

EconoPACK™2 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und PressFIT / NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1200\text{ V}$
 - $I_{C\text{nom}} = 150\text{ A} / I_{CRM} = 300\text{ A}$
 - Niedriges V_{CESat}
 - Überlastbetrieb bis zu 175°C
 - Trenchstop™ IGBT7
- Mechanische Eigenschaften
 - Integrierter NTC Temperatur Sensor
 - Hohe Last- und thermische Wechselfestigkeit
 - PressFIT Verbindungstechnik
 - Al_2O_3 Substrat mit kleinem thermischen Widerstand
 - Kupferbodenplatte



Typical appearance

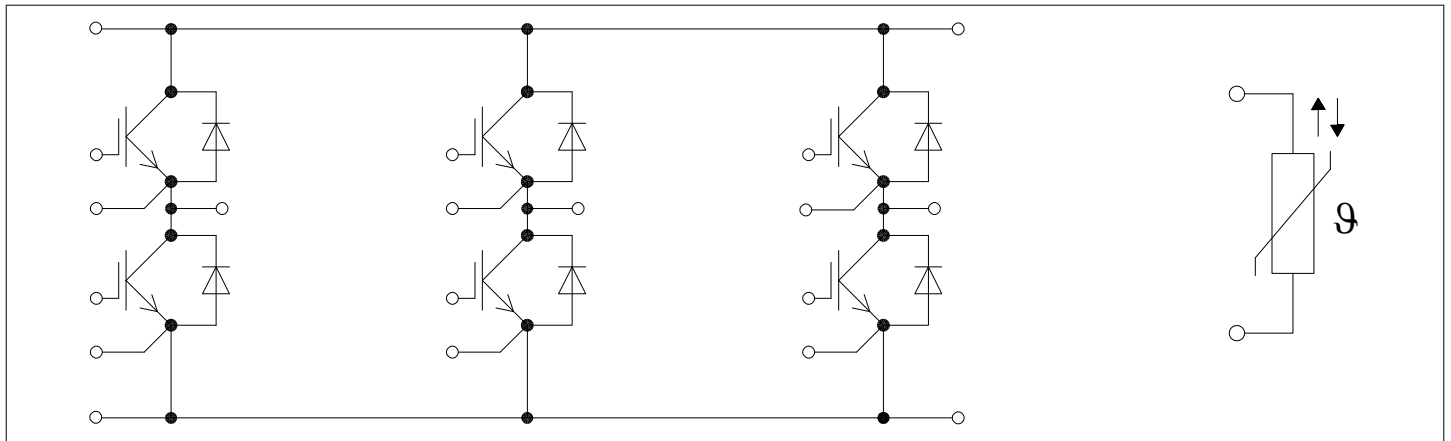
Potenzielle Anwendungen

- Motorantriebe
- Hilfsumrichter
- Servoumrichter

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	NTC-Widerstand	6
5	Kennlinien	7
6	Schaltplan	12
7	Gehäuseabmessungen	13
8	Modul-Label-Code	14
	Änderungshistorie	15
	Disclaimer	16

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	2.5	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	10.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	7.5	mm
Vergleichszahl der Kriechwegbildung	CTI		>200	
Relativer Temperaturindex (elektr.)	RTI	Gehäuse	140	°C

Tabelle 2 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Modulstreuintduktivität	L_{SCE}			26		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, pro Schalter		2.5		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift	M5, Schraube	3	6	Nm
Gewicht	G			180		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 50A effektiv pro Anschlusspin begrenzt.

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}		$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj \text{ max}} = 175^\circ\text{C}$	$T_C = 80^\circ\text{C}$	150	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$		300	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}			±20	V

Tabelle 4 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung		Werte			Einh.
				Min.	Typ.	Max.	
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 150\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.55	1.80	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.69		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		1.77		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 3.5\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$		5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$			2.5		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			1		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			30.1		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.105		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			0.012	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$				100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3.6\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.170		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.185		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.197		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3.6\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.060		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.064		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.065		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3.6\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.331		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.414		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.456		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3.6\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.107		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.200		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.280		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 3.6\ \Omega, di/dt = 1860\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		20.5		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		26.1		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		29.8		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 150\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 3.6\ \Omega, dv/dt = 3160\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		9.42		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		15.5		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		19.5		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15\ V, V_{CC} = 800\ V, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_P \leq 8\ \mu s, T_{vj} = 150\ ^\circ C$		530		A
			$t_P \leq 7\ \mu s, T_{vj} = 175\ ^\circ C$		500		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT				0.293	K/W

