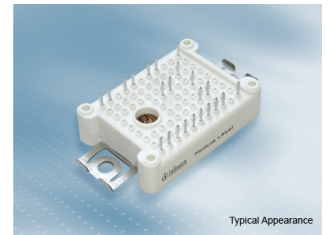


Preliminary datasheet

EasyPIM™ Modul mit TRENCHSTOP™ IGBT7 und Emitter Controlled 7 Diode und NTC

Eigenschaften

- Elektrische Eigenschaften
 - Trenchstop™ IGBT7
 - Niedriges V_{CEsat}
 - Überlastbetrieb bis zu 175°C
- Mechanische Eigenschaften
 - 2,5 kV AC 1min Isolationsfestigkeit
 - Hohe Leistungsdichte
 - Lötverbindungstechnik
 - Kompaktes Design
 - Al_2O_3 Substrat mit kleinem thermischen Widerstand



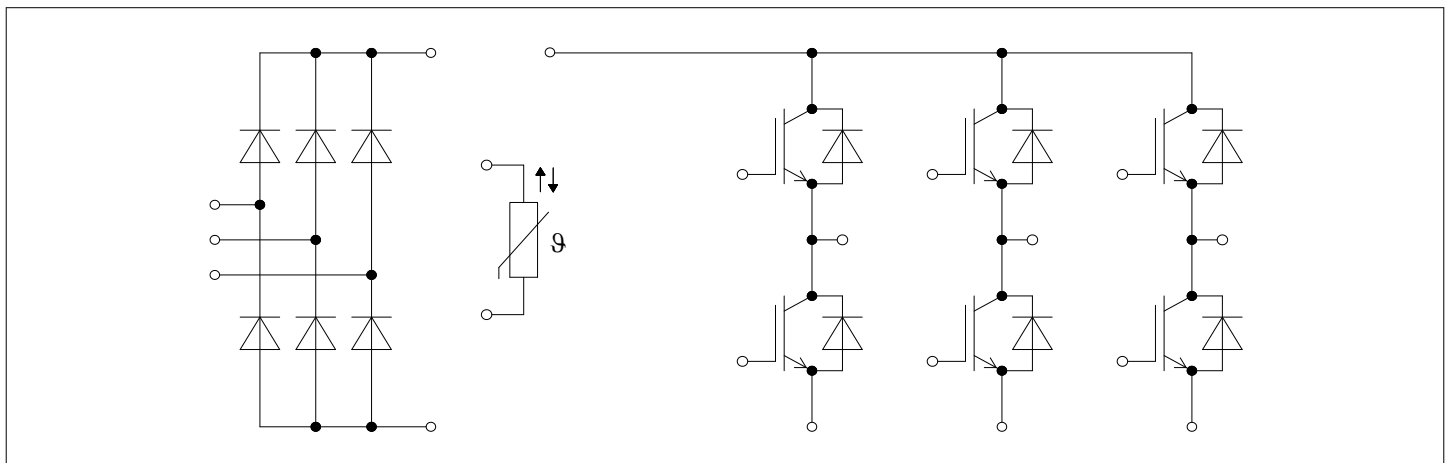
Potenzielle Anwendungen

- Klimaanlage
- Hilfsumrichter
- Motorantriebe

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	Diode, Gleichrichter	6
5	NTC-Widerstand	7
6	Kennlinien	8
7	Schaltplan	13
8	Gehäuseabmessungen	14
9	Modul-Label-Code	15
	Disclaimer	16

1 Gehäuse

Tabelle 1 Isolationskoordination

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.
Isolations-Prüfspannung	V_{ISOL}	RMS, $f = 50 \text{ Hz}$, $t = 1 \text{ min}$	2.5	kV
Innere Isolation		Basisisolation (Schutzklasse 1, EN61140)	Al_2O_3	
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kühlkörper	11.5	mm
Kriechstrecke	d_{Creep}	Kontakt - Kontakt	6.3	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kühlkörper	10.0	mm
Luftstrecke	d_{Clear}	Kontakt - Kontakt	5.0	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}			30		nH
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{AA'+CC'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$, pro Schalter		6		mΩ
Modulleitungswiderstand, Anschlüsse - Chip	$R_{CC'+EE'}$	$T_H = 25^\circ\text{C}$, pro Schalter		8		mΩ
Lagertemperatur	T_{stg}		-40		125	°C
Anpresskraft für mech. Bef. pro Feder	F		20		50	N
Gewicht	G			24		g

Anmerkung: Der Strom im Dauerbetrieb ist auf 30A effektiv pro Anschlusspin begrenzt. $T_{vj\text{ op}} > 150^\circ\text{C}$ ist im Überlastbetrieb zulässig. Detaillierte Angaben sind AN 2018-14 zu entnehmen.

