



## Низкочастотный Тиристор Тип Т163-1250-44

Высокая стойкость к  
электротермоциклированию  
Низкие статические и динамические потери  
Разработан для промышленного применения

Средний прямой ток	$I_{TAV}$		1250 А	
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	$U_{DRM}$		3800 ÷ 4400 В	
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$			
Время выключения	$t_q$		630 мкс	
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$	3800	4000	4200	4400
Класс по напряжению	38	40	42	44
$T_j, °C$	-60 ÷ 125			

### ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

Обозначение и наименование параметра		Ед. изм.	Значение	Условия измерения
<b>Параметры в проводящем состоянии</b>				
$I_{TAV}$	Средний ток в открытом состоянии	А	1250 1838 2260	$T_c=102 °C$ ; двухстороннее охлаждение; $T_c=85 °C$ ; двухстороннее охлаждение; $T_c=70 °C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии	А	1963	$T_c=102 °C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии	кА	27.0 31.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0 В$ ; Импульс управления: $I_G=2 А$ ; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1 А/мкс$
			29.0 33.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0 В$ ; Импульс управления: $I_G=2 А$ ; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1 А/мкс$
$I^2t$	Защитный фактор	$A^2c \cdot 10^3$	3645 4805	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0 В$ ; Импульс управления: $I_G=2 А$ ; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1 А/мкс$
			3490 4515	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$ 180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0 В$ ; Импульс управления: $I_G=2 А$ ; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt \geq 1 А/мкс$

<b>Блокирующие параметры</b>				
$U_{DRM}, U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3800÷4400	$T_{j\ min} < T_j < T_{j\ max};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
$U_{DSM}, U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3900÷4500	$T_{j\ min} < T_j < T_{j\ max};$ 180 эл. град. синус; 50 Гц; единичный импульс; управление разомкнуто
$U_D, U_R$	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	$0.75 \cdot U_{DRM}$ $0.75 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{j\ max};$ управление разомкнуто
<b>Параметры управления</b>				
$I_{FGM}$	Максимальный прямой ток управления	А	8	$T_j = T_{j\ max}$
$U_{RGM}$	Максимальное обратное напряжение управления	В	5	
$P_G$	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	5	$T_j = T_{j\ max}$ для постоянного тока управления
<b>Параметры переключения</b>				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ( $f=1$ Hz)	А/мкс	630	$T_j = T_{j\ max}; U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}; I_{TM} = 2 I_{TAV};$ Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
<b>Тепловые параметры</b>				
$T_{stg}$	Температура хранения	°С	-60÷125	
$T_j$	Температура р-п перехода	°С	-60÷125	
<b>Механические параметры</b>				
F	Монтажное усилие	кН	33.0 ÷ 40.0	
a	Ускорение	м/с <sup>2</sup>	50 100	В не зажатом состоянии В зажатом состоянии

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
<b>Характеристики в проводящем состоянии</b>				
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	2.30	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 5000$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.05	$T_j = T_{j\ max};$ $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	0.250	
$I_L$	Ток включения, макс	мА	1500	$T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 1$ А/мкс
$I_H$	Ток удержания, макс	мА	300	$T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; управление разомкнуто
<b>Блокирующие характеристики</b>				
$I_{DRM}, I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	200	$T_j = T_{j\ max};$ $U_D = U_{DRM}; U_R = U_{RRM}$
$(dv_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, мин	В/мкс	1000	$T_j = T_{j\ max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$ управление разомкнуто

Характеристики управления					
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	5.00 3.00 2.00	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	$U_D = 12 \text{ В}; I_D = 3 \text{ А};$ Постоянный ток управления
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	500 300 200	$T_j = T_{j \min}$ $T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_j = T_{j \max}$	
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.35	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	15.00	Постоянный ток управления	

#### Динамические характеристики

$t_{gd}$	Время задержки включения	мкс	4.00	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; V_D = 0.4 \cdot U_{DRM}; I_{TM} = I_{TAV};$ Импульс управления: $I_G = 2 \text{ А};$ $t_{GP} = 50 \text{ мкс}; di_G/dt \geq 1 \text{ А/мкс}$
$t_q$	Время выключения, макс	мкс	630	$dv_D/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 1250 \text{ А};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; V_R = 100 \text{ В};$ $V_D = 0.67 V_{DRM}$
$Q_{rr}$	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	4000	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = 1250 \text{ А};$ $di_R/dt = -5 \text{ А/мкс};$ $V_R = 100 \text{ В}$
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, макс	мкс	50	
$I_{rrM}$	Ток обратного восстановления, макс	А	160	

#### Тепловые характеристики

$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0100	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
$R_{thjc-A}$			0.0220		Охлаждение со стороны анода
$R_{thjc-K}$			0.0180		Охлаждение со стороны катода
$R_{thck}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0030	Постоянный ток	

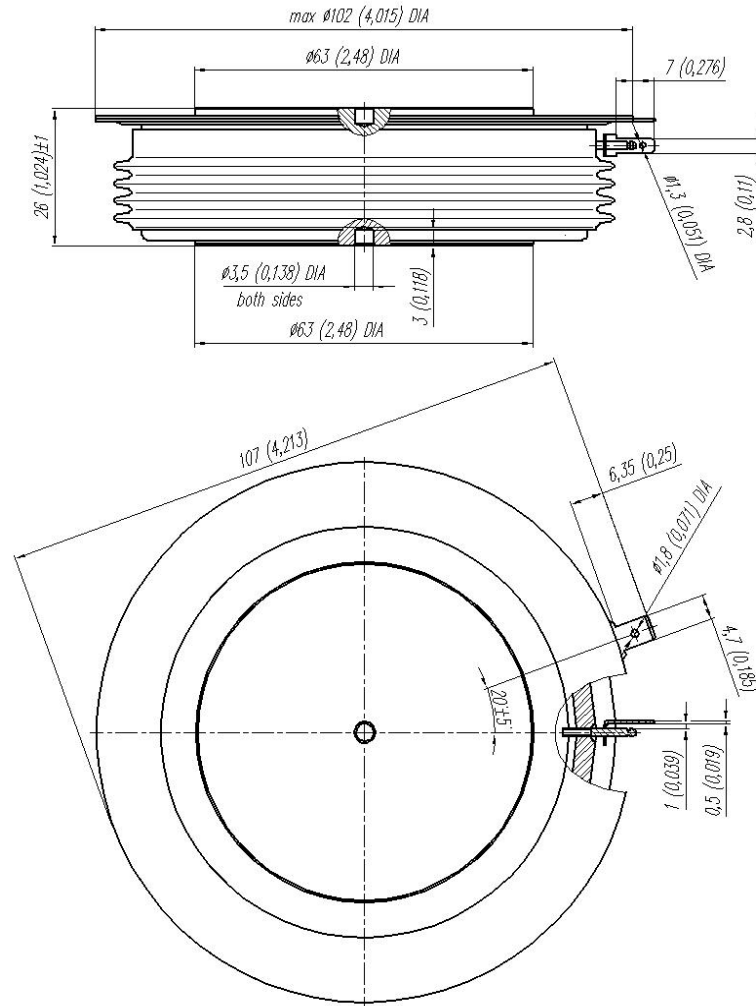
#### Механические характеристики

w	Масса, тип	г	1000	
$D_s$	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	36.50 (1.437)	
$D_a$	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	16.50 (0.650)	

