

IHM-B Modul mit Trench/Feldstopp IGBT4 und Emitter Controlled 4 Diode

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 3300\text{ V}$
 - $I_{C\text{ nom}} = 1400\text{ A} / I_{CRM} = 2800\text{ A}$
 - Große DC-Festigkeit
 - Hohe Kurzschlussrobustheit
 - Niedrige Schaltverluste
 - Niedriges V_{CESat}
 - $T_{vj\text{ op}} = 150^\circ\text{C}$
 - Trench IGBT 4
 - Sehr große Robustheit
 - V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
 - Hohe Stromdichte
 - Niedriges Q_g und C_{res}
- Mechanische Eigenschaften
 - ALSiC Bodenplatte für erhöhte thermische Lastwechselfestigkeit
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - Gehäuse mit CTI > 600



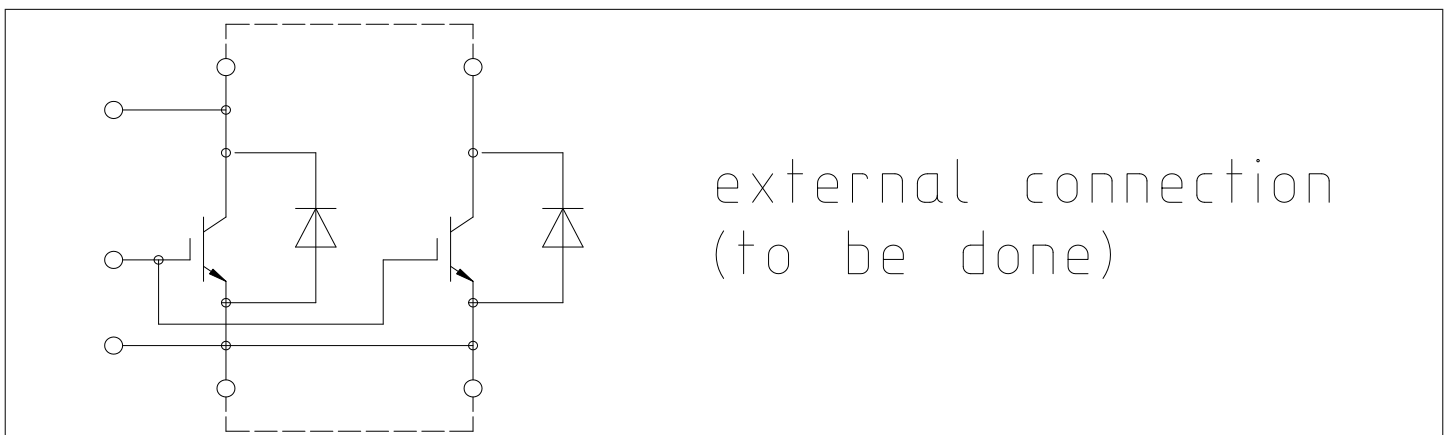
Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Traktionsumrichter
- USV-Systeme
- Mittelspannungsantriebe
- Hochleistungsumrichter
- Aktiver Eingang (Rückspeisung)

Produktvalidierung

- Qualifiziert für Industrieanwendungen entsprechend den relevanten Tests der IEC 60747, 60749 und 60068

Beschreibung



Inhalt

	Beschreibung	1
	Eigenschaften	1
	Potenzielle Anwendungen	1
	Produktvalidierung	1
	Inhalt	2
1	Gehäuse	3
2	IGBT, Wechselrichter	3
3	Diode, Wechselrichter	5
4	Kennlinien	7
5	Schaltplan	11
6	Gehäuseabmessungen	11
7	Modul-Label-Code	12
	Änderungshistorie	13
	Disclaimer	14

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 60 \text{ min}$	6.0	kV
Teilentladungs-Aussetzspannung	V_{isol}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $Q_{PD} \leq 10 \text{ pC}$	2.6	kV
Kollektor-Emitter-Gleichsperrspannung	$V_{CE(D)}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$, 100 Fit	2100	V
Material Modulgrundplatte			AlSiC	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	32.2	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	19.1	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		> 600	

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Modulstreuinduktivität	L_{sCE}			9		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_C = 25 \text{ °C}$, pro Schalter		0.12		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25 \text{ °C}$, pro Schalter		0.14		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		150	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M6, Schraube	4.25	5.75	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M4, Schraube	1.8	2.1	Nm
			M8, Schraube	8	10	
Gewicht	G			800		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}	$T_{vj} = -40 \text{ °C}$	3300	V	
		$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	3300		
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj \text{ max}} = 150 \text{ °C}$	$T_C = 110 \text{ °C}$	1400	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj \text{ op}}$	2800	A	

