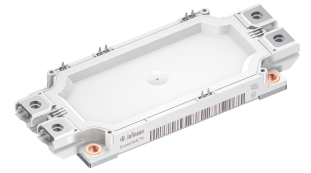


EconoDUAL™3 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und PressFIT / NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
 - $I_{C\text{nom}} = 750\text{ A} / I_{CRM} = 1500\text{ A}$
 - Integrierter Temperatursensor
 - Hohe Stromdichte
 - Niedriges V_{CESat}
 - Überlastbetrieb bis zu 175°C
 - Trenchstop™ IGBT7
 - V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
 - Verstärkte Diode für Rückspeisebetrieb
- Mechanische Eigenschaften
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - PressFIT Verbindungstechnik
 - Standardgehäuse



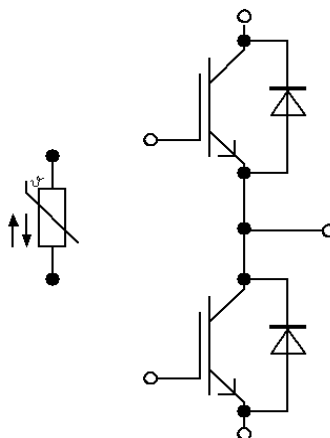
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Windgeneratoren
- Energieübertragung und -verteilung

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	7
5	Kennlinien	8
6	Schaltplan	13
7	Gehäuseabmessungen	14
8	Modul-Label-Code	15
	Änderungshistorie	16
	Disclaimer	17

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isulationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isulations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	3.4	kV
Material Modulgrundplatte			Cu	
Innere Isolation		Basisisolierung (Schutzklasse 1, EN61140)	Al2O3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	15.0	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	13.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	12.5	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	10.0	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.	
Modulstreuinduktivität	L_{SCE}			20		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_C = 25^\circ\text{C}$, pro Schalter		0.8		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anzugsdrehmoment f. Modulmontage	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M5, Schraube	3		6	Nm
Anzugsdrehmoment f. elektr. Anschlüsse	M	- Montage gem. gültiger Applikationsschrift M6, Schraube	3		6	Nm
Gewicht	G			345		g

2 IGBT, Wechselrichter

Tabelle 3 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	V_{CES}	$T_{vj} = 25^\circ\text{C}$	1700	V
Kollektor-Dauergleichstrom	I_{CDC}	$T_{vj \text{ max}} = 175^\circ\text{C}$ $T_C = 80^\circ\text{C}$	750	A
Grenzeffektivstrom der Modul DC-Kontakte	I_{tRMS}	$T_{Terminal} = 90^\circ\text{C}$, $T_C = 90^\circ\text{C}$	580	A
		$T_{Terminal} = 105^\circ\text{C}$, $T_C = 90^\circ\text{C}$	565	

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj\,op}$	1500	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	$V_{CE\,sat}$	$I_C = 750\text{ A}, V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1.70	1.85	V
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	1.95		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	2.05		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	2.10		
Gate-Schwellenspannung	V_{GETh}	$I_C = 15.7\text{ mA}, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\text{ °C}$	5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}, V_{CE} = 900\text{ V}$		7.15		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.33		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		78.1		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\text{ kHz}, T_{vj} = 25\text{ °C}, V_{CE} = 25\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$		0.275		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1700\text{ V}, V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\text{ V}, V_{GE} = 20\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$			100	nA
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 750\text{ A}, V_{CE} = 900\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.158		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.172		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.178		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.184		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 750\text{ A}, V_{CE} = 900\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Gon} = 0.51\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.046		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.053		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.055		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.057		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 750\text{ A}, V_{CE} = 900\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, R_{Goff} = 2.2\ \Omega$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	0.536		μs
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$	0.613		
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	0.631		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$	0.648		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 2.2 \Omega$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	0.231		μs
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	0.450		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	0.525		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	0.599		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 0.51 \Omega, di/dt = 11.1 \text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	74		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	171		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	204		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	238		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 2.2 \Omega, dv/dt = 3600 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	132		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	208		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$	224		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	239		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} = 15 \text{ V}, V_{CC} = 1000 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ °C}$	2600		A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$	2500		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			0.0551	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$		0.0345		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		175	°C

Anmerkung: $T_{vjop} > 150 \text{ °C}$ ist nur 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}	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$	1700	V
Implementierter Durchlassstrom	I_{FN}		1200	A
Dauergleichstrom	I_F		750	A
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	1500	A

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 5 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ °C}$	48300	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$	37200	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min.	Typ.	Max.		
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 750 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		2.00	2.15	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		1.85		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		1.80		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		1.75		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 750 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 11,8 \text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		950		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		1020		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		1020		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		1020		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 750 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 11,8 \text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		115		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		218		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		255		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		292		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 750 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 11,8 \text{ kA}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		76		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		132		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		152		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		171		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			0.0753	K/W	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{grease} = 1 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$			0.0363	K/W	
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		175	$^{\circ}\text{C}$	

Anmerkung: $T_{vjop} > 150^{\circ}\text{C}$ is allowed for operation at overload conditions. For detailed specifications, please refer to AN 2018-14.

