

Leistungselektronik

IGBT - Gate-Treiber - IPM - Gleichrichter
Induktivitäten - Transformer - Strommessung



**»Weil wir Wege finden,
abgestimmte Komponenten
aus einer Hand zu liefern.«**

Jochen Krause
Senior Director Product Line Management Power & Energy, HY-LINE

Wir sind Spezialisten für Produkte aus dem Bereich der Leistungselektronik. Mit unserer Erfahrung aus 30 Jahren Beratung, Marketing und Vertrieb von Leistungshalbleitern und deren Ansteuerung unterstützen wir Sie bei der Konzeptionierung und Umsetzung Ihrer Anforderung im Bereich Umrichter und Inverter.

IGBT-, IPM-, SiC-, MOSFET- und Gleichrichtermodule sowie passende Plug&Play-Treiber, universelle Gate-Treiber, Treiber-ICs und Trafos zum Schalten von Leistungen im kW- bis in den MW-Bereich bilden die Kernprodukte der Leistungselektronik bei HY-LINE. Wir beraten zu der neuesten Generation dieser Technologien. Dabei arbeiten wir eng mit den Herstellern



für Leistungshalbleiter

&



für Treiberlösungen

zusammen und zeigen die Synergien der beiden Produktbereiche auf.

Treiber-Trafos und Leistungsübertrager sowie Folienkondensatoren für den Zwischenkreis runden unser Programm der Leistungselektronik ab.

Für die Strommessung sind Stromwandler auf induktiver oder Halleffekt-Basis sowie zur Messung direkt auf der Platine mit GMR-Technologie in unserem Angebot.

Galvanisch getrennte, bidirektionale Schnittstellenbausteine und Datenkoppler mit einer Isolationsspannung bis 6 kV und über 8 mm Kriechstrecke für unterschiedliche Busse wie CAN, RS485, RS422 oder Profibus, mit denen die Kommunikationsschnittstelle Ihres Inverters galvanisch getrennt an die Buskommunikation angebunden werden kann, ergänzen unser Angebot.

Wir freuen uns auf die lösungsorientierte Zusammenarbeit mit Ihnen.

Kompakte Leistungsmodule zur Ansteuerung eines 3-Phasen-Motors

DIIPM™ - Intelligente Power Module im Dual-Inline-Package



Mit DIIPM™ hat MITSUBISHI eine kompakte Modulserie geschaffen, die die Ansteuerung von AC-Motoren mit Frequenzumrichtertechnik für den Anwender deutlich vereinfacht. Mit den zur Verfügung stehenden Demo-Boards kann die Funktionsweise schnell nachvollzogen werden.

Dadurch wird die Integration dieser Technologie in die eigene Produktentwicklung erheblich beschleunigt. Mit Kurzschluss- und Unterspannungsschutz sowie Temperaturüberwachung bieten die Module umfangreiche Schutzfunktionen.

Key Features der DIIPM™-Module

- CSTBT™- und Planar-IGBTs mit geringen Verlusten im Transfer-Mold-Gehäuse
- Entwickelt für 3-Phasen-DC/AC-Umwandlung
- Geringe thermische Übergangswiderstände
- Integrierte Treiber- und Schutzbeschaltung
- High Voltage Level Shifter Technik zur Versorgung der High Side-IGBTs, Bootstrap-Dioden für die High Side-Versorgung integriert
- Nur eine 15 V-DC-Versorgung erforderlich
- Ansteuerung mit 3,3 V- und 5 V-Signalen
- Anschlussleistung für Motoren von 0,1 kW bis 5 kW

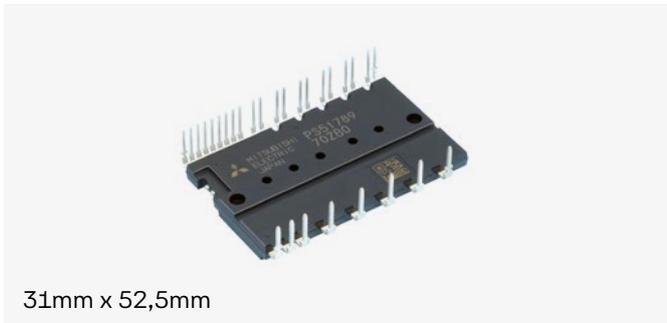
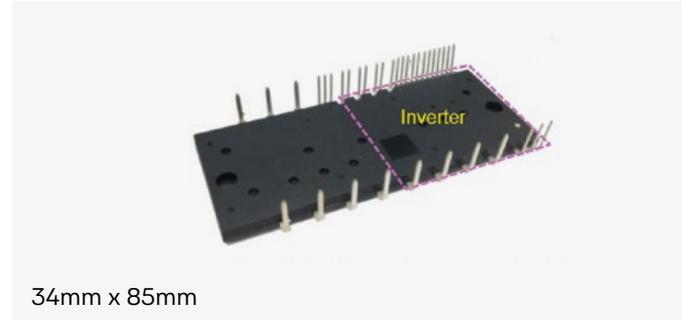


Super Mini DIIPM™

- Hohe Leistungsfähigkeit
- Verwendung der optimierten IGBT der 7. Generation
- Ströme von 5 A bis 35 A schaltbar
- Spannungsfestigkeit bis 600 V
- SiC-Varianten für höchste Wirkungsgrade verfügbar

DIIPM+™

- Hohe Leistungsfähigkeit
- Hoher Integrationsgrad (Gleichrichter, Inverter)
- Varianten mit Chopper (Brake) verfügbar
- Schutzschaltung (Kurzschluss, Unterspannung, Übertemperatur)
- Fehlerausgang
- Analoger Temperatursausgang
- Isolationsspannung: 2000 Vrms, 1 min

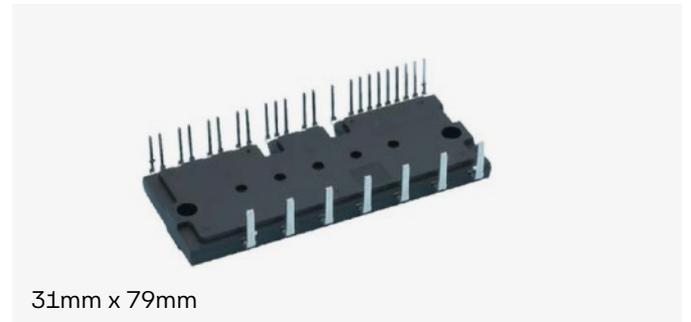


Mini-DIIPM™

- Hoher Integrationsgrad
- Schutzschaltung (Kurzschluss, Unterspannung, Übertemperatur)
- Fehlerausgang
- Analoger Temperatursausgang
- Isolationsspannung: 2500 Vrms, 1 min

Large-DIIPM™

- Hoher Integrationsgrad
- Schutzschaltung (Kurzschluss, Unterspannung)
- Fehlerausgang
- Analoger Temperatursausgang
- Isolationsspannung: 2500 Vrms