#### МАРКИРОВКА

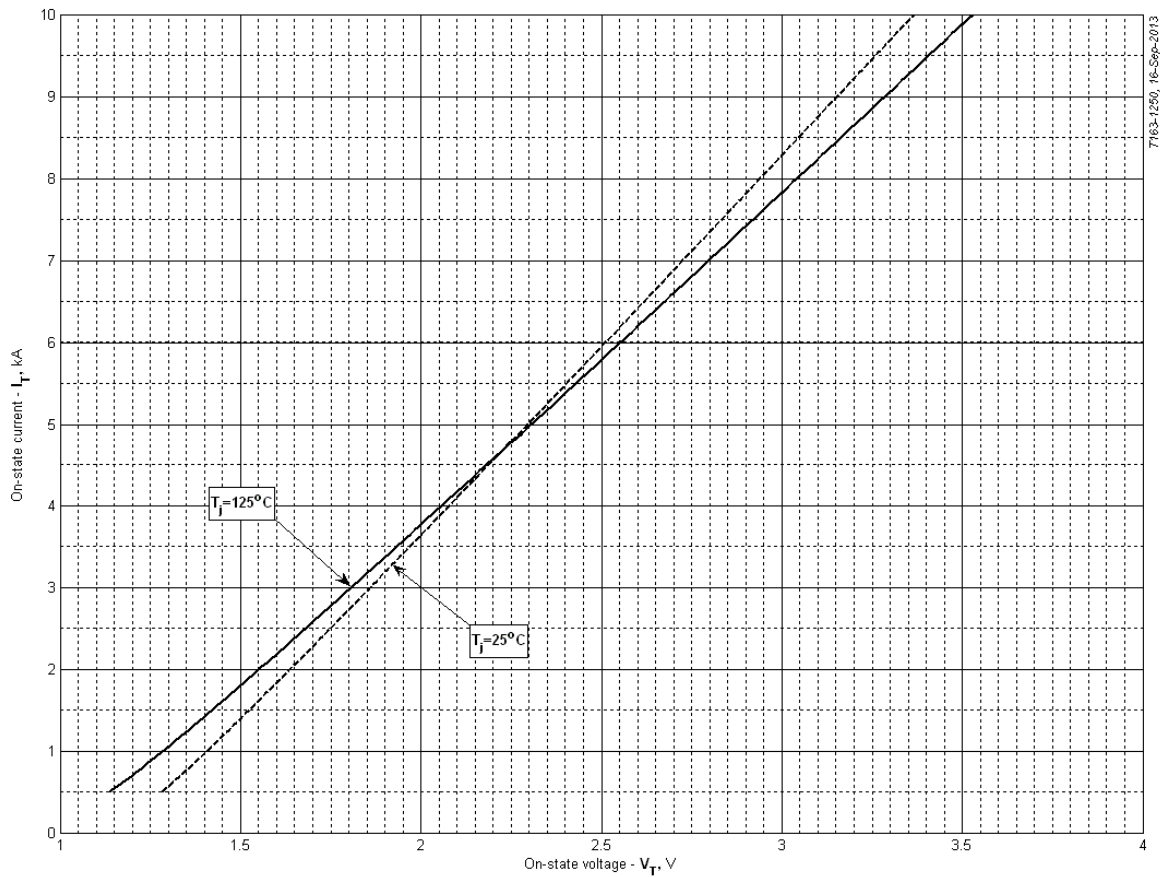
T	163	1250	44	УХЛ2
1	2	3	4	5

1. Низкочастотный тиристор
2. Конструктивное исполнение
3. Средний ток в открытом состоянии, А
4. Класс по напряжению
5. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

Содержащаяся здесь информация является конфиденциальной и находится под защитой авторских прав. В интересах улучшения качества продукции, ЗАО «Протон-Электротекс» оставляет за собой право изменять информационные листы без уведомления.



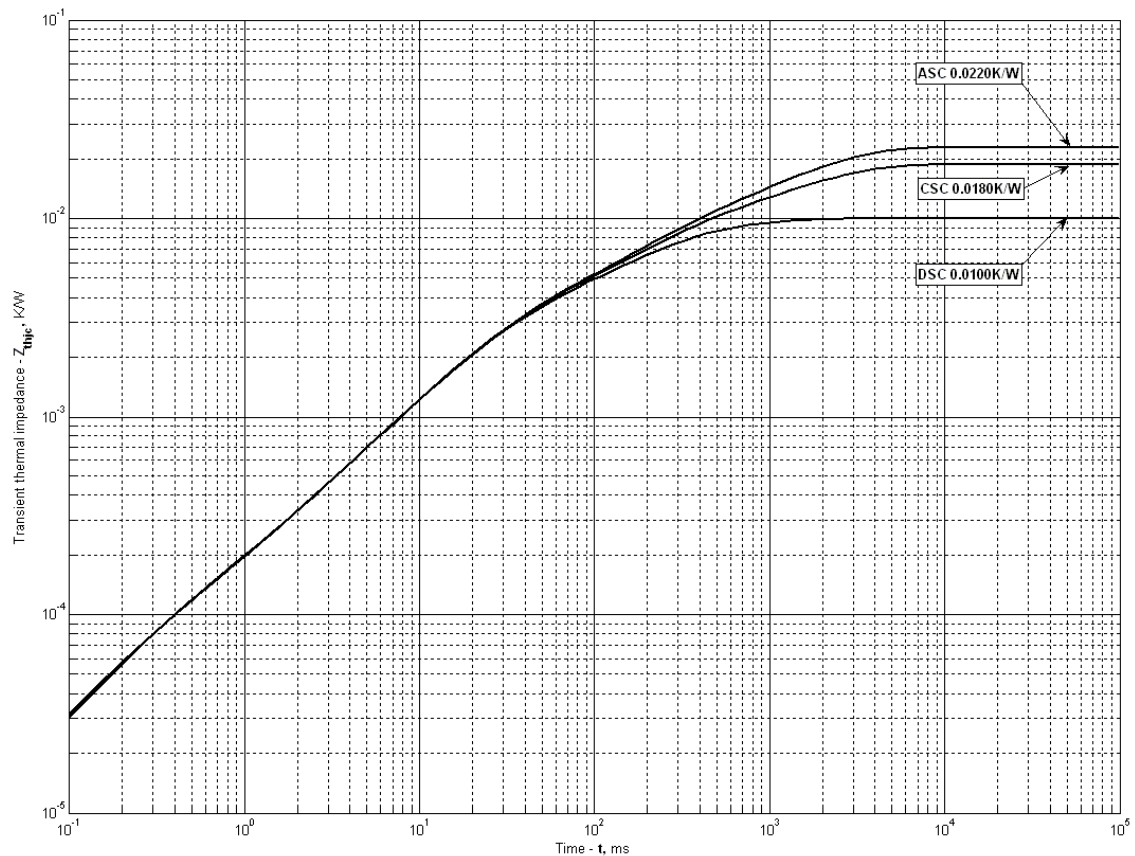
**Fig 1 – On-state characteristics of Limit device**