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}		±20	V

Tabelle 4 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min	Typ	Max		
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 1400\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	2.30	2.55	V	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	2.80			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	2.90	3.05		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 62\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$	5.20	5.80	6.40	V	
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CC} = 1800\ V$		28		μC	
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.75		Ω	
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		187		nF	
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 1000\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		5.33		nF	
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 3300\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				400	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 1400\ A, V_{CC} = 1800\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.8\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.580		μs	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.700			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.700			
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 1400\ A, V_{CC} = 1800\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.8\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.210		μs	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.220			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	0.230			
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 1400\ A, V_{CC} = 1800\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 2.7\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	2.800		μs	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	3.000			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	3.100			
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 1400\ A, V_{CC} = 1800\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 2.7\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.780		μs	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	1.360			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	1.530			
Einschaltzeit (ohmsche Last)	t_{on_R}	$I_C = 500\ A, V_{CC} = 2000\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.8\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1.18		μs	
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 1400\ A, V_{CC} = 1800\ V, L_\sigma = 85\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 0.8\ \Omega, di/dt = 5300\ A/\mu s (T_{vj} = 150\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1600		mJ	
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	2500			
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$	2800			

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 1400\text{ A}, V_{CC} = 1800\text{ V}, L_\sigma = 85\text{ nH}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 2.7\ \Omega, dv/dt = 2000\text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1760		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2320		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2500		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\text{ V}, V_{CC} = 2400\text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 10\ \mu\text{s}, T_{vj} \leq 150\text{ }^\circ\text{C}$	6400		A
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			9.30	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT		5.60		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		150	$^\circ\text{C}$

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}		$T_{vj} = -40\text{ }^\circ\text{C}$	3300	V
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	3300	
Dauergleichstrom	I_F		1400	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1\text{ ms}$	2800	A	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10\text{ ms}, V_R = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	630	kA ² s
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	570	
Spitzenverlustleistung	P_{RQM}		$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2900	kW
Mindesteinschaltdauer	t_{onmin}		10	μs	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 1400\text{ A}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	2.70	3.10	V
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	2.45		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	2.35	2.65	
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_{CC} = 1800\text{ V}, I_F = 1400\text{ A}, V_{GE} = -15\text{ V}, -di_F/dt = 5300\text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25\text{ }^\circ\text{C}$	1500		A
			$T_{vj} = 125\text{ }^\circ\text{C}$	1700		
			$T_{vj} = 150\text{ }^\circ\text{C}$	1750		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

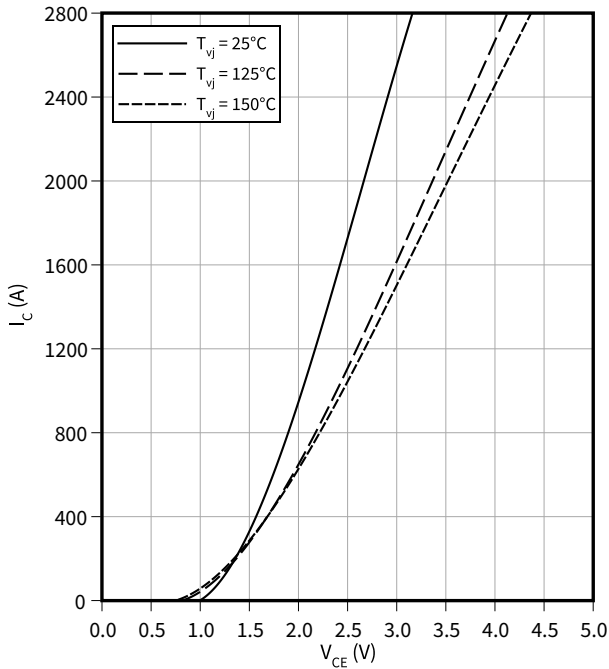
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min	Typ	Max	
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_{CC} = 1800 \text{ V}, I_F = 1400 \text{ A},$ $V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt =$ $5300 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	665		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	1290		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	1530		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_{CC} = 1800 \text{ V}, I_F = 1400 \text{ A},$ $V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt =$ $5300 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	720		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	1400		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	1680		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			17.5	K/kW
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode		8.50		K/kW
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		150	$^\circ\text{C}$