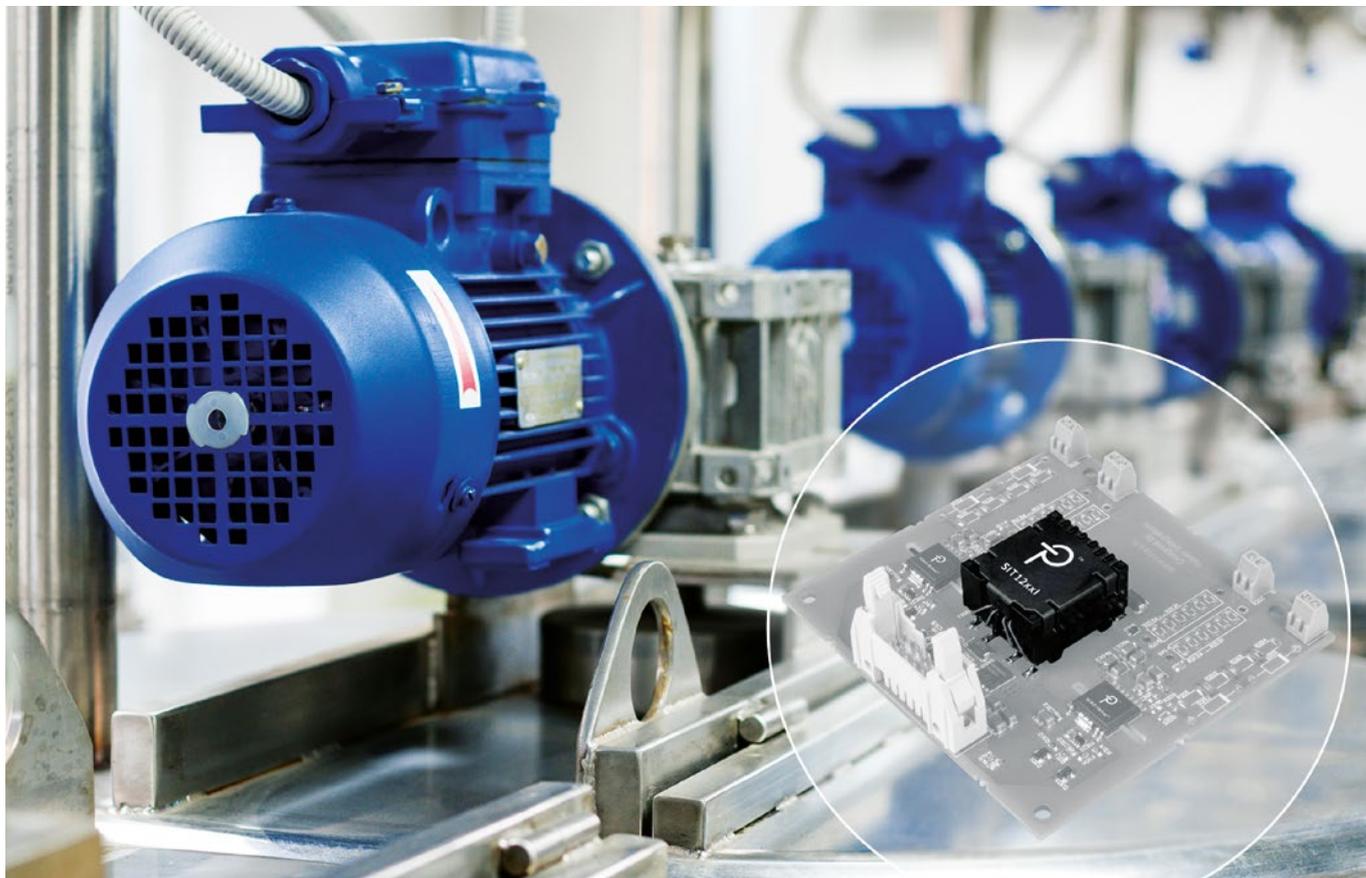


Bauteiltyp	Spannung	2A	5A	10A	15A	20A	25A	30A	35A	50A	75A	I	CI	CIB
SOPPIM	600 V	●										●		
SLIMDIP	600 V		●	●	●	●						●		
Super Mini DIIPM	600 V		●	●	●	●		●	●			●		
Full SiC DIIPM	600 V				●		●					●		
Mini DIIPM	600 V 1200 V				●	●	●	●		●		●		
DIIPM +	600 V 1200 V		●	●	●		●		●	●			●	●
Large DIIPM	600 V 1200 V		●	●	●		●		●	●	●	●		

C = Converter - I = Inverter (6 in 1) - B=Brake (Chopper)

Kompakte Leistungselektronik für Ihren Antrieb bis 200 A Spitzenstrom

Powermodule und intelligente Treiber-ICs



Durch die Kombination von Gleichrichtermodulen, IGBT-Modulen und Ansteuerschaltungen kann der Inverter für den Antrieb zum Beispiel durchgängig in 17mm Gehäuse-technologie aufgebaut werden.

Wir bieten neben Intelligenten Power Modulen (IPM), bei denen die Ansteuerung und Überwachung bereits im Modul integriert ist, auch 6-Pack, 7-Pack und Converter Inverter Brake (CIB) Module für einen diskreten Aufbau an. Für diese Module kann die Treiberschaltung mit dem SCALE-iDriver™ und dem passenden Trafo aufgebaut werden.

Neben der Ansteuerung des IGBT bietet der Treiber-IC diverse Schutzfunktionen für den IGBT wie Kurzschluss- und Unterspannungsabschaltung, Advanced Soft Shut-down sowie Active Clamping-Funktionen.

Die Treiberschaltung kann natürlich für alle Arten von Ansteuerungen und Topologien entwickelt werden und beschränkt sich daher nicht nur auf einen Antrieb.

Key Features der IPM-Module

- Treiber- und Schutzschaltung integriert
- Überwachung direkt am IGBT-Chip durch einen RTC (Real Time Controller)
- Sehr kompakter Aufbau

Key Features der IGBT-Module

- 7. Generation CSTBT™ Chiptechnologie
- SLC (SoLid Cover) – Gehäusetechnologie verbessert die thermal cycling capability

Key Features der SCALE-iDriver™

- Treiber IC-Familie für IGBT oder SiC
- Diverse Schutzfunktionen integriert
- Unterstützt verschiedene Topologien
 - 2-Level Voltage Source
 - 3-Level NP-Clamped-Type 1
 - 3-Level NP-Clamped-Type 2
 - Multi-Level NP-Clamped



Brückengleichrichtermodule

- Wir bieten eine große Vielfalt an Gleichrichtermodulen an
- Module mit 17 mm Bauhöhe:
 - 3-Phasen Brückengleichrichter bis 248 A bei 90°C
 - 1-Phasen Brückengleichrichter bis 174 A bei 100°C

IPM - Intelligente Power Module (6- und 7-Pack)

- 7. Gen. Full Gate IGBT mit integriertem Sense-Emitter
- Innovative Steuerung der Schaltgeschwindigkeit ermöglicht gutes EMV-Verhalten
- Schutzfunktionen bereits integriert
 - Kurzschlusschutz über den Hilfs-Emitter
 - Unterspannungserkennung
 - Temperaturüberwachung direkt am IGBT-Chip
- Sperrspg.: 650 V – Strom: 50 A ... 450 A
- Sperrspg.: 1200 V – Strom: 25 A ... 200 A



SCALE iDriver™ – Treiber IC für Ansteuerschaltung

- 1-Kanal isolierte Treiber-ICs für IGBT- und SiC-Module
- Geeignet für 600 V / 1200 V Sperrspannung
- Bis 8 A Gate-Strom
- Schutzfunktionen (Kurzschluss, Unterspannung)
- Advanced Softshutdown
- Advanced Active Clamping (bei SiC)
- Spannungswandler für Gatespannung integriert

T-Series 6- und 7-Pack mit 17 mm Bauhöhe

- 62 x 122 mm 6in1 Package (B6 Schaltung für 3-Phasen)
 - Sperrspg.: 650 V – Strom: 100 A, 150 A, 200 A
 - Sperrspg.: 1200 V – Strom: 100 A, 150 A, 200 A
 - Sperrspg.: 1700 V – Strom: 100 A, 150 A
- 77,1 x 136 mm 7in1 Pkg (B6 Schaltung + Brems-Chopper)
 - Sperrspg.: 650 V – Strom: 150 A, 200 A
 - Sperrspg.: 1200 V – Strom: 100 A, 150 A



CIB – Converter Inverter Brake

- All-in-One-Modul (Gleichrichter, Inverter, Bremse)
- 17 mm Bauhöhe - 45 x 107,5 mm oder 62 x 122 mm
- Sperrspg.: 650 V – Strom: 50 A, 75 A, 100 A, 150 A
- Sperrspg.: 1200 V – Strom: 35 A, 50 A, 75 A, 100 A, 150 A
- T-Serie IGBT-Module mit SLC-Gehäuseteknologie

Flache Bauform mit optimiertem Aufbau für Busbar, Kühlung und Skalierbarkeit

17mm NX-Serie IGBT-Halbbrücken mit Treiber für Einzel- oder Parallelschaltung



Die Bauform der Power Module der NX-Serie als Halbbrücke ist optimiert für einen einfachen mechanischen Aufbau des Umrichters. Auf der einen Seite der Module wird der DC-Link über Busbars angeschlossen. Der Wechselspannungsausgang liegt gut getrennt auf der anderen Seite der Module. Dies vereinfacht die Führung der Busbars und die Konstruktion des Kühlkörpers. Die Gesamtleistung des Umrichters kann durch Parallelschaltung mehrerer Module skaliert werden.

Durch die optimierte Position der Anschlüsse der NX-Serie kann die Steuerplatine des Treibers zwischen Eingang und Ausgang des Powermoduls platziert werden.

Für die Ansteuerung eines einzelnen Modules steht ein Plug&Play Treiber zur Verfügung.

Für eine Parallelschaltung von bis zu 6 Modulen bieten wir ein Treibersystem an.

Key Features von NX-Modulen (T-Serie)

- Verringerte Verluste durch den Einsatz der 7. Generation IGBT-Chips
- Optimiertes Gehäusematerial zur Verbesserung der Thermal Cycling Capability führt zur Erhöhung der Lebensdauer der Module

Key Features des Plug&Play-Treibers

- Wir bieten auf jedes Modul angepasste Treiber an
- Schutzfunktionen in der Treiberschaltung integriert
- Kurzschluss-, Unterspannungserkennung
- Nur eine Versorgungsspannung für die Treiberschaltung

Das Treibersystem bietet optimierte Ansteuerung in der Parallelschaltung. Damit ist bei gleicher Anzahl der IGBT Module eine bis zu 20% höhere Umrichterleistung erreichbar.