Analytical function for On-state characteristic:

$$V_T = A + B \cdot i_T + C \cdot \ln(i_T + 1) + D \cdot \sqrt{i_T}$$

	Coefficients for max curves	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\text{max}}$
<b>A</b>	1.067403	0.873378
<b>B</b>	0.183446	0.203535
<b>C</b>	-0.163288	-0.218083
<b>D</b>	0.270001	0.360605

**On-state characteristic model (see Fig. 1)**



**Fig 2 – Transient thermal impedance**

Analytical function for Transient thermal impedance junction to case  $Z_{thjc}$  for DC:

$$Z_{thjc} = \sum_{i=1}^n R_i \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau_i}} \right)$$

Where  $i = 1$  to  $n$ ,  $n$  is the number of terms in the series.

$t$  = Duration of heating pulse in seconds.

$Z_{thjc}$  = Thermal resistance at time  $t$ .

$R_i$  = Amplitude of  $p_{th}$  term.

$\tau_i$  = Time constant of  $r_{th}$  term.

DC Double side cooled

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i$ K/W	0.001672	0.005587	0.0009173	0.001746	0.00002947	0.00004815
$\tau_i$ s	0.7362	0.2085	0.04579	0.02035	0.001151	0.0002525

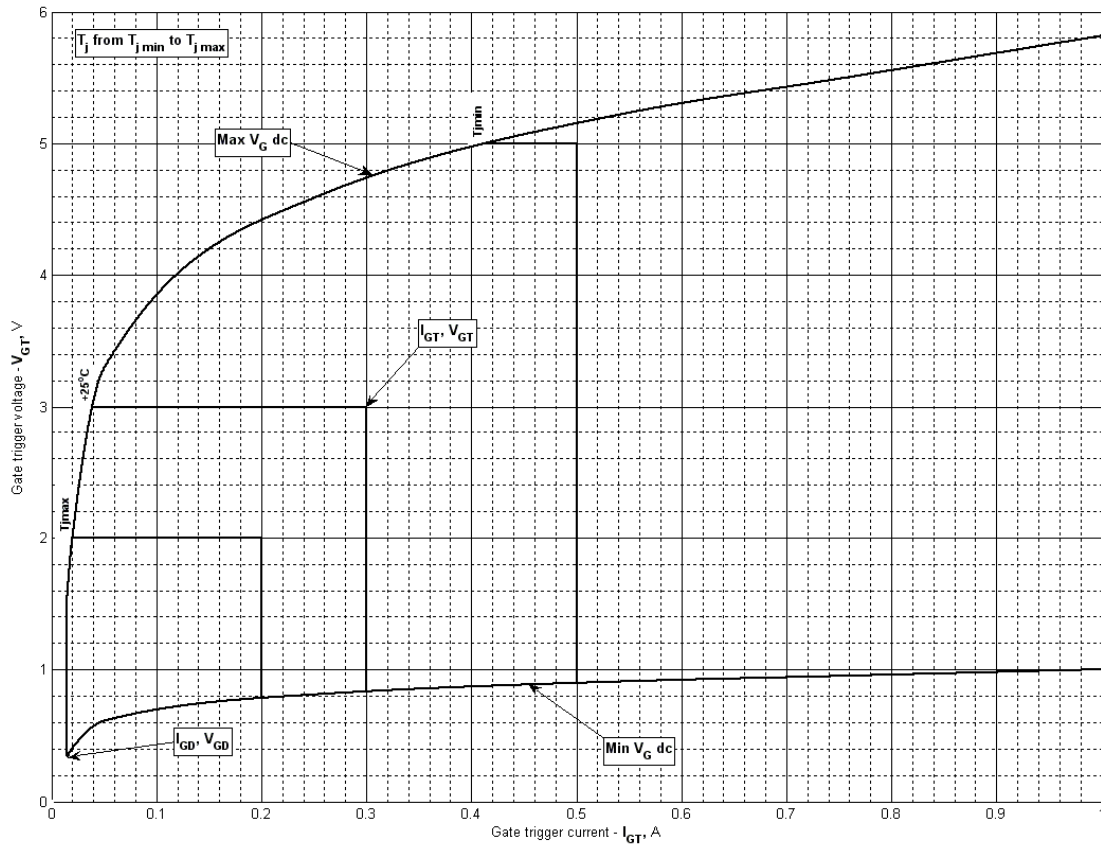
DC Cathode side cooled

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i$ K/W	0.002462	0.008842	0.004885	0.001938	0.0005191	0.00006714
$\tau_i$ s	0.8698	1.832	0.1954	0.02828	0.01423	0.0003478

