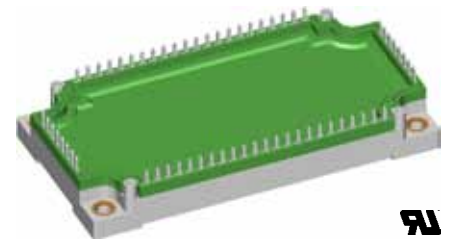
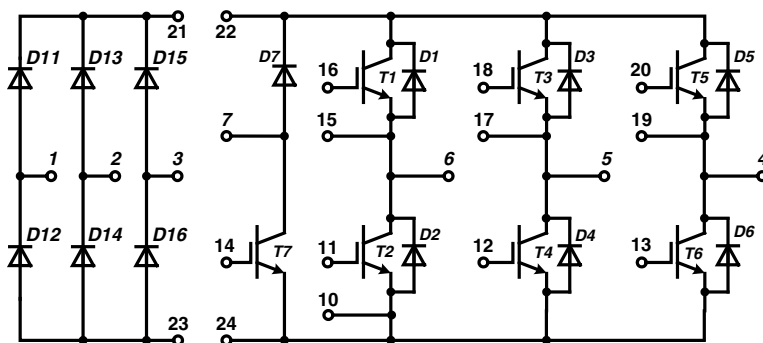


# Converter - Brake - Inverter Module XPT IGBT

Three Phase Rectifier	Brake Chopper	Three Phase Inverter
$V_{RRM} = 1600\text{ V}$	$V_{CES} = 1200\text{ V}$	$V_{CES} = 1200\text{ V}$
$I_{DAVM} = 190\text{ A}$	$I_{C25} = 60\text{ A}$	$I_{C25} = 85\text{ A}$
$I_{FSM} = 700\text{ A}$	$V_{CE(sat)} = 1.8\text{ V}$	$V_{CE(sat)} = 1.8\text{ V}$

**Part name** (Marking on product)

MIXA60WB1200TEH



E 72873

Pin configuration see outlines.

## Features:

- Easy paralleling due to the positive temperature coefficient of the on-state voltage
- Rugged XPT design (Xtreme light Punch Through) results in:
  - short circuit rated for 10  $\mu\text{sec}$ .
  - very low gate charge
  - square RBSOA @ 3x  $I_C$
  - low EMI
- Thin wafer technology combined with the XPT design results in a competitive low  $V_{CE(sat)}$
- SONIC™ diode
  - fast and soft reverse recovery
  - low operating forward voltage

## Application:

- AC motor drives
- Solar inverter
- Medical equipment
- Uninterruptible power supply
- Air-conditioning systems
- Welding equipment
- Switched-mode and resonant-mode power supplies

## Package:

- "E3-Pack" standard outline
- Insulated copper base plate
- Soldering pins for PCB mounting
- Temperature sense included

**Output Inverter T1 - T6**

Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit	
			min.	typ.	max.		
$V_{CES}$	collector emitter voltage		$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$		1200	V	
$V_{GES}$	max. DC gate voltage	continuous			$\pm 20$	V	
$V_{GEM}$	max. transient collector gate voltage	transient			$\pm 30$	V	
$I_{C25}$	collector current		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		85	A	
$I_{C80}$			$T_C = 80^{\circ}\text{C}$		60	A	
$P_{tot}$	total power dissipation		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		290	W	
$V_{CE(sat)}$	collector emitter saturation voltage	$I_C = 55\text{ A}; V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$	1.8 2.1	2.1	V V	
$V_{GE(th)}$	gate emitter threshold voltage	$I_C = 2\text{ mA}; V_{GE} = V_{CE}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$	5.4	6.0	6.5	V
$I_{CES}$	collector emitter leakage current	$V_{CE} = V_{CES}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		0.2	0.5	mA mA
$I_{GES}$	gate emitter leakage current	$V_{GE} = \pm 20\text{ V}$			500	nA	
$Q_{G(on)}$	total gate charge	$V_{CE} = 600\text{ V}; V_{GE} = 15\text{ V}; I_C = 50\text{ A}$			165	nC	
$t_{d(on)}$	turn-on delay time	inductive load $V_{CE} = 600\text{ V}; I_C = 50\text{ A}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}; R_G = 15\ \Omega$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		70	ns	
$t_r$	current rise time				40	ns	
$t_{d(off)}$	turn-off delay time				250	ns	
$t_f$	current fall time				100	ns	
$E_{on}$	turn-on energy per pulse				4.5	mJ	
$E_{off}$	turn-off energy per pulse				5.5	mJ	
<b>RBSOA</b>	reverse bias safe operating area	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}; R_G = 15\ \Omega;$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_{CEK} = 1200\text{ V}$		150	A	
<b>SCSOA</b>	short circuit safe operating area		$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		10	$\mu\text{s}$	
$t_{SC}$	short circuit duration	$V_{CE} = 900\text{ V}; V_{GE} = \pm 15\text{ V};$			200	A	
$I_{SC}$	short circuit current	$R_G = 15\ \Omega;$ non-repetitive					
$R_{thJC}$	thermal resistance junction to case	(per IGBT)			0.43	K/W	

