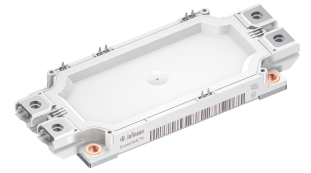


EconoDUAL™3 Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - $V_{CES} = 1700\text{ V}$
 - $I_{C\text{nom}} = 225\text{ A} / I_{CRM} = 450\text{ A}$
 - Integrierter Temperatursensor
 - Hohe Stromdichte
 - Niedriges V_{CESat}
 - Überlastbetrieb bis zu 175°C
 - Trenchstop™ IGBT7
 - V_{CESat} mit positivem Temperaturkoeffizienten
- Mechanische Eigenschaften
 - Hohe Leistungsdichte
 - Isolierte Bodenplatte
 - PressFIT Verbindungstechnik
 - Standardgehäuse



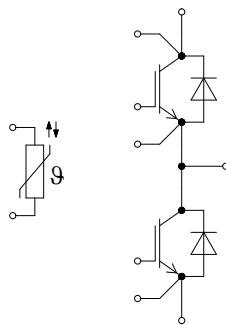
Potenzielle Anwendungen

- Hochleistungsumrichter
- Mittelspannungsantriebe
- Motorantriebe
- Windgeneratoren

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

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-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	$R_{CC'+EE'}$	$T=25^{\circ}\text{C}$, pro Schalter		1		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}	$T_{vj \max} = 175^{\circ}\text{C}$ $T_C = 100^{\circ}\text{C}$	225	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	t_p begrenzt durch $T_{vj \text{ op}}$	450	A
Gate-Emitter-Spitzenspannung	V_{GES}		±20	V

(wird fortgesetzt...)
Datasheet

Tabelle 3 (Fortsetzung) Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
-----------	--------	--------------------------	-------	-------

Tabelle 4 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min.	Typ.	Max.		
Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 225\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1.70	1.85	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		1.95		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		2.05		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		2.10		
Gate-Schwellenspannung	V_{Geth}	$I_C = 4.62\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$	5.15	5.80	6.45	V	
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 900\ V$		2.1		μC	
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		1		Ω	
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		22.9		nF	
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		0.08		nF	
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1700\ V, V_{GE} = 0\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$			5	mA
Gate-Emitter-Reststrom	I_{GES}	$V_{CE} = 0\ V, V_{GE} = 20\ V, T_{vj} = 25\ ^\circ C$			100	nA	
Einschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{don}	$I_C = 225\ A, V_{CE} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.110		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.120		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.125		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.130		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 225\ A, V_{CE} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 1.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.025		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.030		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.032		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.034		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 225\ A, V_{CE} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 6.2\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.467		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.553		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.570		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.586		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 225\ A, V_{CE} = 900\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 6.2\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0.271		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$		0.494		
			$T_{vj} = 150\ ^\circ C$		0.567		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$		0.640		

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 4 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Gon} = 1.5 \Omega, di/dt = 5100 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	28.2		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	49.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	55.5		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	61.5		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 225 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, L_\sigma = 25 \text{ nH}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, R_{Goff} = 6.2 \Omega, dv/dt = 3500 \text{ V}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	37.3		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	59.4		
			$T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	65.5		
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	71.5		
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} = 15 \text{ V}, V_{CC} = 1000 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{sCE} * di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$	870		A
			$t_p \leq 6 \mu\text{s}, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	840		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro IGBT			0.145	K/W
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro IGBT, $\lambda_{paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0270		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	T_{vjop}		-40		175	$^\circ\text{C}$

Anmerkung: $T_{vjop} > 150 \text{ }^\circ\text{C}$ 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}	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1700	V	
Dauergleichstrom	I_F		225	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	450	A	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10 \text{ ms}, V_R = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	4660	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	3860	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min.	Typ.	Max.		
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		2.35	2.50	V
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		2.25		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		2.20		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		2.10		
Rückstromspitze	I_{RM}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		332		A
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		356		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		360		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		363		
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		30.4		μC
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		57.2		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		66		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		75.3		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$V_R = 900 \text{ V}, I_F = 225 \text{ A}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 6700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ °C})$	$T_{vj} = 25 \text{ °C}$		16.1		mJ
			$T_{vj} = 125 \text{ °C}$		33		
			$T_{vj} = 150 \text{ °C}$		38.7		
			$T_{vj} = 175 \text{ °C}$		44.4		
Wärmewiderstand, Chip bis Gehäuse	R_{thJC}	pro Diode			0.237	K/W	
Wärmewiderstand, Gehäuse bis Kühlkörper	R_{thCH}	pro Diode, $\lambda_{paste} = 1 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$		0.0300		K/W	
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		175	°C	

Anmerkung: $T_{vj op} > 150 \text{ °C}$ is only 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		k Ω
Abweichung von R_{100}	$\Delta R/R$	$T_{NTC} = 100 \text{ °C}, R_{100} = 493 \text{ }\Omega$	-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

(wird fortgesetzt...)