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{Paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.129		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{op}}$		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vj\text{op}} > 150^\circ\text{C}$ ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1200	V	
Dauergleichstrom	I_F		150	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	300	A	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$	2750	A ² s
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$	2530	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min.	Typ.	Max.		
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		1.72	2.10	V
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		1.59		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		1.52		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		66.8		A
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		93		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		109		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		10		μC
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		20.6		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		27.7		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 600 \text{ V}, I_F = 150 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 1860 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$		2.72		mJ
			$T_{vj} = 125^\circ\text{C}$		6.2		
			$T_{vj} = 175^\circ\text{C}$		8.61		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			0.454	K/W	

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 6 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.140		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj\text{op}}$		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vj\text{op}} > 150^\circ\text{C}$ ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 Charakteristische Werte

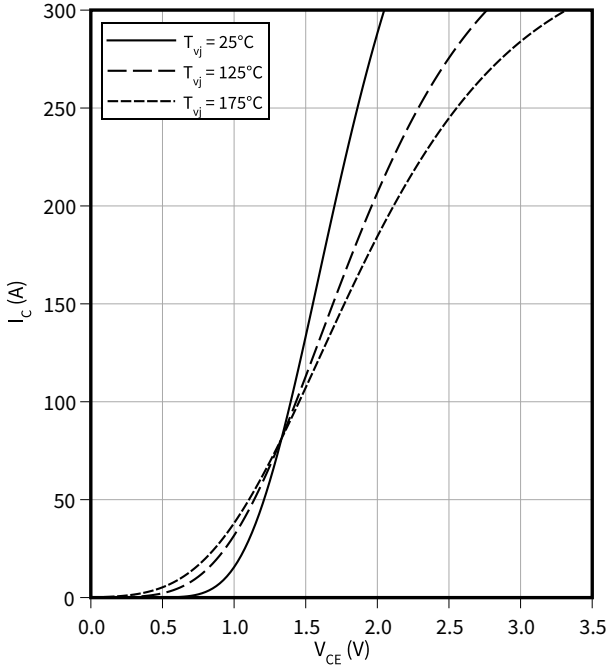
Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	R_{25}	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$		5		kΩ
Abweichung von R_{100}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100^\circ\text{C}, R_{100} = 493 \Omega$	-5		5	%
Verlustleistung	P_{25}	$T_{NTC} = 25^\circ\text{C}$			20	mW
B-Wert	$B_{25/50}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/50}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3375		K
B-Wert	$B_{25/80}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/80}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3411		K
B-Wert	$B_{25/100}$	$R_2 = R_{25} \exp[B_{25/100}(1/T_2 - 1/(298,15 \text{ K}))]$		3433		K

Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

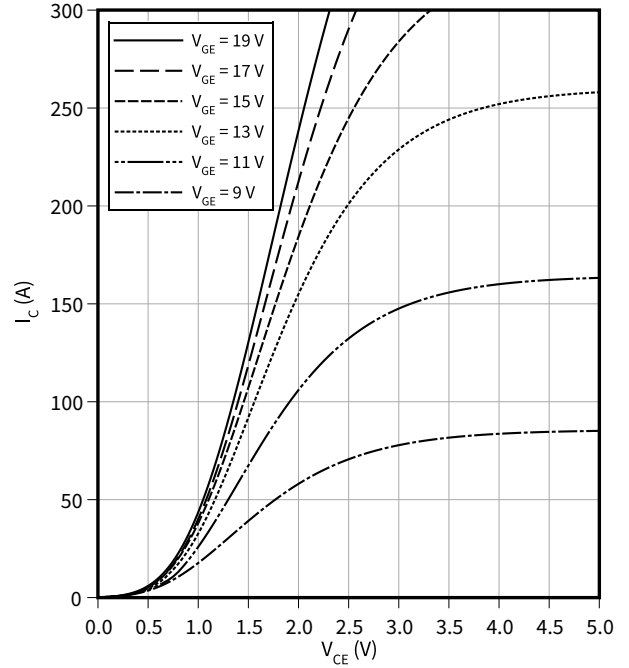
Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $V_{GE} = 15 \text{ V}$