**Output Inverter D1 - D6**

Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$V_{RRM}$	max. repetitive reverse voltage		$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$		1200	V
$I_{F25}$	forward current		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		88	A
$I_{F80}$			$T_C = 80^{\circ}\text{C}$		59	A
$V_F$	forward voltage	$I_F = 60\text{ A}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$	1.95 1.95	2.2	V V
$Q_{rr}$	reverse recovery charge	$V_R = 600\text{ V}$ $di_F/dt = -1200\text{ A}/\mu\text{s}$ $I_F = 60\text{ A}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		8	$\mu\text{C}$
$I_{RM}$	max. reverse recovery current				60	A
$t_{rr}$	reverse recovery time				350	ns
$E_{rec}$	reverse recovery energy				2.5	mJ
$R_{thJC}$	thermal resistance junction to case	(per diode)			0.6	K/W

 $T_C = 25^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated

**Brake T7**

Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit	
			min.	typ.	max.		
$V_{CES}$	collector emitter voltage		$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$		1200	V	
$V_{GES}$	max. DC gate voltage	continuous			$\pm 20$	V	
$V_{GEM}$	max. transient collector gate voltage	transient			$\pm 30$	V	
$I_{C25}$	collector current		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		60	A	
$I_{C80}$			$T_C = 80^{\circ}\text{C}$		40	A	
$P_{tot}$	total power dissipation		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		200	W	
$V_{CE(sat)}$	collector emitter saturation voltage	$I_C = 35\text{ A}; V_{GE} = 15\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$	1.8 2.1	2.1	V V	
$V_{GE(th)}$	gate emitter threshold voltage	$I_C = 1.5\text{ mA}; V_{GE} = V_{CE}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$	5.4	6.0	6.5	V
$I_{CES}$	collector emitter leakage current	$V_{CE} = V_{CES}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		0.1	0.5	mA mA
$I_{GES}$	gate emitter leakage current	$V_{GE} = \pm 20\text{ V}$			500	nA	
$Q_{G(on)}$	total gate charge	$V_{CE} = 600\text{ V}; V_{GE} = 15\text{ V}; I_C = 35\text{ A}$			107	nC	
$t_{d(on)}$	turn-on delay time	inductive load $V_{CE} = 600\text{ V}; I_C = 35\text{ A}$ $V_{GE} = \pm 15\text{ V}; R_G = 27\ \Omega$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		70	ns	
$t_r$	current rise time				40	ns	
$t_{d(off)}$	turn-off delay time				250	ns	
$t_f$	current fall time				100	ns	
$E_{on}$	turn-on energy per pulse				3.8	mJ	
$E_{off}$	turn-off energy per pulse				4.1	mJ	
<b>RBSOA</b>	reverse bias safe operating area	$V_{GE} = \pm 15\text{ V}; R_G = 27\ \Omega;$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$ $V_{CEK} = 1200\text{ V}$		105	A	
<b>SCSOA</b>	short circuit safe operating area		$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		10	$\mu\text{s}$	
$t_{SC}$	short circuit duration	$V_{CE} = 900\text{ V}; V_{GE} = \pm 15\text{ V};$			140	A	
$I_{SC}$	short circuit current	$R_G = 27\ \Omega;$ non-repetitive					
$R_{thJC}$	thermal resistance junction to case	(per IGBT)			0.64	K/W	

**Brake Chopper D7**

Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$V_{RRM}$	max. repetitive reverse voltage		$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$		1200	V
$I_{F25}$	forward current		$T_C = 25^{\circ}\text{C}$		44	A
$I_{F80}$			$T_C = 80^{\circ}\text{C}$		29	A
$V_F$	forward voltage	$I_F = 30\text{ A}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$	1.95 1.95	2.2	V V
$I_R$	reverse current	$V_R = V_{RRM}$	$T_{VJ} = 25^{\circ}\text{C}$ $T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		2.0	mA mA
$Q_{rr}$	reverse recovery charge	$V_R = 600\text{ V}$ $di_F/dt = 600\text{ A}/\mu\text{s}$ $I_F = 30\text{ A}; V_{GE} = 0\text{ V}$	$T_{VJ} = 125^{\circ}\text{C}$		3.5	$\mu\text{C}$
$I_{RM}$	max. reverse recovery current				30	A
$t_{rr}$	reverse recovery time				350	ns
$E_{rec}$	reverse recovery energy				0.9	mJ
$R_{thJC}$	thermal resistance junction to case	(per diode)			1.2	K/W

