische Feldtheorie, Mikrowellentechnik und elektronische Messtechnik, digitale Signalverarbeitung und Bildverarbeitung, Nachrichtentechnik und Kommunikationsnetze sowie drahtlose Verteilsysteme und digitaler Rundfunk.

Förderprojekt (PRO INNO II, Projektform KF Laufzeit 07/2005–03/2008)

In der industriellen Fertigung entsteht durch bewegte Elemente, wie z.B. Roboterarme, Flurfördergeräte oder selbstschließende Tore, häufig ein erhebliches Gefahrenpotenzial für Menschen. Um ein Betreten der Bewegungsbereiche durch Personen zu verhindern, werden heute anstelle von Absperrgittern, die oft unerwünschte technologische Einschränkungen mit sich bringen, diverse sensorische Lösungen auf Basis verschiedener physikalischer Prinzipien genutzt. Mit den weit verbreiteten kapazitiven Messverfahren, insbesondere den kapazitiven Näherungsschaltern konnten bisher prinzipbedingt nur kleine Schaltabstände (Abstand zwischen Sensor und zu erfassendem Objekt) realisiert werden. Die Funktion eines kapazitiven Näherungsschalters beruht auf der Änderung des elektrischen Feldes in der Umgebung vor seiner Sensorelektrode. Er reagiert dabei unterschiedlich stark auf Metalle und Nichtmetalle. Zur Anhebung der technischen Leistungsfähigkeit wurde von RECHNER im Vorfeld des Projektes ein Drei-Elektroden-System entwickelt und produziert. Hier wird neben der Masselektrode und einer Messelektrode eine zusätzliche Anregungselektrode verwendet. Vorteile dieses Prinzips sind eine höhere Empfindlichkeit mit höheren Schaltabständen und eine geringere Störanfälligkeit.

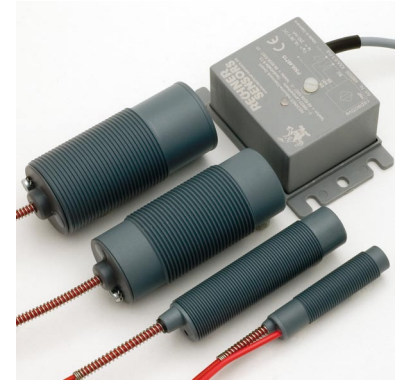
Zielstellung des PRO INNO II-Projektes war die Entwicklung eines kapazitiven Kollisionsschutzsystems mit signifikanter Vergrößerung des Erfassungsbereiches auf Basis des Drei-Elektroden-Systems.



Kapazitive Sensoren mit weitem Schaltabstand (KXS)

Im Rahmen der zweieinhalbjährigen Forschungs Kooperation übernahm RECHNER die Entwicklung der elektronischen Baugruppen, führte experimentelle Untersuchungen durch und erarbeitete die Autokalibrierung. Die Arbeitsschwerpunkte des Fachgebietes Theoretische Elektrotechnik lagen in der numerischen Simulation des elektrischen Feldes zur Optimierung der Struktur und in Untersuchungen zur thermischen Stabilität des Sensors.

Ergebnis der Forschungs Kooperation ist der Prototyp eines neuen kapazitiven Keramiksensors, der in Bezug auf den Schaltabstand den Normwert um das bis zu 10-fache übertrifft. Dank der separaten Auswerteelektronik und der verwendeten Gehäusematerialien ist der Sensor in der Standardbauform zum Einsatz im Hochtemperaturbereich von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$ (im Keramikgehäuse bis $+800\text{ }^{\circ}\text{C}$) geeignet. Er weist vergleichsweise geringe Abmessungen auf. Darüber hinaus können mit einem Sensor bis zu drei Schaltpunkte eingestellt werden (Duplex- und Triplex-Betrieb).



Kapazitive Sensoren mit weitem Schaltabstand (KXS)

Inzwischen ist RECHNER mit einer ganzen Familie von kapazitiven Sensoren (KXS-/KXA-System) mit weitem Schaltabstand auf dem Markt. In der Firma MRK-Systeme GmbH, Augsburg, wurden zehn Industrieroboter mit dem neuen Sensorsystem ausgerüstet und im Feldeinsatz erfolgreich getestet. Die Anordnung von vier der neuen Sensoren bildet dabei um die bewegten Teile des Roboters herum eine Schutzglocke. Bei Annäherung eines Menschen auf 30 cm verringert sich automatisch die Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters und ab 5 cm Abstand stoppt die Bewegung ganz. Personen werden aufgrund ihrer elektrischen Leitfähigkeit zuverlässig mit hoher Empfindlichkeit erkannt.

Diese Systemlösung wurde mit dem „Deutschen Sensorapplikationspreis 2007“ ausgezeichnet.

Stand: September 2008

Information/Kontakt



RECHNER Industrie-Elektronik GmbH

Gaußstraße 8-10
68623 Lampertheim

Ansprechpartner: Ulrich Pok

Telefon: 06206 500753

Fax: 06206 500720

E-Mail: pok.ulrich@rechner-sensors.de

Internet: www.rechner.de



Technische Universität Ilmenau

Institut für Informationstechnik
Helmholtzplatz 2
98693 Ilmenau

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Gernot Scheinert

Telefon: 03677 691186

Fax: 03677 691152

E-Mail: gernot.scheinert@tu-ilmenau.de

Internet: www.tu-ilmenau.de/it_tet