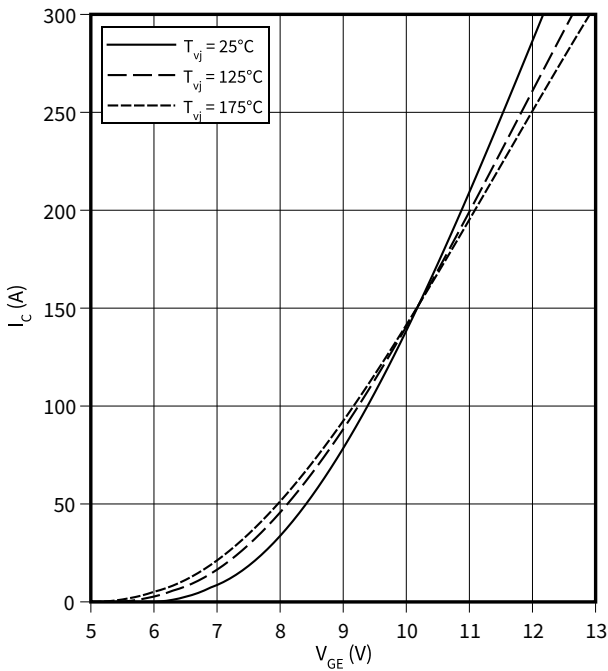
Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$
 $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



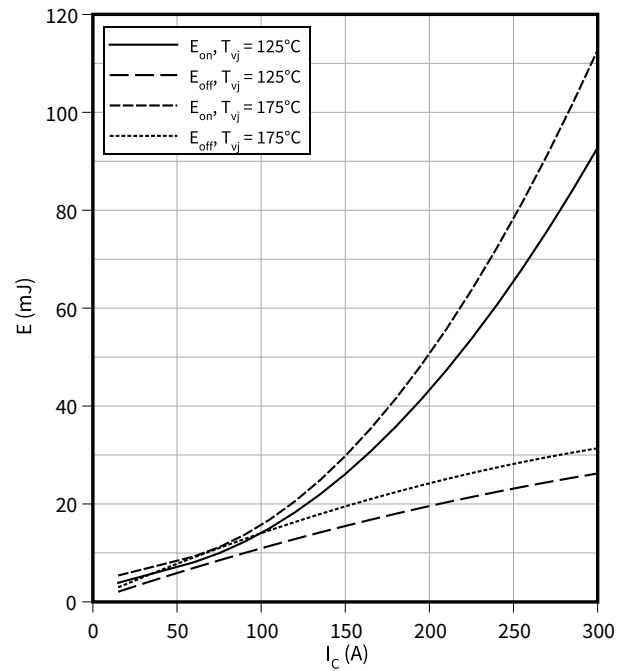
Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{GE})$
 $V_{CE} = 20 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

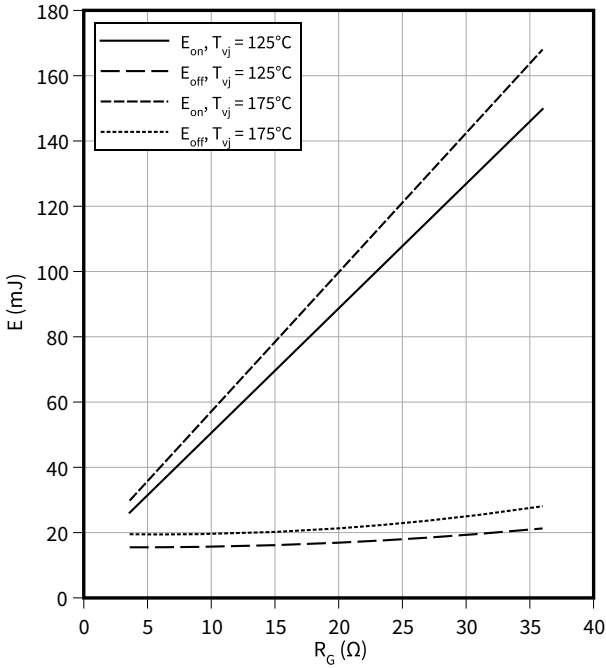
$E = f(I_C)$
 $R_{Goff} = 3.6 \text{ } \Omega$, $R_{Gon} = 3.6 \text{ } \Omega$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

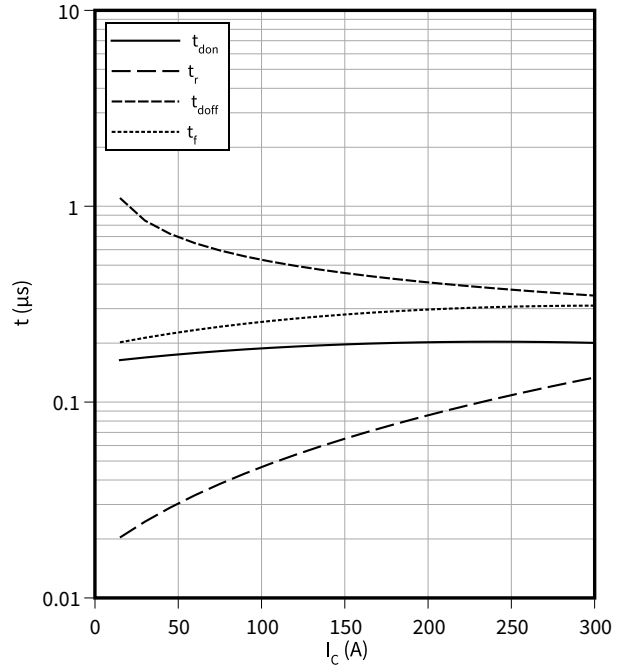
$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

