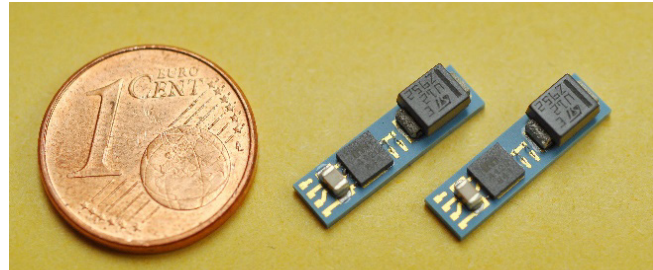
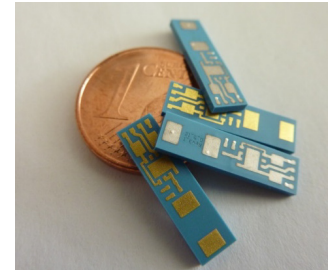


LTCC Logik- und Leistungsmodul ohne SMD-Bestückung.



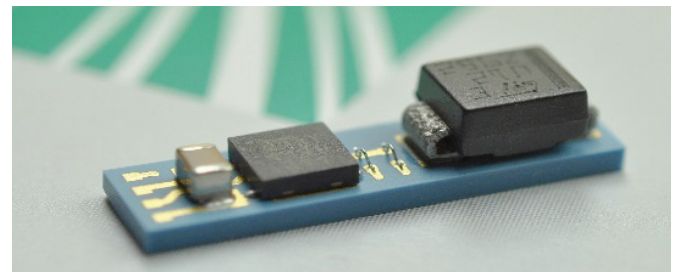
LTCC Logik- und Leistungsmodul im Cent-Vergleich.



LTCC Logik- und Leistungsmodul ohne SMD-Bestückung im Cent-Vergleich.

Integration von Logik und Leistung

Für die Entwicklung von leistungsfähigen Antrieben für Elektrofahrzeuge sind hoch effiziente, kompakte und robuste Leistungsmodul notwendig. Um dies zu erreichen wurde ein keramischer Schaltungsträger aus LTCC (Low Temperature Co-fired Ceramics) entwickelt, der die Ansteuerung der Leistungstransistoren übernimmt. Dabei besteht die Herausforderung, die mit Standard-Technologien bis jetzt nicht vereinbare Logik und Leistung auf einem LTCC-Substrat zu vereinen und unter den KFZ-Umgebungsbedingungen (Temperaturen, T-Zyklen, Schock, Vibration) stabil zu sein.



LTCC Logik- und Leistungsmodul bestückt in Nahaufnahme.

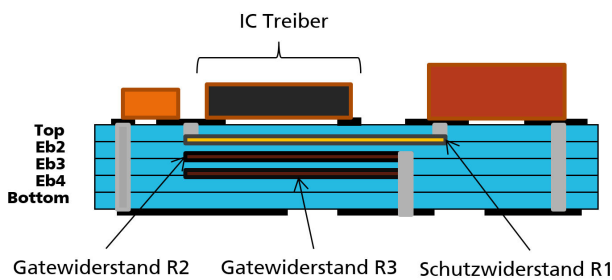


Tabelle: Ergebnisse STOL-Messung

	Ro [Ohm]	U [V]	SWV [V]	P [W]	P(v) [W/mm ²]
Schutzwiderstand R1	590,49	74,50	29,8	10,4	2,086
Gatewiderstand R2	2,12	4,17	1,65	2,63	0,30
Gatewiderstand R3	2,623	6,79	2,72	5,74	0,66

Vorteile der LTCC-Treiber

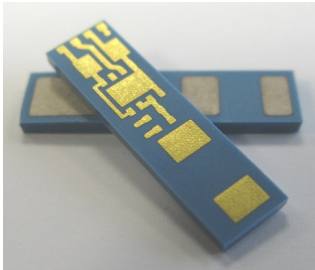
- Direkte SMD-Bestückung auf den IGBTs
- Geringe Störeinflüsse und Dämpfungen der Schaltfrequenzen der IGBTs
- Hohe elektrische Schaltleistungen durch in Keramik eingebettete Dickschichtwiderstände

Dr. Steffen Ziesche

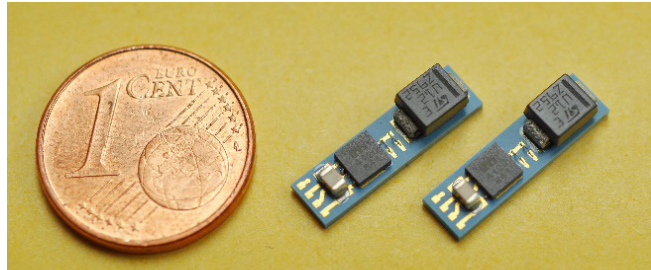
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
 Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
 Telefon +49 351 2553-7875
 steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-26-1-29

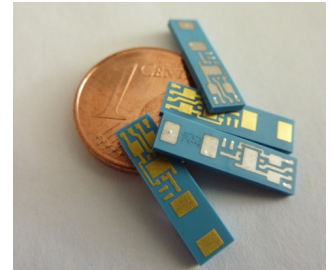




LTCC logic and power module without SMD assembly.



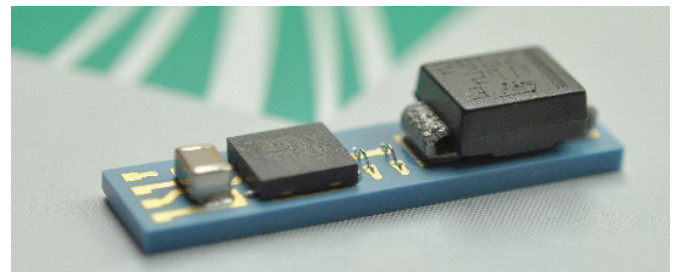
LTCC logic and power module in comparison to one cent coin.



LTCC logic and power module without SMD assembly in comparison to one cent coin.

Integration of logic and power

For the development of powerful drive systems for electric vehicles highly efficient, compact and robust power modules are required. To achieve this, a ceramic circuit board made of LTCC (low temperature co-fired ceramics) was developed, which controls the power transistors. To combine the logic and performance elements on an LTCC substrate, which has not been possible with standard technologies so far, and to withstand the conditions (temperatures, cycles, shock, vibration) in a vehicle is the challenge here.



LTCC logic and power module SMD assembled in close-up.

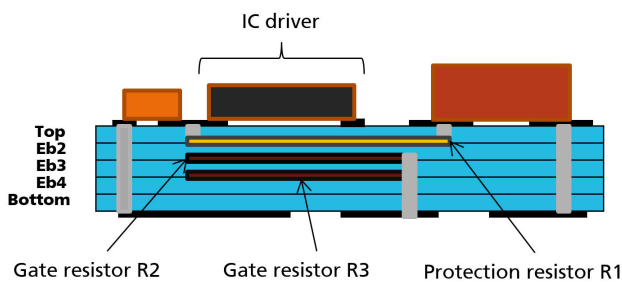


Table: Results of STOL measurements

	Ro [Ohm]	U SWV (STOL) [V]	P (STOL) [W]	P(v) [W/mm ²]	
Protective resistor R1	590.49	74.50	29.8	10.4	2.086
Gate resistor R2	2.12	4.17	1.65	2.63	0.30
Gate resistor R3	2.623	6.79	2.72	5.74	0.66

Advantages of the LTCC drivers

- Direct SMD assembly on the IGBTs
- Low interference and losses of the switching frequencies of IGBTs
- High electrical power switching performance through embedded thick-film resistors in ceramic