4 NTC-Widerstand

Tabelle 7 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Nennwiderstand	R_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$		5		kΩ
Abweichung von R_{100}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100\text{ °C}, R_{100} = 493\ \Omega$	-5		5	%
Verlustleistung	P_{25}	$T_{NTC} = 25\text{ °C}$			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

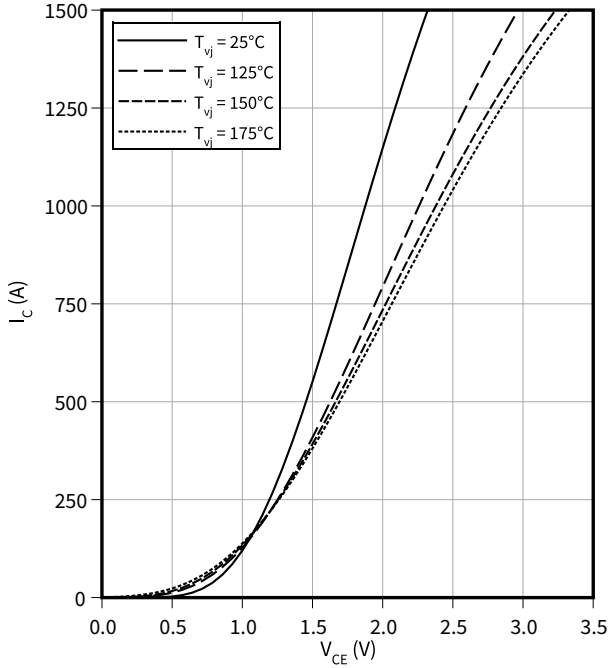
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

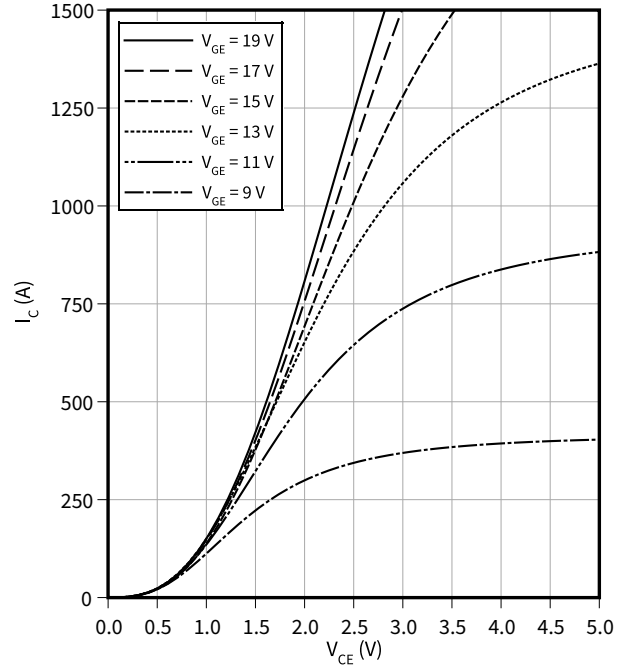
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

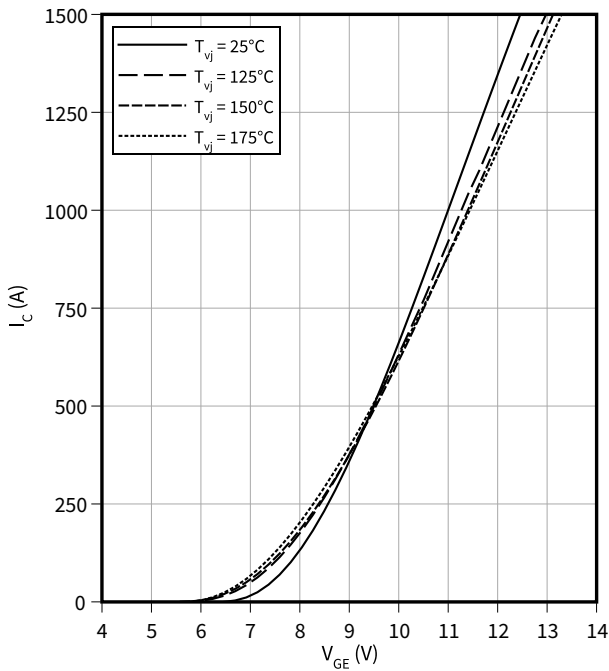
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