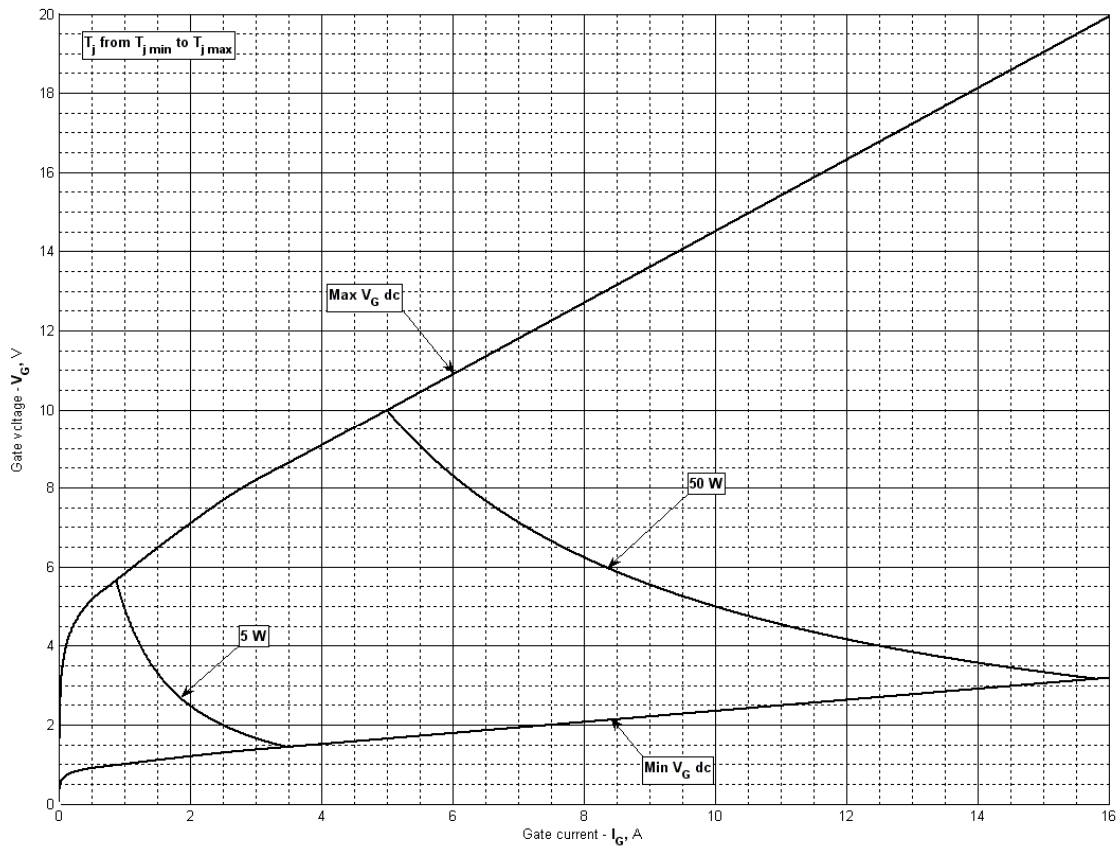
DC Anode side cooled

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i$ K/W	0.002973	0.01274	0.004665	0.002034	0.0003912	0.00006677
$\tau_i$ s	0.9538	1.844	0.1973	0.0273	0.01317	0.0003452

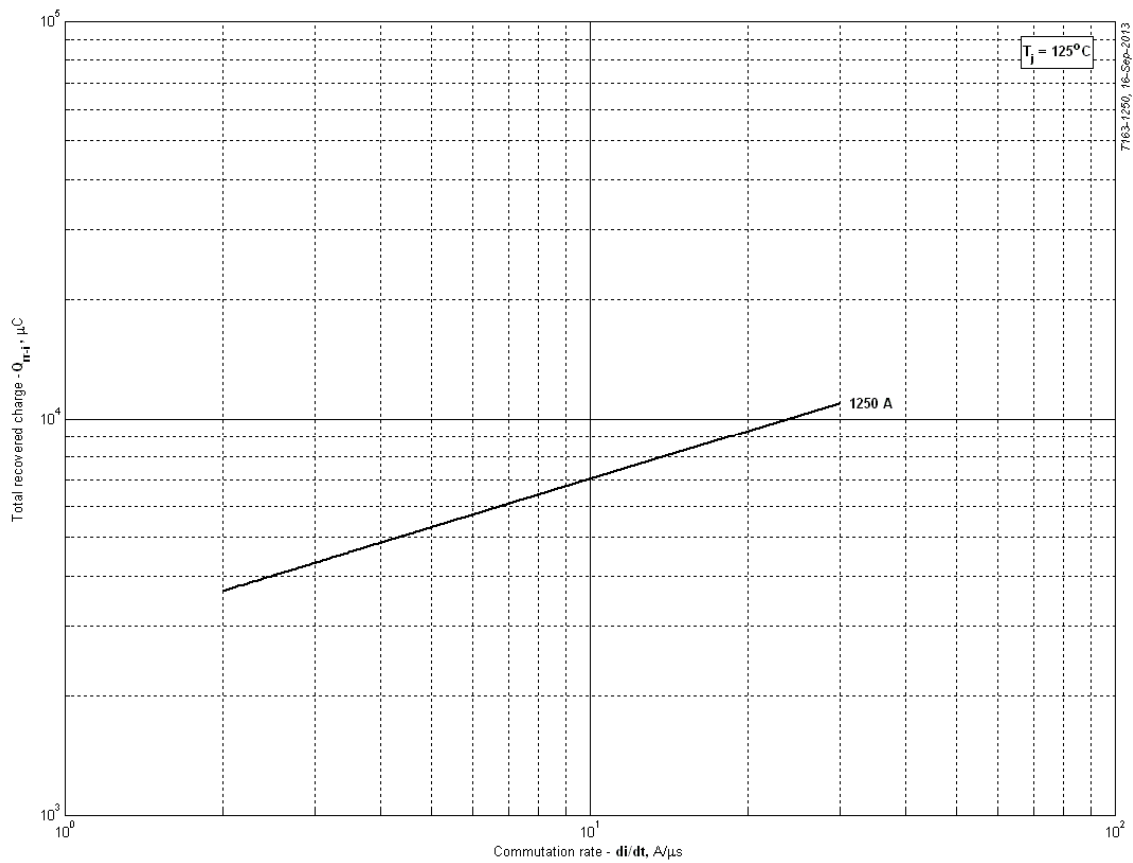
**Transient thermal impedance junction to case  $Z_{thjc}$  model (see Fig. 2)**



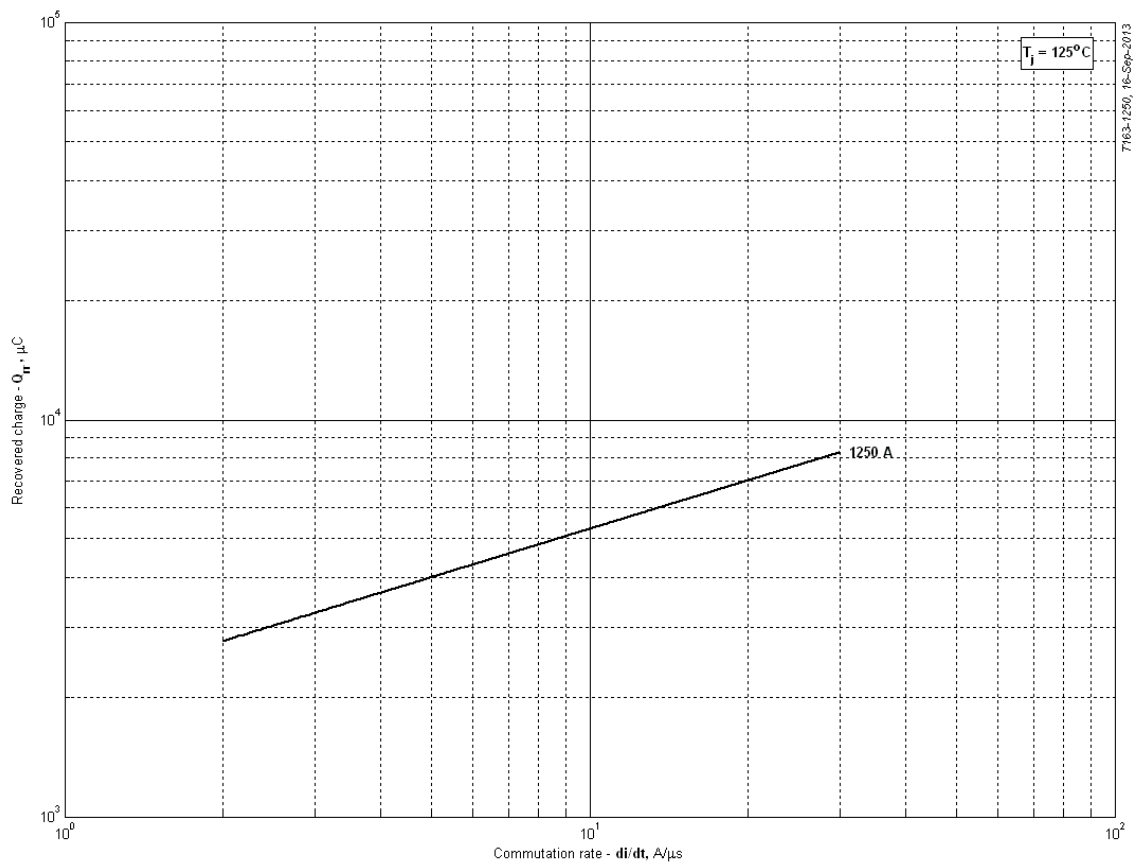
**Fig 3 – Gate characteristics – Trigger limits**