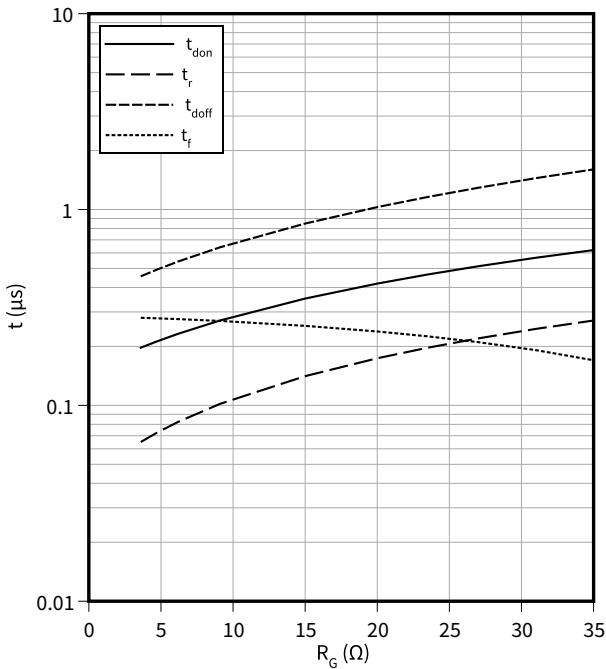
$R_{Goff} = 3.6 \Omega, R_{Gon} = 3.6 \Omega, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

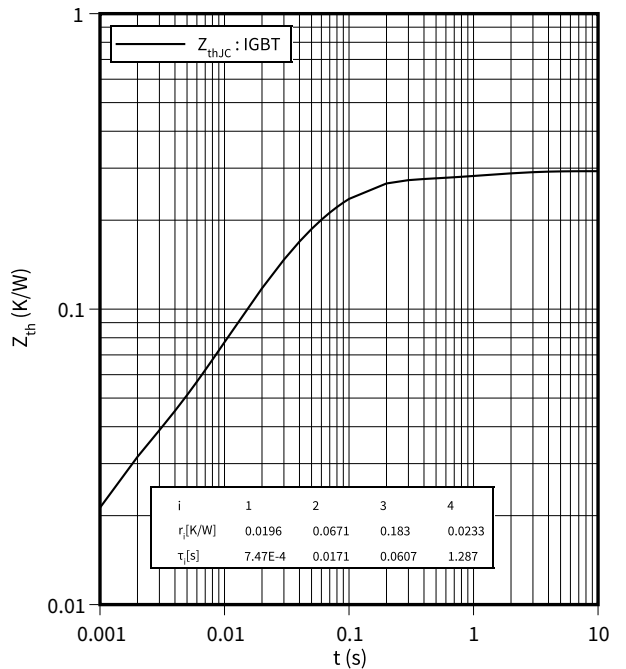
$t = f(R_G)$

$V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, I_C = 150 \text{ A}, V_{CE} = 600 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

