



# Fraunhofer Institut Photonische Mikrosysteme

## Integrierter Schaltkreis HLA32 zur magnetischen Lagebestimmung (Sensor ASIC)

*Preliminary*

### Fraunhofer-Institut Photonische Mikrosysteme

Maria-Reiche-Str. 2  
01109 Dresden  
Telefon: +49 (0) 3 51/88 23-0  
Fax: +49 (0) 3 51/88 23-266  
www.ipms.fraunhofer.de

Kontakt:  
Ines Schedwill  
Telefon: +49 (0) 3 51/88 23-238  
ines.schedwill@ipms.fraunhofer.de

Fachfragen:  
Dr. Uwe Vogel  
Telefon: +49 (0) 3 51/88 23-282  
uwe.vogel@ipms.fraunhofer.de

### QUALITÄTS- MANAGEMENT

Wir sind zertifiziert

Regelmäßige freiwillige  
Überwachung nach ISO 9001:2000



Fraunhofer IPMS reserves the right to change products and specifications without prior notice. This information does not convey any license by any implication or otherwise under patents or other right. Application circuits shown, if any, are typical examples illustrating the operation of devices. Fraunhofer IPMS cannot assume responsibility for any problems rising out of the use of these circuits.

### Kurzbeschreibung

Der Schaltkreis HLA32 umfasst als typischer Sensor-ASIC die monolithisch integrierten Sensoren sowie die Ansteuerschaltung für eine aus 32 Elementen bestehende Hallzeile, mit deren Hilfe ein Feldstärkeverlauf aufgenommen werden kann. Dabei sind die Sensoren wahlfrei ansprechbar.

### Arbeitsprinzip

Jeder Sensor ist ein CMOS-kompatibles Hall-Element mit 4 Messrichtungen. Das spinning-current-Prinzip minimiert die Offsetspannung. Gleichzeitig wird das Nutzsignal 4-fach aufsummiert. Im Signalpfad wird die erste Verstärkerstufe gechoppert. Eine weitere Verstärkung des Sensorsignals erfolgt mittels SC-Technik auf dem Chip. Das Ausgangssignal wird durch einen S&H-Verstärker zur Weiterverarbeitung bereitgestellt.

Das Signal »DataReady« zeigt an, wann die Ausgangsspannung weiterverarbeitet werden kann. Es können 4 Messbereiche gewählt werden. Der Chip erkennt zwei Betriebsmodi. Im kontinuierlichen Modus liest der Chip die Sensoren der Reihe nach aus und gibt zeitgleich mit dem analogen Ausgangssignal die Nummer des dazugehörigen Sensors aus. Im wahlfreien Modus wird die Nummer des auszulesenden Sensors von außen an den Chip angelegt und mit »DataReady« übernommen. Das Messergebnis kann einen Zyklus später an den analogen Ausgängen abgenommen werden. Bei geeigneter Ansteuerung ist damit auch ein ununterbrochener Messablauf möglich.

Der ASIC ist lieferbar als Chip, montiert auf ein PCB bzw. als CEK (Customer Evaluation Kit) für lineare Positionsdetektion.