Tabelle 7 (Fortsetzung) Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
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

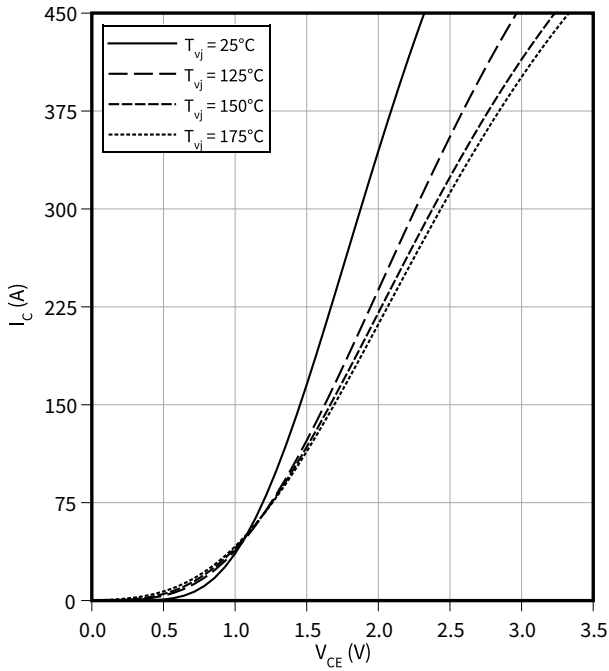
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

5 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

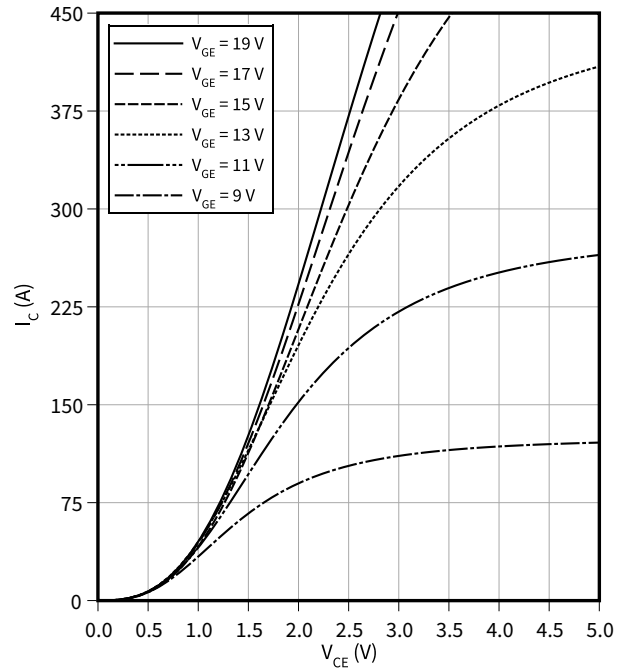
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

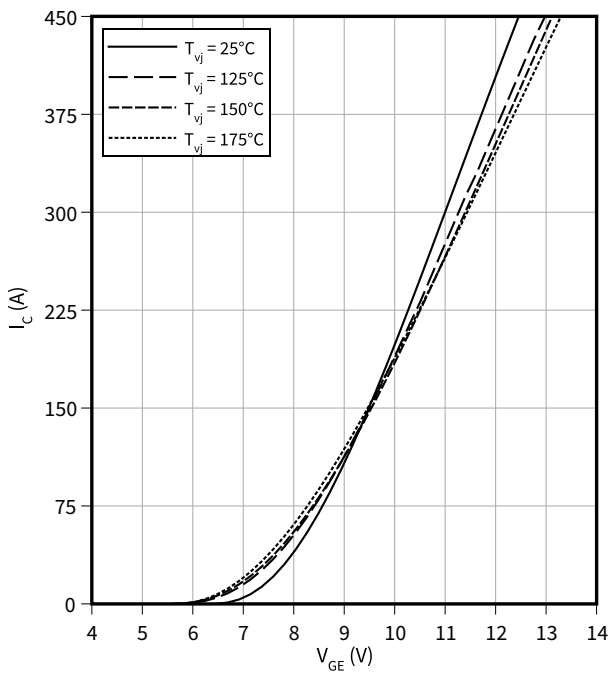
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

