



- 1 LDC (Light Deflection Cube),
Scankopf bestückt mit einem
MEMS-Scanner des IPMS.
- 2 Bedienoberfläche zur
Ansteuerung.
- 3 Treiberelektronik-Board.

LDC (LIGHT DEFLECTION CUBE) – 1D-SCANNERMODUL

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS

Maria-Reiche-Str. 2
01109 Dresden

Ansprechpartner

Dr. Michael Scholles
Telefon +49 351 8823-201
michael.scholles@ipms.fraunhofer.de

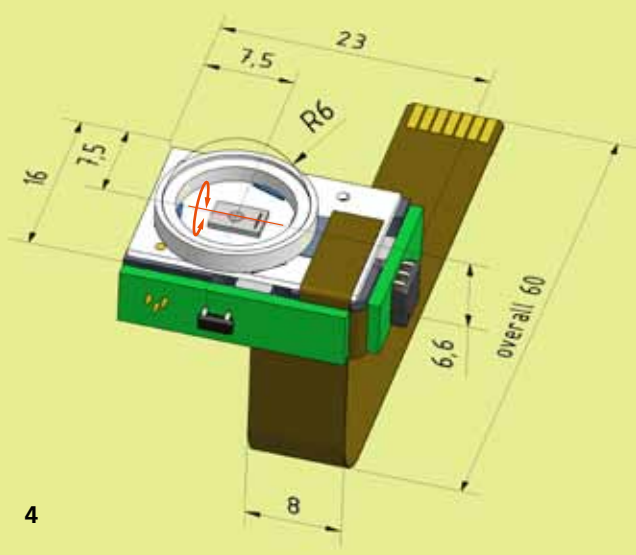
Dr. Thilo Sandner
Telefon +49 351 8823-152
thilo.sandner@ipms.fraunhofer.de

www.ipms.fraunhofer.de

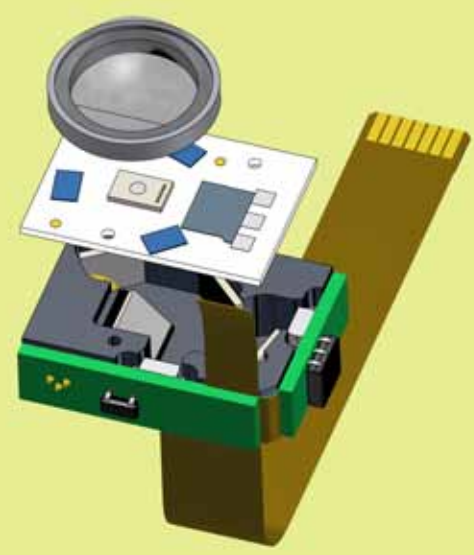
Einführung

Das Fraunhofer IPMS entwickelt mit langjähriger Erfahrung hochminiaturisierte resonant betriebene MEMS-Scannerbauelemente, die sich u. a. durch große Auslenkwinkel und niedrige Leistungsaufnahme auszeichnen. Kundenspezifische 1D- und 2D-Scannerbauelemente werden in Volumenmikromechanik aus einkristallinem Silizium in einem qualifizierten, voll CMOS-kompatiblen MEMS-Prozess massenprodukttauglich hergestellt. Die Bauelemente sind äußerst robust (mindestens 2500 g Schock), zuverlässig und besitzen ein breites Anwendungspotenzial für hochminiaturisierte und portable Systeme. Mehr als 50 verschiedene MEMS-Scanner wurden in der Zwischenzeit am IPMS entwickelt, die zur ein- und zweidimensionalen Lichtablenkung sowie zur Modulation der optischen Weglängen eingesetzt werden.

Die Systemintegration von Mikroschannern in die Zielapplikation erfordert jedoch weitere Entwicklungsschritte ausgehend vom Packaging des nackten MEMS-Chips bis hin zur spezifischen Ansteuerungselektronik. Dies setzt vom Systemintegrator tiefgreifende Kenntnisse der Mikro- und Systemtechnik voraus. Insbesondere eine Erstevaluation von Mikroschannern in der anwendungsnahen Systemumgebung erfordert in der Regel längere Einarbeitungs- und Entwicklungszeiten durch den Kunden. Basierend auf einem umfangreichen Know-how für Mikroschanner, Packaging, Ansteuerungselektronik und optisches Systemdesign entwickelte das Fraunhofer IPMS in Zusammenarbeit mit dem CTR (Villach) eine modulare Entwicklungsplattform zur produktnahen Evaluierung von resonanten Mikroschannern.