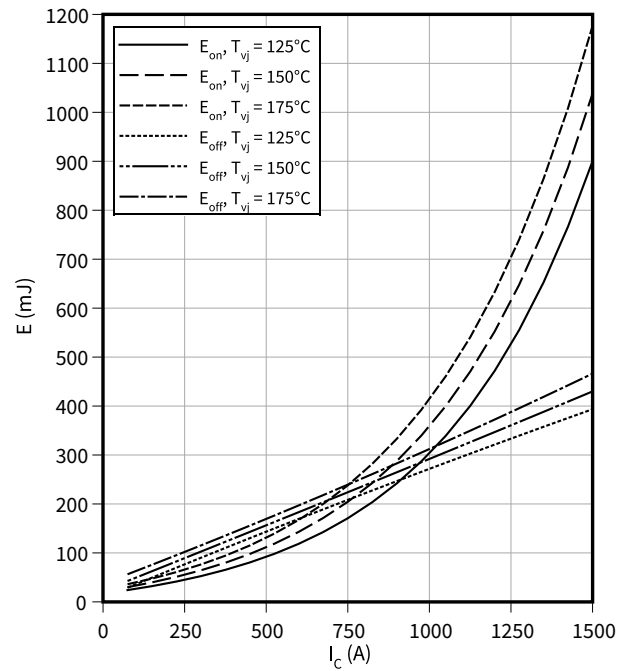
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

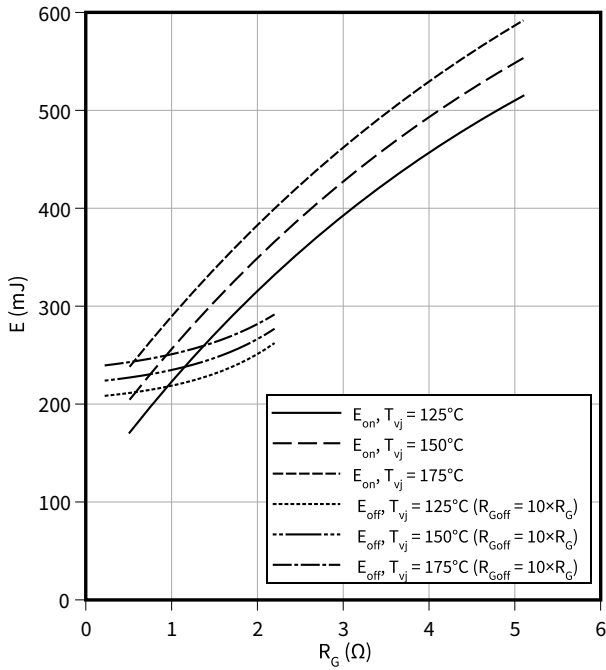
$$R_{Goff} = 2.2 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 0.51 \text{ } \Omega, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

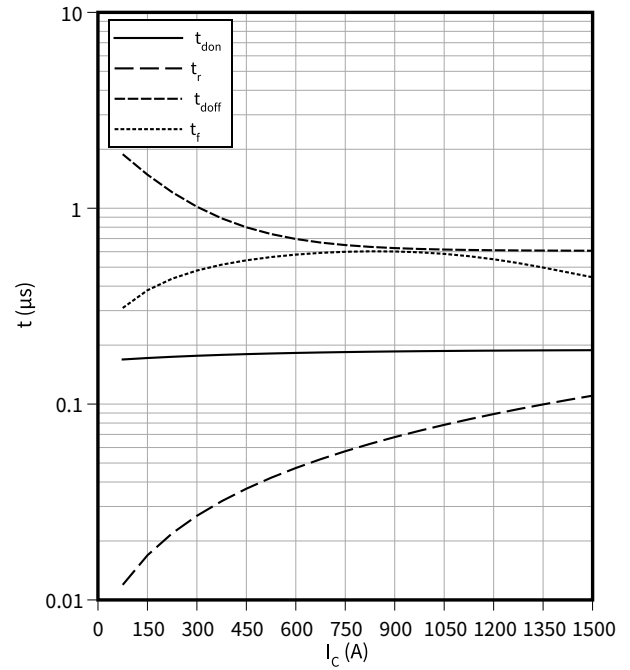
$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