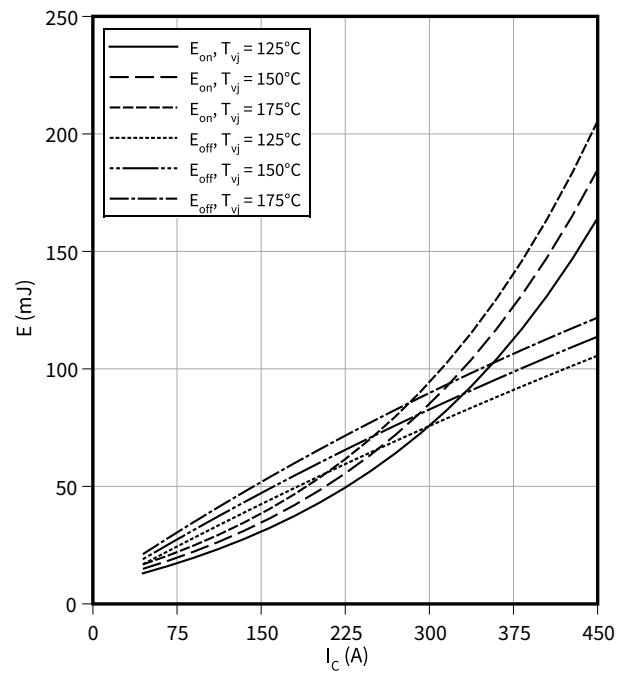
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

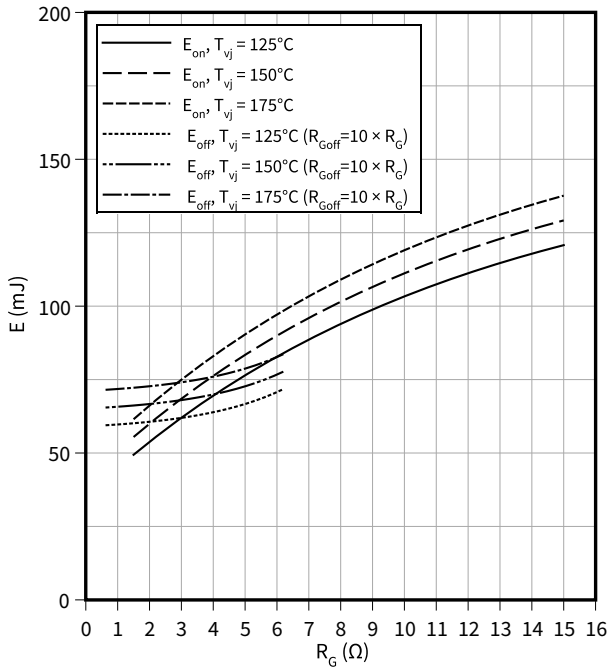
$$R_{Goff} = 6.2 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 1.5 \text{ } \Omega, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

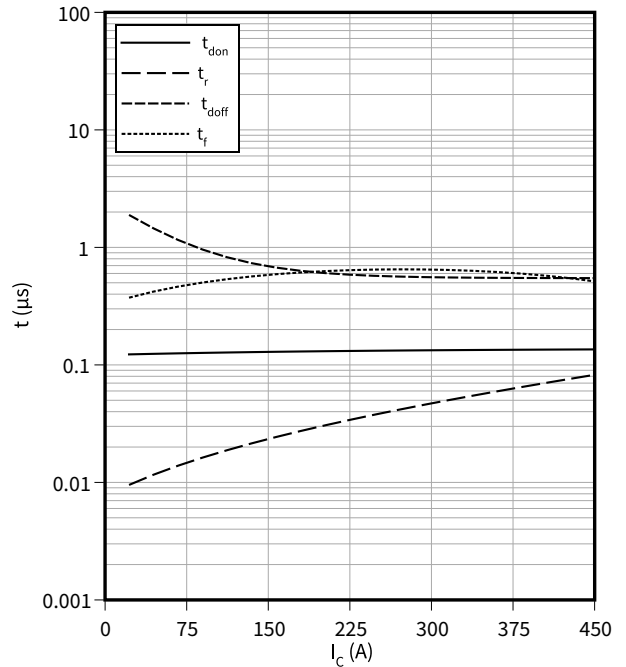
$I_C = 225 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