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}	$T_{vj\text{ max}} = 175^\circ\text{C}$	$T_H = 110^\circ\text{C}$	15	A
Periodischer Kollektor-Spitzenstrom	I_{CRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$		30	A

Tabelle 3 **Höchstzulässige Werte (continued)**

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	$V_{CE\ sat}$	$I_C = 15\ A, V_{GE} = 15\ V$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	1.60	TBD	V
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	1.74		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	1.82		
Gate-Schwellenspannung	V_{GEth}	$I_C = 0.553\ mA, V_{CE} = V_{GE}, T_{vj} = 25\ ^\circ C$	5.15	5.80	6.45	V
Gateladung	Q_G	$V_{GE} = \pm 15\ V, V_{CE} = 600\ V$		0.234		μC
Interner Gatewiderstand	R_{Gint}	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$		0		Ω
Eingangskapazität	C_{ies}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		2.82		nF
Rückwirkungskapazität	C_{res}	$f = 100\ kHz, T_{vj} = 25\ ^\circ C, V_{CE} = 25\ V, V_{GE} = 0\ V$		0.0099		nF
Kollektor-Emitter-Reststrom	I_{CES}	$V_{CE} = 1200\ V, V_{GE} = 0\ V$			0.003	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}	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.023		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.025		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	0.026		
Anstiegszeit (induktive Last)	t_r	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.012		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.015		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	0.016		
Abschaltverzögerungszeit (ind. Last)	t_{doff}	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.144		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.190		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	0.256		
Fallzeit (induktive Last)	t_f	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.199		μs
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	0.301		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	0.329		
Einschaltverlustenergie pro Puls	E_{on}	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Gon} = 7.5\ \Omega, di/dt = 750\ A/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.87		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	1.21		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	1.45		
Abschaltverlustenergie pro Puls	E_{off}	$I_C = 15\ A, V_{CE} = 600\ V, L_\sigma = 35\ nH, V_{GE} = \pm 15\ V, R_{Goff} = 7.5\ \Omega, dv/dt = 4000\ V/\mu s (T_{vj} = 175\ ^\circ C)$	$T_{vj} = 25\ ^\circ C$	0.922		mJ
			$T_{vj} = 125\ ^\circ C$	1.44		
			$T_{vj} = 175\ ^\circ C$	1.8		

Tabelle 4 Charakteristische Werte (continued)

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Kurzschlussverhalten	I_{SC}	$V_{GE} \leq 15 \text{ V}, V_{CC} = 800 \text{ V}, V_{CEmax} = V_{CES} - L_{SCE} \cdot di/dt$	$t_p \leq 8 \mu\text{s}, T_{vj} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$		48	A
			$t_p \leq 7 \mu\text{s}, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		45	
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro IGBT		1.80		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj op}$		-40		175	$^\circ\text{C}$

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

3 Diode, Wechselrichter

Tabelle 5 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1200	V	
Dauergleichstrom	I_F		10	A	
Periodischer Spitzenstrom	I_{FRM}	$t_p = 1 \text{ ms}$	20	A	
Grenzlastintegral	$I^2 t$	$V_R = 0 \text{ V}, t_p = 10 \text{ ms}$	$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$	27.5	A^2s
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$	24	

Tabelle 6 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 10 \text{ A}, V_{GE} = 0 \text{ V}$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		1.72	TBD
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		1.59	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		1.52	
Rückstromspitze	I_{RM}	$I_F = 10 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		15.5	A
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		19.2	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		22.5	
Sperrverzögerungsladung	Q_r	$I_F = 10 \text{ A}, V_R = 600 \text{ V}, V_{GE} = -15 \text{ V}, -di_F/dt = 700 \text{ A}/\mu\text{s} (T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C})$	$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$		0.82	μC
			$T_{vj} = 125 \text{ }^\circ\text{C}$		1.46	
			$T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$		2.05	

Tabelle 6 Charakteristische Werte (continued)

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.	
			Min.	Typ.	Max.		
Abschaltenergie pro Puls	E_{rec}	$I_F = 10\text{ A}$, $V_R = 600\text{ V}$, $V_{GE} = -15\text{ V}$, $-di_F/dt = 700\text{ A}/\mu\text{s}$ ($T_{vj} = 175\text{ °C}$)	$T_{vj} = 25\text{ °C}$		0.31		mJ
			$T_{vj} = 125\text{ °C}$		0.57		
			$T_{vj} = 175\text{ °C}$		0.82		
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro Diode		2.51		K/W	
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj,op}$		-40		175	°C	

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

4 Diode, Gleichrichter

Tabelle 7 Höchstzulässige Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte	Einh.	
Periodische Spitzensperrspannung	V_{RRM}	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	1600	V	
Durchlassstrom Grenzeffektivwert pro Chip	I_{FRMSM}	$T_H = 100\text{ °C}$	25	A	
Gleichrichter Ausgang Grenzeffektivstrom	I_{RMSM}	$T_H = 100\text{ °C}$	25	A	
Stoßstrom Grenzwert	I_{FSM}	$t_p = 10\text{ ms}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	300	A
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	245	
Grenzlastintegral	I^2t	$t_p = 10\text{ ms}$	$T_{vj} = 25\text{ °C}$	450	A ² s
			$T_{vj} = 150\text{ °C}$	300	

Tabelle 8 Charakteristische Werte

Parameter	Symbol	Notiz oder Prüfbedingung	Werte			Einh.
			Min.	Typ.	Max.	
Durchlassspannung	V_F	$I_F = 10\text{ A}$		0.80		V
Sperrstrom	I_r	$T_{vj} = 150\text{ °C}$, $V_R = 1600\text{ V}$		1		mA
Wärmewiderstand, Chip bis Kühlkörper	R_{thJH}	pro Diode		1.54		K/W
Temperatur im Schaltbetrieb	$T_{vj,op}$		-40		150	°C