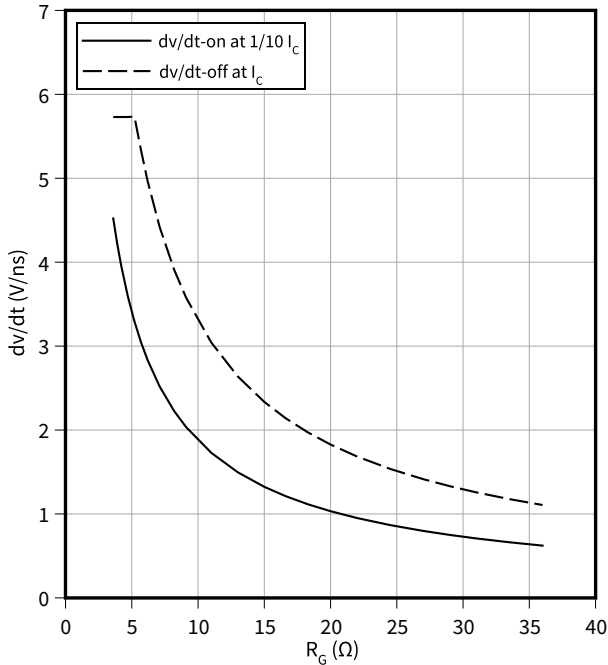
$Z_{th} = f(t)$



Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter

$dv/dt = f(R_G)$

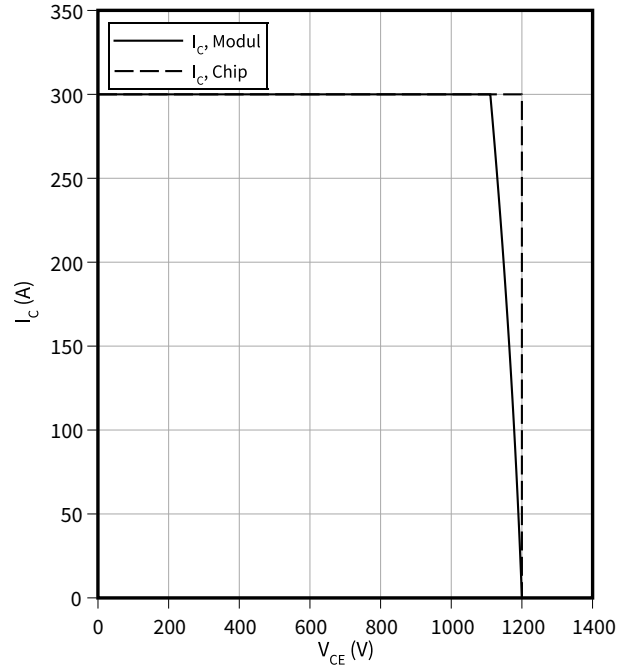
$I_C = 150 \text{ A}$, $V_{CE} = 600 \text{ V}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

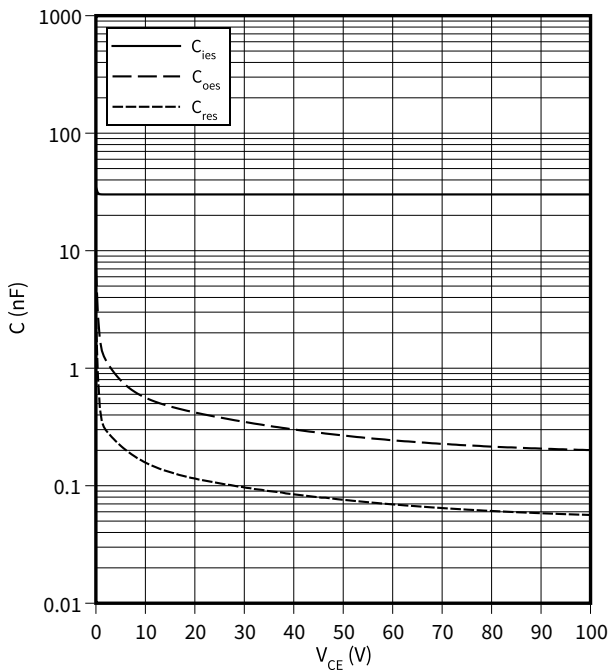
$R_{Goff} = 3.6 \text{ Ω}$, $V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$, $T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

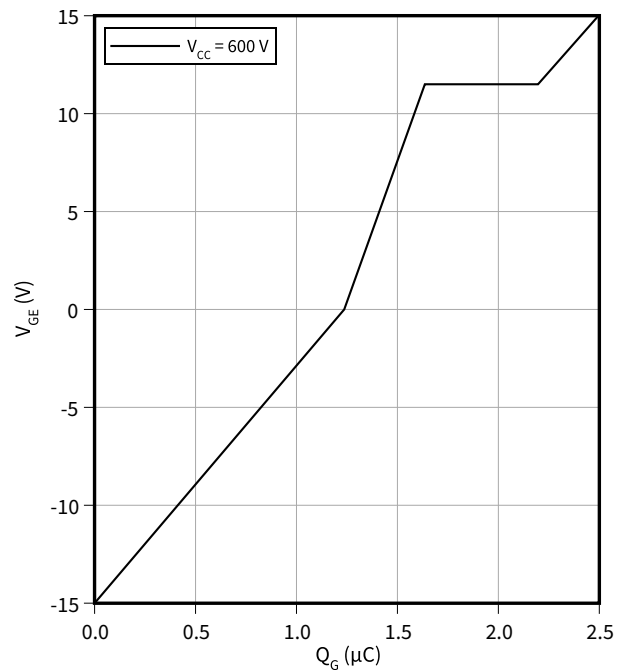
$f = 100 \text{ kHz}$, $V_{GE} = 0 \text{ V}$, $T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