**Fig 4 - Gate characteristics –Power curves**

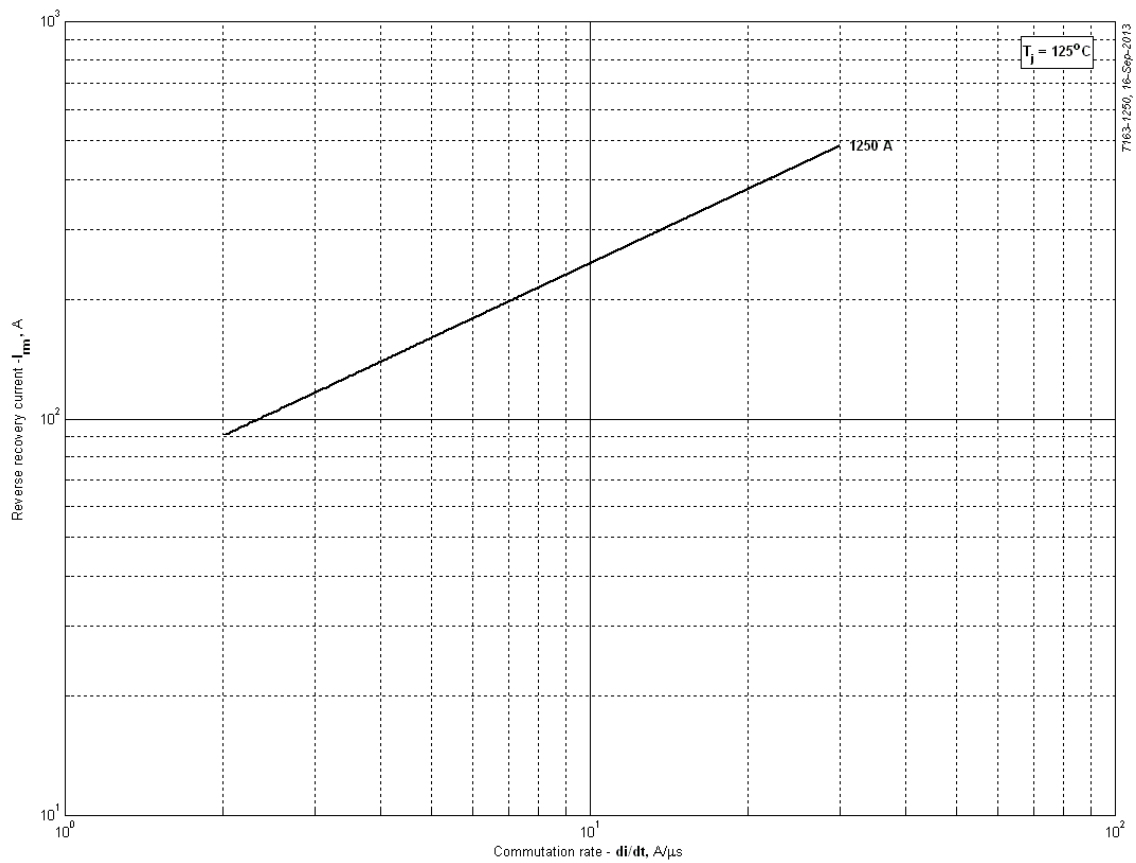


**Fig 5 – Total recovered charge,  $Q_{rr-i}$  (integral)**

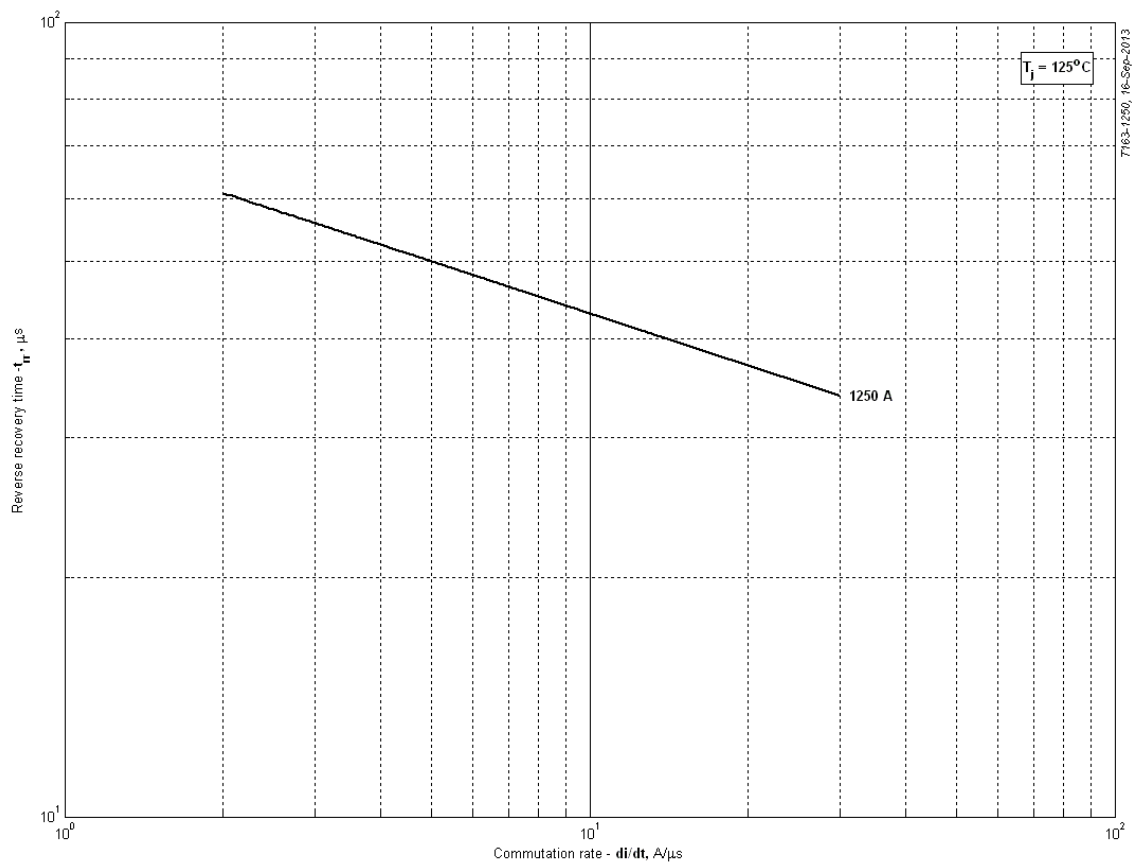


