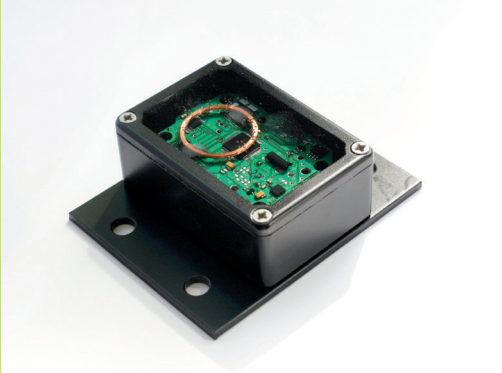
Fraunhofer
IMS

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR MIKROELEKTRONISCHE SCHALTUNGEN UND SYSTEME IMS



1 *Sensortransponder-Modul*
2 *Sensortransponder an Baumaschine montiert*

BETRIEBSSTUNDENZÄHLER FÜR BAUMASCHINEN

Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS

Finkenstr. 61
D - 47057 Duisburg
Telefon +49 203 37 83-0
Fax +49 203 37 83-266
www.ims.fraunhofer.de

Ansprechpartner
Michael Bollerott
Telefon +49 203 37 83-227
vertrieb@ims.fraunhofer.de

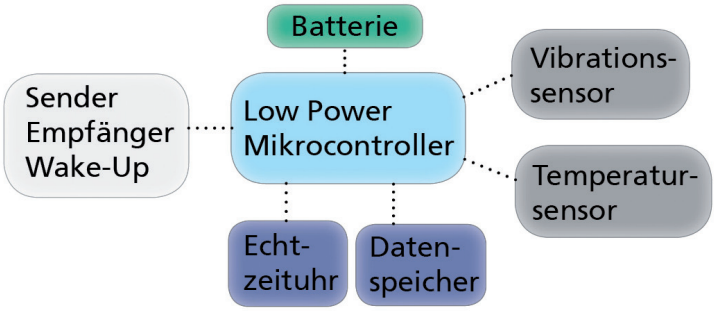
- Datenlogger
- Betriebsstundenzähler
- Fehlbetriebsstundenzähler
- Fast Fourier-Transformation
- LF Wake-Up
- Standard RFID Interface

Sensortransponder

Transpondersysteme unterscheiden sich im Allgemeinen durch die verwendete Frequenz und durch die Art der Energieversorgung und werden entsprechend in passive und aktive Systeme eingeführt. Sensortransponder bieten zusätzlich zu den Datenfunktionen der normalen Transponder (RFID-Tags) die Möglichkeit der Erfassung von Messwerten mit eingebauten Sensoren. Aktive Sensortransponder, also solche mit einer Batterie als Energiever-sorgung, arbeiten auch außerhalb des Lesebereichs eines Lesegeräts als Daten-logger und speichern Messwerte. Je nach Applikation kann dabei aus einer Vielzahl von Sensoren ausgewählt werden. Aus z.B. Temperatur-, Feuchte-, Beschleunigungs-messwerten kann mit den entsprechenden Auswertealgorithmen Rückschluss auf die herrschenden Umwelteinflüsse gezogen oder Umgebungsbedingungen geschlossen werden.

Funktionsumfang

Der aktive Sensortransponder „Betriebsstundenzähler für Baumschinen“ besteht aus einem Funkfrontend, Vibrations- und Temperatursensor, Datenspeicher (z.B. EERPOM), Low-Power-Mikrocontroller, einer Echtzeituhr sowie der Batterie. Der Transponder befindet sich während des „Logger“-Betriebs in einem energiesparenden Stand-by Modus und aktiviert sich durch eine interne Uhr periodisch, z.B. jede Minute, um kurzzeitig Messwerte zu erfassen und zu speichern. Im Stand-by-Betrieb läuft nur die interne Uhr und ein Funkempfänger, der auf Signale vom Lesegerät wartet. Der Stromverbrauch von wenigen Mikroampere erlaubt den Betrieb des Transponders über mehrere Jahre. Das Aufwecken geschieht im „Logger“- Betrieb durch die Echtzeituhr, die einen Interrupt