4 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{CE})$$

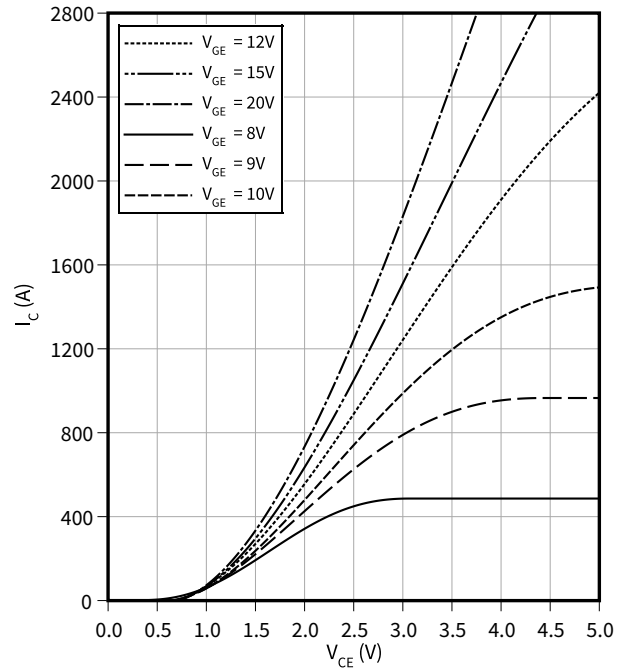
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{CE})$$

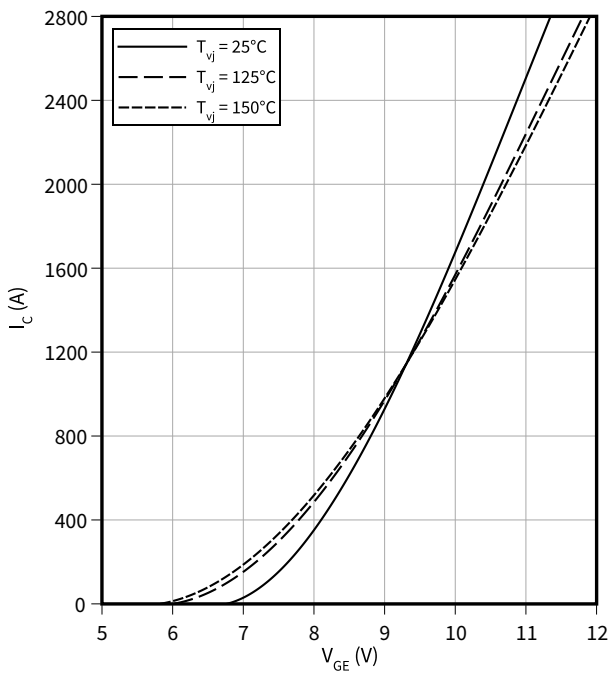
$$T_{vj} = 150 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$I_C = f(V_{GE})$$

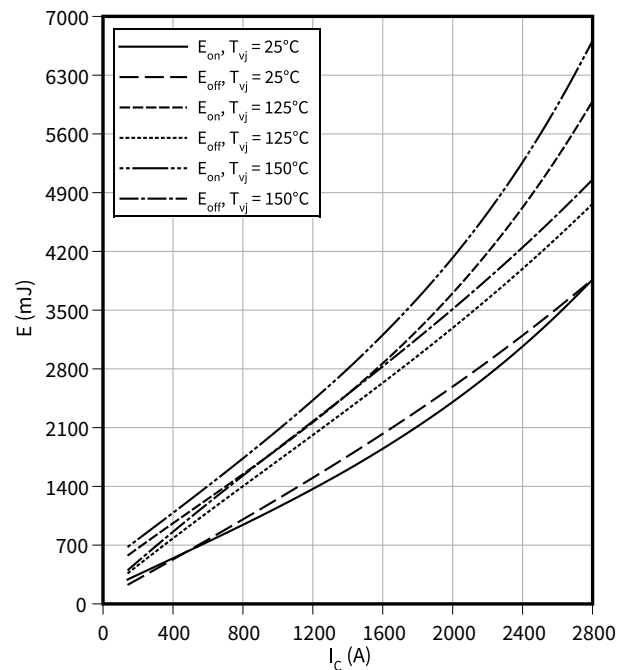
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

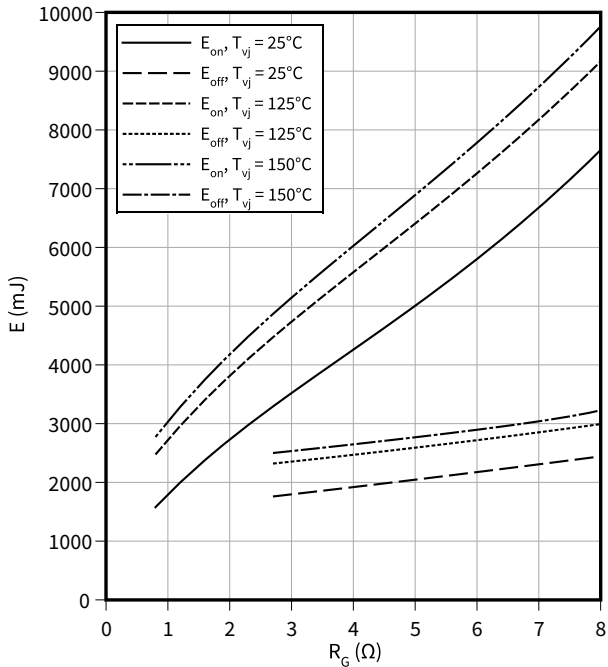
$$R_{Goff} = 2.7 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.8 \text{ } \Omega, V_{CC} = 1800 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