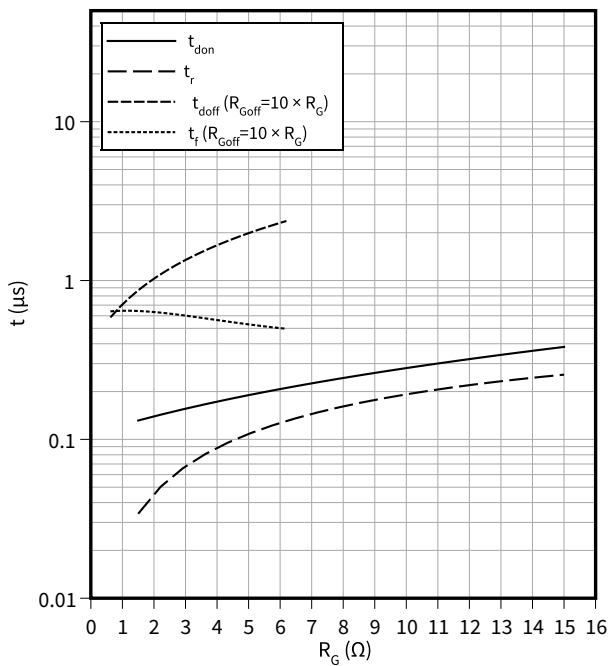
$R_{Goff} = 6.2 \Omega, R_{Gon} = 1.5 \Omega, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

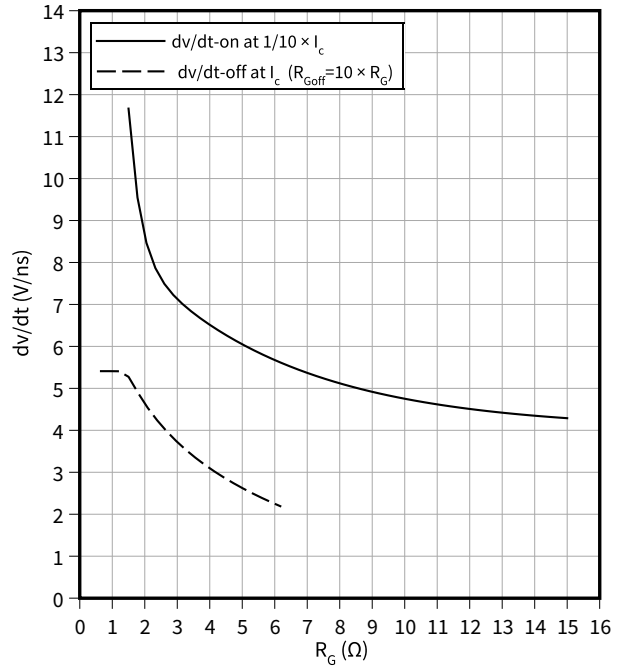
$I_C = 225 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 175 \text{ °C}$



Spannungssteilheit (typisch), IGBT, Wechselrichter

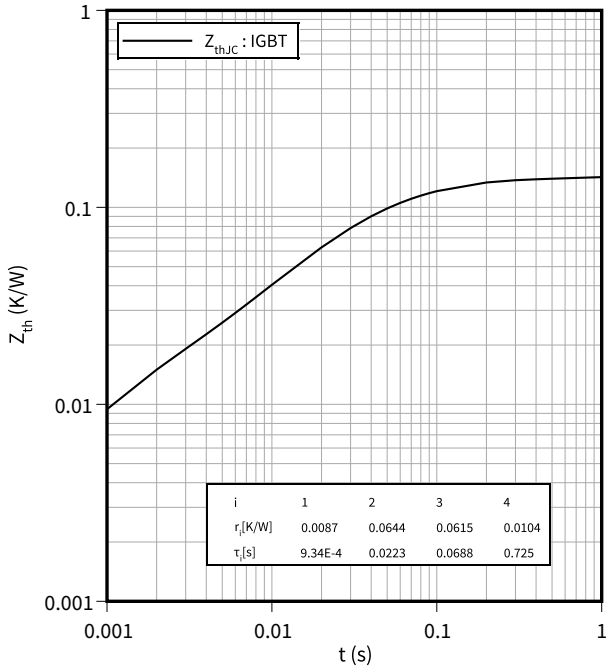
$dv/dt = f(R_G)$

$I_C = 225 \text{ A}, V_{CE} = 900 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}, T_{vj} = 25 \text{ °C}$



Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

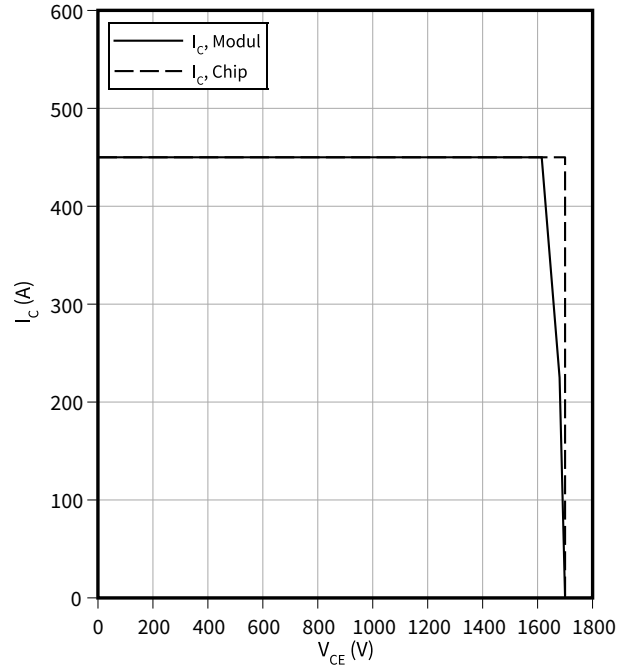
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

