



Smart Current Sensing System



Neues berührungsloses Stromsensoren-system mit hoher Genauigkeit

Für zahlreiche Anwendungen im Industrie- und Automobilbereich – aktuell für die Elektromobilität – ist eine sehr genaue Strommessung in dem weiten Bereich von deutlich unter 1 A bis weit über 1000 A als Low-Cost-Produkt erwünscht. Diese Anforderungen erfüllt das neue Stromsensoren-system SCSS („Smart Current Sensing System“) aus dem Entwicklungsbüro Konrad Slanec, das auf berührungsloser Messung vom stromerzeugten Magnetfeld beruht. Bei diesem Messprinzip werden selbst sehr hohe Stromspitzen, z.B. durch Kurzschlüsse, das Messsystem nicht beschädigen. Durch die galvanische Trennung des Sensors vom Stromleiter wird der Sicherheit besonders Rechnung getragen. Das Sensoren-system ist deshalb für Anwendungen bei höheren Betriebsspannungen geeignet. Es zeichnet sich durch eine besonders kompakte Bauweise aus.

Die Montage kann sowohl in der Stromschiene-fertigung oder bei der Kabelkonfektionierung, als auch hinterher an der fertigen Installation erfolgen.

Der Sensor erfasst das Magnetfeld derart, dass er gegen magnetische Fremdfelder weitgehend immun ist. Zusätzlich kann das System diese Fremdfelder systeminhärent quantifizieren und wenn nötig, auch noch aktiv kompensieren. Die Messdaten mit der Diagnose lassen sich zuverlässig über eine serielle Schnittstelle nach Kundenwunsch ausgeben.

Da alle elektronischen, elektrischen und mechanischen Komponenten toleranz-behaftet sind, wird während der Fertigung des Stromsensoren-systems eine Kalibrierung durchgeführt. Die Kalibrierdaten werden im System gespeichert, womit auch die qualitätsmäßige Rückverfolgbarkeit gegeben ist.

Der Anwender hat keine weitere Kalibrierung vorzunehmen, um die gewünschte Genauigkeit zu erreichen. Auch die Austauschbarkeit ist ohne Notwendigkeit jeglicher Anpassung gewährleistet.

Das System ist auf unterschiedlichste Anwendungen flexibel vorbereitet. Der Kunde kann z.B. die Strommessbereiche, die Signalbandbreite und die Latenzzeiten spezifizieren. Die Gehäusegeometrie lässt sich an verschiedenste Leiterquerschnitte und Querschnittsformen anpassen. Mehrere Messbereiche können in einem Sensoren-system untergebracht werden, typischerweise 50 bis 2000 A. Typische Signalbandbreiten liegen zwischen 2 und 10 kHz und die Latenzzeiten zwischen 1 und 5 ms. Die Messgenauigkeit ist besser als 0,5 % FS über den gesamten Temperaturbereich von - 40 °C bis + 125 °C.

Das vorgestellte Basissystem ist auf einer Stromschiene aus einem Aluminium-Kupfer Verbundmaterial mit einem Querschnitt von 300 qmm aufgebaut. Dadurch ist eine, nur durch die Stromschiene begrenzte, Dauerbelastung bis ca. 600 A für beide Stromrichtungen bei +85 °C Umgebungstemperatur gewährleistet. Ein integrierter 32-bit Mikrokontroller mit USB Schnittstelle sorgt für eine Datenrate von 1000 Messwerten/s.

Das Entwicklungsbüro Konrad Slanec bietet auch verschiedene Stufen und Möglichkeiten für die Realisierung von Großserien. Diese reichen vom Know-How-Transfer über die Teil- oder Vollentwicklung kundenspezifischer Lösung und Laborprüfung bis zu Produktionsplanung, -einrichtung und -betreuung.



New touch-less high accuracy current sensing system

For many industrial and automotive applications, actually for electric cars, low cost electrical current measurement devices offering high accuracy are desired. The measurement ranges required start much below 1 A up to more than 1000 A. The new current sensing system SCSS (“Smart Current Sensing System“) by Entwicklungsbüro Konrad Slanec fulfills these requirements. It is based on touch-less measurement of the magnetic field generated by the current flowing in an electric conductor. Using this principle, unexpected high current peaks will not damage the system. From safety points of view, it is also preferred for higher voltage applications since the system is galvanically disconnected from the conductor.