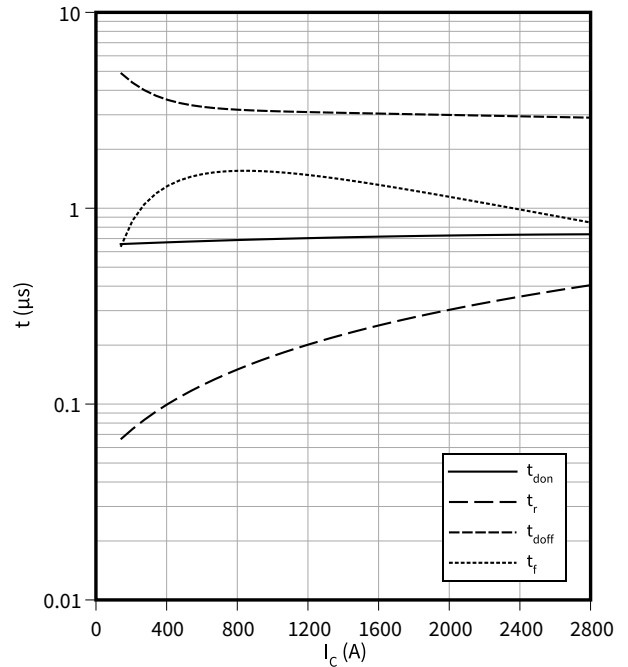
$I_C = 1400 \text{ A}$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

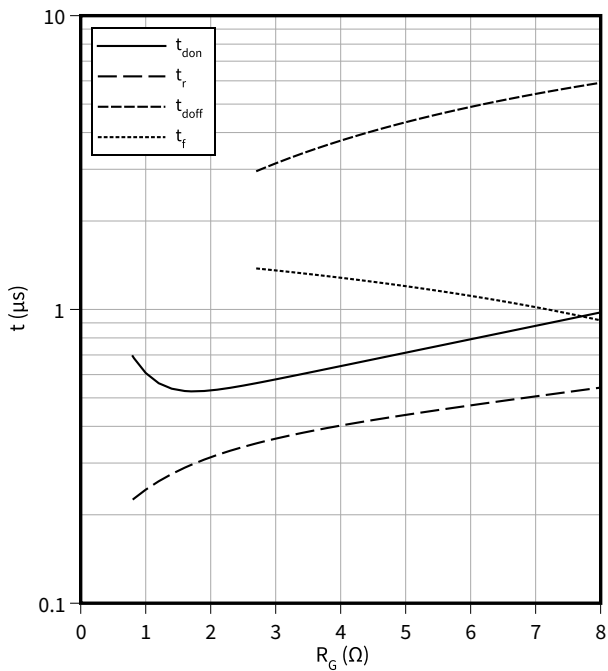
$R_{Goff} = 2.7 \Omega$, $R_{Gon} = 0.8 \Omega$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 125 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

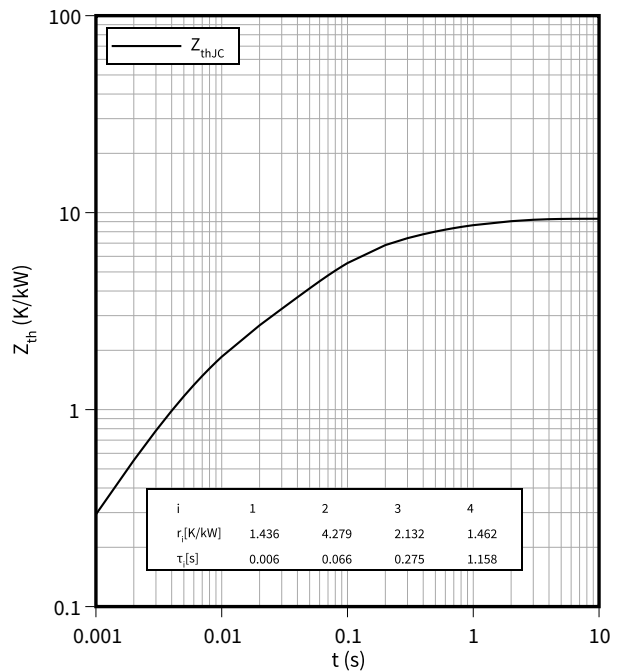
$t = f(R_G)$

$I_C = 1400 \text{ A}$, $V_{CC} = 1800 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 125 \text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