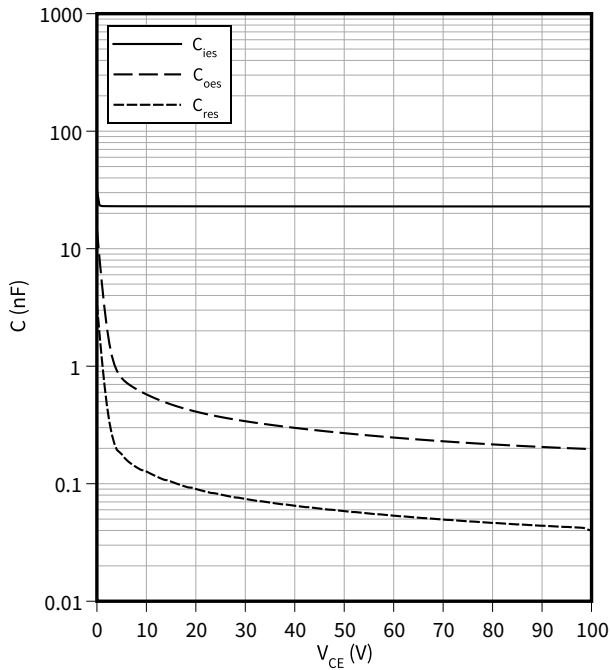
$R_{Goff} = 6.2 \Omega, V_{GE} = \pm 15 V, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

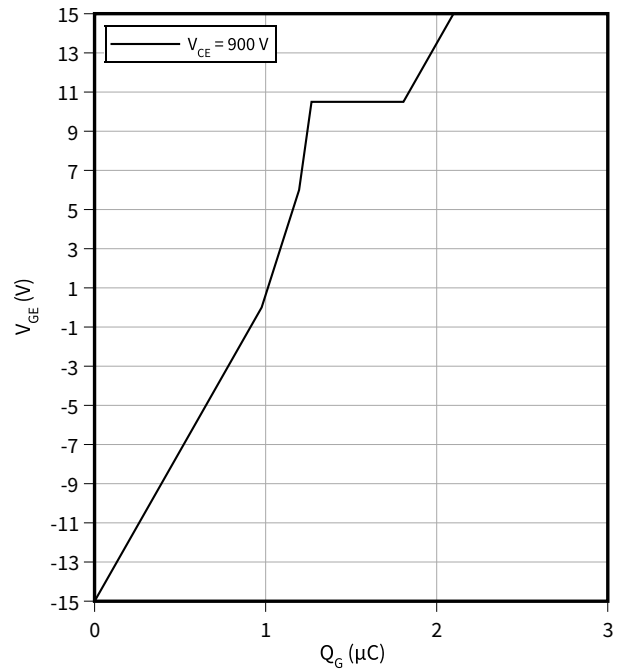
$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

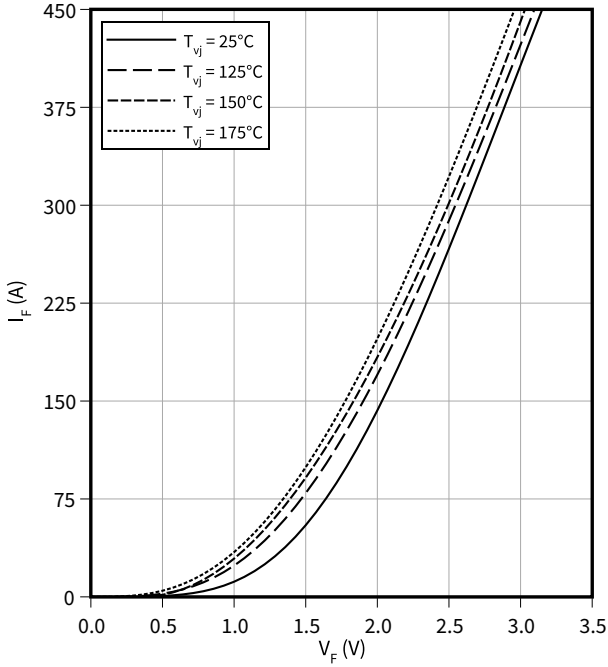
$V_{GE} = f(Q_G)$

$I_C = 225 A, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Durchlasskennlinie (typisch), Diode, Wechselrichter