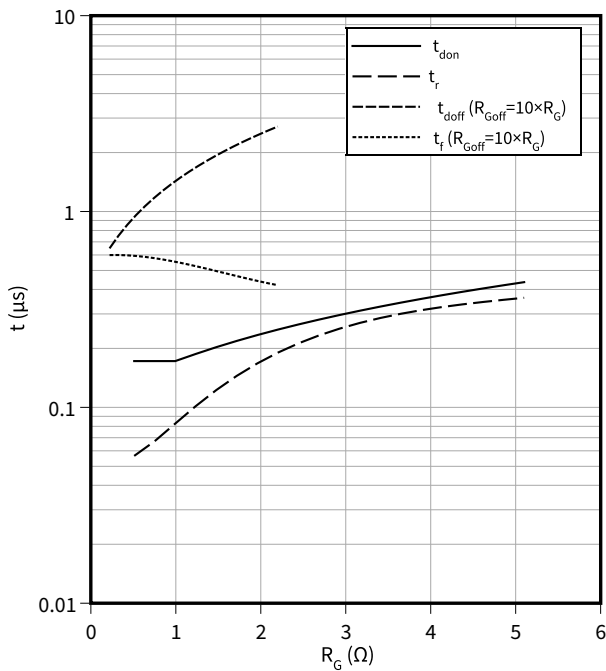
$R_{Goff} = 2.2 \Omega, R_{Gon} = 0.51 \Omega, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

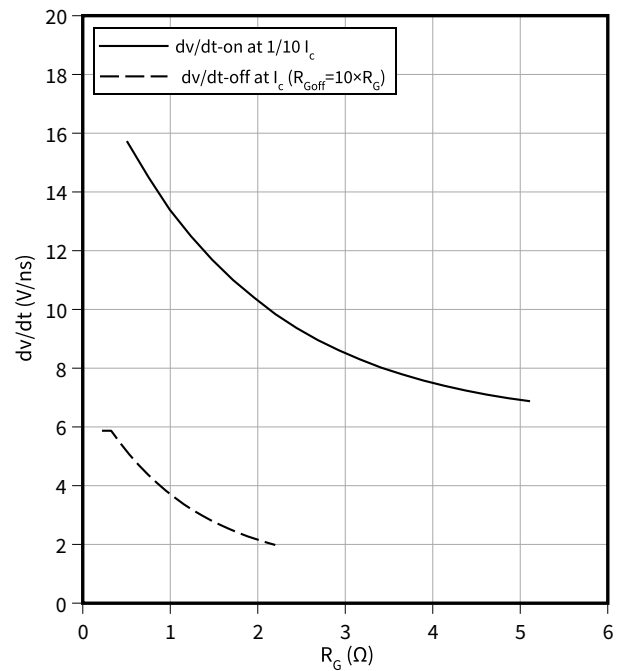
$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter

$dv/dt = f(R_G)$

$I_C = 750 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$

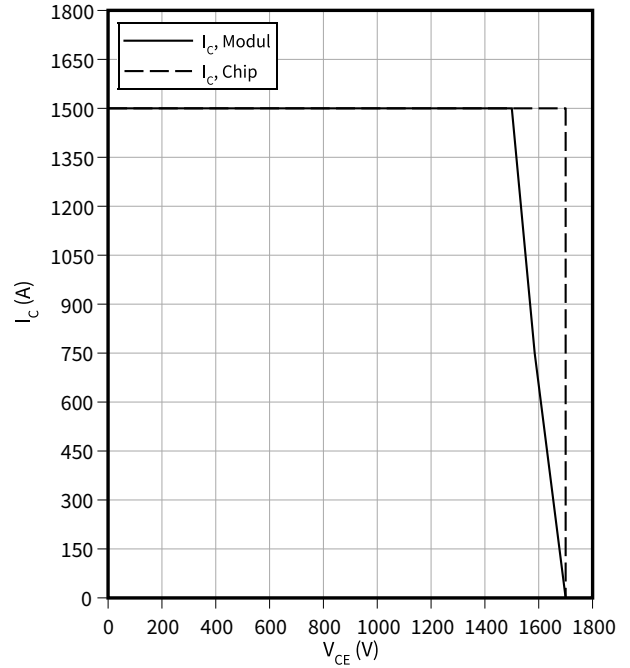
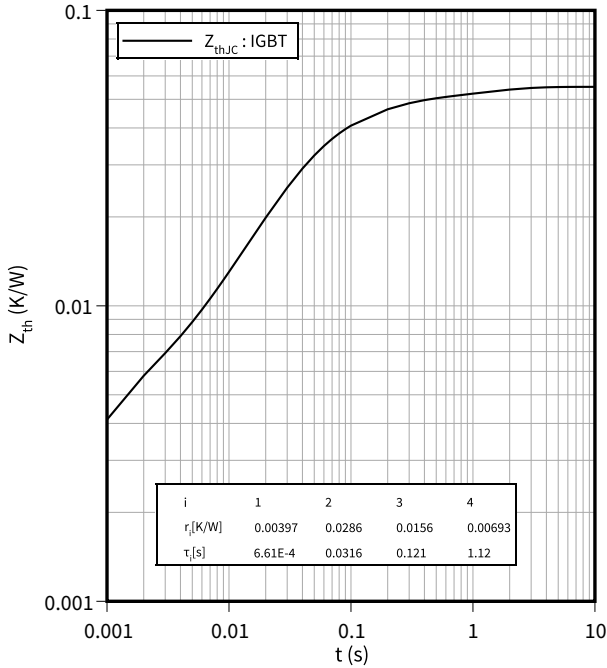


