Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin
University of Applied Sciences

EZN ERFINDUNGEN BEWEGEN

INNOVATIVE TECHNOLOGIEN FÜR DIE ZUKUNFT

Elektronik und Elektrotechnik

16092 Nach Funktion, Spannungs- und Stromtragfähigkeit skalierbares leistungselektronisches Bauelement

Einleitung / Abstract

Es geht um ein leistungselektronisches Bauelement mit verbesserter Skalierbarkeit für unterschiedliche Anwendungen. Es kann die Spannungs- und die Stromtragfähigkeit durch entsprechende interne Verschaltung skaliert werden. Weiterhin kann die Funktion, ob als steuerbarer Schalter oder Diode und mit welchen Eigenschaften dieses Elements, durch Auswahl des funktionsbestimmenden Chips gewählt werden, ohne Rücksicht auf deren Sperrvermögen nehmen zu müssen.
LHL-Hersteller können je nach Kundenwunsch in einem Gehäusetyp die Funktion durch Auswahl der Funktionsbestimmenden Chips, die Sperrfähigkeit durch die Anzahl der in Reihe geschalteten Chips und die Stromtragfähigkeit durch die Anzahl der parallelen Zweige realisieren.

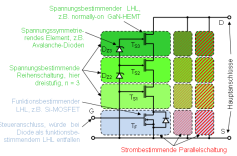

Abb. 1: Schaltung des hinsichtlich Funktion, Spannung und Strom skalierbaren Leistungshalbleiters nach erfindungsgemäßer Lösung 1

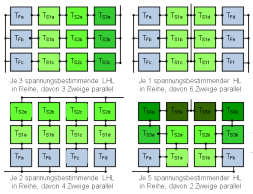

Abb. 2: Beispielhafte Varianten mit unterschiedlicher Spannungsfestigkeit und Stromtragfähigkeit die mit 12 Chips im gleichen Gehäuse möglich sind

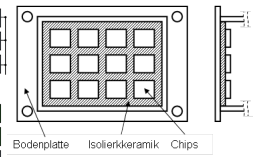

Abb. 3: Gehäuse des skalierbaren LHL-Modul nach erfindungsgemäßer Lösung 1, beispielhaft mit insgesamt 12 Chips in einem Modulgehäuse

Hintergrund

Die Leistungshalbleiter (LHL), die auch als leistungselektronische Bauelemente bezeichnet werden können, werden häufig in Modulgehäusen hergestellt. Darin sind zumeist mehrere LHL-Chips in einem Modulgehäuse angeordnet. Insbesondere aus GaN werden LHL nach dem Funktionsprinzip des High Electron Mobility Transistors (HEMT) hergestellt. Da diese ohne Steuerspannung

Technology Readiness Level (TRL)

TRL 5

Patentsituation

Land: DE
Code: 11 2015 007 167 B4
Status: erteilt

Service

Lizenz, Verkauf,
gemeinsame Weiterentwicklung möglich

Stichworte

Chips, Erfinder: Prof. Dr.-Ing. Jens Ranneberg, GaN, HEMT, HTW Berlin, Kaskode, Leistungshalbleiter, Modul, MOSFET, Selbstsperrend, Skalierbarkeit, Sperrspannung, Stromtragfähigkeit

Kontakt

Luise aus der Fünten, M. Sc.
Telefon: +49 (0) 511 . 850 308-0
ausderfuenten@ezn.de

leiten (normal-an), ist ihr Einsatz in leistungselektronischen Geräten kritisch, da es bei Ausfall der Steuerspannung oder beim Ein- und / oder Ausschalten des Geräts zu einem Kurzschluss kommen kann. Deshalb werden diese teilweise zusammen mit einem Si-MOSFET (normal-aus) als einfache Kaskode verschaltet.

Problemstellung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung für ein leistungselektronisches Bauelement anzugeben, bei dem die Skalierbarkeit für unterschiedliche Anwendungen verbessert ist.

Lösung

Es kann die Spannungs- und die Stromtragfähigkeit durch entsprechende interne Verschaltung skaliert werden. Weiterhin kann die Funktion ob als steuerbarer Schalter oder Diode und mit welchen Eigenschaften dieses Elements durch Auswahl des funktionsbestimmenden Chips gewählt werden ohne Rücksicht auf deren Sperrvermögen nehmen zu müssen.
Die Sperrfähigkeit wird durch in Reihe schal-ten der erforderlichen Anzahl von selbstleitenden FETs oder HEMTs (TS1 bis TS3 in Abb. 1) aus ggf. neuen LHL-Werkstoffen realisiert. Hierzu können Chips benutzt werden die mit hoher Ausbeute gefertigt werden können oder sogar solche deren einzelne Sperrspannung für die Verwendung als alleiniger LHL nicht reichen würde und sonst Ausschuss wären. Da hier die selbstleitende Eigenschaft von HEMTs nicht stört sondern sogar vorteilhaft ist bedarf es auch keinerlei zusätzlicher Prozessschritte bei deren Herstellung um eine selbstsperrende Eigenschaft zu bewirken.
Die Stromtragfähigkeit wird durch das Parallelschalten der erforderlichen Anzahl von Superkaskoden erreicht. Die Skalierbarkeit hinsichtlich Spannung und Strom wird also mit denselben Chips erreicht.

Vorteile

- Es kann ein Gehäusetyp verwendet werden, was die Fertigungskosten und die Kosten für Test und Qualifizierung dieses Gehäusetyps reduziert. Ebenso ergeben sich für den Anwender weniger Varianten, was auch für ihn den Konstruktionsaufwand reduziert.
- Zusammengefasst besteht der Vorteil darin, dass der LHL-Hersteller je nach Kundenwunsch die Funktion durch Auswahl der Funktionsbestimmenden Chips, die Sperrfähigkeit durch die Anzahl der in Reihe geschalteten Chips und die Stromtragfähigkeit durch die Anzahl der parallelen Zweige realisiert.

Vorteile

- Dies alles kann innerhalb gewisser Grenzen mit ein und demselben Gehäusetyp verwirklicht werden. Dadurch ergibt sich für Hersteller dieses LHL-Moduls eine sehr große Flexibilität bezüglich der Funktion, der Spannungsfestigkeit und der Stromtragfähigkeit.

Anwendungsbereiche

Anwendungsgebiet ist die moderne Leistungshalbleitertechnik, Schaltelemente für die Energietechnik, Sperrspannung über 600 V.