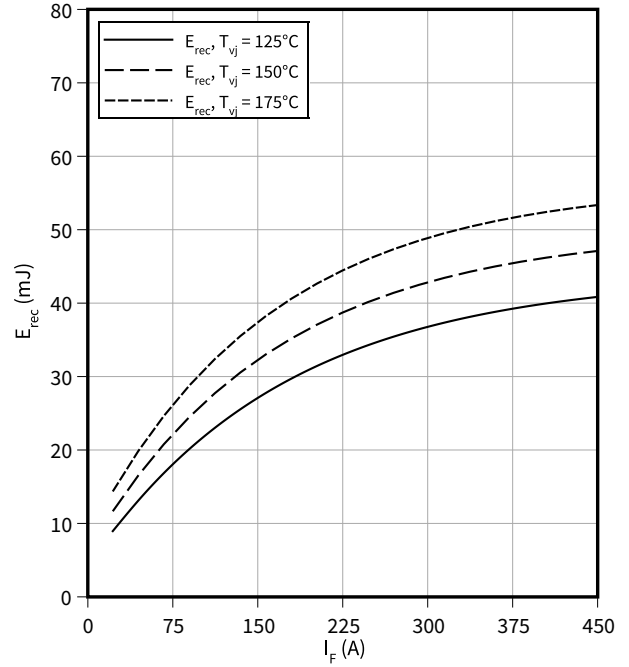
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

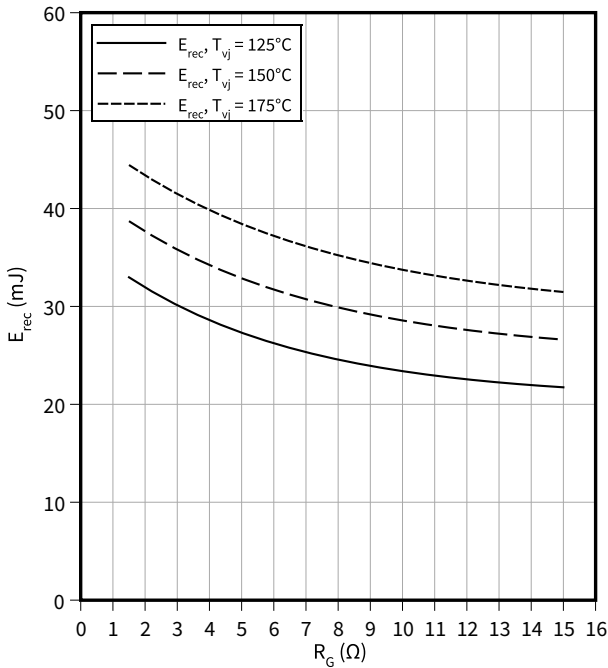
$R_{Gon} = 1.5 \Omega, V_R = 900 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