5 NTC-Widerstand

Tabelle 9 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

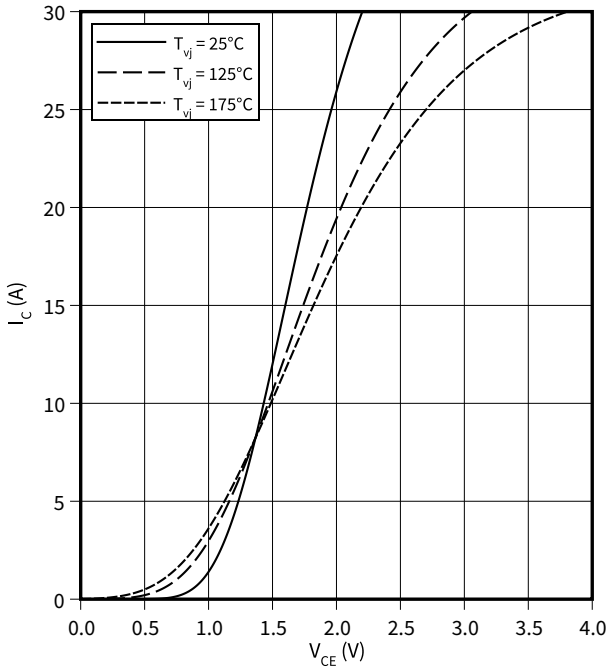
Anmerkung: Angaben gemäß gültiger Application Note.

6 Kennlinien

Ausgangskennlinie (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

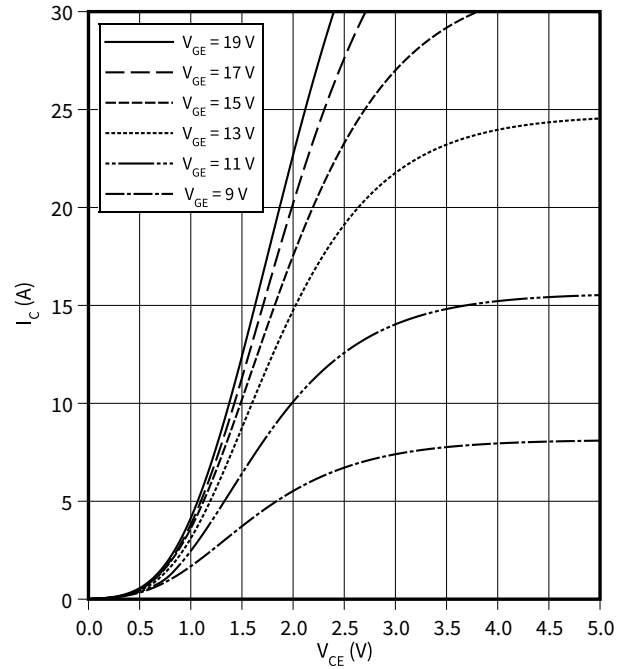
$$V_{GE} = 15 \text{ V}$$



Ausgangskennlinienfeld (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

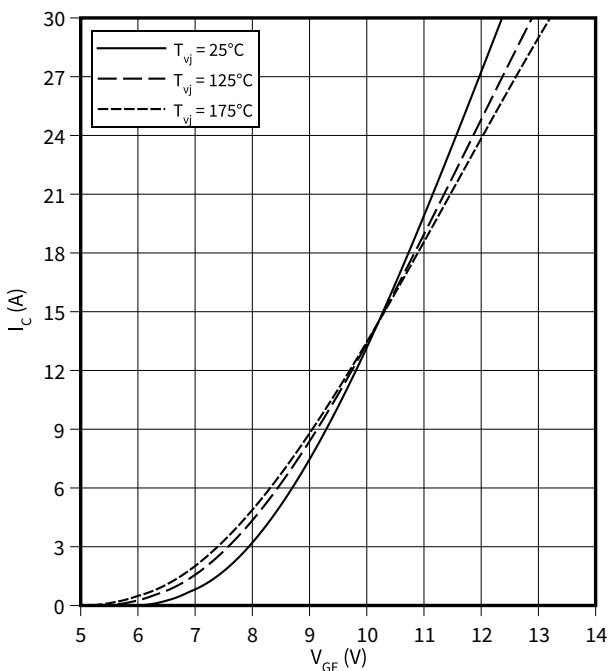
$$T_{vj} = 175 \text{ °C}$$



Übertragungscharakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

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

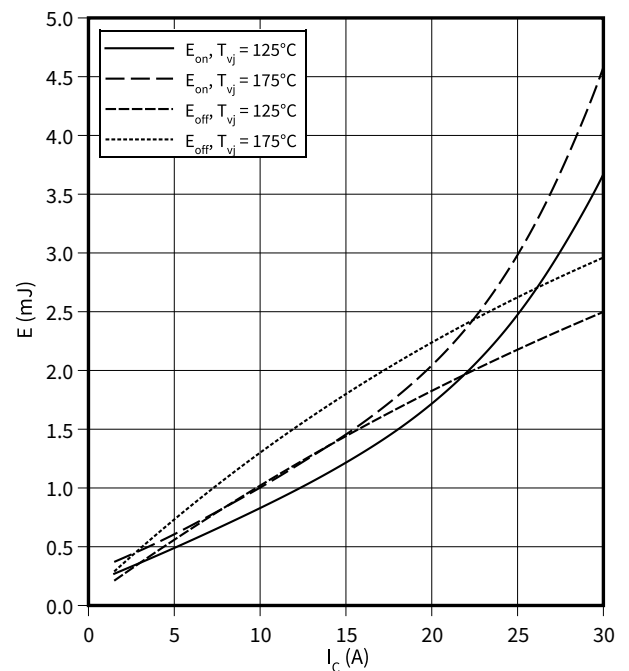
$$V_{CE} = 20 \text{ V}$$



Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$$E = f(I_C)$$

$$R_{Goff} = 7.5 \text{ } \Omega, R_{Gon} = 7.5 \text{ } \Omega, V_{CE} = 600 \text{ V}, V_{GE} = \pm 15 \text{ V}$$