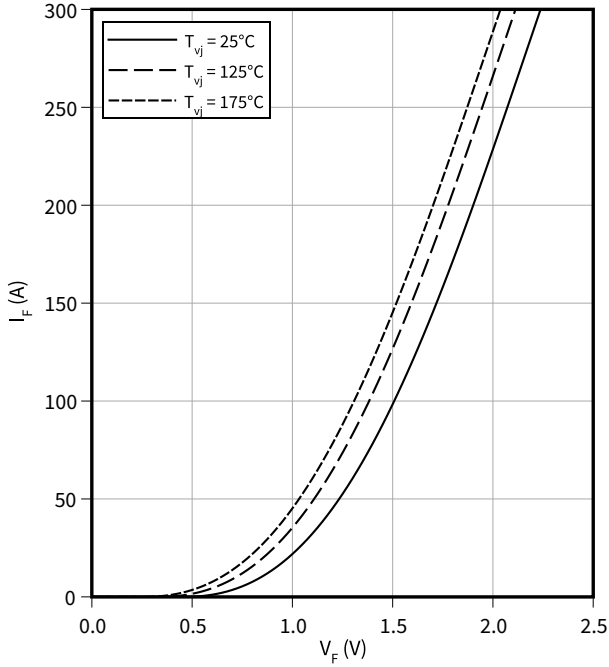
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 150 \text{ A}$, $T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

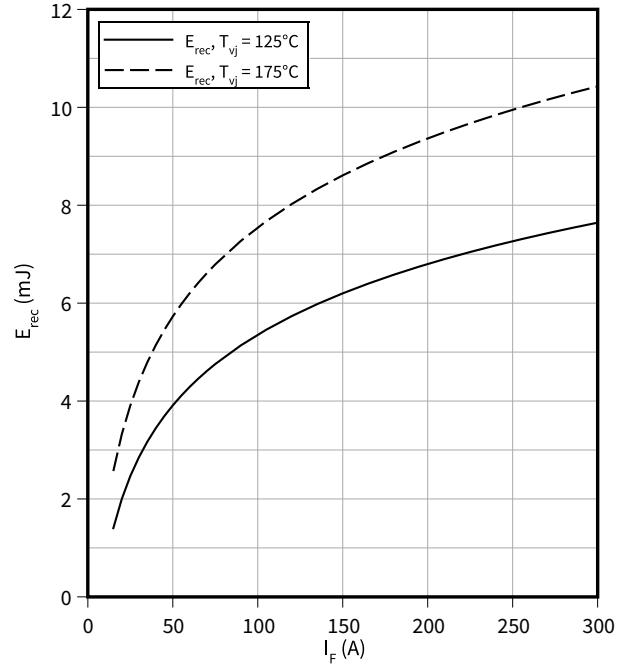
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

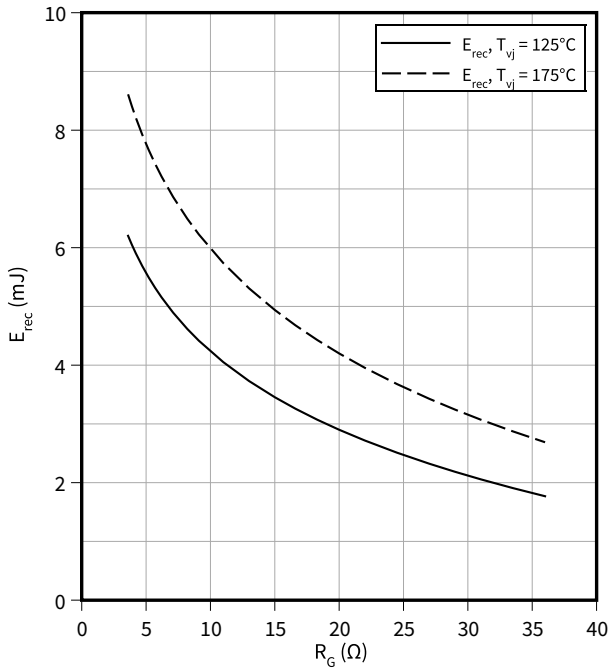
$R_{Gon} = 3.6 \Omega, V_R = 600 \text{ V}$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