Transient thermal impedance , IGBT, Wechselrichter
 $Z_{th} = f(t)$

Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

$R_{Goff} = 2.2 \Omega, V_{GE} = \pm 15 V, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

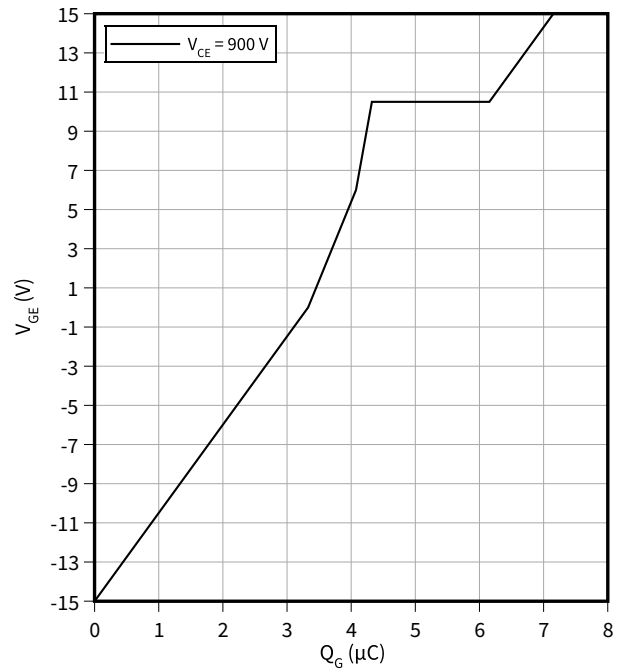
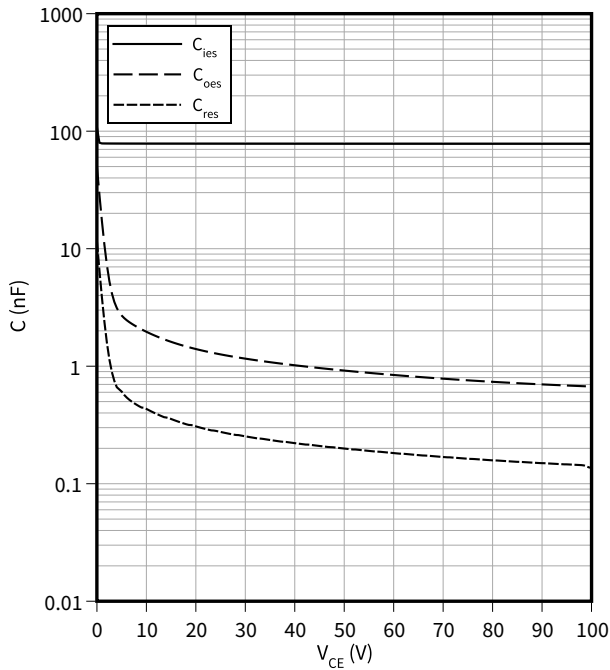
$C = f(V_{CE})$

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

Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

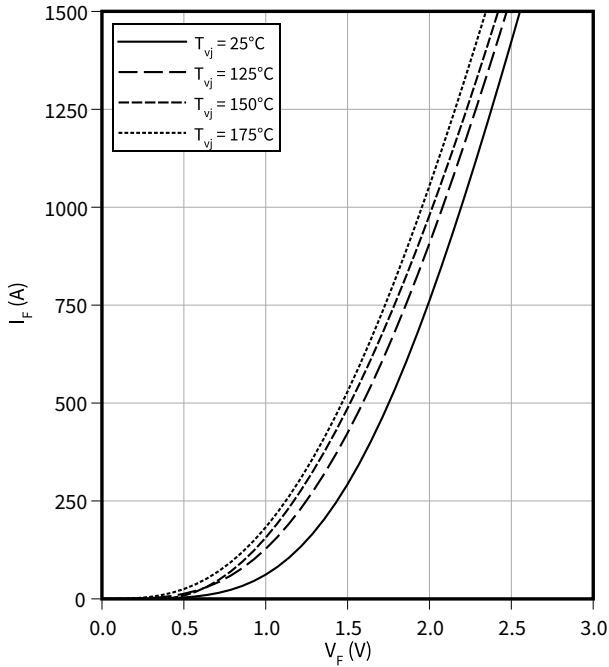
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 750 A, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