 $T_C = 25^{\circ}\text{C}$  unless otherwise stated

**Input Rectifier Bridge D11 - D16**

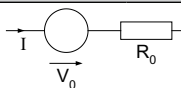
Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$V_{RRM}$	max. repetitive reverse voltage				1600	V
$I_{FAV}$	average forward current	sine 180°			70	A
$I_{DAVM}$	max. average DC output current	rect.; $d = 1/3$			190	A
$I_{FSM}$	max. forward surge current	$t = 10$ ms; sine 50 Hz			700 620	A A
$I^2t$	$I^2t$ value for fusing	$t = 10$ ms; sine 50 Hz			1920 2450	A <sup>2</sup> s A <sup>2</sup> s
$P_{tot}$	total power dissipation				192	W
$V_F$	forward voltage	$I_F = 80$ A		1.2	1.5	V V
$I_R$	reverse current	$V_R = V_{RRM}$		0.05	0.1	mA mA
$R_{thJC}$	thermal resistance junction to case	(per diode)			0.65	K/W

**Temperature Sensor NTC**

Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$R_{25}$	resistance		4.75	5.0	5.25	k $\Omega$
$B_{25/50}$				3375		K

**Module**

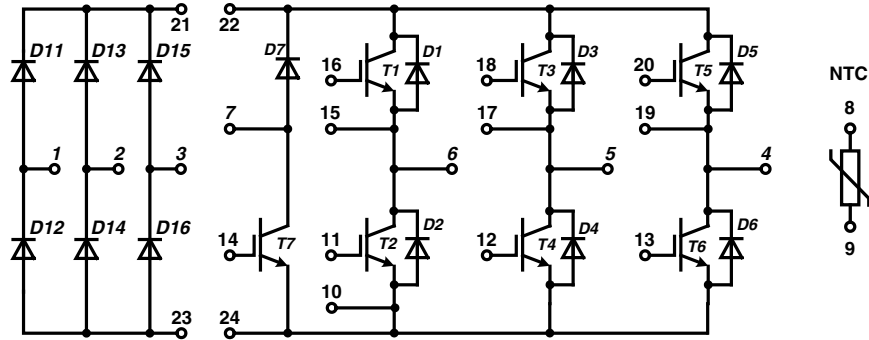
Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$T_{VJ}$	operating temperature		-40		125	°C
$T_{VJM}$	max. virtual junction temperature				150	°C
$T_{stg}$	storage temperature		-40		125	°C
$V_{ISOL}$	isolation voltage	$I_{ISOL} \leq 1$ mA; 50/60 Hz			3000	V~
<b>CTI</b>	comparative tracking index				-	
$M_d$	mounting torque (M5)		3		6	Nm
$d_S$	creep distance on surface		6			mm
$d_A$	strike distance through air		6			mm
$R_{pin-chip}$	resistance pin to chip			5		m $\Omega$
$R_{thCH}$	thermal resistance case to heatsink	with heatsink compound		0.01		K/W
<b>Weight</b>				300		g

**Equivalent Circuits for Simulation**


Symbol	Definitions	Conditions	Ratings			Unit
			min.	typ.	max.	
$V_0$	rectifier diode	D8 - D13			0.85	V
$R_0$					3.9	m $\Omega$
$V_0$	IGBT	T1 - T6			1.1	V
$R_0$					25.1	m $\Omega$
$V_0$	free wheeling diode	D1 - D6			1.22	V
$R_0$					13	m $\Omega$
$V_0$	IGBT	T7			1.1	V
$R_0$					40	m $\Omega$
$V_0$	free wheeling diode	D7			1.2	V
$R_0$					27.0	m $\Omega$