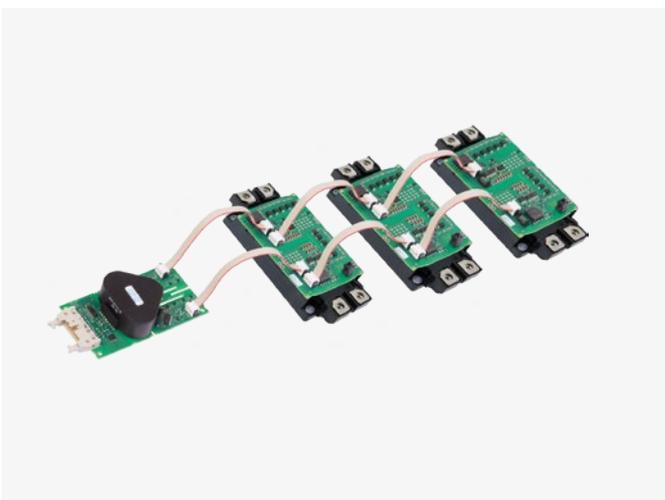


T-Series im 17 mm NX-Gehäuse

- IGBT-Halbbrücke
- 7. Generation CSTBT™ Chip Technologie
- SLC (SoLid Cover)-Gehäusetechnologie
- Überlegene thermal cycling capability
- Erhöhte Modullevensdauer
- Geringer thermischer Übergangswiderstand $R_{th(j-c)}$
- Reduzierte Gehäuseinduktivität durch single pattern layout

2SP0115T – Plug&Play-Treiber für eine Halbbrücke

- Direkte Montage auf NX Halbbrücken-Module
- +15 V (geregelt) / -8 V Treiberspannung
- 1 W Ausgangsleistung pro Kanal
- Überspannungsschutz durch Advanced Active Clamping
- Direktansteuerung oder Halbbrückenmodus einstellbar
- Unterstützt 2-Level und Multi-Level-Topologien
- IGBT-Kurzschlusschutz

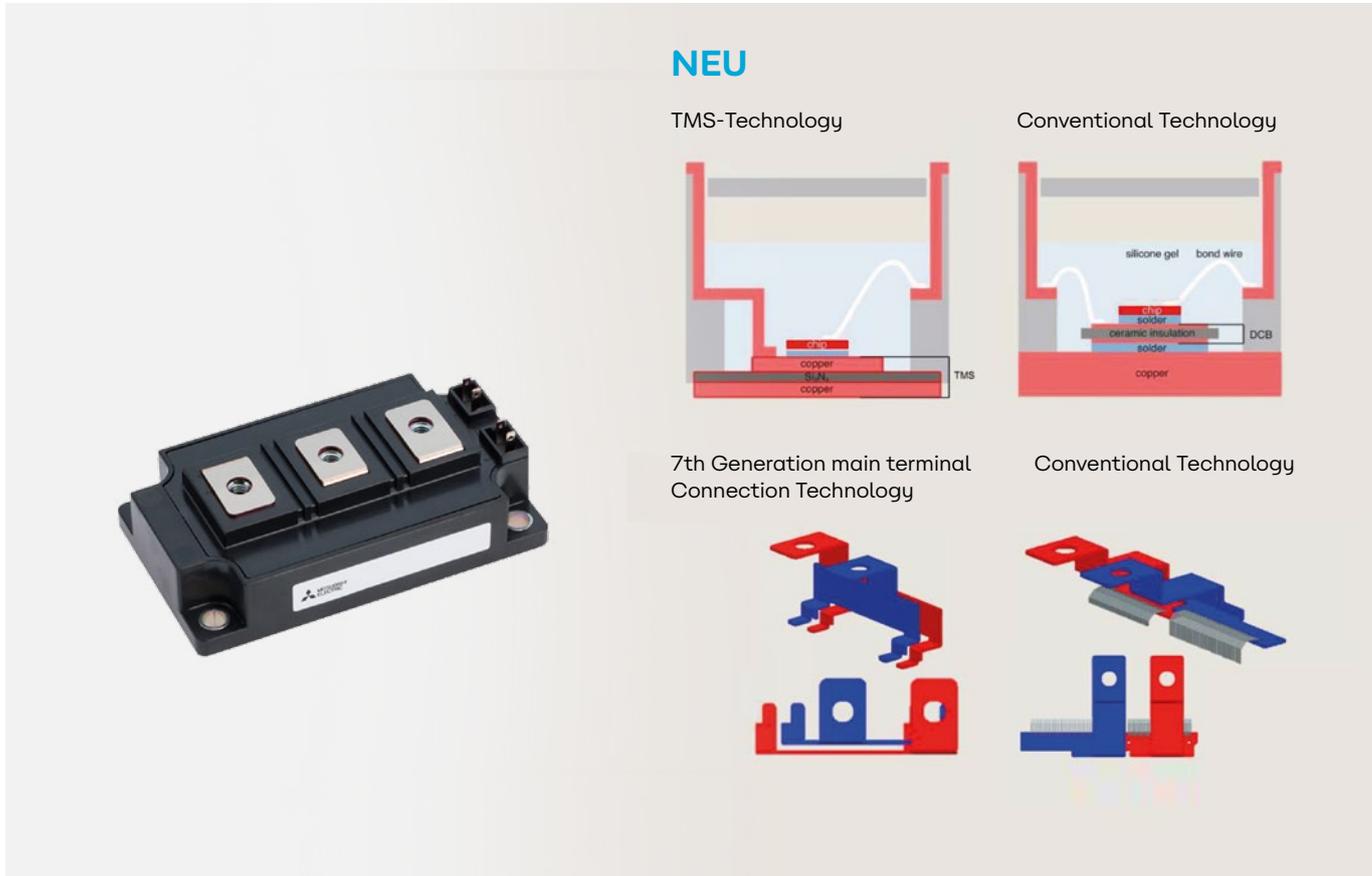


SCALE-iFlex™ LT – Plug&Play-Treiber für mehrere Halbbrücken

- Direkte Montage auf NX Halbbrücken-Module
- Optimiert für symmetrische Parallelschaltung
- Advanced Active Clamping (AAC) ermöglicht höhere Zwischenkreisspannungen
- Geringere Schaltverluste für höheren Wirkungsgrad
- Integrierte Booster-Stufe ermöglicht höheres di/dt
- $\geq 20\%$ höhere Umrichterleistung bei gleicher Modulanzahl

Gehäuse	Spannung	225A	300A	450A	600A	800A
62 x 152 mm	600 V		•	•	•	
62 x 152 mm	1200 V	•	•	•	•	•
62 x 152 mm	1700 V	•	•	•	•	

T-Serie – IGBT-Module im Standard-Gehäuse



Mit den IGBT-Modulen der T-Serie hat Mitsubishi gleich zwei Neuerungen in den Markt eingeführt:

Die 7. Generation CSTBT™ Chips und Freilaufdioden ermöglichen einen hohen Wirkungsgrad durch Reduzierung sowohl der dynamischen als auch der statischen Verluste. Die innovative TMS (Thick Metal Substrate) Gehäuseteknologie hat eine sehr geringe thermische Impedanz, geringe Gehäuseinduktivität und eine hohe Temperaturzyklenfestigkeit.

Anstelle des konventionellen Gehäuseaufbaus mit mehreren Ceramic-Substraten, die auf eine Kupfer-Bodenplatte gelötet werden, enthält die TMS-Technologie eine hoch thermisch leitfähige Siliziumnitrid-Keramik mit dicken Kupferschichten direkt an Ober- und Unterseite.

Die dicke Kupferlage unter dem IGBT-Chip führt zu einem geringen Leitungswiderstand und ermöglicht gleichzeitig eine bessere Wärme-Abfuhr vom Chip. Beides führt zu einer Verbesserung des thermischen Übergangswiderstandes und der Temperaturzyklenfestigkeit.

Key Features der T-Serien-Module

- CSTBT™- Chips der 7. Generation
- Geringe Gehäuseinduktivität
- Hohe thermische Zyklenfestigkeit
- Geringer thermischer Übergangswiderstand
- Reduzierte dynamische und statische Verluste

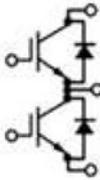
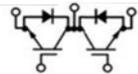
TH-Serien-Module

- CSTBT™- Chips der 7. Generation
- Optimierte für hohe Schaltfrequenzen

CMH/NFH-Serien-Module (mit SiC Freilaufdiode)

- CSTBT™- Chips der 5. Generation
- Optimierte für hohe Schaltfrequenzen
- Breites Modulangebot
- SiC-Freilaufdiode für noch geringere Verluste

T-Serie

Schaltung	Topologie	Produkt	650 V	1200 V	1700 V
2in1 IGBT		 34 x 94 mm	100 A 150 A 200 A	100 A 150 A	75 A 100 A
		 48 x 94 mm	300 A 400 A	200 A 300 A	150 A 200 A
		 62 x 108 mm	600 A	450 A 600 A	300 A 400 A
2in1 AC Switch		 62 x 108 mm		450 A 600 A	
2in1 Diode		 62 x 108 mm			600 A 800 A

TH-Serie

Die IGBT-Module der TH-Serie wurden für geringe Leistungsverluste bei hohen Schaltfrequenzen von 20 – 60 kHz optimiert. Die Durchlassverluste sind höher als bei der T-Serie, dafür sind die Schaltverluste deutlich niedriger.