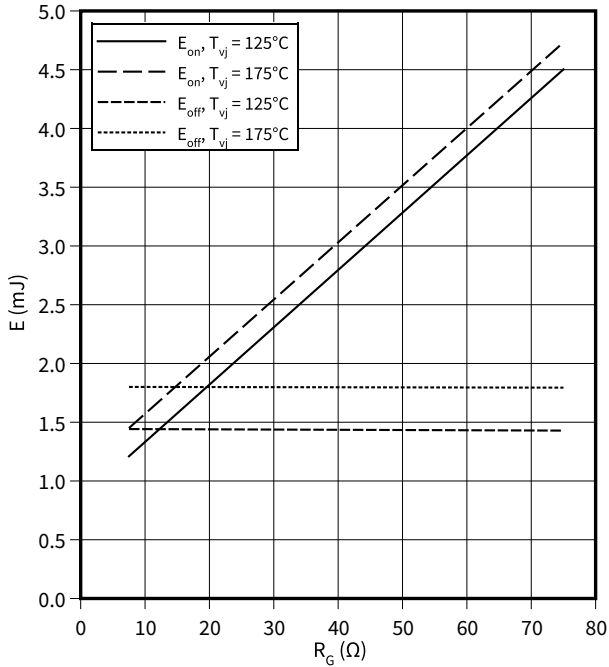


6 Kennlinien

Schaltverluste (typisch), IGBT, Wechselrichter

$E = f(R_G)$

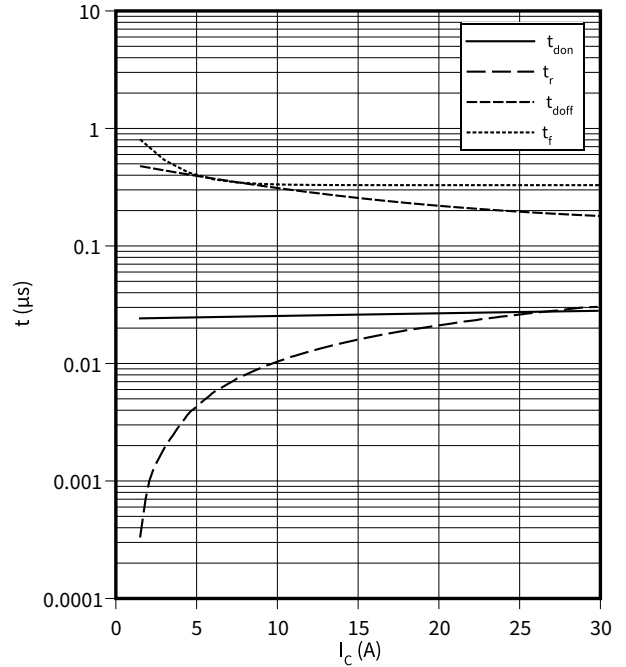
$I_C = 15\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(I_C)$

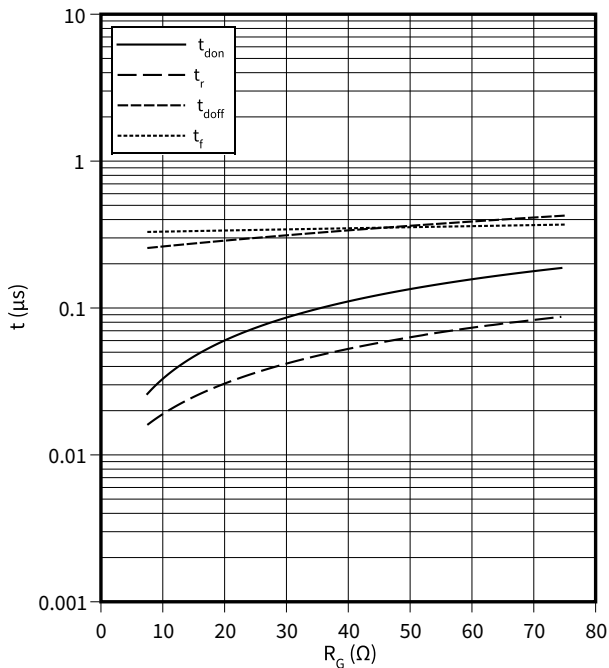
$R_{Goff} = 7.5\ \Omega, R_{Gon} = 7.5\ \Omega, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, T_{vj} = 175\text{ °C}$