**Fig 6 - Recovered charge,  $Q_{rr}$  (linear)**

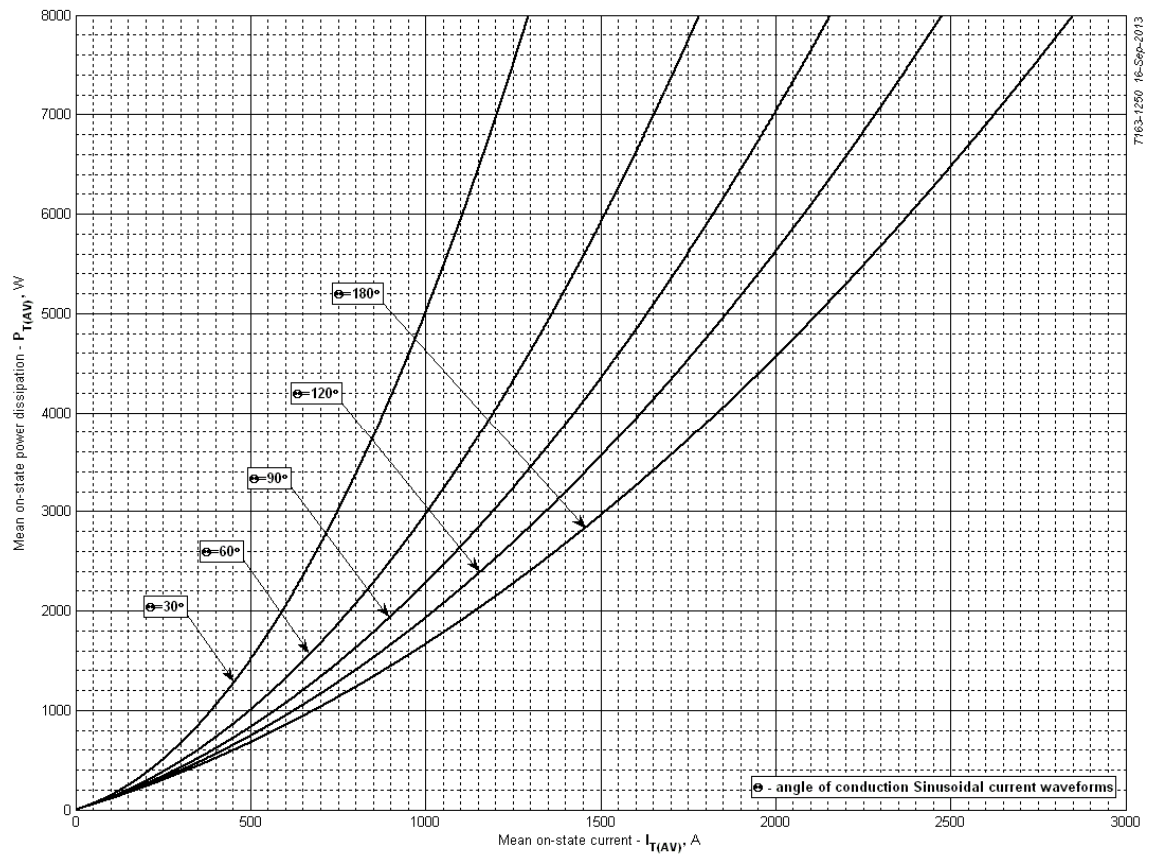




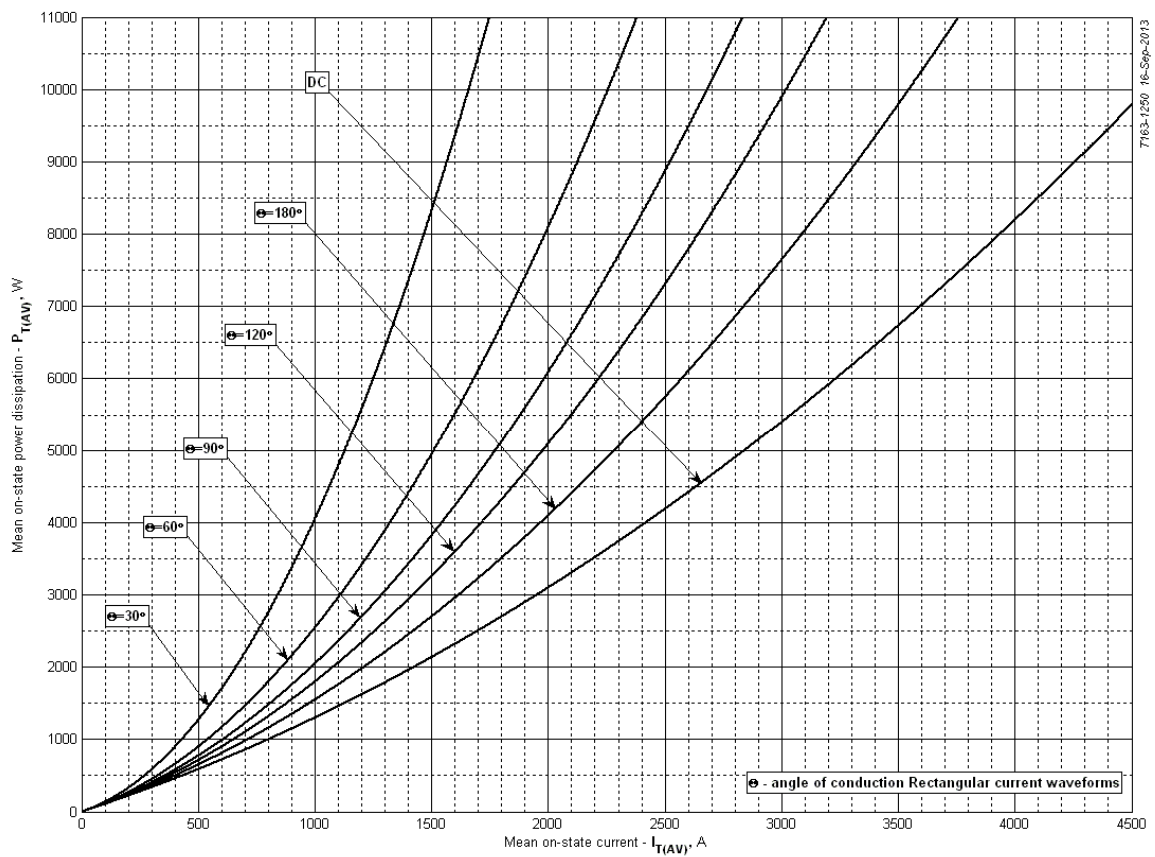
**Fig 7 – Peak reverse recovery current,  $I_{fm}$**