Produkt	V_{CES} [V]	I_c [A]		
		200	400	600
 48 x 94 mm	1200 V	CM200DY-24TH		
 62 x 108 mm	1200 V	CM400DY-24TH		
 80 x 110 mm	1200 V		CM400DU-24TH	CM600DU-24TH

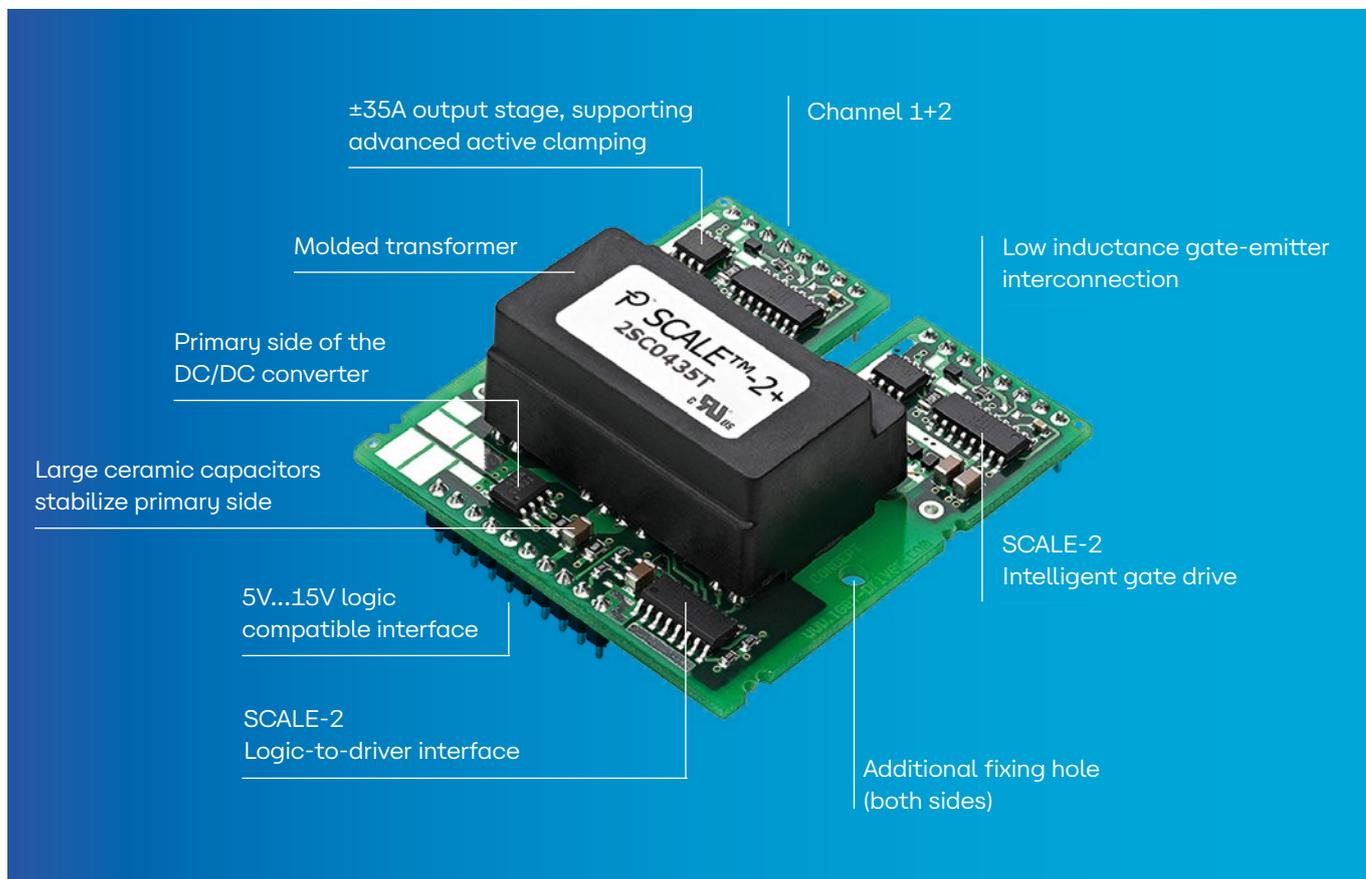
CMH/NFH-Serie

Auch diese Serie ist für Schaltfrequenzen von 20 – 60 kHz optimiert. Die NFH-Serie enthält noch den IGBT-Chip der 5. Generation, deckt damit allerdings ein größeres Modulangebot ab. Für den Freilauf wurde eine SiC-Diode eingesetzt, um die Verluste noch weiter zu reduzieren.

Produkt	V_{CES} [V]	Diode	I_c [A]					
			100	150	200	300	400	600
 48 x 94 mm	1200 V	SiC	CMH100DY-24NFH	CMH150DY-24NFH				
 62 x 108 mm	1200 V	SiC			CMH200DU-24NFH	CMH300DU-24NFH		
 80 x 110 mm	1200 V	SiC					CMH400DU-24NFH	CMH600DU-24NFH

Hohe Integration mit weniger Komponenten steigert Zuverlässigkeit

IGBT- und MOSFET-Core Treiber von Power Integrations



Core-Treiber beinhalten bereits die wesentlichen Funktionen, die für das Treiben und Überwachen von IGBTs und Power MOSFETs erforderlich sind. Sie lassen sich einfach in die Leiterplatte integrieren und sparen somit Entwicklungszeit und Kosten.

Mit den Vorgaben „Scalable“, „Compact“, „All purpose“, „Low Cost“ und „Easy to use“ wurden die so genannten SCALE ASICs entwickelt, die auf den Gate-Treibern eingesetzt werden.

Durch den hohen Integrationsgrad in den eingesetzten ASICs wird die Anzahl der Bauelemente auf der Treiberplatine stark reduziert. Dies erhöht die Zuverlässigkeit und Robustheit des Gesamtsystems. Die Funktionen dieser Treiber sind in der oben stehenden Grafik dargestellt. Durch externe Beschaltung werden die Core Treiber auf das verwendete IGBT-Modul in der Anwendung angepasst.

Zum Schutz der IGBT besitzen die Core-Treiber, je nach Ausführung, Basic Active Clamping oder Advanced Active Clamping sowie einen Kurzschluss-Schutz.

Key Features der Core-Treiber

- Leistungsbereich 1 W bis 20 W
- Gate-Ströme von 8 A bis 60 A
- IGBT-Sperrspannung von 600 V bis 1700 V
- Kompakte Bauweise
- Schutz des IGBT integriert
- Geringe Zusatzbeschaltung erforderlich
- Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C
- Gecoatete Varianten möglich

Ultra kompakte Halbbrückentreiber (2-Kanal) mit hochintegriertem SCALE™-2 Chipsatz
bis 1200 V Sperrspannung

Produkt	Typ	Spannung	Gatestrom	Dauerleistung	Delay Time	Überstromschutz
	2SC0106T	+15 V / -8 V Gate Spannung	±6 A Gatestrom	1 W @ 85°C Dauerleistung pro Kanal	Delay time < 100 ns, bis zu 50 kHz, Jitter ± 3 ns	Soft Shut Down (SSD)
	2SC0115T	+15 V / -6 V Gate Spannung	±15 A Gatestrom	1 W @ 85°C Dauerleistung pro Kanal	Delay time < 100 ns, bis zu 50 kHz	Advanced Active Clamping (AAC)

Ultra kompakte Halbbrückentreiber (2-Kanal) mit hochintegriertem SCALE™-2 Chipsatz
bis 1700 V Sperrspannung

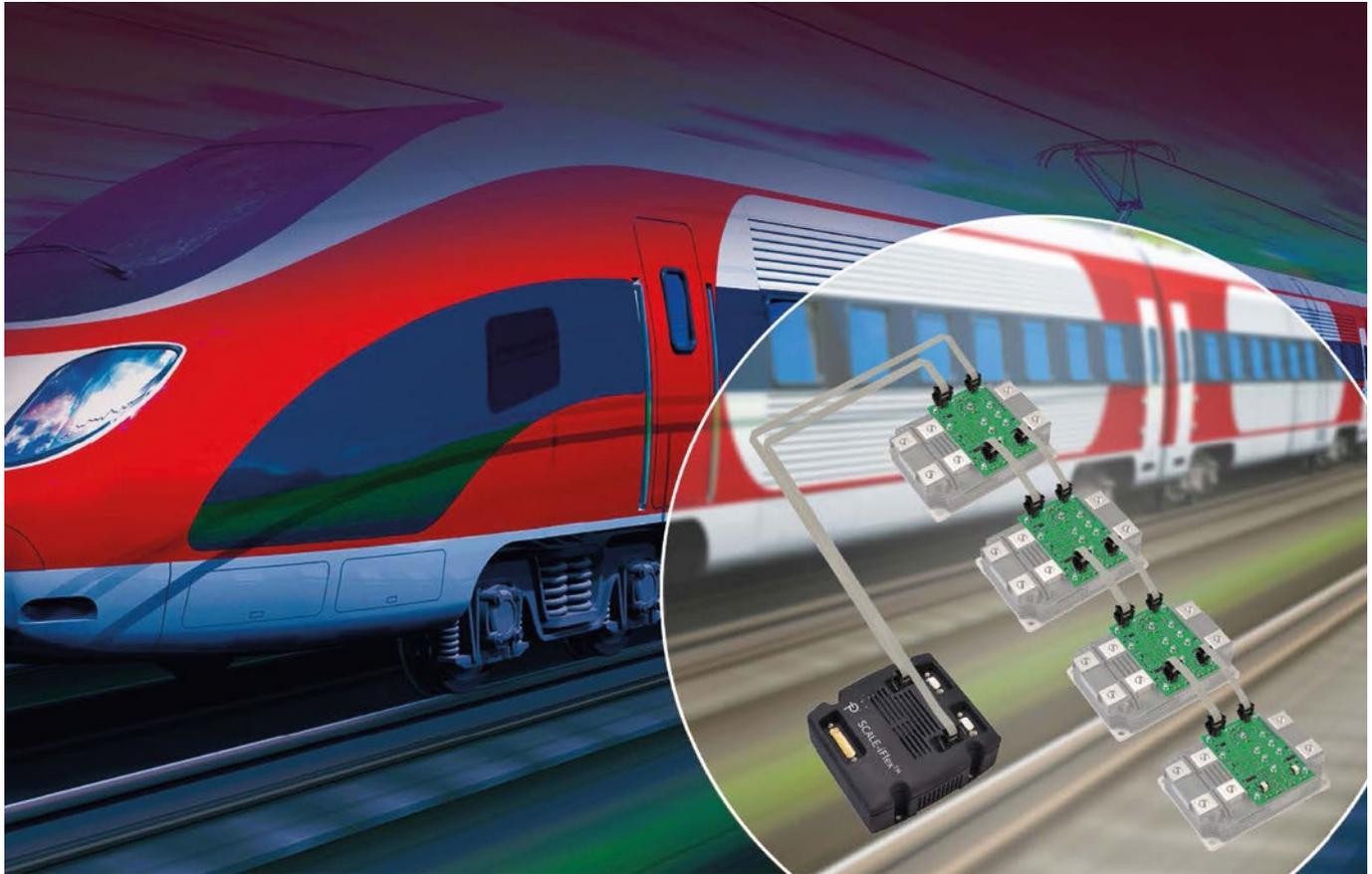
	2SC0108T	+15 V / -8 V Gate Spannung	±8 A Gatestrom	1 W @ 85°C Dauerleistung pro Kanal	Delay time < 100 ns, bis zu 50 kHz, Jitter ± 2 ns	Soft Shut Down (SSD)
	2SC0435T	+15 V / -10 V Gate Spannung	±35 A Gatestrom	4 W @ 85°C Dauerleistung pro Kanal	Delay time < 100 ns, bis zu 100 kHz, Jitter ± 3 ns	Advanced Active Clamping (AAC)
	2SC0650P	+15 V / -10 V Gate Spannung	±50 A Gatestrom	6 W @ 85°C Dauerleistung pro Kanal	Delay time < 80 ns, bis zu 150 kHz, Jitter ± 2 ns	Advanced Active Clamping (AAC)