Schaltzeiten (typisch), IGBT, Wechselrichter

$t = f(R_G)$

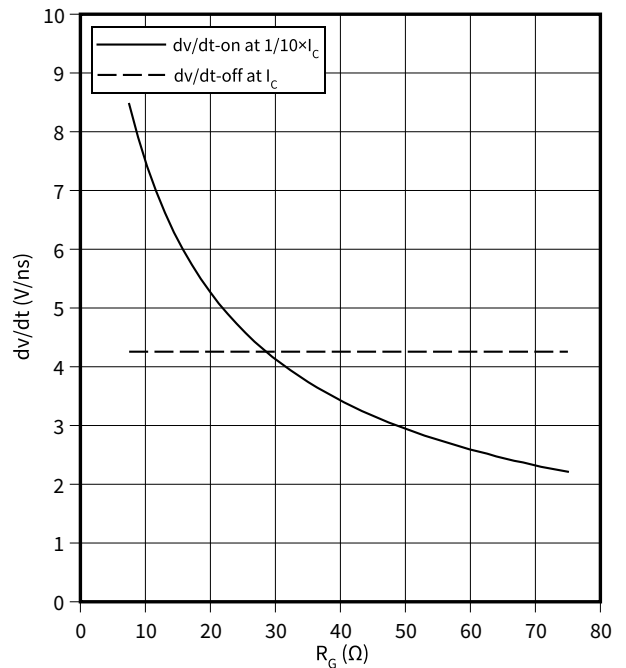
$I_C = 15\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, T_{vj} = 175\text{ °C}$



dv/dt (typisch), IGBT, Wechselrichter

$dv/dt = f(R_G)$

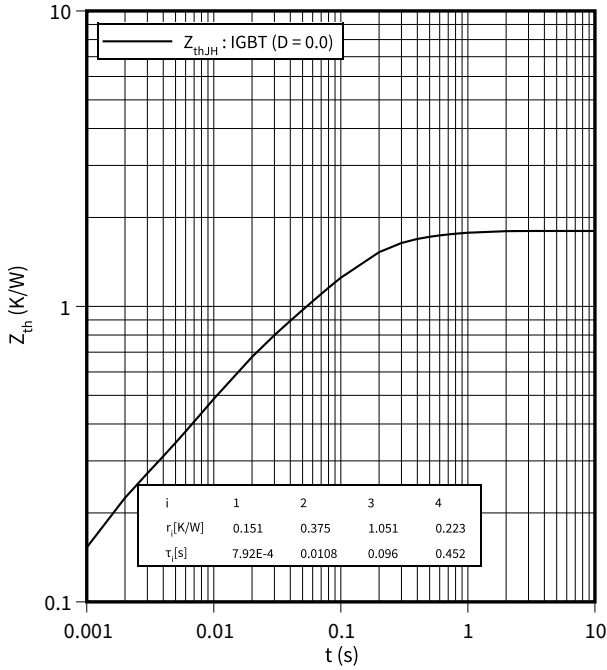
$I_C = 15\text{ A}, V_{CE} = 600\text{ V}, V_{GE} = \pm 15\text{ V}, T_{vj} = 25\text{ °C}$



6 Kennlinien

Transienter Wärmewiderstand , IGBT, Wechselrichter

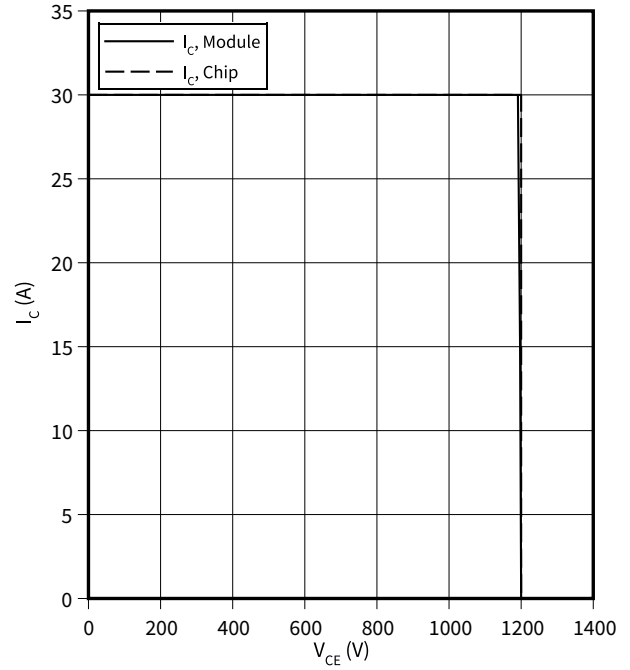
$Z_{th} = f(t)$



Sicherer Rückwärts-Arbeitsbereich (RBSOA), IGBT, Wechselrichter

$I_C = f(V_{CE})$

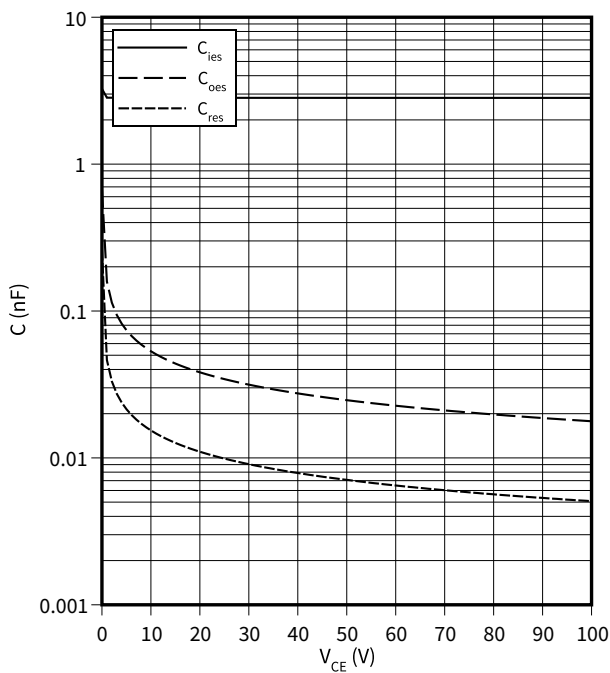
$R_{Goff} = 7.5 \Omega, V_{GE} = \pm 15 V, T_{vj} = 175 \text{ }^\circ\text{C}$