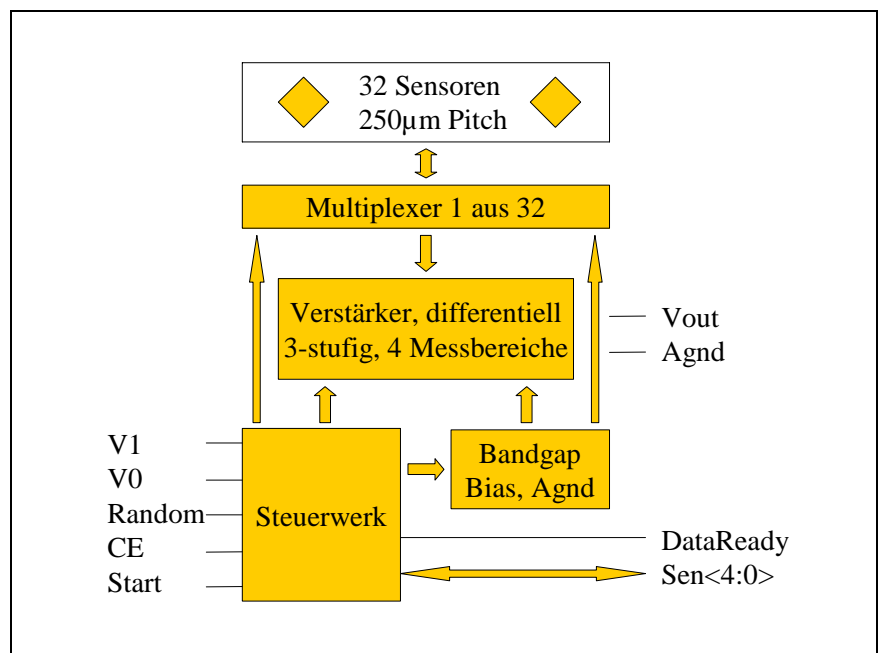


Abb. 1: Blockschaubild des HLA32

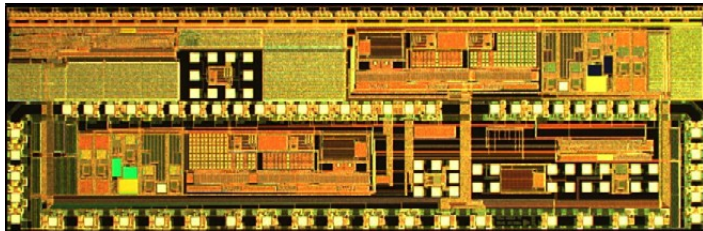


Abb. 2: Chip-Mikrofotografie des HLA32

### Technische Eigenschaften

- CMOS kompatibel
- Herstellung in einem kommerziellen, serienmäßig verfügbaren SOI CMOS Prozess
- Zeile aus 32 Hall-Elementen
- Wahlfreier Sensorzugriff
- Spinning-current Prinzip für niedrigen Offset
- Differenzielles Ausgangssignal
- 4 Messbereiche (10 mT, 20 mT, 50 mT und 100 mT)
- DataReady-Signal für mögliche anschließende AD-Umwandlung

### Anwendungen

Eine wichtige Applikation ist die Erfassung von Linearbewegung, z.B. in Ventilen. Die Position wird detektiert durch die Nullfeldposition eines auf dem Ventil montierten Magneten. In einem Testsystem wurden acht benachbarte Magneten ausgelesen. Per linearer Regression über die acht Ausgangssignale bestimmt man die exakte Position des Nullfeldwertes. Bei einer Auflösung von 12 bit erzielt man eine Auflösung unter 1µm.

### CEK/Software:

- Auflösung: 0.01mm
- Freie Definition der Null-Position
- Mittelwertbildung
- Multiple linear curve fitting

### Automotive

- Throttle position sensing
- Pedal position sensing
- Suspension position sensing
- Valve position sensing
- Steering wheel position
- Gear shift position

### Industrial

- Absolute position sensing
- Proximity sensing
- Current measurement
- Non-contact potentiometers
- Motor monitoring and control
- Liquid level sensing

Parameter	Min	Typ	Max	Einheit
Betriebsspannung	4,5	5	5,5	V
Stromaufnahme			4	mA
Empfindlichkeit_1		200		mV/mT
Empfindlichkeit_2		100		mV/mT
Empfindlichkeit_3		40		mV/mT
Empfindlichkeit_4		20		mV/mT
Ausgangslast OUT	20			kOhm
Ausgangslast GNDA	20			kOhm
Ausgangsdatenrate		1000		Hz
Lagertemperatur	-50		+150	°C
Betriebstemperatur	-40		+125	°C
Sensorabstand		250		µm
Chipbreite		7820		µm
Chiphöhe		2500		µm