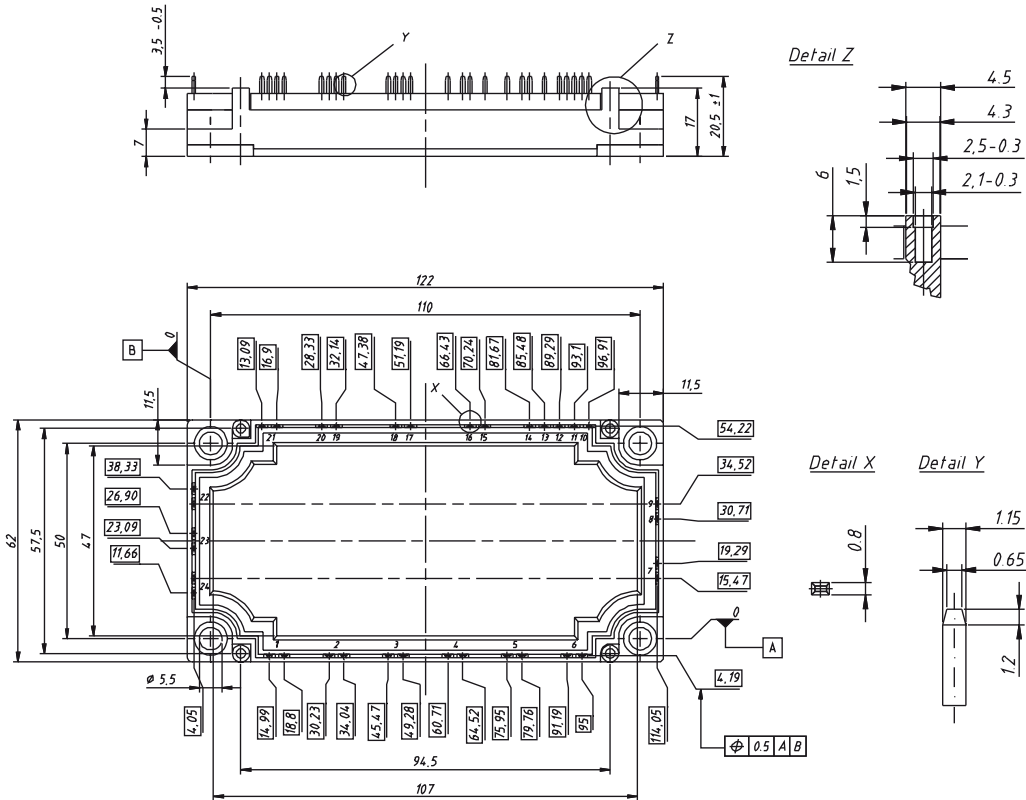
 $T_C = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise stated

## Circuit Diagram



## Outline Drawing

Dimensions in mm (1 mm = 0.0394")



## Product Marking



2D Data Matrix:  
FOSS-ID 6 digits  
Batch # 6 digits

### Part number

- M = Module
- I = IGBT
- XA = XPT standard
- 60 = Current Rating [A]
- WB = 6-Pack + 3- Rectifier Bridge & Brake Unit
- 1200 = Reverse Voltage [V]
- T = NTC
- EH = E3-Pack

Ordering	Part Name	Marking on Product	Delivering Mode	Base Qty	Ordering Code
Standard	MIXA60WB1200 TEH	MIXA60WB1200TEH	Box	5	507653