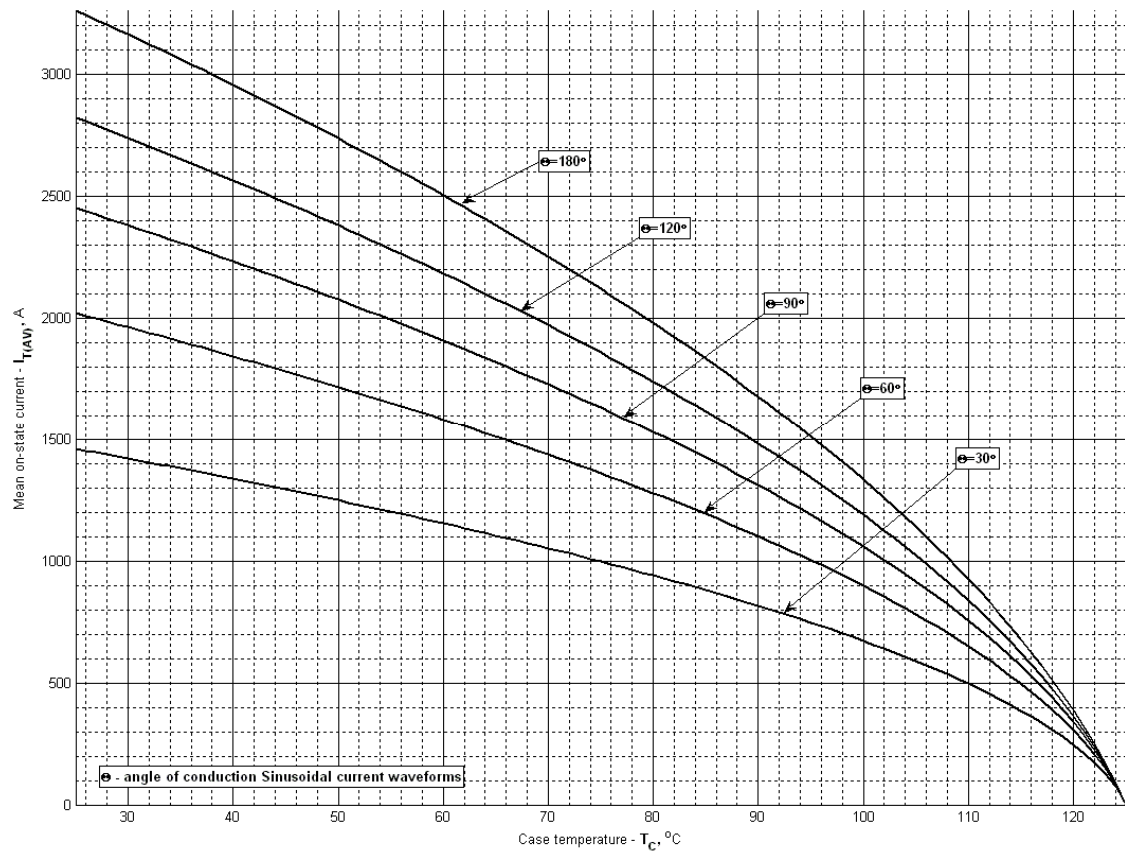
**Fig 8 – Maximum recovery time,  $t_{fm}$  (linear)**