4



5

Das LDC (Light Deflection Cube) – Scannermodul ermöglicht durch seinen modularen Aufbau aus vorentwickelten und aufeinander abgestimmten Systemkomponenten die schnelle und flexible Realisierung von applikationsspezifischen MEMS-Scannersystemen. Bei Bedarf können einzelne Komponenten unter Einhaltung der Schnittstellen kundenspezifisch modifiziert werden. LDC schließt so die Lücke für ein OEM-fähiges MEMS-System mit deutlich reduziertem Entwicklungsaufwand bis hin zum fertigen Produkt. Die LDC-Plattform ist eine optimale Ergänzung zum VarioS®-Angebot[♦] des Fraunhofer IPMS.

Die modulare LDC-Systemplattform umfasst folgende Komponenten:

Scankopf, bestehend aus

- Mikros scannerspiegel, eingesetzt nach Kundenwunsch (IPMS-VarioS®[♦], verfügbare Scannerbauelemente oder kundenspezifisches Design; entwickelt und gefertigt am Fraunhofer IPMS)
- Chipträger mit Verkappung und Frontoptik
- Optoelektronischer Sensorik zur Messung von Auslenkwinkel und Phase der Spiegelschwingung

Treiberelektronik-Board zur Ansteuerung des Scanners, integrierbar in anwendungsspezifische Systemumgebung über

- SPI-Kommunikationsschnittstelle
- digitale Output-Ports (Ausgangssignal synchron zur Spiegelschwingung)

Softwarepaket

- Nutzeroberfläche zum Steuern von Funktion und Amplitude
- C#-API und DLL zur Einbindung in Kunden-Software

SPI-Schnittstellen-Adapter

Netzteil und benötigte Verbindungskabel

MEMS Scanner

Scanner-Typ	elektrostatisch resonant 1D
Scanfrequenz	500 Hz ... 50 kHz (≥ 200 Hz auf Anfrage)
Optischer Scanbereich (FOV)	je nach eingesetztem Scanner, optisch bis 80° (mech. Auslenkung ±20°) möglich
Spiegeldurchmesser	1 ... 4 mm
Optische Verspiegelung	Aluminium, Reflektivität 88 ... 90% im sichtbaren Wellenlängenbereich (400 ... 700 nm)

Scankopf

Substrate mit verfügbaren Technologien	Keramik (Standard), Glas oder PCB auf Anfrage
Kapselung	staubdicht
Optisches Interface	Kuppel mit Antireflexbeschichtung; Option: planes Fenster auf Anfrage
Positionssensorik	optisch, im Scankopf integriert, Signalverarbeitung im Treiberelektronik-Board
Elektrischer Anschluss	Flexverbunden mit Sensorik, wahlweise mit offenem Ende
Modulgrundfläche	16 × 23 mm ²
Betriebstemperaturbereich	0 ... 45 °C (erweiterter Temperaturbereich auf Anfrage)

Treiberelektronik

Abmaße	77 × 46 mm ²
Versorgungsspannung	5 V DC
Intern erzeugte Antriebsspannung für Scanner	15 V ... 200 V, max. 3 mA
Betriebsmodi der Scanneransteuerung	amplitudengeregelt (ab 8° Scanwinkel) oder spannungsgesteuert
Schnittstellen	SPI, I/O-Ports

Beispiele einsetzbarer MEMS-Scanner

Parameter	Plattform			
		VarioS® [♦]	IPMS	
Scanfrequenz	Hz	1000 ... 50000	250	25000
Amplitude (mech.)	± °	5 ... 30	15	10
Spiegeldurchmesser	mm	1 ... 3	1,5	1,2
Antriebsspannung	V	15 ... 200	15	140
Abmessungen Scannerchip	mm ²	5,37 × 4,54	3,5 × 2,8	4,1 × 2,7

♦ VarioS®: vgl. Scanner-Konfigurator des Fraunhofer IPMS, www.micro-mirrors.com

4 Aufbau und Hauptmaße eines Scankopfes.

5 Schematischer Aufbau des Scankopfes.