Single-Kanal Treiber mit Planartrafo und hochintegriertem SCLAE2 Chipsatz
bis 1700 V Sperrspannung

	1SC2060P	+15 V / -10 V Gate Spannung	±60 A Gatestrom	20 W @ 85°C Dauerleistung	Delay time < 80 ns, bis zu 500 kHz, Jitter ± 1 ns	Advanced Active Clamping (AAC)
---	----------	--------------------------------	--------------------	------------------------------	--	-----------------------------------

Einige Treiber sind auch in der Lage, SiC-MOSFET zu treiben.
Hierzu kann eine zusätzliche Beschaltung erforderlich sein. HY-LINE berät Sie gern.

LV100 IGBT-Module mit modularem Treibersystem SCALE iFLEX™



Die neue Bauform der LV100 Power-Module als Halbbrücke ist im Aufbau optimiert für Parallelschaltung. Auf der einen Seite der Module kann der DC- Link über zwei Busbars parallel geführt werden. Der Wechselspannungsausgang auf der anderen Seite lässt sich ebenfalls einfach parallelisieren.

Durch die optimierte Position der Anschlüsse des LV100 Gehäuse kann die Ansteuerplatine des SCALE-iFlex™-Systems zwischen Eingang und Ausgang des Powermoduls platziert werden.

Dabei wird jedes Modul einzeln überwacht und angesteuert. Die Treiber- und Steuersignale werden in einem separaten Gerät zusammengefasst. Wegen des geringen Jitters der Ansteuerungen lassen sich so bis zu vier LV100-Module parallelschalten. Je nach verwendetem Modul können damit bis zu 4800 A geschaltet werden.

Key Features von LV100 Modulen

- Verringerte Verluste durch den Einsatz der 7. Generation IGBT- Chips
- Höchste Leistungsdichte und Energieeffizienz durch verbesserte Gehäusetechnologie
- Geringe Streuinduktivität und geringer thermischer Widerstand
- Ebenfalls als SiC-Module möglich

Key Features des SCALE-iFlex™

- Modularer Aufbau für bis zu 4 Module
- Spannungsfest von 1700 V bis 3300 V
- Verpolungssicher durch verschiedene Verbindungskabel
- Kurzschluss- Erkennung
- Geeignet für IGBT und SiC-MOSFET
- Auch als SCALE-iFlex™ Single für die Ansteuerung von nur einem Modul erhältlich.



LV100 Power Module

- Halbbrücke im strom- und wärmeoptimierten Layout
- Symmetrischer interner Aufbau der verwendeten Chips
- IGBT-, Hybrid-SiC und Full-SiC-Module verfügbar (siehe Tabelle unten)

SCALE iFlex™ Single

- Fertiger Treiber für LV100 Module bis zu 3300 V Sperrspg.
- Isoliertes Gehäuse
- Advanced Active Clamping
- Schutzfunktionen integriert
- In-line conformal coating



SCALE iFlex™ LT NTC

- IMC: Ansteuerung und Überwachung für mehrere MAG
- MAG: Ansteuerungsplatine zur Montage auf LV100 Module
- Flexible Adaption für verschiedene Power-Module
- Schaltfrequenz bis zu 25 kHz
- Generierung der Gate-Spannungen
- Verstärkte Isolierung: Spannungsfest bis 3300 V
- isolierte integrierte Temperatureauslesung
- Undervoltage Lockout
- Short circuit protection

Bauteiltyp	Sperrspannung	Strom . I _c (A)		Isolation
Industrial	1200 V	800	1200	4 kV
	1700 V	800	1200	
High Voltage	1700 V		1200	6 kV
	3300 V	600		
Hybrid SiC	1700 V		1200	6 kV
	3300 V	450	600	
Full SiC	3300 V	375		6 kV

Die fertige Treiberlösung angepasst für viele IGBT-Standardgehäuse

IGBT-Plug&Play-Treiber von Power Integrations



Passend zu den unterschiedlichen Gehäusetypen der IGBT-Module hat Power Integrations Plug&Play-Treiber entwickelt. Diese sind mechanisch und elektrisch auf die IGBT angepasst und lassen sich direkt an die Steueranschlüsse montieren.

Sie besitzen bereits alle erforderlichen Komponenten zur Ansteuerung und dem Schutz des IGBT. Somit lassen sich Entwicklungszeiten und Kosten sparen. Sollte es für bestimmte IGBT keinen spezifischen Treiber geben, bietet Power Integrations auch generische P&P-Treiber für unterschiedliche Spannungen an, bei denen die Gate-Widerstände passend zu dem eingesetzten Modul noch zu bestücken sind.

Mit den Vorgaben „Scalable“, „Compact“, „All purpose“, „Low Cost“ und „Easy to use“ wurden die so genannten SCALE ASICs entwickelt, die auf den Gate-Treibern eingesetzt werden.

Durch den hohen Integrationsgrad in den eingesetzten ASICs wird die Anzahl der Bauelemente auf der P&P-Treiberplatine stark reduziert. Dies erhöht die Zuverlässigkeit und Robustheit des Gesamtsystems.

Zum Schutz der IGBT besitzen die Treiber, je nach Ausführung, Basic Active Clamping oder Advanced Active Clamping sowie einen Kurzschluss-Schutz.

Key Features der Plug&Play Treiber

- 1 W bis 6 W Treiberleistung
- Gate- Ströme von 15 A bis 50 A
- IGBT-Sperrspannung von 600 V bis 6500 V
- Kompakte Bauweise
- Schutz des IGBT integriert
- Keine Zusatzbeschaltung erforderlich
- Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C
- Gecoatete Varianten möglich



2SP0115T

- 2-Kanal-P&P-Gate-Treiber für 17 mm Dual-IGBT-Module von Mitsubishi (NX- Module) oder anderer Hersteller (EconoPack- Module)
- Sperrspannung von 600 V bis 1700 V
- Ausgangs-Gatestrom bis 15 A
- Advanced Active Clamping und Erkennung der Entsättigung zum Schutz des Halbleiters

2SP0320T

- 2-Kanal-P&P-Gate-Treiber für PrimePACK™ und vergleichbare Module
- Sperrspannung von 600 V bis 1700 V
- Elektrische oder optische Signalübertragung
- Ausgangs- Gatestrom bis 15 A
- Advanced Active Clamping und Erkennung der Entsättigung zum Schutz des Halbleiters



2SP0430T

- 2-Kanal-P&P-Gate-Treiber für PrimePACK™ 3+ Module
- Sperrspannung bis 1700 V in Level 3 Topologien
- Gate- Strom bis 30 A
- Dynamic Advanced Active Clamping und Erkennung der Entsättigung zum Schutz des Halbleiters
- Optimierte für 2-level und 3-level NPC-1- Anwendungen

1SP0635T

- 1-Kanal-P&P-Gate-Treiber für Standard-HV-Module
- Gate- Strom bis 35 A bei einer Treiberleistung von 6 W
- Spannungsfest bis 3300 V
- Dynamic Advanced Active Clamping und Erkennung der Entsättigung zum Schutz des Leistungshalbleiters
- Optische Signalübertragung
- Parallelschaltbar bis zu 4 Modulen