Kapazitäts Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

$C = f(V_{CE})$

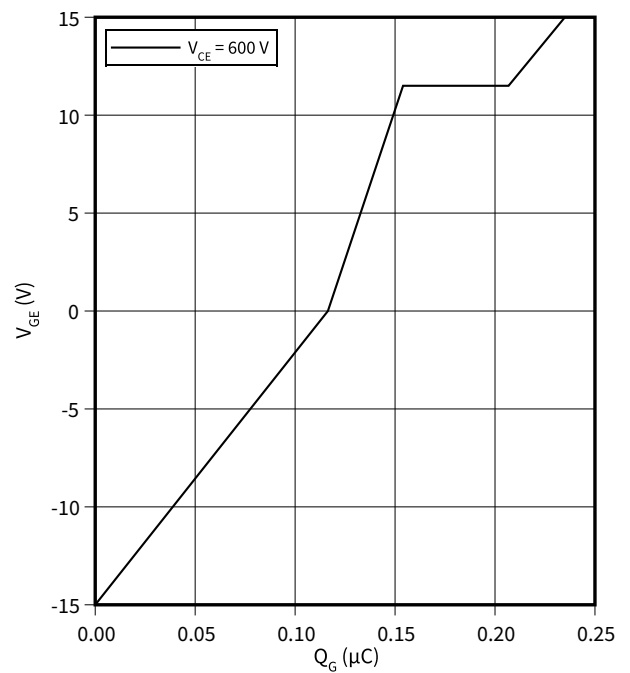
$f = 100 \text{ kHz}, V_{GE} = 0 V, T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$



Gateladungs Charakteristik (typisch), IGBT, Wechselrichter

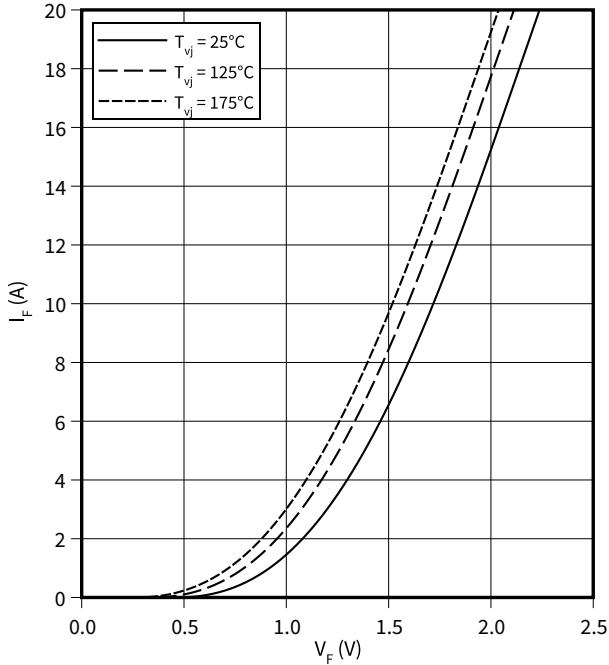
$V_{GE} = f(Q_G)$

$T_{vj} = 25 \text{ }^\circ\text{C}, I_C = 15 \text{ A}$



Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Wechselrichter

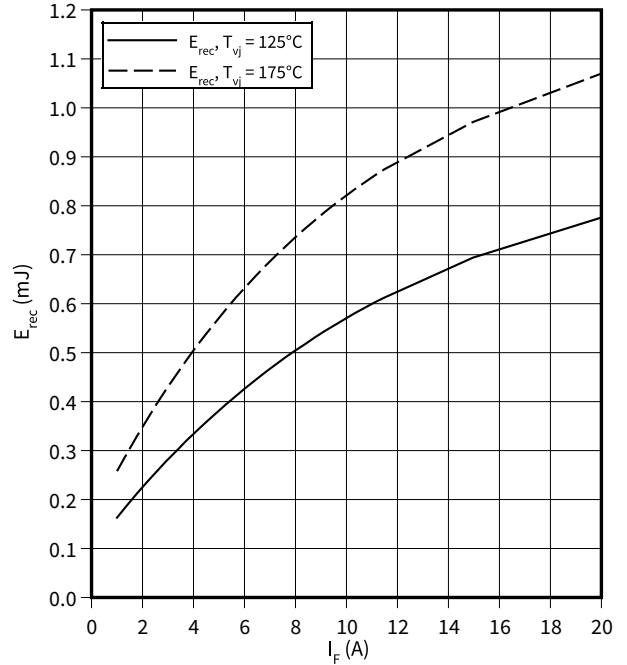
$I_F = f(V_F)$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