Tab. 1: Technische Parameter des HLA32

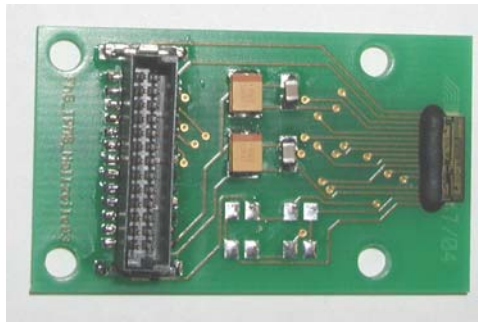


Abb. 2: HLA32 montiert auf PCB (Evaluation-Board)

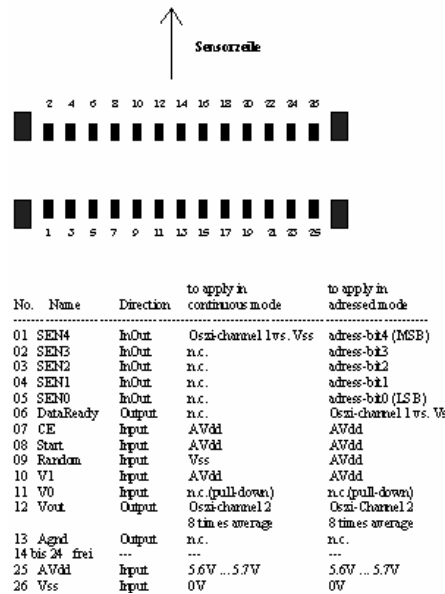


Abb. 3: Belegung der Anschlussleiste



Abb. 4: Demonstrator-Box mit Mikrometerschraube, ADC, USB-I/F und montiertem HLA32-PCB (CEK)

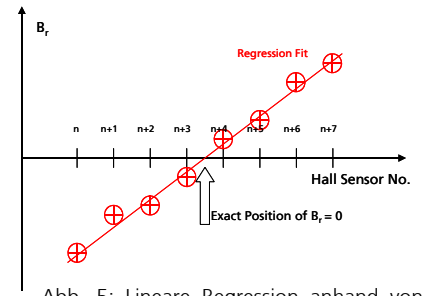


Abb. 5: Lineare Regression anhand von acht Sensorsignalen

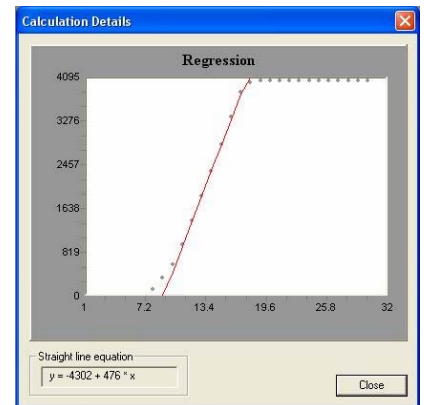


Abb. 6: Software: Regressions-Fenster

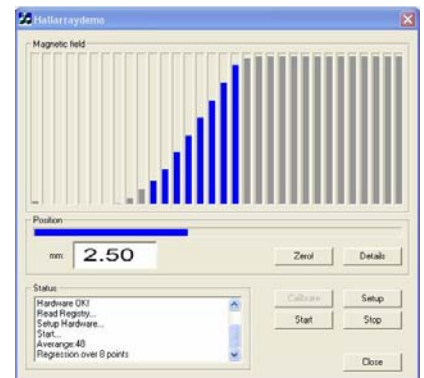


Abb. 7: Software: Hauptfenster

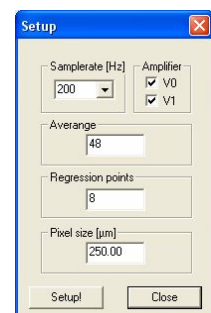


Abb. 8: Software: Setup-Fenster