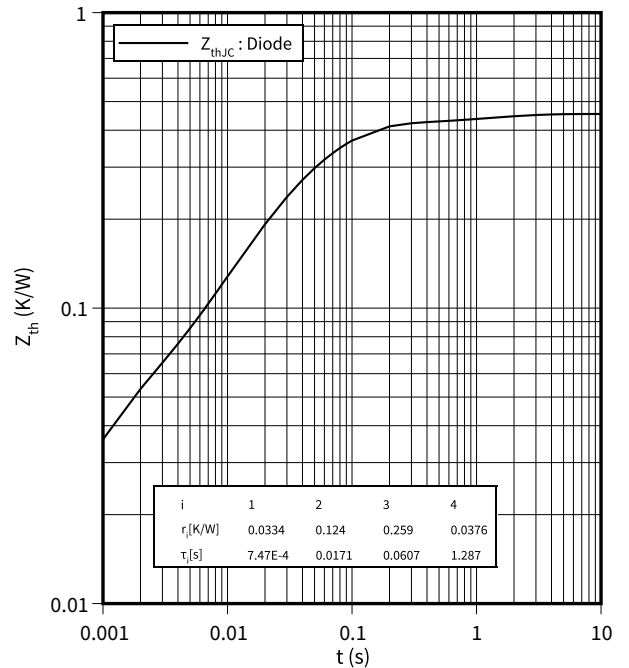
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 150 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}$



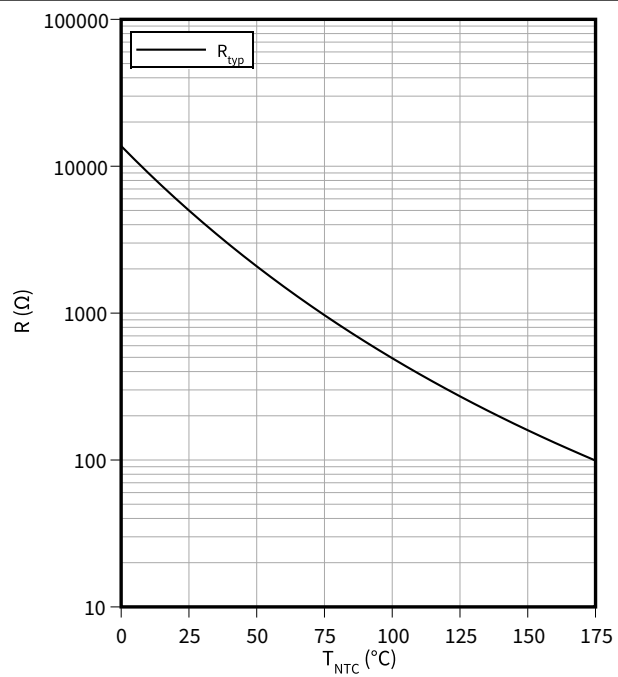
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$$R = f(T_{NTC})$$