Features	2 Kanäle			3 Kanäle			
	2SP0115T	2SP0320T	2SP0430T	1SP0335T	1SP0340T	1SP0351V2	1SP0635T
Familie	2SP0115T	2SP0320T	2SP0430T	1SP0335T	1SP0340T	1SP0351V2	1SP0635T
max. VCE	1700 V	1700 V	1700 V	6500 V	4500 V	4500 V	3300 V
Gate-Strom	15 A	20 A	30 A	35 A	40 A	50 A	35 A
Leistung	1 W	3 W	4 W	3 W	3 W	3 W	6 W
Schutz	AAC	AAC	DAAC	DAAC	DAAC	DAAC	DAAC
Frequenz	50 kHz max.	30 kHz max.	10 kHz typ.	30 kHz max.	30 kHz max.	2 kHz max.	30 kHz max.
Anmerkungen	Econo-Dual Module	Prime-PACK™ Module	Prime-PACK™ 3+ Module	ISO5125 erforderlich	ISO5125 erforderlich	IHM Module	ISO5125 erforderlich

Hochspannung sicher und effizient schalten

Mitsubishi High Voltage IGBT-Module Power Integrations Plug&Play-Treiber



Die aktuelle X-Serie der Hochvolt- IGBT bieten reduzierte Verluste durch Verwendung der IGBT-Technologie der 7. Generation in Verbindung mit einer RFC (Relaxed Field of Cathode) Diode. Dadurch kann eine höhere Leistungsdichte in den Modulen erreicht werden.

Passend dazu liefert Power Integrations entsprechende Plug & Play Treiber, die einfach an die Module angeschraubt werden können. Im Falle der Parallelschaltung von IGBT-Modulen können auch die Treiber parallel geschaltet werden. Durch den separaten Spannungswandler und einer optischen Ansteuerung des Masters ist der Betrieb in 3-Level- Applikationen bis 12 kV möglich. Die Bauform der LV100 oder HV100 Power-Module als Halbbrücke mit Spannungsfestigkeiten bis 6,5 kV ist optimiert für Parallelschaltungen.

Key Features von HV IGBT

- Verringerte Verluste durch den Einsatz der 7. Generation IGBT-Chips
- Höchste Leistungsdichte bei 3,3 kV/600 A mit 8,57 A/cm²
- LV100/HV100 Module für verbesserte Parallelschaltung

Key Features P&P-Treiber

- Optische Signalverarbeitung
- Spannungsfest bis 6,5 kV
- Einfache Parallelschaltung durch Master- und Slave- Treiber
- Kurzschluss- Erkennung

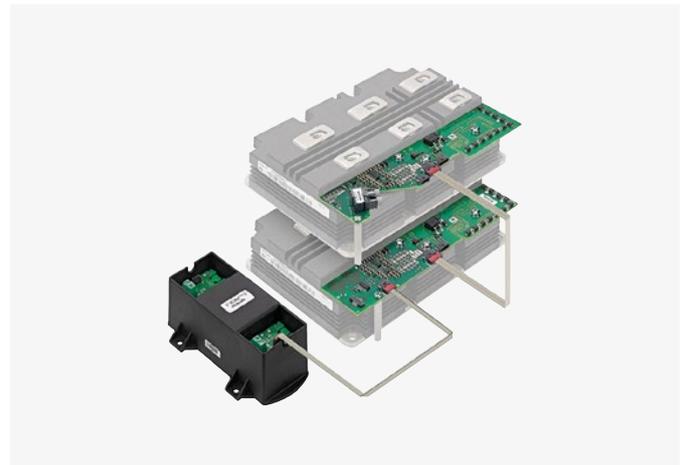


Standard-HV-IGBT

- Einfache Montage durch Schraub-Kontakte
- 2 oder 3 IGBT-Chips intern, zum Teil auch mit separater Freilaufdiode
- Sperrspannung: 1,7 kV - 3,3 kV - 4,5 kV - 6,5 kV
- Strom: Zwischen 2400 A@1,7 kV und 600 A@6,5 kV

Plug&Play-Treiber für HV-Module

- 3,3 kV bis 6,5 kV Plug&Play-Gate-Treiber
- Einfache Montage durch Verschraubung
- Master-Slave-Betrieb
- Optische Ansteuerung und Signalauswertung
- Schutzfunktionen im Treiber integriert



DC/DC Converter ISO51251

- Für 3,3 kV bis 6,5 kV Plug&Play-Gate-Treiber
- Operational Spannungsfest bis 12 kV
- Getestet bis 18 kVAC
- 5 W Ausgangsleistung
- Unterstützt Schaltfrequenzen der IGBT bis 5 kHz
- Koppel- Kapazität max. 4 pF
- Geeignet als Treiber-Versorgung für Multi-Level-Topologie

LV100 / HV100 High Voltage Power Module

- Halbbrücke im strom- und wärmeoptimierten Layout
- Symmetrischer interner Aufbau der verwendeten Chips
- LV100 bis 3,3 kV bis 600 A oder 1,7 kV / 1200 A verfügbar
- HV100 bis 3,3 kV bis 600 A verfügbar - höhere Sperrspannungen in Planung
- Mechanisch sind LV100 und HV100 kompatibel



Hohe Effizienz, hohe Leistungsdichte, platzsparend

SiC Leistungsschalter



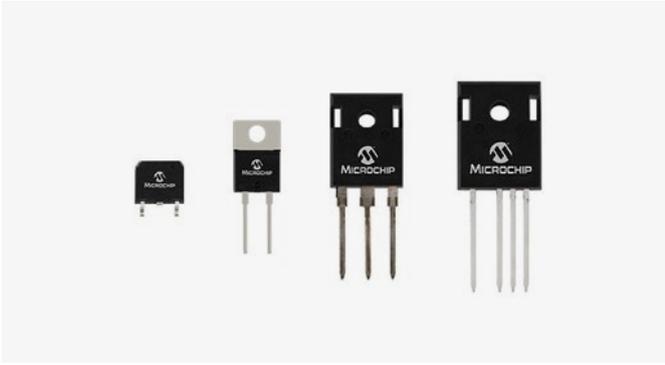
SiC-Leistungshalbleiter sind eine neue Generation von Leistungstransistoren, die aus Siliziumkarbid (SiC) hergestellt werden. Im Vergleich zu herkömmlichen Leistungshalbleitern aus Silizium bieten SiC-Leistungshalbleiter eine höhere Leistungsdichte, höhere Schaltgeschwindigkeiten und höhere Betriebstemperaturen bei geringeren Schaltverlusten.

Dies Verhalten ermöglicht eine hohe Schaltfrequenz im Inverter, wodurch von kompaktere und leichtere induktiven Komponenten eingesetzt werden können. Die somit bessere Effizienz und Leistungsfähigkeit von Leistungselektroniksystemen in Anwendungen wie Stromrichtern, Schaltnetzteilen, Motorsteuerungen und Photovoltaikanlagen bietet besonders dort Vorteile, wo die Systeme viele Betriebsstunden (24/7) wie zum Beispiel bei Wärmepumpen, Klimaanlage usw. aufweisen.

SiC-Leistungshalbleiter sind auch aufgrund ihrer geringeren Verluste bei hohen Temperaturen und hohen Schaltfrequenzen eine attraktive Option für den Einsatz in mobilen Anwendungen.

Key Features von SiC

- Hohe Schaltfrequenzen
- Hohe Leistungsdichte
- Weiter Temperaturbereich
- Ermöglicht einen
 - effizienten
 - kompakten
 - leichtenSystemaufbau

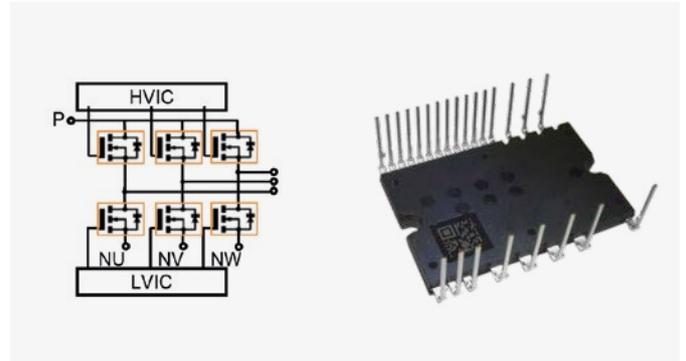


SiC MOSFETs & SiC Dioden (diskret)

- MOSFETs
 - 700V, 28A ... 140A
 - 1200V, 11A ... 113A
 - 1700V, 7A ... 68A
 - 3300V, 11A ... 41A
- SiC Schottky Barrier Diodes
 - 700V / 1200V / 1700V / 3300V
 - 10A ... 100A
- Gehäuse: D2PAK, D3PAK, TO-247, TO247-4L, SOT-227

Super Mini Full SiC DIIPM™

- Negative Vorspannung entfällt durch Montage des MOSFETs mit hoher Schwellenspannung VGsth
- Single DC 18V Versorgung durch Bootstrap Aufbau
- Diverse Schutzfunktionen integriert
- 600V, 15A und 25A
- Abmessungen: 24 x 38 x 3.5 mm



