

# Тиристор быстродействующий импульсный ТБИ833-250-30



Средний прямой ток	$I_{TAV}$	250 А
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	$U_{DRM}$	3000 В
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	$U_{RRM}$	
Время выключения	$t_q$	50.0; 63.0; 80.0; 100; 125 мкс
$U_{DRM}, U_{RRM}, В$		3000
Класс по напряжению		30
$T_j, ^\circ C$		- 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	250 430	$T_c=94\text{ }^\circ C$ ; двухстороннее охлаждение; $T_c=55\text{ }^\circ C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
$I_{TRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии	А	390	$T_c=94\text{ }^\circ C$ ; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии	кА	5.7 6.6	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$ 180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
			6.0 6.9	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$ 180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
$I^2t$	Защитный фактор	$A^2c \cdot 10^3$	162 215	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$ 180 эл. град. синус; 50 Гц ( $t_p=10$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс
			149 197	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25\text{ }^\circ C$ 180 эл. град. синус; 60 Гц ( $t_p=8.3$ мс); единичный импульс; $U_D=U_R=0$ В; Импульс управления: $I_G=I_{FGM}$ ; $U_G=20$ В; $t_{GP}=50$ мкс; $di_G/dt=1$ А/мкс

Блокирующие параметры				
$U_{DRM}, U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное обратное напряжение и повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3000	$T_j = T_{jmin} < T_j < T_{jmax}$ ; 180 эл. град. синус; 50 Гц; управление разомкнуто
$U_{DSM}, U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение и неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	В	3100	$T_j = T_{jmin} < T_j < T_{jmax}$ ; 180 эл. град. синус; 50 Гц; единичный импульс; управление разомкнуто
$U_D, U_R$	Постоянное обратное и постоянное прямое напряжение	В	$0.75 \cdot U_{DRM}$ $0.75 \cdot U_{RRM}$	$T_j = T_{jmax}$ ; управление разомкнуто
Параметры управления				
$I_{FGM}$	Максимальный прямой ток управления	А	6	$T_j = T_{jmax}$
$U_{RGM}$	Максимальное обратное напряжение управления	В	5	
$P_G$	Максимальная рассеиваемая мощность по управлению	Вт	3	$T_j = T_{jmax}$ для постоянного тока управления
Параметры переключения				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ( $f=1$ Hz)	А/мкс	1000	$T_j = T_{jmax}$ ; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$ ; $I_{TM} = 2 I_{TAV}$ ; Импульс управления: $I_G = I_{FGM}$ ; $U_G = 20$ В; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt = 1$ А/мкс
Тепловые параметры				
$T_{stg}$	Температура хранения	°С	- 60...+125	
$T_j$	Температура р-п перехода	°С	- 60...+125	
Механические параметры				
F	Монтажное усилие	кН	9.0 - 11.0	
a	Ускорение	м/с <sup>2</sup>	50 100	В не зажатом состоянии В зажатом состоянии