**Fig 9 – On-state power loss (sinusoidal current waveforms)**

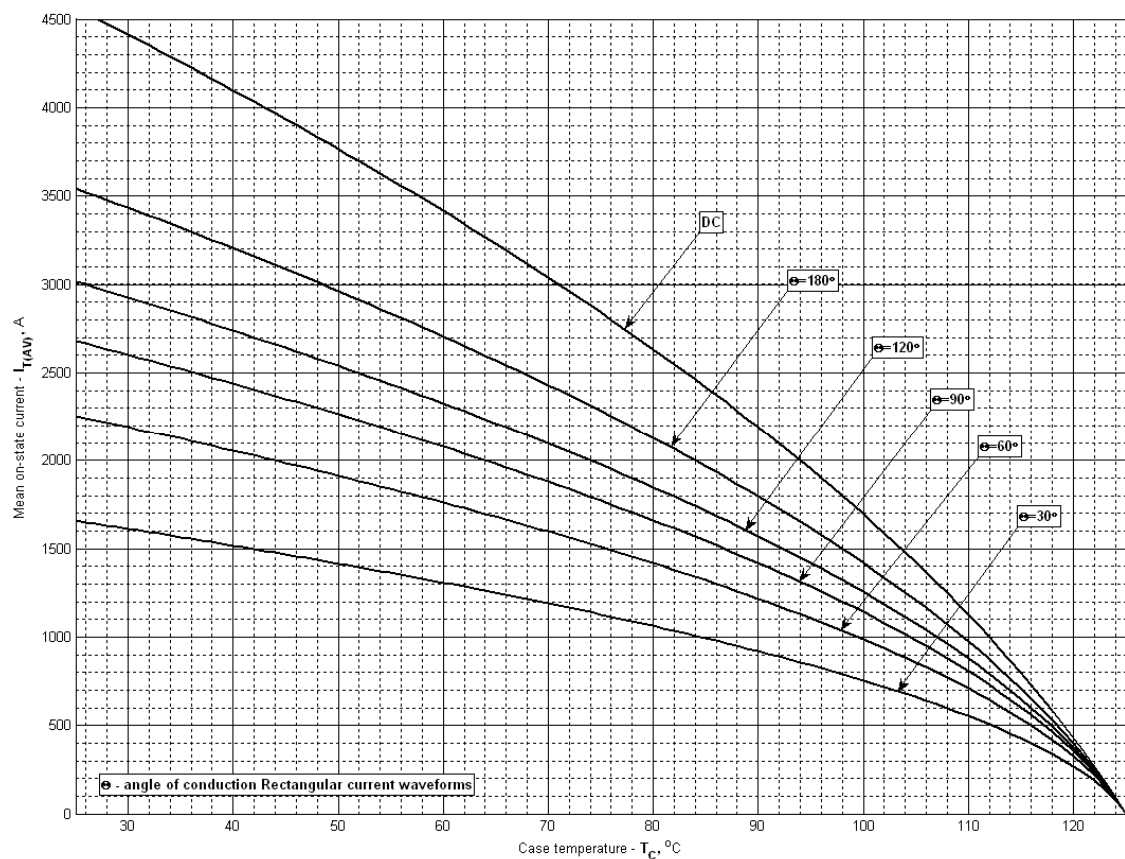


**Fig 10 – On-state power loss (rectangular current waveforms)**



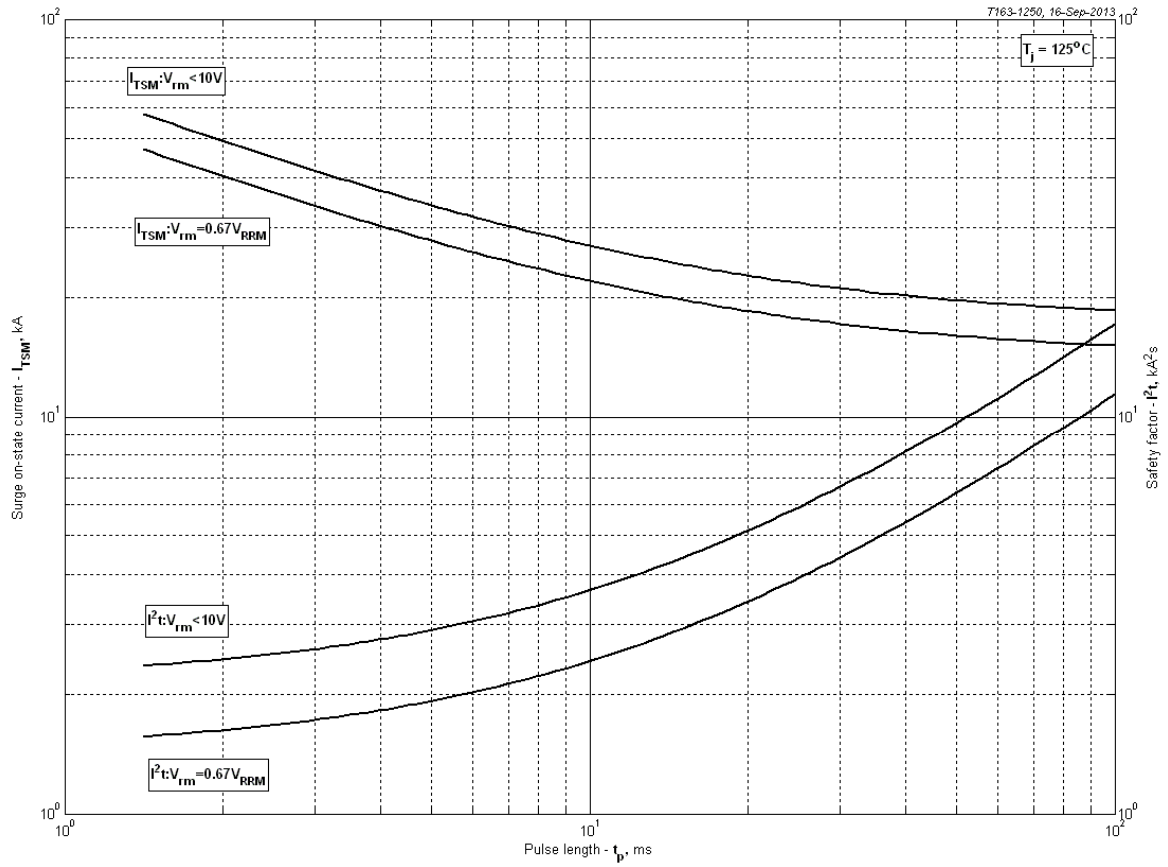
T163-1250 16-Sep-2013

**Fig 11 – Maximum case temperature DSC (sinusoidal current waveforms)**

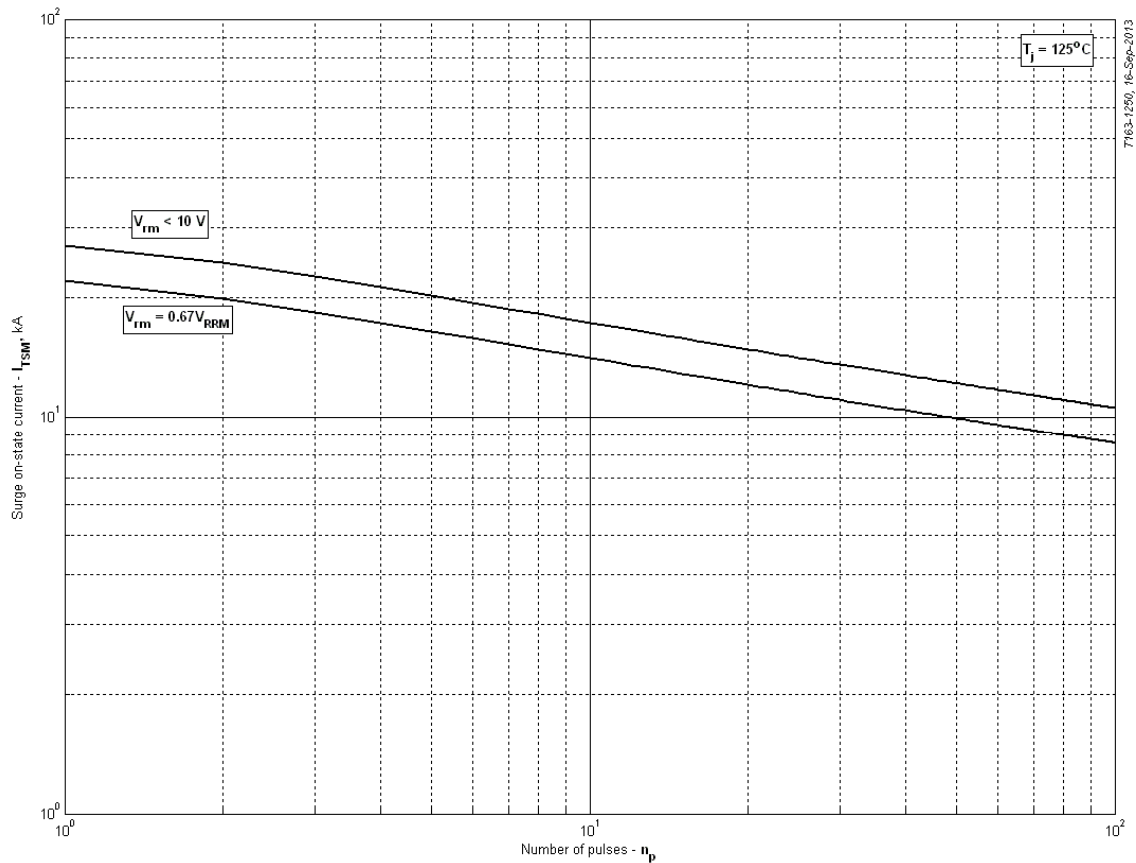


T163-1250 16-Sep-2013

**Fig 12 – Maximum case temperature DSC (rectangular current waveforms)**



**Fig 13 – Maximum surge and  $I^2t$  ratings**



**Fig 14 – Maximum surge ratings**