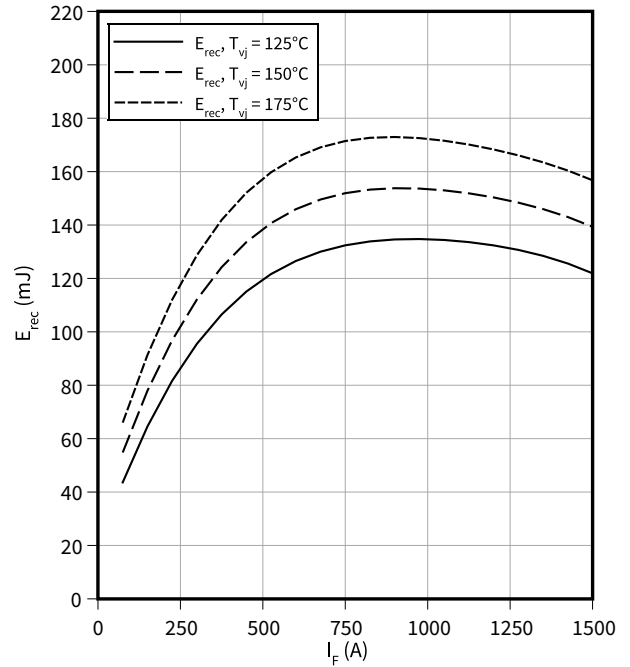
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

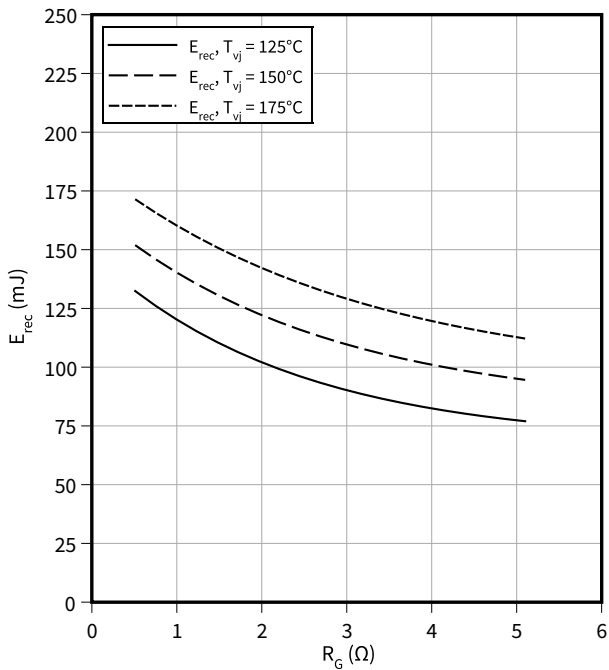
$R_{Gon} = 0.51 \Omega, V_{CE} = 900 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

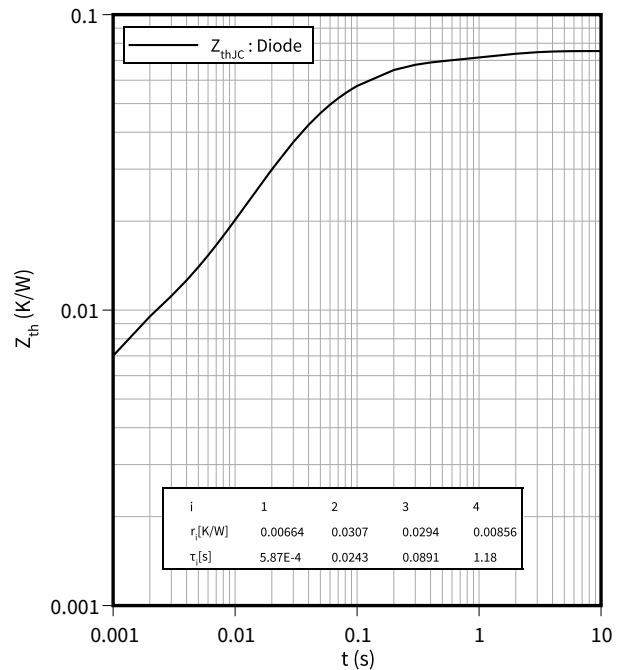
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 900 V, I_F = 750 A$