SiC MOSFET Module

- VDSS: 700V / 1200V / 1700V
- Strom: 45A ... 800A
- Diverse Konfigurationen

SiC im 62mm Standard Gehäuse

- 1200V, 400A Dual
- Niedrige Gehäuseinduktivität erlaubt volle SiC Performance
- 62x108x30mm Standard Gehäuse mit 4kV Isolation
- 0 -100kHz Schaltfrequenz möglich
- Angepasster Plug&Play Treiber erhältlich



SiC im LV100 (100 x 144 x 40 mm)

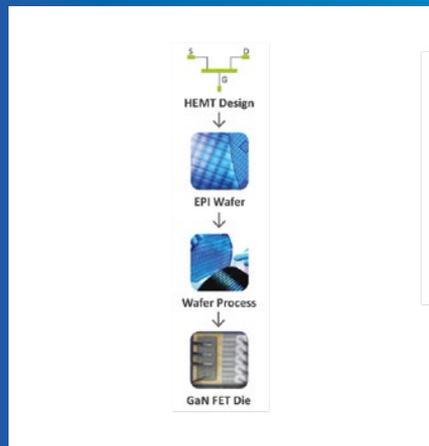
- Bis zu 3,3kV Sperrspannung
- Niedrige Gehäuseinduktivität
- Hohe Zuverlässigkeit
- Strom: 175A, 375A, 750A
- Halbbrückenmodul
- Plug&Play Treiber verfügbar

GaN - Leistungsschalter

Warum Transphorm GaN

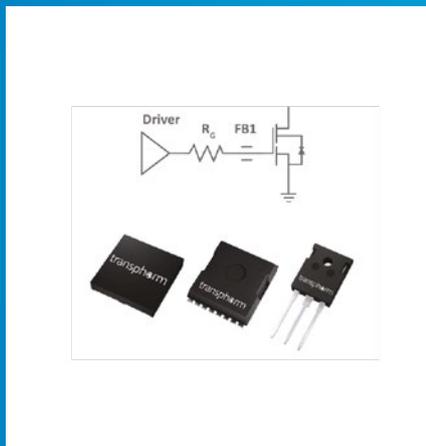
Herstellbarkeit

Eine vertikal integrierte Lieferkette ermöglicht Innovation in jeder kritischen Phase der Bauteilentwicklung.



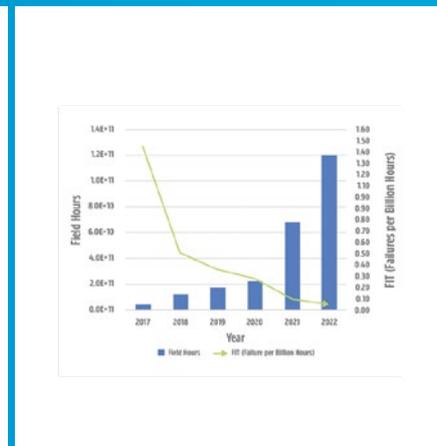
Ansteuerung

Ein two-chip normally-off Bauteil erlaubt die Verwendung von gut bekannten Standard Treibern und Controllern.



Zuverlässigkeit

Nachgewiesene höchste Zuverlässigkeit mit $< 0,05$ FIT über 100+Mrd. Stunden im Feld in low bis high power Anwendungen.



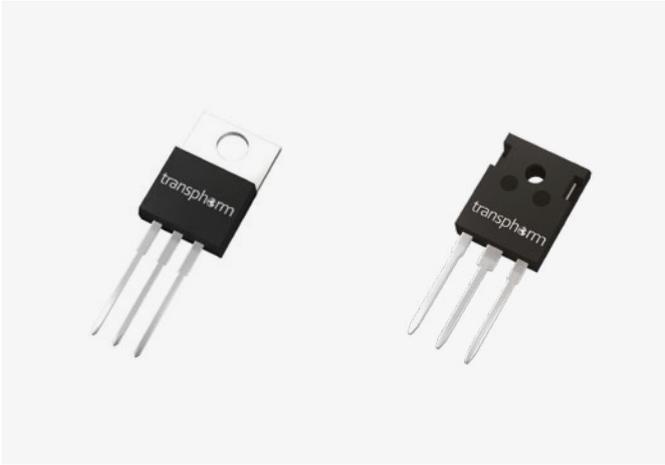
Designmöglichkeiten

Industrie Standard Gehäuse und Leistungs-Gehäuse benötigen minimale externe Beschaltung.

GaN (Galliumnitrid) Leistungsschalter bieten gegenüber herkömmlichen Silizium-Leistungshalbleitern mehrere Vorteile. Einer der größten ist die höhere Schaltgeschwindigkeit mit geringeren Schaltverlusten. Damit können hohe Schaltfrequenzen erreicht werden, was zu einer kleineren Baugrößen bei Schaltnetzteilen, Wechselrichtern und Gleichrichtern mit hoher Effizienz führt. Darüber hinaus haben GaN-Leistungsschalter eine hohe Leistungsdichte, so dass bei gleichem Volumen eine höhere Leistung abgegeben werden kann. Dies ist besonders nützlich in Anwendungen, in denen Platzbedarf ein kritischer Faktor ist. Weitere Vorteile von GaN-Leistungsschaltern sind eine hohe thermische Stabilität.

Bei der Entwicklung der vierten Generation von Transphorm's GaN-Produkten, SuperGaN, wurden Erkenntnisse aus der Produktion vorheriger Produkte genutzt, um eine neue Plattform zu entwickeln, die eine ultimative Einfachheit und wesentliche Verbesserungen bietet. Die patentierte Technologie der neuen Plattform ermöglicht es, die intrinsischen Vorteile von GaN weiter zu verbessern und die Anwendbarkeit und Montage zu vereinfachen.

Die Vorteile von SuperGaN Gen IV umfassen eine höhere Leistung, einfachere Designmöglichkeiten, verbesserte Stromstoßfähigkeit (di/dt), niedrigere Gerätekosten und nachgewiesene Robustheit und Zuverlässigkeit. Diese Vorteile wurden durch die Patente von Gen IV ermöglicht, einschließlich einer flacheren und höheren Effizienzkurve und der Entfernung von Einschränkungen für den Schaltstrom. Darüber hinaus bietet Gen IV eine ähnliche Gate-Robustheit und Rauschimmunität wie Transphorm's Gen III-Bauteile.

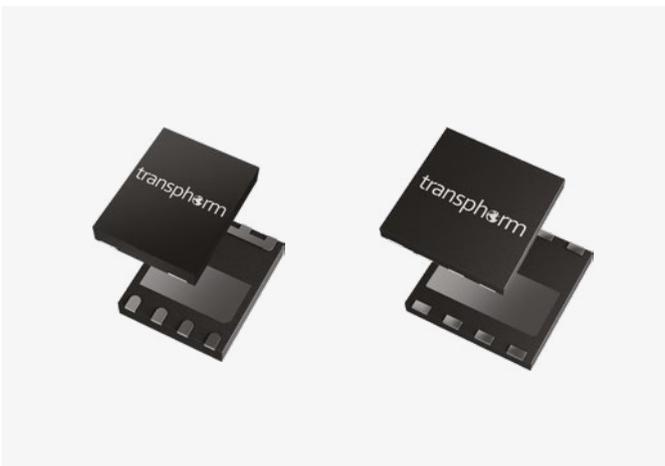


GaN-HEMT (bedrahtet)

- Sperrspannung: $V_{DS} = 650V$ (900V)
- TO-220 Strom: $I_d = 13A$
Strom: $I_d = 25A$ (Musterstatus)
- TO-247 Strom: $I_d = 34A \dots 95A$ (34A)

GaN-HEMT (SMD)

- Sperrspannung: $V_{DS} = 650V$
- TO-263 Strom: $I_d = 34A$
- TOLL Strom: $I_d = 34A \dots 46,5A$ (Musterstatus)



GaN-HEMT (PQFN)

- Sperrspannung: $V_{DS} = 650V$
- PQFN56 Strom: $I_d = 3,6A$
 $R_{DS(on)}$ bis $560m\Omega$
Strom: $I_d = 3,6A \dots 13A$ (Musterstatus)
- PQFN88 Strom: $I_d = 6,5A \dots 25A$
 $R_{DS(on)}$ bis $180m\Omega$