$E_{rec} = f(I_F)$

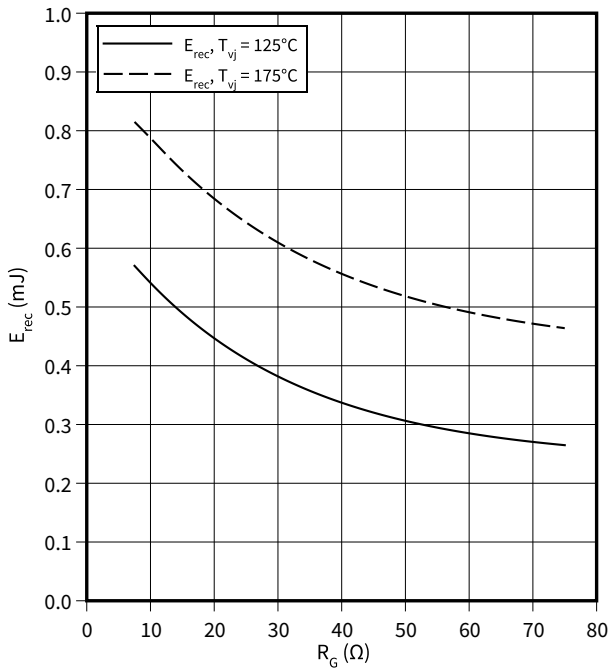
$R_{Gon} = 7.5 \Omega, V_{CE} = 600 V$



Schaltverluste (typisch), Diode, Wechselrichter

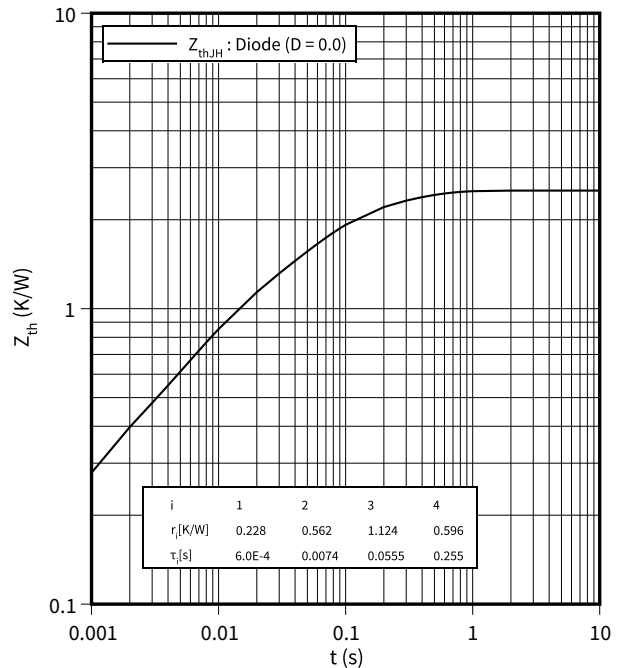
$E_{rec} = f(R_G)$

$V_{CE} = 600 V, I_F = 10 A$



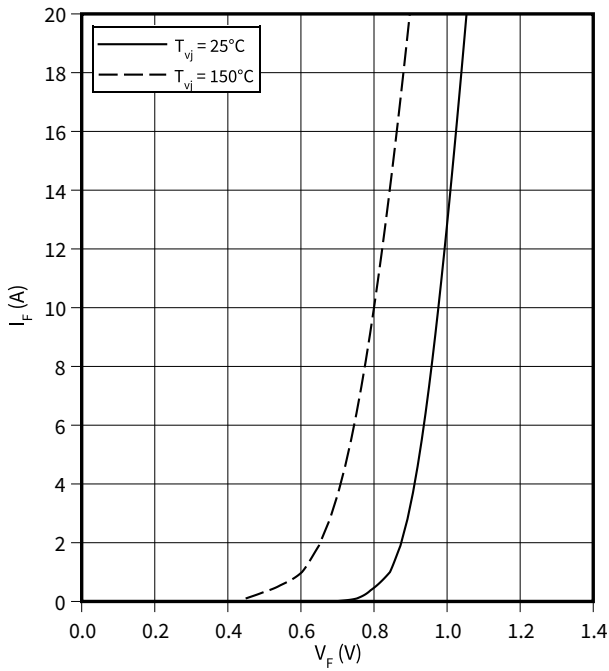
Transienter Wärmewiderstand, Diode, Wechselrichter