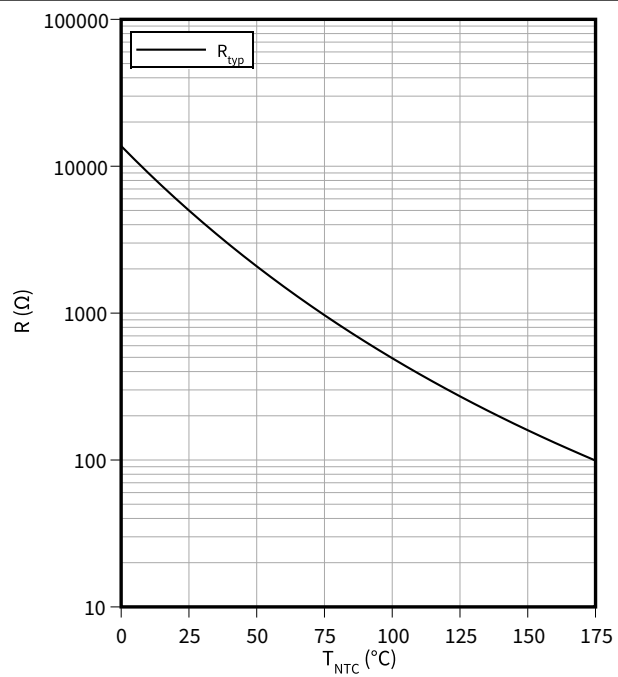
Transient thermal impedance, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