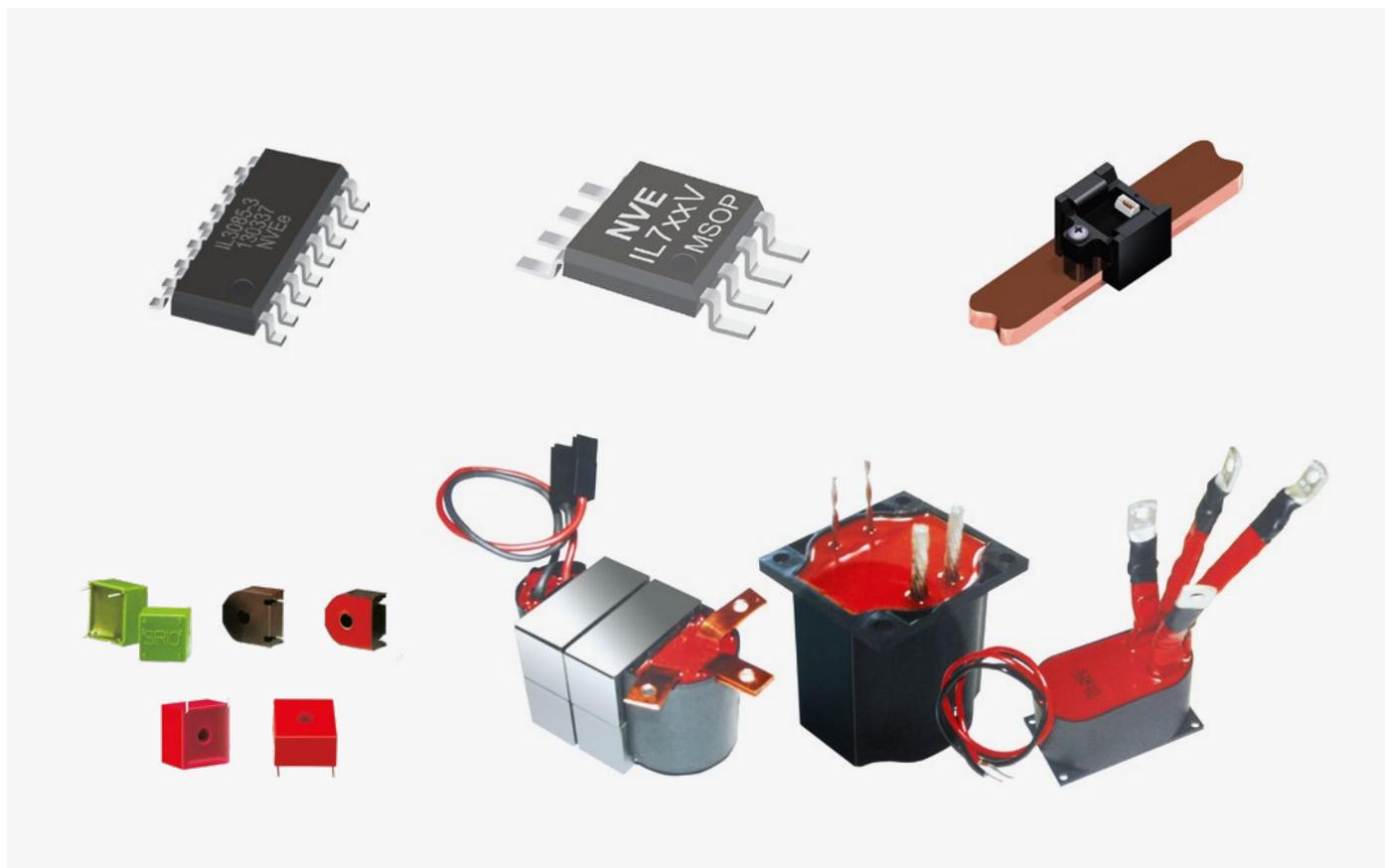
65W USB PD Adapter Reference Design

Kombiniert Weltrends Semiconductor's high frequency multi-mode flyback PWM controller mit Transpharm's $240\ m\Omega$ SuperGaN® FET.

93,8% maximaler Wirkungsgrad
56mm x 27mm x 27mm



Transformatoren – Folienkondensatoren – Strommessung – Kommunikationsschnittst.



Folienkondensatoren

Anwendungsbeispiele

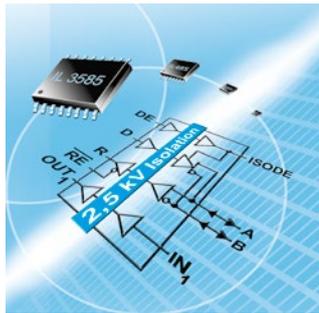
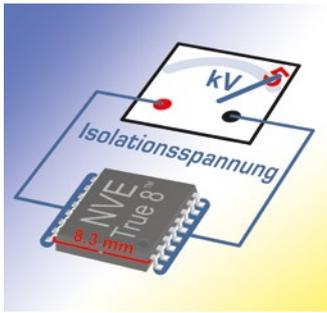
- Spannungs-Zwischenkreis in Umrichter (DC-Link)
- Filteranwendungen
- HVDC / Energieübertragung

Vorteile auf einen Blick

- 100% Made in Germany
- Vollautomatische Produktion
- Eigene Metallisierung der Folie
- Hohe Nenn- und Spitzenspannung UN = 600 V ... 50 kV

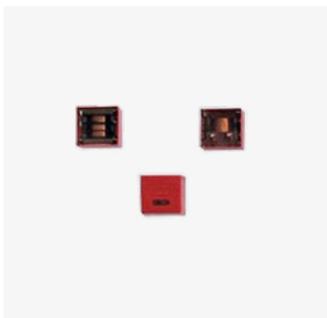


Isolierte Daten- bzw. Schnittstellenkoppler zur Anbindung der Steuerung und Überwachung an ein Bus-System



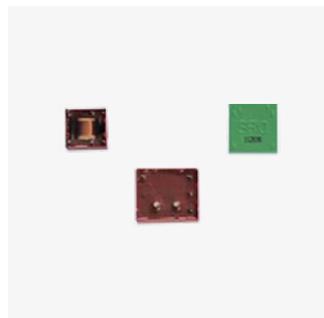
- Neben einfachen und bidirektionalen 1- bis 5-fach-Kopplern sind auch komplett isolierende RS-422-, RS-485-, SPI-, Profibus- und CAN-Transceiver verfügbar.
- Bis zu 150 Mbit/s
 - Bis zu 1 kV eff. Arbeitsspannung
 - Bis zu 6 kV eff. Isolationsspannung
 - 8 mm echte Kriechstrecke
 - MSOP-, SOIC- und QSOB-Gehäuse verfügbar
 - Datenübertragung basierend auf GMR-Technologie

Induktive Komponenten vom Treibertrafo über die Strommessung bis zum Power Transformer



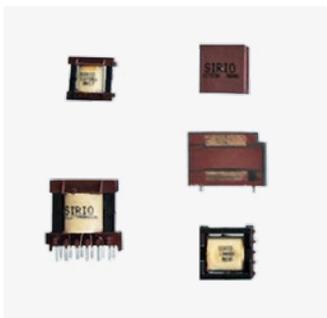
Pulse Transformers

- Ansteuerübertrager für
- IGBT
 - MOSFET
 - Transistor
 - SCR



Current Sense Transformers

- Stromwandler
Schutz für schnell schaltende Bauteile:
- IGBT
 - MOSFET



Switch Mode Low Power Transformers

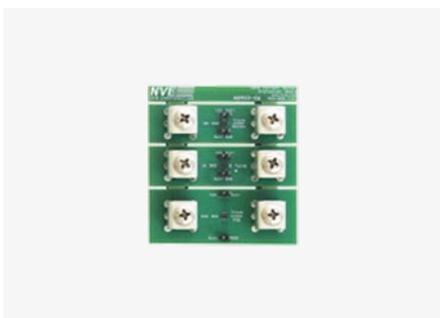
- Versorgung und galvanische Trennung in elektronischen Schaltungen



Switch Mode High Power Transformers

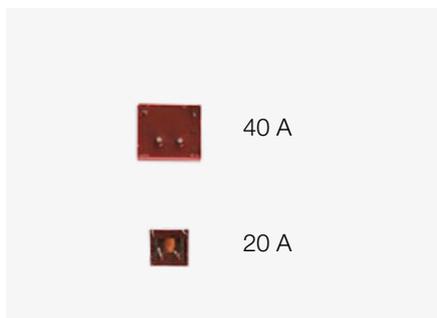
- Wandlung von Hoch- zu Kleinspannung bei hohem Strom

Verschiedene Möglichkeiten der Strommessung in Ihrer Anwendung



Strommessung auf der Platine

- Stromstärke: 100 mA...360 A
- Potentialgetrennt
- Verlustfreie Messung
- Ultrakleiner Magnetfeldsensor
- Auch als Smart Sensor mit digitaler Schnittstelle verfügbar



Induktive Stromwandler

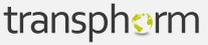
- Kompakte Bauform
- Günstig durch hohen Automatisierungsgrad
- Typischer Einsatz für Überwachung von AC Anwendungen
- Vielfältige Bauformen



Hall-Effekt Sensor

- AC und DC geeignet
- Hohe Bandbreite bis 200 kHz
- Analog oder digitaler Ausgang
- Stromschienenmontage

Linecard

	 AN ANALOG DEVICES BRAND			 ELECTRONICS CORP.
	 wireless		 SMD Diode Specialist	
 Intelligent Software		 embedded antenna design ltd		 embedded
				
			 Enabling Energy's Future™	
				
				
				



HY-LINE Technology GmbH

Competence Center Components

Inselkammerstraße 10
D-82008 Unterhaching

Kontakt:

Tel. +49 89 614 503 10
sales@hy-line.de

Competence Center Solutions

Großwiesenstraße 20
D-78591 Durchhausen

Kontakt:

Tel. +49 89 614 503 10
sales@hy-line.de

Competence Center Batteries

Hochstrasse 355
CH-8200 Schaffhausen

Kontakt:

Tel: +41 52 647 42 00
info@hy-line.ch

HY-LINE ist eine eingetragene Marke der HY-LINE Group
Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland
Mai 2024
Änderungen vorbehalten | Alle Angaben ohne Gewähr

Bildnachweis: Adobe Stock; Shutterstock; Philipp Ledényi

© 2024, HY-LINE Group

[hy-line-group.com](https://www.hy-line-group.com)