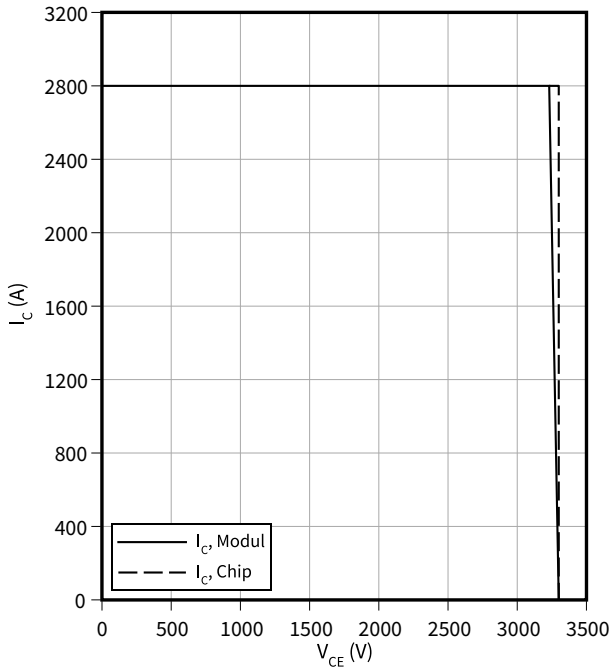
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

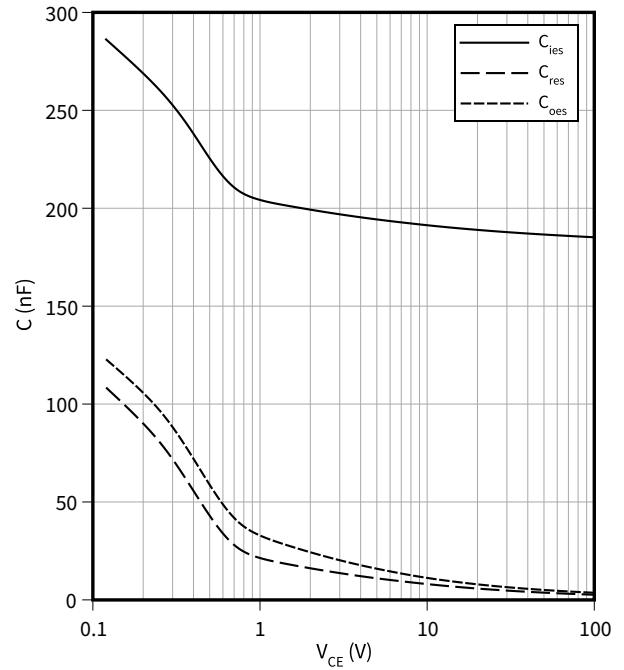
$R_{Goff} = 2.7 \Omega$, $V_{GE} = \pm 15 V$, $T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

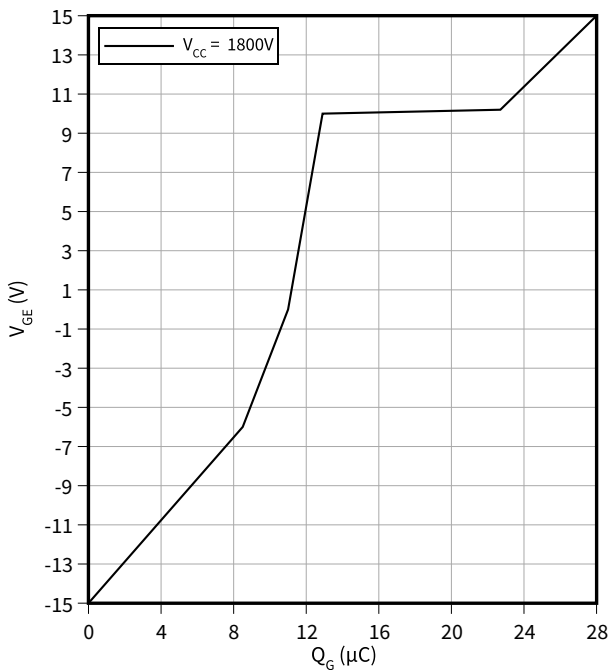
$f = 100 \text{ kHz}$, $V_{GE} = 0 V$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