$R = f(T_{NTC})$



6 Schaltplan

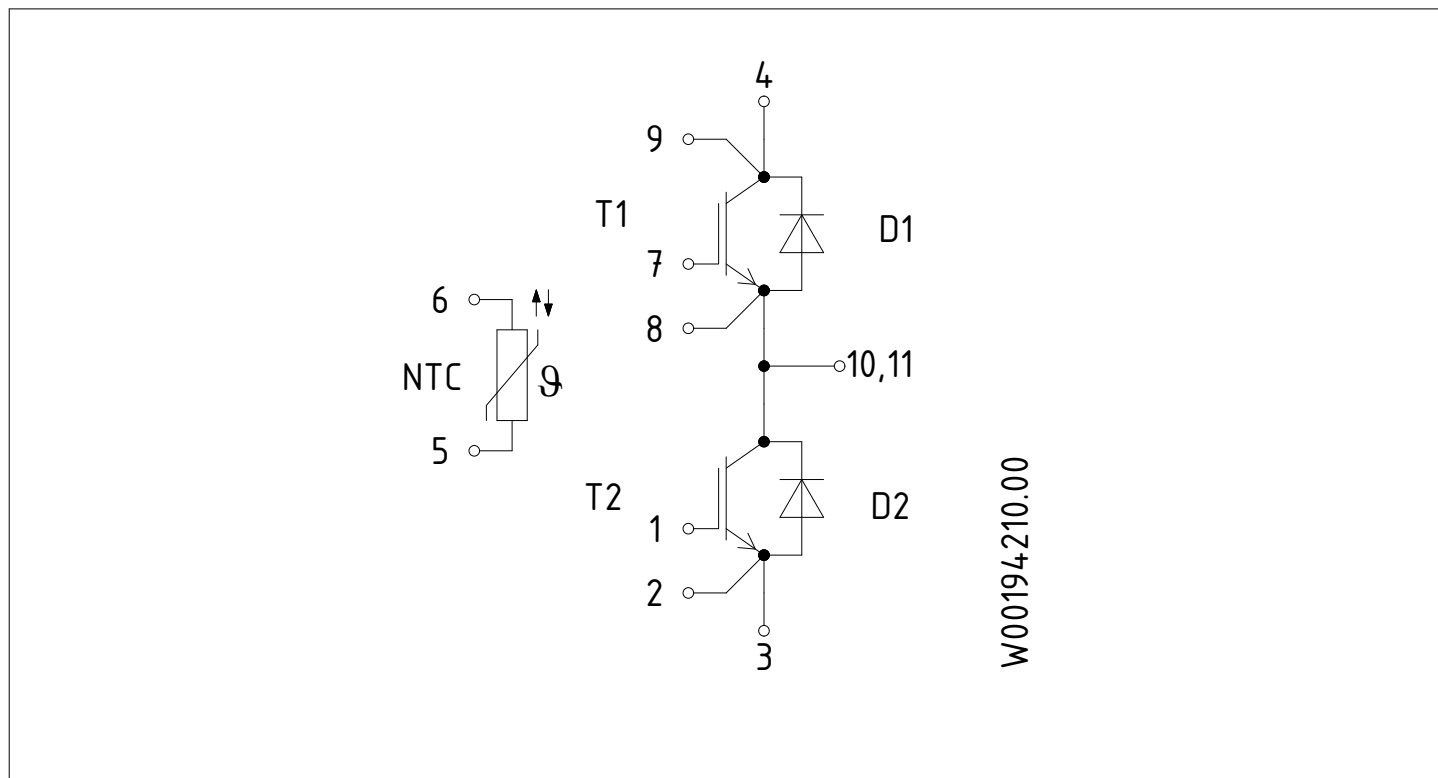


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

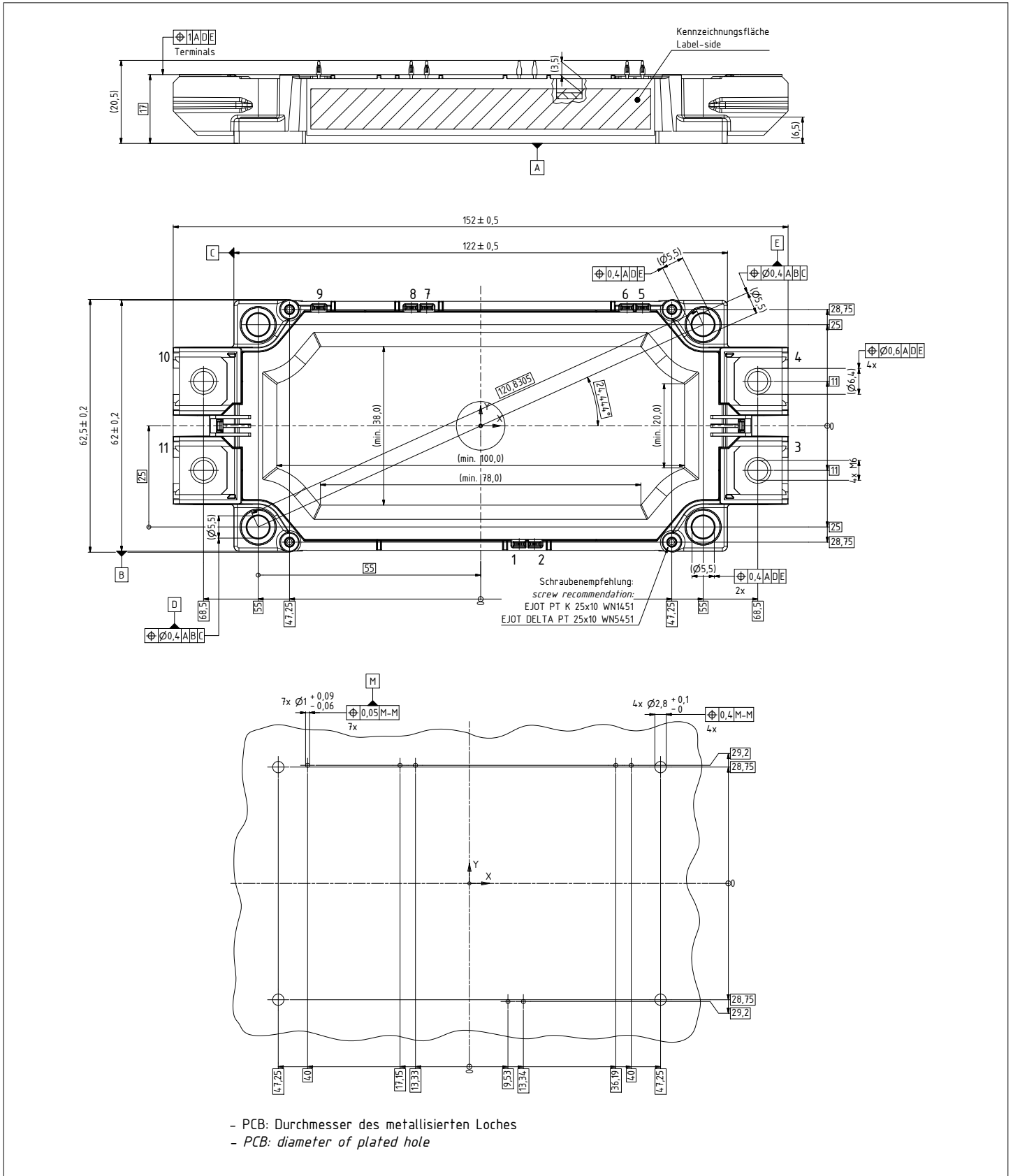


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code


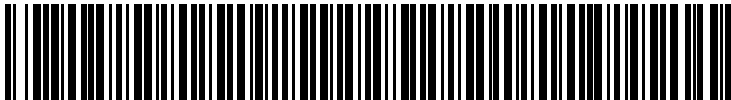
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	<i>Content</i> Module serial number Module material number Production order number Date code (production year) Date code (production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

Abbildung 3

Änderungshistorie

Dokumentenrevision	Freigabedatum	Beschreibung der Änderungen
0.10	2021-10-20	Initial version
1.00	2022-05-06	Final datasheet