The packaging of the sensor system is very compact. The assembly of the sensing system can be performed not only within the manufacturing process of the bus bars or cable confection, but also after the cable installation was done.

By measuring data of the magnetic field of the conductor, the sensing system inherently detects and quantifies disturbances caused by external magnetic fields. If necessary, the influence of these disturbances can be dynamically compensated. A reliable data transfer with diagnostics is ensured by a serial digital interface of customer's choice.

Since the tolerances of all electronic, electrical and mechanical components influence the accuracy of the current measurement, the sensing system will be calibrated

during the manufacturing process.

The calibration data will be stored in the system to be used during the operation and facilitates full traceability. The customer does not need to perform any calibration in order to achieve the specified accuracy. There is no need for any adjustment in the case of replacement by spare parts.

The system is flexible for a wide range of applications. The customer can define measurement ranges, signal band width and latencies. The housing can be designed according to the conductor's form and cross-section size. Several measuring ranges can be accommodated in one sensing system, typically 50 to 2000 A. Typical signal band widths are between 2 and 10 kHz, the latencies range from 1 to 5 ms. The accuracy is better than 0,5 % FS over the whole temperature range from - 40 °C to +125 °C.

The presented basic system is mounted on a bus bar of 300 sqmm made of Aluminium-Copper composite material. This allows a constant load of 600 A for both current directions at +85 °C. An integrated 32-bit microcontroller with a USB interface provides a data rate of 1000 readings/s.

Entwicklungsbüro Konrad Slanec offers also several steps and possibilities for introduction of series production. These opportunities range from the know-how transfer via partial or full development of customized solution and laboratory test up to planning, setup and coaching the production.



Beispiel eines SCSS montiert auf einer Sammelschiene von 300 mm² Querschnitt für eine Dauerbelastung +/- 600 A mit einer USB Datenschnittstelle.

SCSS packaging example on a bus bar (cross section 300 sqmm) for continuous load of +/- 600 A with USB data interface.

In cooperation with:

atoIngenier_{SARL} Olivier Debrulle-Gagey, 15-17 av. Paul Doumer, F-75116 Paris, odg@atoingenierie.fr, Tel. +33 1 47042097

EEP_{automotive} Werner Dorsch, Maisacherstr. 21, D - 82216 Maisach, werner.dorsch@eep-automotive.de, Tel. +49 8142 29784



Microprecision Linear Position Sensor



Neuer Positionssensor hoher Genauigkeit auf Wirbelstrombasis

Die Hauptvorteile von induktiven, berührungslosen Positionssensoren liegen in deren hohen Signaldynamik und der Unempfindlichkeit gegen statische Magnetfelder. Dadurch sind sie besonders für den Betrieb unter harten Umweltbedingungen geeignet.

Induktive Positionssensorik basierend auf dem Wirbelstromprinzip und kombiniert mit der Implementierung der lokalen Intelligenz und funktionaler Sicherheit in die Sensormodule ist eine der Hauptkompetenzen des Entwicklungsbüros Konrad Slanec.

Die hohe Flexibilität für das Design der Sensorspulen, Formen und Materialien für das zu detektierende Objekt, die Auswahl elektronischer Komponenten und Datenschnittstellen bietet die Realisierung einer Vielzahl von Anwendungen mit unterschiedlichen Anforderungen.

Die Treiberschaltung des Wirbelstromsensors erzeugt ein elektromagnetisches Feld in der Nähe der Sensorspule. Dieses Feld führt zu der Entstehung von Wirbelströmen in einem elektrisch leitfähigem Objekt, wodurch das interne Signal des Sensors bedämpft wird. Das Signal enthält die Information über die Position des Objektes und wird entsprechend in einem Mikrocontroller aufbereitet. Die mechanischen, thermischen und elektrischen Toleranzen werden mit Hilfe entsprechender Software an der Fertigungslinie des Moduls kompensiert, damit die Genauigkeit um +/- 0,1 % des Messbereiches erreicht wird. Mit automatisiertem Fertigungsprozess kann eine hohe Qualität des Moduls bei niedrigem Preis gewährleistet werden.