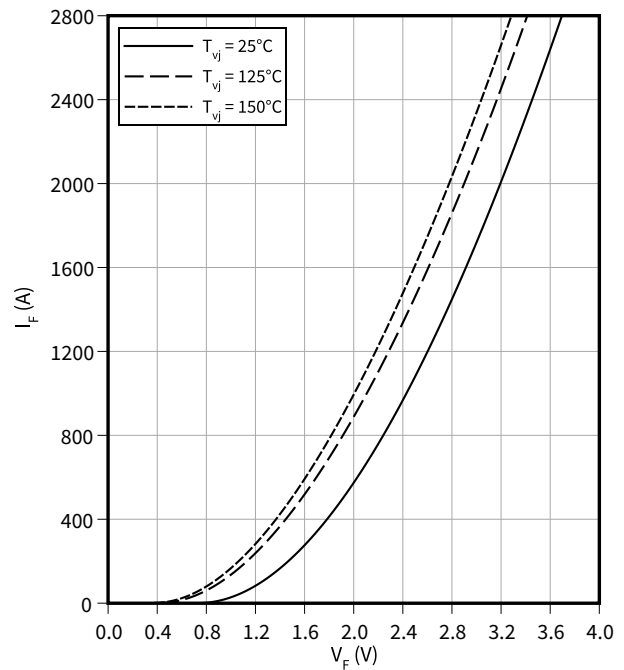
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 1400 A$, $T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

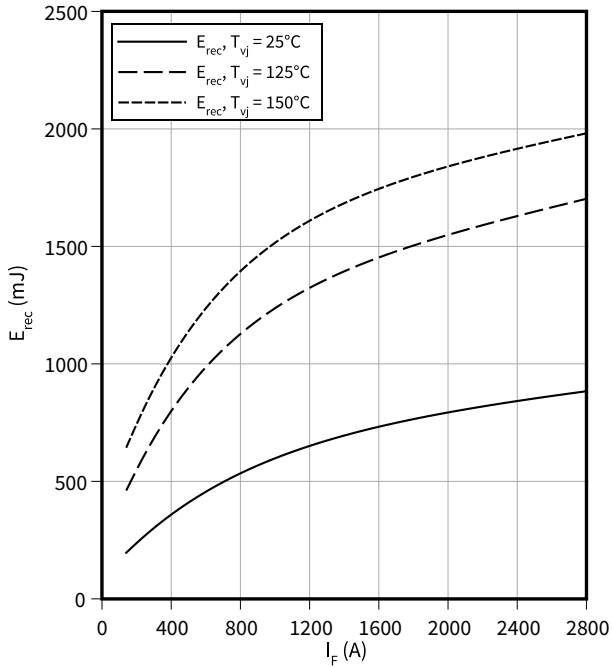
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

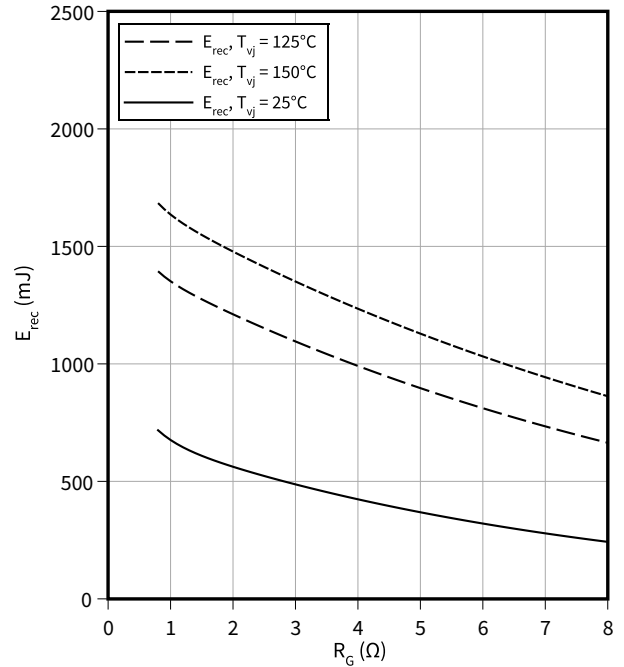
$V_{CE} = 1800\text{ V}$, $R_{Gon} = R_{Gon}(IGBT)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