## Inverter T1 - T6

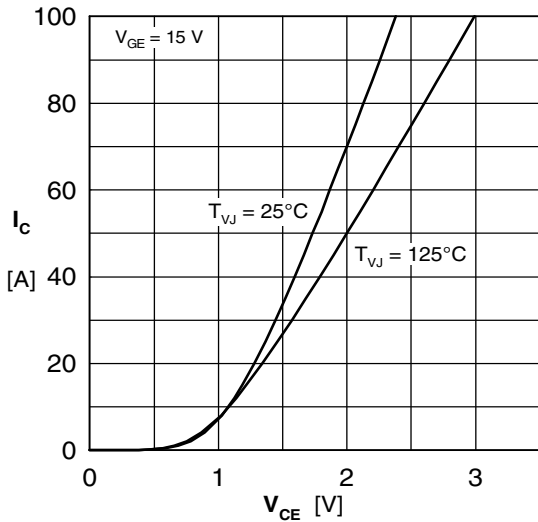


Fig. 1 Typ. output characteristics

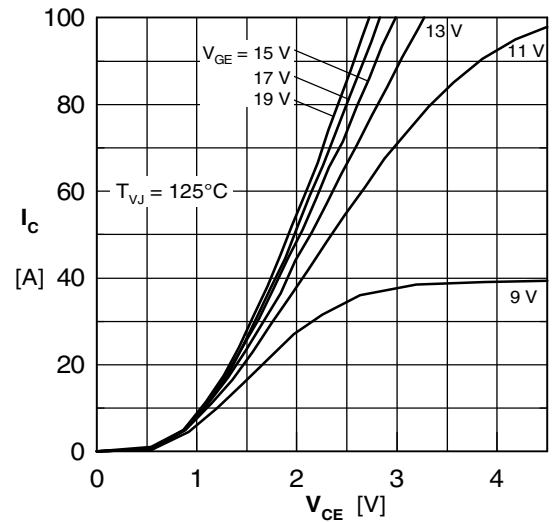


Fig. 2 Typ. output characteristics

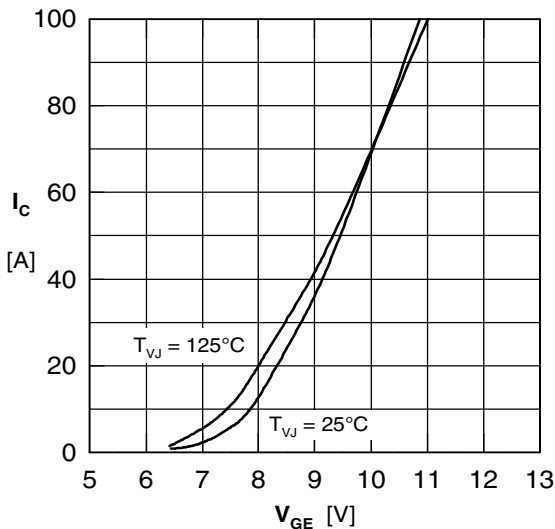


Fig. 3 Typ. transfer characteristics

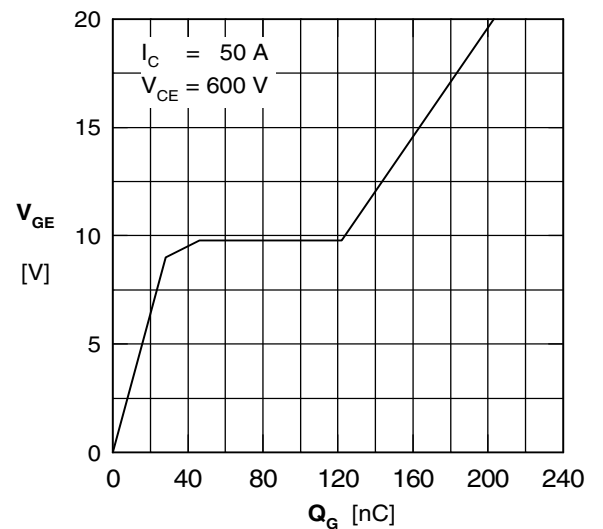


Fig. 4 Typ. turn-on gate charge

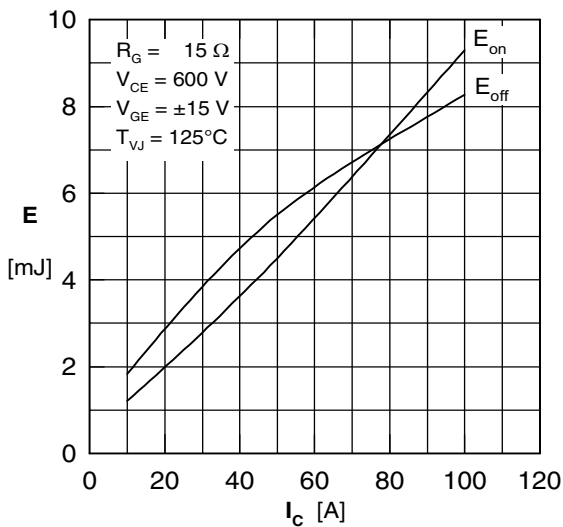


Fig. 5 Typ. switching energy vs. collector current

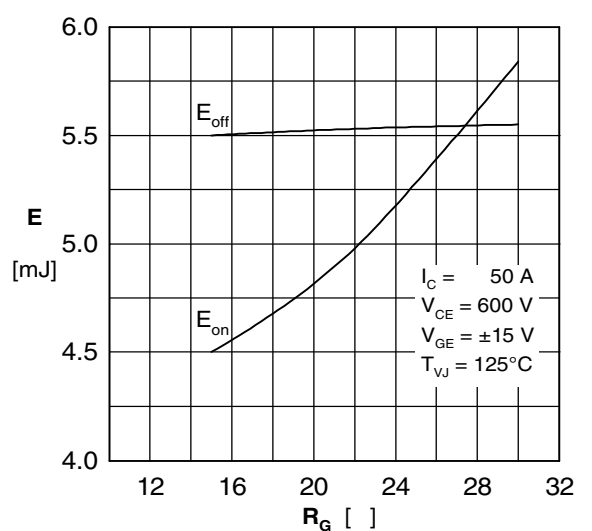


Fig. 6 Typ. switching energy vs. gate resistance

## Inverter D1 - D6

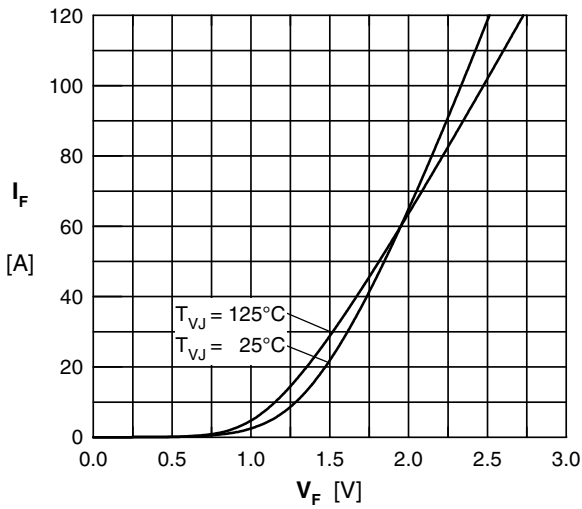


Fig. 7 Typ. Forward current versus  $V_F$

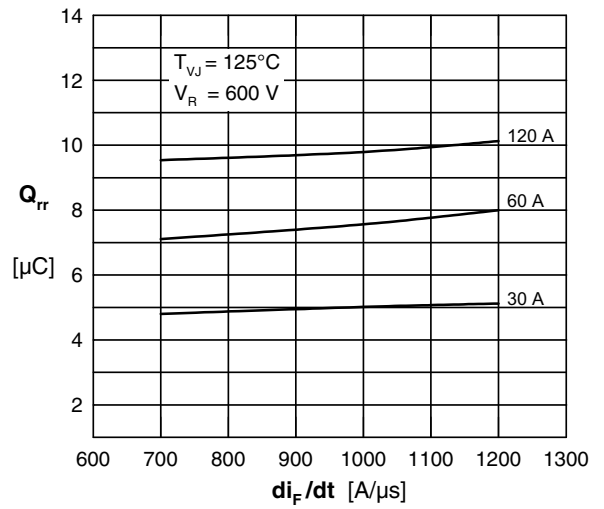


Fig. 8 Typ. reverse recov.charge  $Q_{rr}$  vs.  $di/dt$

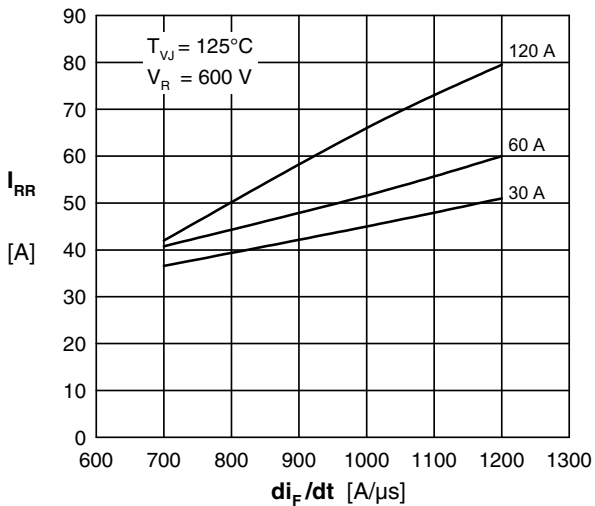


Fig. 9 Typ. peak reverse current  $I_{RM}$  vs.  $di/dt$

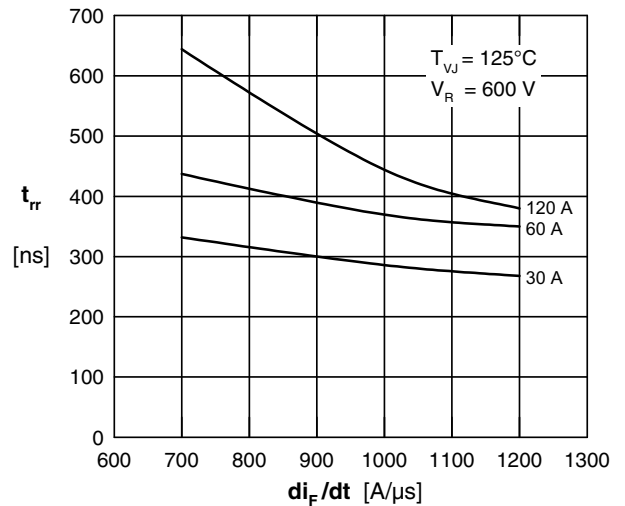


Fig. 10 Typ. recovery time  $t_{rr}$  versus  $di/dt$

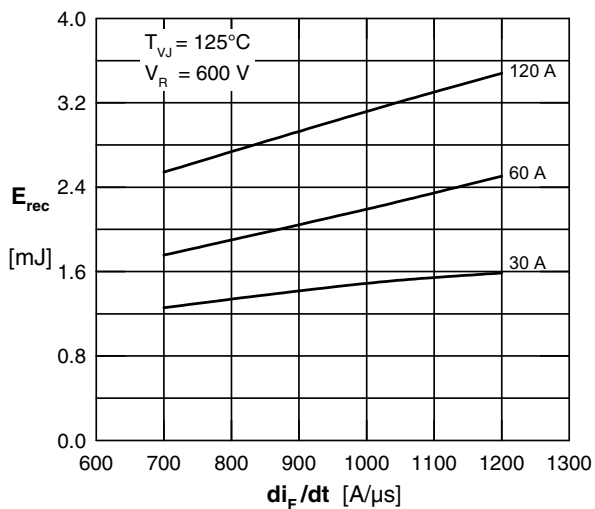