Das neueste Beispiel eines Wirbelstromsensors ist der MLPS (Microprecision Linear Position Sensor). Er misst die Position eines Stabs, der sich innerhalb des Sensorkopfes bewegt, ähnlich wie bei einem LVDT (Linear Variable Differential Transformer). Im Unterschied zu dem LVDT, der zwei bis drei Spulen benötigt, arbeitet der MLPS nur mit einer Spule. Dadurch ist er deutlich kürzer für den gleichen Messbereich. Ausserdem wird MLPS mit der unipolaren Spannung von 4 – 30 V betrieben.

Das Entwicklungsbüro Konrad Slanec bietet auch verschiedene Stufen und Möglichkeiten für die Realisierung von Großserien. Diese reichen vom Know-How-Transfer über die Teil- oder Vollerstellung kundenspezifischer Lösung und Laborprüfung bis zu Produktionsplanung, -einrichtung und -betreuung.



New high accuracy position sensor based on eddy-current technology

The main benefits of the inductive contact-less position sensors are their high signal dynamics and immunity against static magnetic fields, which allows operation especially under harsh environmental conditions.

Eddy-current based inductive position sensing technology combined with implementation of local intelligence and functional safety in the sensing modules is one of the core competences of Entwicklungsbüro Konrad Slanec.

High design flexibility for the sensing coils, shapes and materials of the position targets, electronic components and data interfaces offers opportunities for infinite number of applications with different requirements.

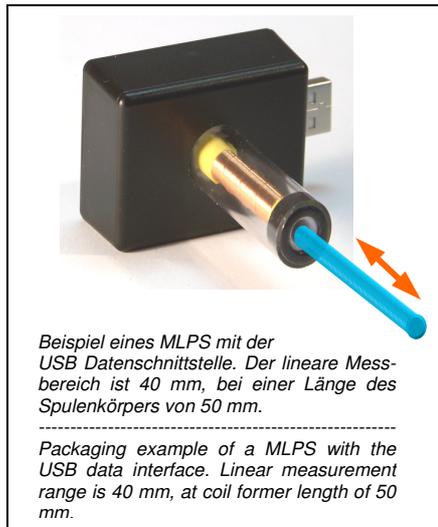
The driver circuitry of an eddy-current sensor generates electro-magnetic field in the vicinity of the sensing coil.

This field creates in a electrically conductive target eddy-currents which are influencing the generated oscillations in relation to the position of the target. The signal containing the information of the target position will be processed in a microcontroller. The mechanical, thermal and electrical tolerances will be digitally compensated during the EOL tests of the sensor module to achieve accuracy in order of +/- 0,1% of full scale. Automated manufacturing process for mass production will also assure high module quality at low costs.

The latest example of an eddy-current position sensor is the Microprecision Linear Position

Sensor (MLPS). It measures position of a rod which enters through a hole into the sensing head, similar to a LVDT (Linear Variable Differential Transformer). The MLPS operates with only one winding compared with two or three of a LVDT, thus being much shorter for the same detection range. Also, MLPS operates with unipolar voltage 4 – 30 V.

Entwicklungsbüro Konrad Slanec offers also several steps and possibilities for introduction of series production. These opportunities range from the know-how transfer via partial or full development of customized solution and laboratory test up to planning, setup and coaching the production.



Beispiel eines MLPS mit der USB Datenschnittstelle. Der lineare Messbereich ist 40 mm, bei einer Länge des Spulenkörpers von 50 mm.

Packaging example of a MLPS with the USB data interface. Linear measurement range is 40 mm, at coil former length of 50 mm.

In cooperation with:

atoIngenier_{SARL} Olivier Debruille-Gagey, 15-17 av. Paul Doumer, F-75116 Paris, odg@atoingenierie.fr, Tel. +33 1 47042097

EEP_{automotive} Werner Dorsch, Maisacherstr. 21, D - 82216 Maisach, werner.dorsch@eep-automotive.de, Tel. +49 8142 29784