6 Schaltplan

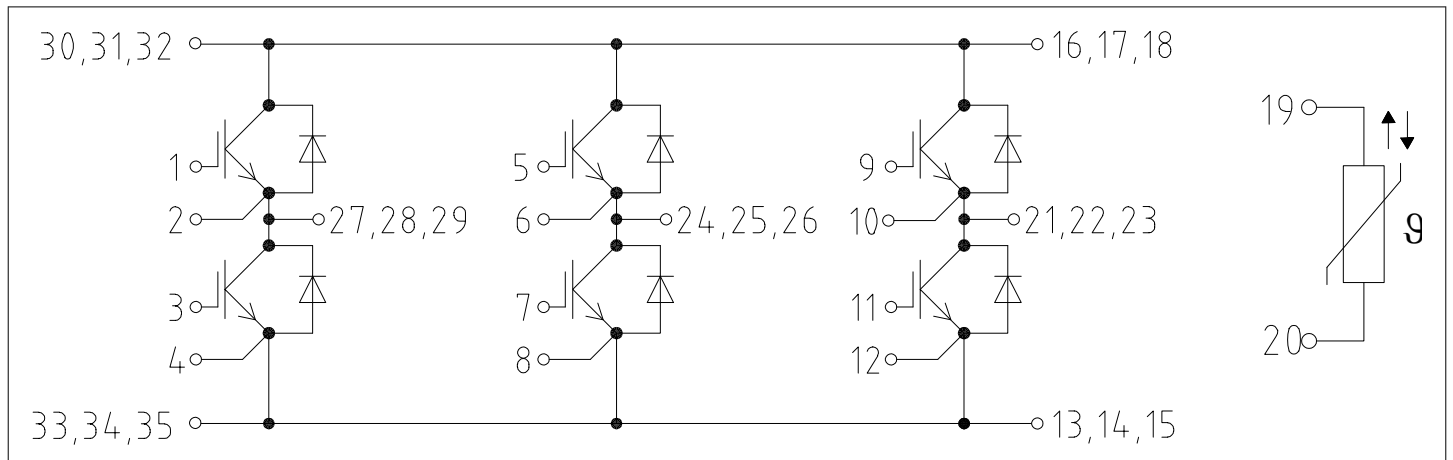


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

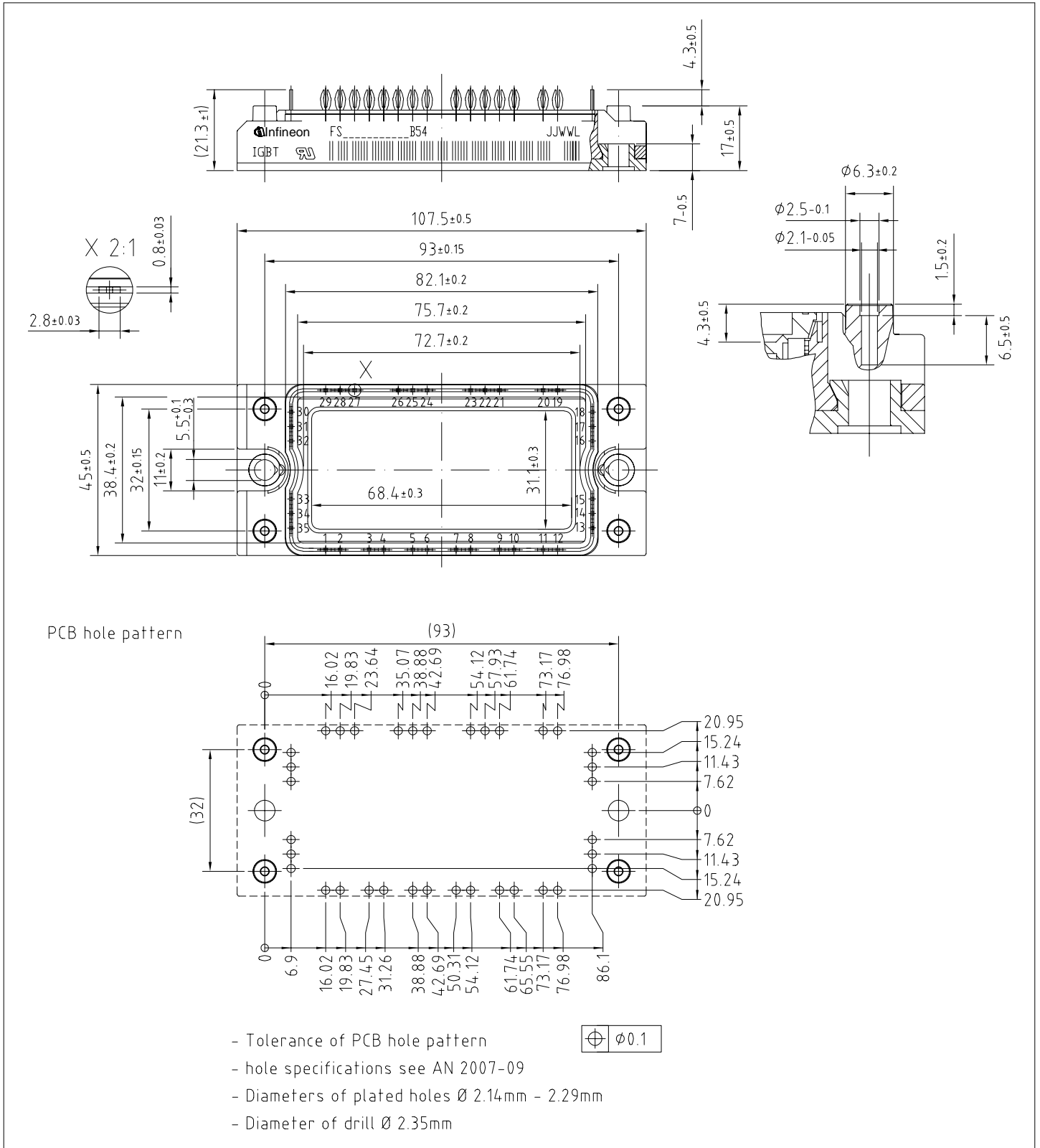


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code


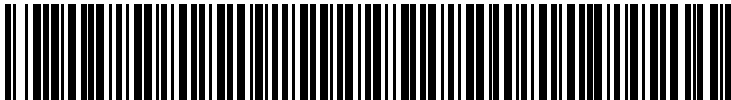
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i> Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production week)	<i>Digit</i> 1 - 5 6 - 11 12 - 19 20 - 21 22 - 23	<i>Example</i> 71549 142846 55054991 15 30
Example	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  71549142846550549911530 </div> <div style="text-align: center;">  71549142846550549911530 </div> </div>		

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
1.00	2022-01-13	Initial version