Fig. 8 Typ. recovery energy  $E_{rec}$  versus  $di/dt$

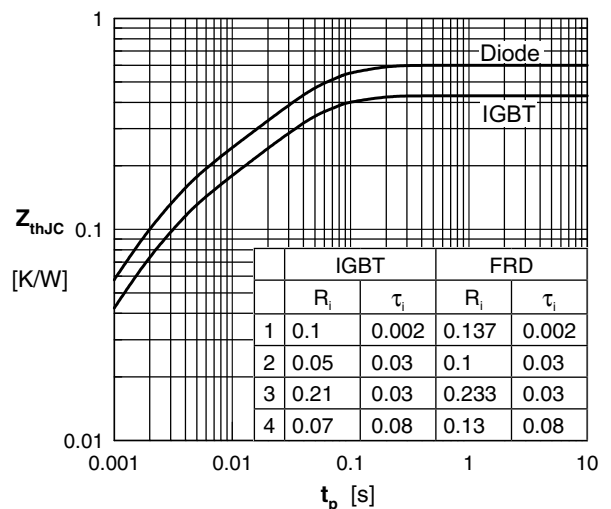


Fig. 9 Typ. transient thermal impedance

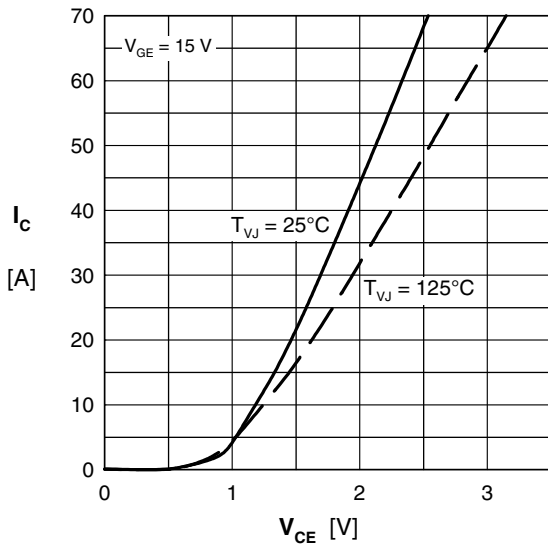
**Brake T7 & D7**


Fig. 13 Typ. output characteristics

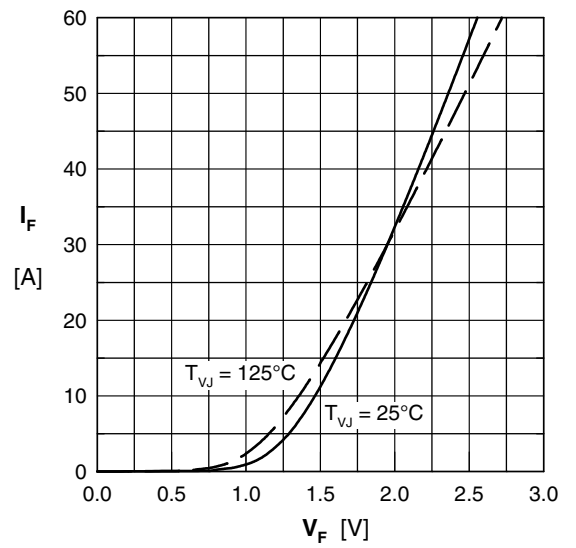


Fig. 14 Typ. forward characteristics

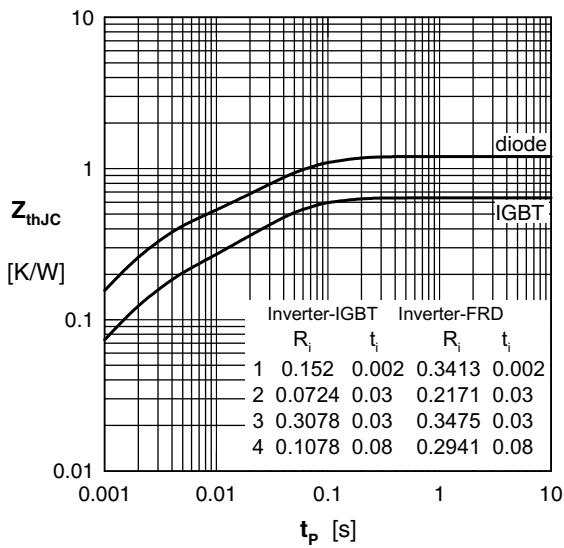


Fig. 15 Typ. transient thermal impedance

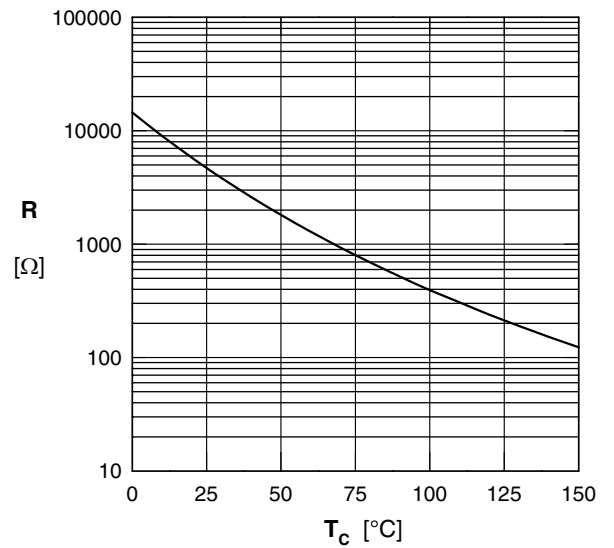


Fig. 16 Typ. NTC resistance vs. temperature



Компания «Океан Электроники» предлагает заключение долгосрочных отношений при поставках импортных электронных компонентов на взаимовыгодных условиях!

Наши преимущества:

- Поставка оригинальных импортных электронных компонентов напрямую с производств Америки, Европы и Азии, а так же с крупнейших складов мира;
- Широкая линейка поставок активных и пассивных импортных электронных компонентов (более 30 млн. наименований);
- Поставка сложных, дефицитных, либо снятых с производства позиций;