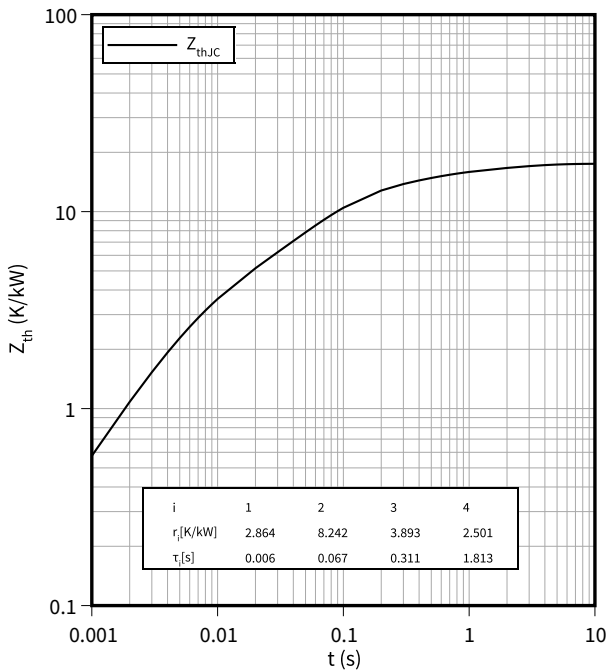
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 1800\text{ V}$, $I_F = 1400\text{ A}$



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

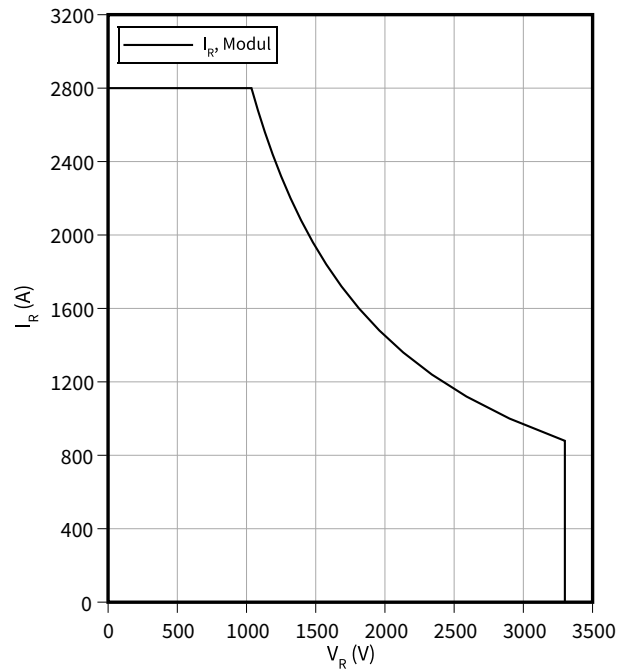
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Arbeitsbereich (SOA), Diode, Wechselrichter