am Mikrocontroller ausgelöst und somit den Start einer Messwerterfassung initiiert. Für die Anwendung der Betriebsstundenzählung bei Baumaschinen berechnet der Transponder die Schwingungsfrequenz der Maschine aus den Messwerten des Vibrationssensors mit Hilfe einer Fourier-Transformation. Aus diesen Werten wird dann mit Hilfe eines intelligenten Algorithmus die Betriebszeit der Baumaschine berechnet. Zusätzlich wird unter Zuhilfenahme der Temperatur zwischen den drei Zuständen: kein Betrieb, Betrieb und Fehlbetrieb unterschieden. Je nach Analyseergebnis werden der Betriebstundenzähler oder der Fehlbetriebsstundenzähler inkrementiert. Befindet sich der Transponder im Lesebereich eines Lesegeräts, reagiert dieser auf die Kommandos des Lesegeräts. Zunächst aktiviert das Lesegerät den Transponder über ein Wake-up-Signal. Im Anschluss fragt das Lesegerät die Messdaten des Transponders ab und konfiguriert den weiteren Betrieb des Transponders neu.

Expertise des Fraunhofer IMS

Die Kompetenzen des Fraunhofer IMS im Bereich multifunktionaler Transpon-dersysteme erstrecken sich von der ASIC-Entwicklung, Realisierung von Hardware- und Software-Komponenten für RFID Transponder und Lesegeräte bis zur Adaption applikationsspezifischer Anforderungen.

Applikationen

Spundrammen / Bauvibratoren

Bauvibratoren werden stark beansprucht und müssen regelmäßig gewartet werden: Dabei wechselt ein Techniker das Öl und erneuert die Dichtungsringe. Je länger ein Gerät im Einsatz war, desto häufiger ist eine Wartung fällig. Verleihunternehmen können jedoch nur grob abschätzen, wie lange ein Gerät bei den Kunden insgesamt in Betrieb war und wann dementsprechend die nächste Wartung fällig ist. Müssen sie eine zusätzliche Wartung einschieben, bevor sie den Bauvibrator an den nächsten Kunden verleihen? Hier setzt das beschriebene Modul an und wird zur Betriebsstundenerfassung an Bauvibratoren eingesetzt. Der Betriebsstundenzähler ist in einem robusten Kästchen von fünf mal sieben Zentimetern untergebracht, kann an jeden Bauvibrator anmontiert werden und schwingt in dessen Frequenz mit. Die Elektronik erfasst in regelmäßigen Abständen den Betriebszustand und speichert diesen zusammen mit einem Zeitstempel im Speicher ab. Ein Techniker kann dann den Zähler mit einen Handlesegerät (Bild 5) über Funk auslesen und sieht, ob er die Maschine warten muss, bevor sie an einen anderen Kunden geht. Das Handlesegerät bereitet die Daten auf und zeigt dem Techniker alle wichtigen Daten an, wie Betriebszustände, Betriebszeiten und Fehler. Die Elektronik überwacht auch die Temperatur des Bauvibrators. Denn ist die Maschine überbeansprucht, läuft sie heiß und verschleißt schneller, da ab 85 Grad Celsius Schäden an den Dichtungen entstehen. Künftig hält der Wächter fest, wann bedrohlich hohe Temperaturen aufgetreten sind. In diesem Fall erhält der Techniker eine Warnung und kann eine zusätzliche Wartung veranlassen.

Technische Daten

Transponder	
Abmessungen (zzgl. Befestigung)	5 cm x 7 cm x 1,5 cm
Versorgung	Lithium-Zelle
Batterielebensdauer	5 Jahre
EEPROM Speicher	16 kByte
Beschleunigungs-sensor	18 g (1-dimensional)
Temperatursensor	-20 °C bis +85 °C
Optionale Sensoren	Feuchte, Licht 3D-Beschleunigung
Betriebstemperatur	-20 °C bis +85 °C
Lesegerät	
Abmessungen (zzgl. Antenne)	10 cm x 20 cm x 4 cm
Versorgung	4 Mignon-Zellen
EEPROM Speicher	16 kByte
Display	2 x 16 Zeichen
Tastatur	4 Folientasten
Antenne	LF-Antenne, abschraubbar
Schnittstellen	Transponder, USB
Betriebstemperatur	+10 °C bis +40 °C
Transponder-Schnittstelle	
Trägerfrequenz	130 kHz
Datenrate Uplink	8 kByte/s
Datenrate Downlink	1 kByte/s
Lesereichweite	3 cm

3 *Bauvibrator in Aktion*

4 *Handlesegerät*

5 *Blockschaltbild des aktiven Sensortranspondermoduls*