- Оперативные сроки поставки под заказ (от 5 рабочих дней);
- Экспресс доставка в любую точку России;
- Помощь Конструкторского Отдела и консультации квалифицированных инженеров;
- Техническая поддержка проекта, помощь в подборе аналогов, поставка прототипов;
- Поставка электронных компонентов под контролем ВП;
- Система менеджмента качества сертифицирована по Международному стандарту ISO 9001;
- При необходимости вся продукция военного и аэрокосмического назначения проходит испытания и сертификацию в лаборатории (по согласованию с заказчиком);
- Поставка специализированных компонентов военного и аэрокосмического уровня качества (Xilinx, Altera, Analog Devices, Intersil, Interpoint, Microsemi, Actel, Aeroflex, Peregrine, VPT, Syfer, Eurofarad, Texas Instruments, MS Kennedy, Miteq, Cobham, E2V, MA-COM, Hittite, Mini-Circuits, General Dynamics и др.);

Компания «Океан Электроники» является официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России одного из крупнейших производителей разъемов военного и аэрокосмического назначения «JONHON», а так же официальным дистрибьютором и эксклюзивным представителем в России производителя высокотехнологичных и надежных решений для передачи СВЧ сигналов «FORSTAR».



## JONHON

«JONHON» (основан в 1970 г.)

Разъемы специального, военного и аэрокосмического назначения:

(Применяются в военной, авиационной, аэрокосмической, морской, железнодорожной, горно- и нефтедобывающей отраслях промышленности)

«FORSTAR» (основан в 1998 г.)

ВЧ соединители, коаксиальные кабели,  
кабельные сборки и микроволновые компоненты:

(Применяются в телекоммуникациях гражданского и специального назначения, в средствах связи, РЛС, а так же военной, авиационной и аэрокосмической отраслях промышленности).



Телефон: 8 (812) 309-75-97 (многоканальный)

Факс: 8 (812) 320-03-32

Электронная почта: [ocean@oceanchips.ru](mailto:ocean@oceanchips.ru)

Web: <http://oceanchips.ru/>

Адрес: 198099, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 2, корп. 4, лит. А