$I_R = f(V_R)$

$T_{vj} = 150\text{ °C}$



5 Schaltplan

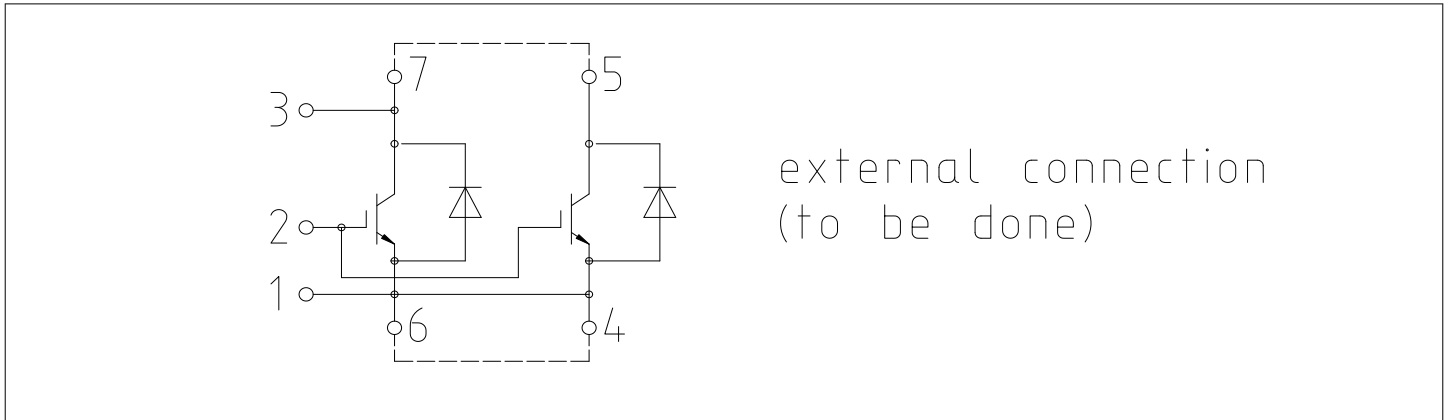


Abbildung 1

6 Gehäuseabmessungen

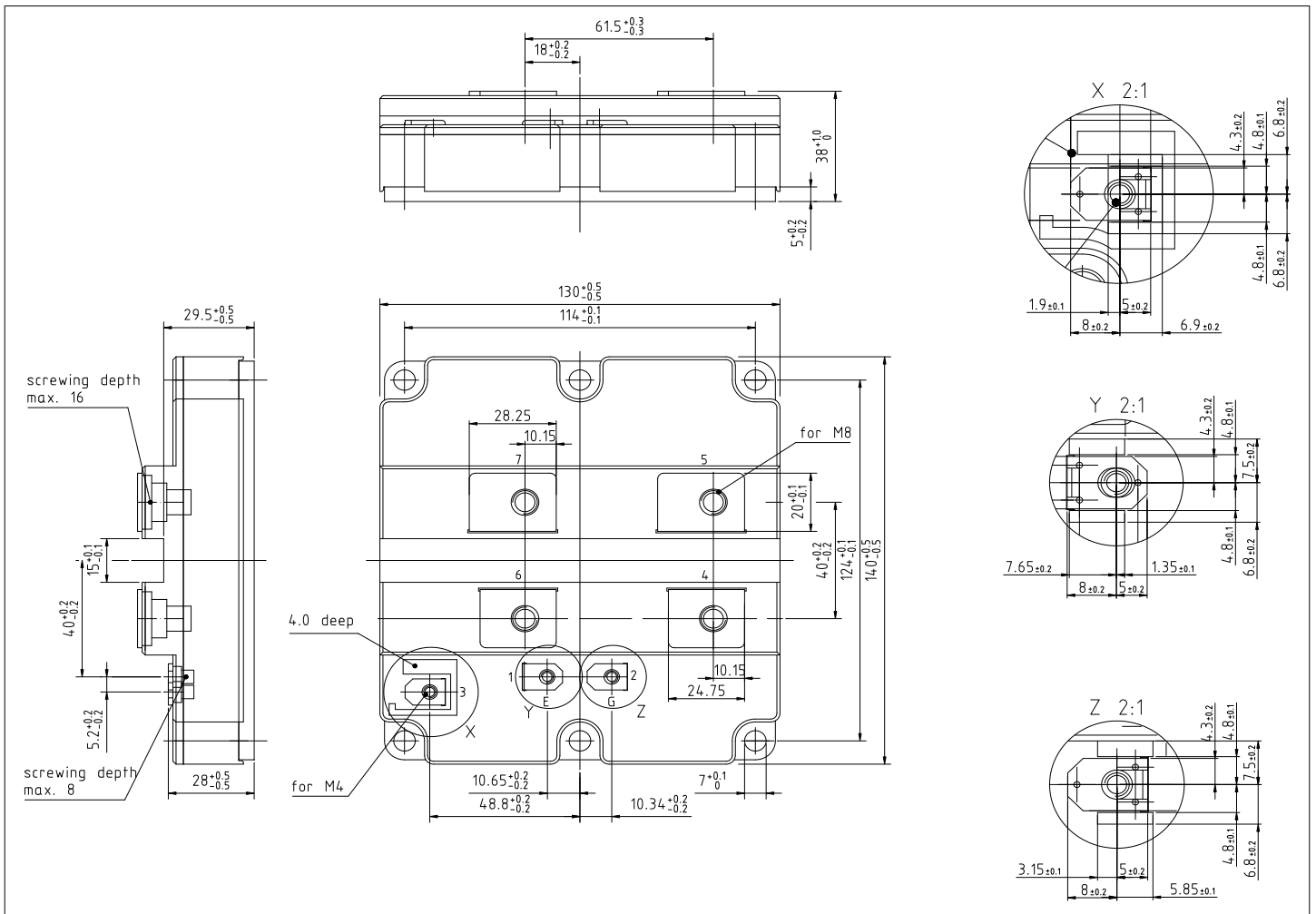


Abbildung 2

7 Modul-Label-Code


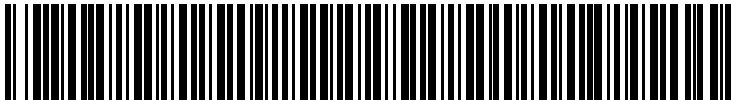
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 19	55054991
	Date code (production year)	20 - 21	15
	Date code (production week)	22 - 23	30
Example	 		
	71549142846550549911530		71549142846550549911530

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
V2.0	2019-10-18	Preliminary datasheet
n/a	2020-09-01	Datasheet migrated to a new system with a new layout and new revision number schema: target or preliminary datasheet = 0.xy; final datasheet = 1.xy
0.20	2021-10-28	Preliminary datasheet
1.00	2021-12-17	Final datasheet
1.10	2022-11-22	Final datasheet