$Z_{th} = f(t)$

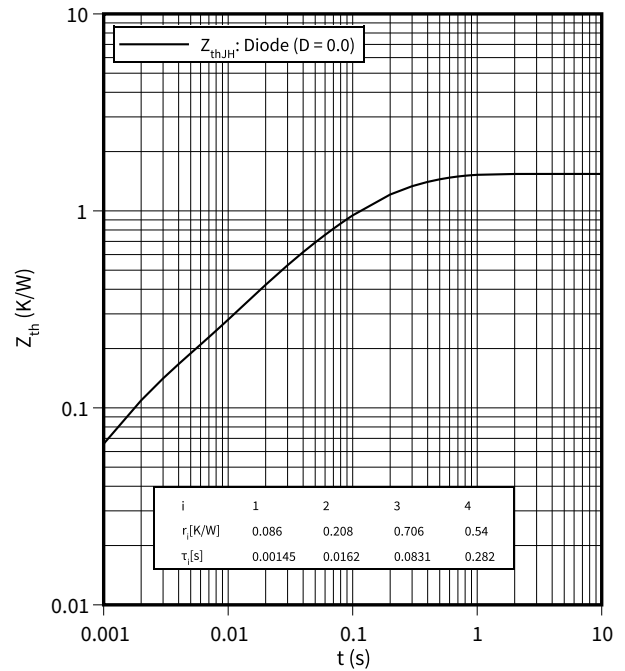


6 Kennlinien

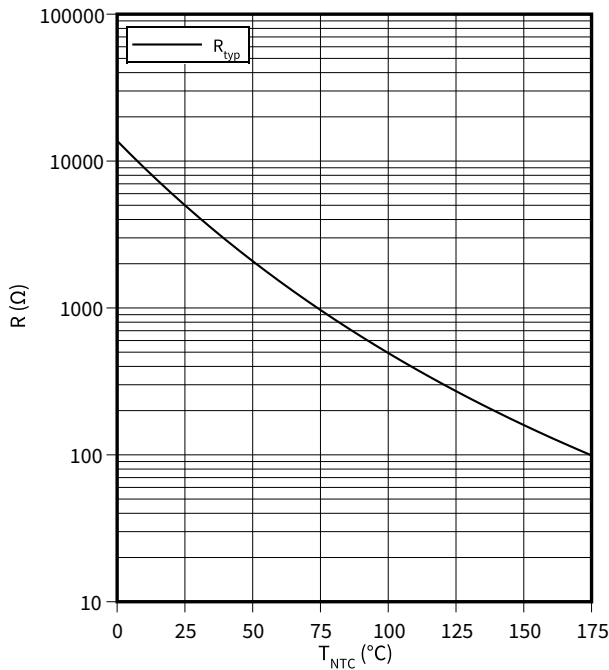
Durchlasskennlinie der (typisch), Diode, Gleichrichter
 $I_F = f(V_F)$



Transienter Wärmewiderstand, Diode, Gleichrichter
 $Z_{th} = f(t)$



Temperaturkennlinie (typisch), NTC-Widerstand
 $R = f(T_{NTC})$



7 Schaltplan

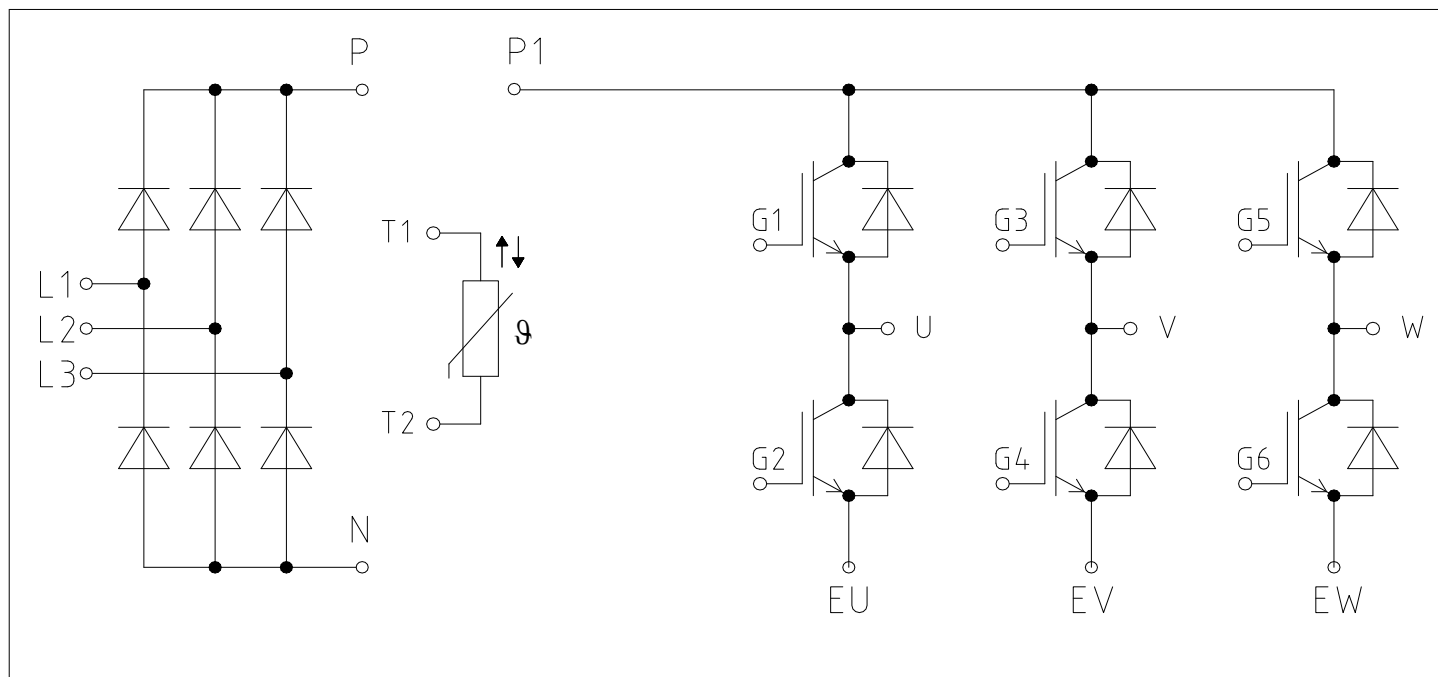


Abbildung 2

9 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>	<i>Digit</i>	<i>Example</i>
	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 4