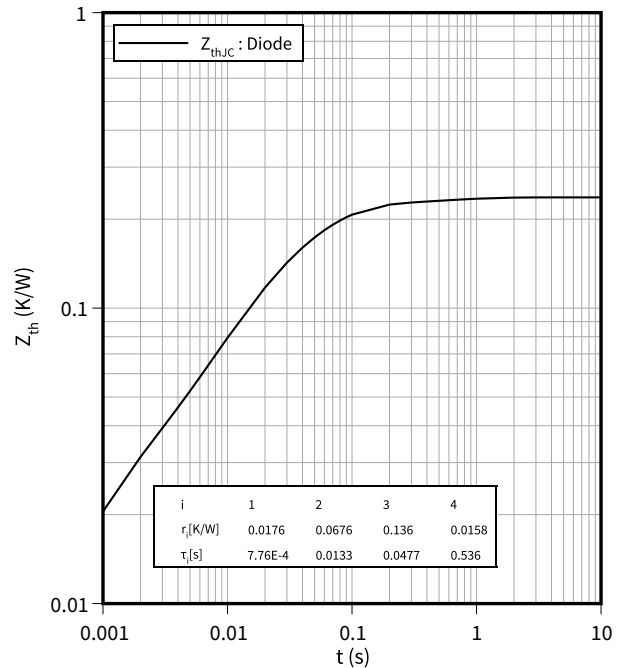
$E_{rec} = f(R_G)$

$I_F = 225 A, V_R = 900 V$



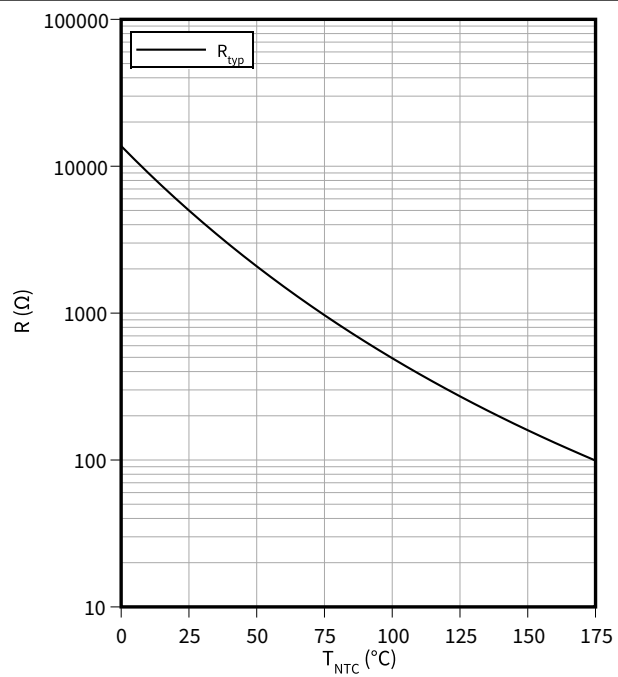
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand

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



6 Schaltplan

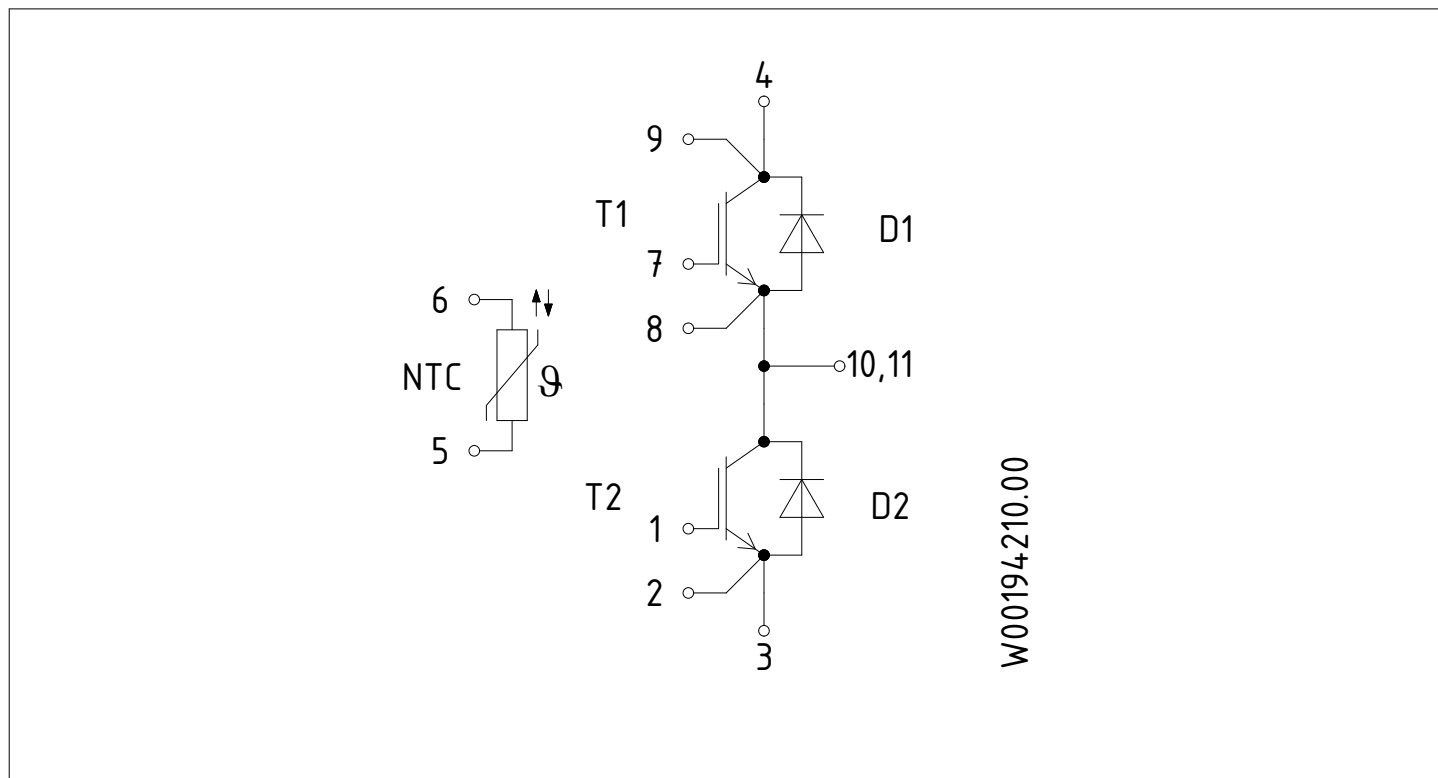


Abbildung 1

7 Gehäuseabmessungen

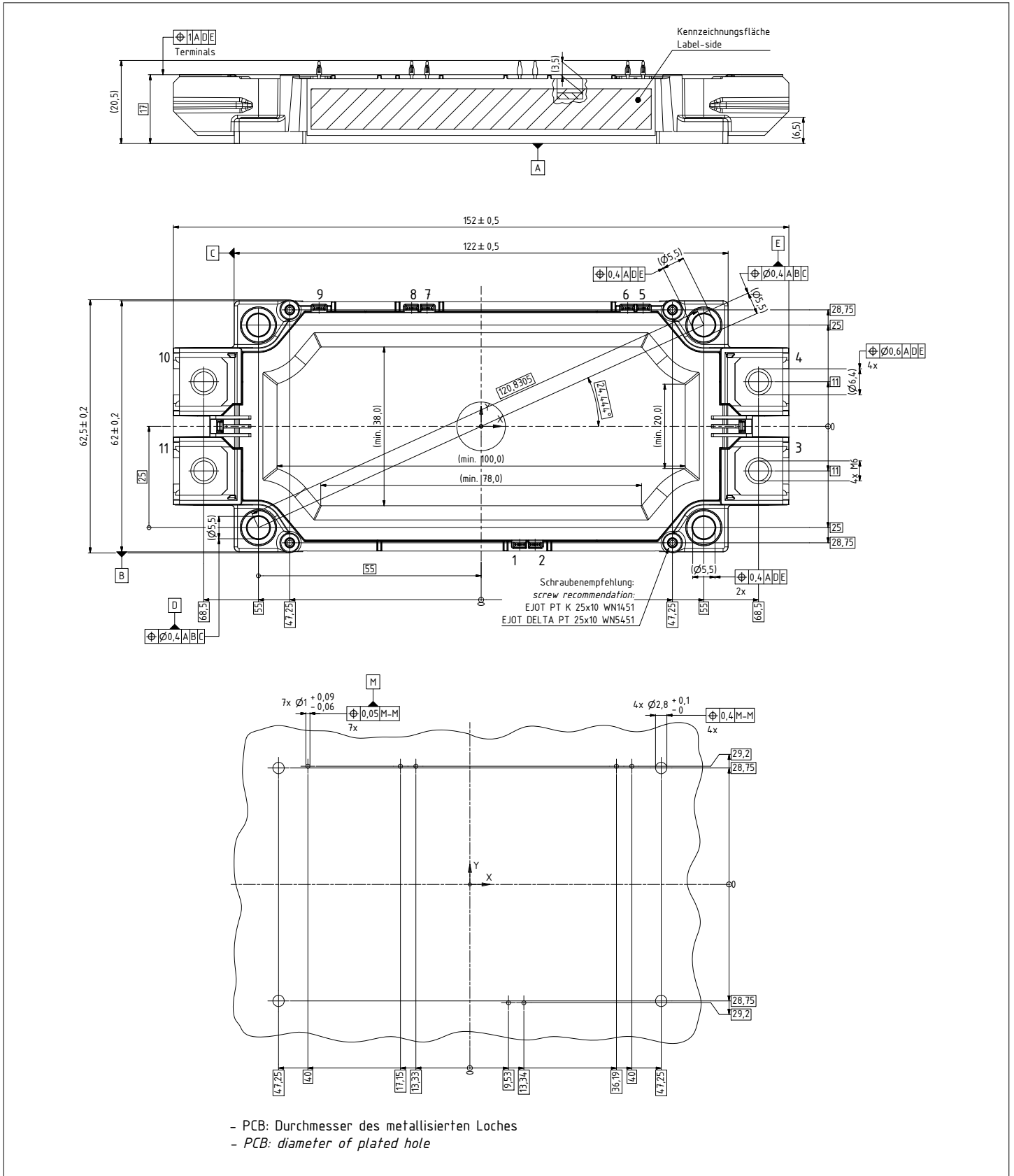


Abbildung 2

8 Modul-Label-Code


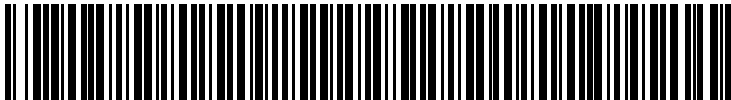
Module label code			
Code format	Data Matrix	Barcode Code128	
Encoding	ASCII text	Code Set A	
Symbol size	16x16	23 digits	
Standard	IEC24720 and IEC16022	IEC8859-1	
Code content	Content	Digit	Example
	Module serial number	1 - 5	71549
	Module material number	6 - 11	142846
	Production order number	12 - 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
1.00	2022-03-10	Initial version
1.10	2022-03-18	Final datasheet