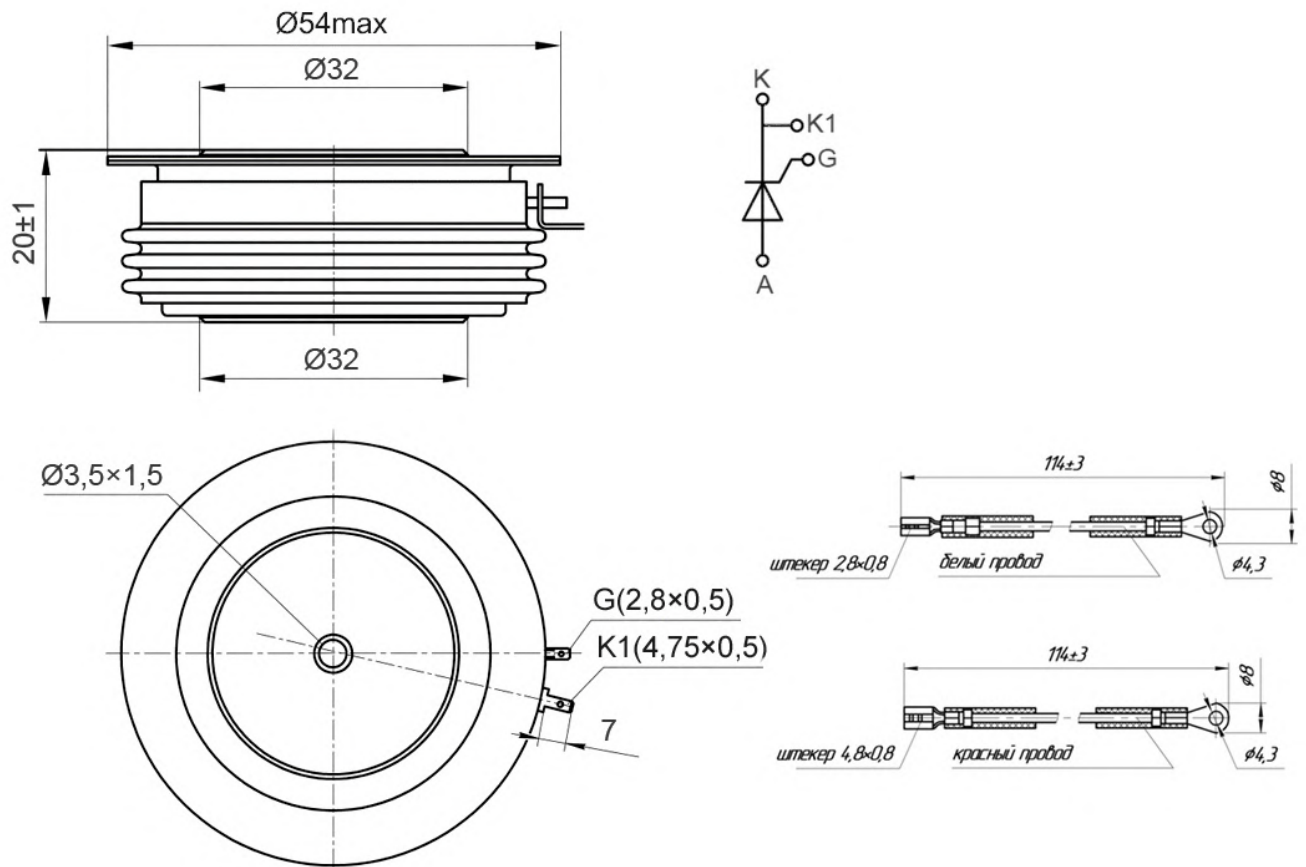
## ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение и наименование характеристики	Ед. изм.	Значение	Условия измерения	
Характеристики в проводящем состоянии				
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, макс	В	3.0	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 785$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.7	$T_j = T_{jmax}$ ; $0.5 \rho I_{TAV} < I_T < 1.5 \rho I_{TAV}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	2.200	
$I_H$	Ток удержания, макс	мА	500	$T_j = 25$ °С; $U_D = 12$ В; управление разомкнуто
Блокирующие характеристики				
$I_{DRM}, I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	70	$T_j = T_{jmax}$ ; $U_D = U_{DRM}$ ; $U_R = U_{RRM}$
$(dv_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии <sup>1)</sup> , мин	В/мкс	1000	$T_j = T_{jmax}$ ; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$ ; управление разомкнуто

Характеристики управления					
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, макс	В	4.00 2.50 2.00	$T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ C$ $T_j = T_{j\ max}$	$U_D = 12\ В$ ; $I_D = 3\ А$ ; Постоянный ток управления
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, макс	мА	500 300 200	$T_j = T_{j\ min}$ $T_j = 25\ ^\circ C$ $T_j = T_{j\ max}$	
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, мин	В	0.25	$T_j = T_{j\ max}$ ; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$ ;	Постоянный ток управления
$I_{GD}$	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	10.00		
Динамические характеристики					
$t_{gd}$	Время задержки включения	мкс	3.0	$T_j = 25\ ^\circ C$ ; $V_D = 0.4 \cdot V_{DRM}$ ; $I_{TM} = I_{TAV}$ ; Gate pulse: $I_G = I_{FGM}$ ; $V_G = 20\ В$ ; $t_{GP} = 50\ ms$ ; $di_G/dt = 1\ A/ms$	
$t_q$	Время выключения <sup>2)</sup> , макс	мкс	50.0; 63.0; 80.0; 100; 125	$dv_D/dt = 50\ В/мкс$ ;	$T_j = T_{j\ max}$ ; $I_{TM} = I_{TAV}$ ; $di_R/dt = -10\ A/мкс$ ; $U_R = 100\ В$ ; $U_D = 0.67 U_{DRM}$
			63.0; 80.0; 100; 125; 160	$dv_D/dt = 200\ В/мкс$ ;	
$Q_{rr}$	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	500	$T_j = T_{j\ max}$ ; $I_{TM} = I_{TAV}$ ; $di_R/dt = -50\ A/мкс$ ; $U_R = 100\ В$	
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, макс	мкс	5.0		
$I_{rrM}$	Ток обратного восстановления, макс	А	200		
Тепловые характеристики					
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ C/Вт$	0.0400	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
$R_{thjc-A}$			0.0880		Охлаждение со стороны анода
$R_{thjc-K}$			0.0720		Охлаждение со стороны катода
$R_{thck}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ C/Вт$	0.0060	Постоянный ток	
Механические характеристики					
w	Масса, не более	г	180		
$D_s$	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	19.44 (0.765)		
$D_a$	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	12.10 (0.476)		

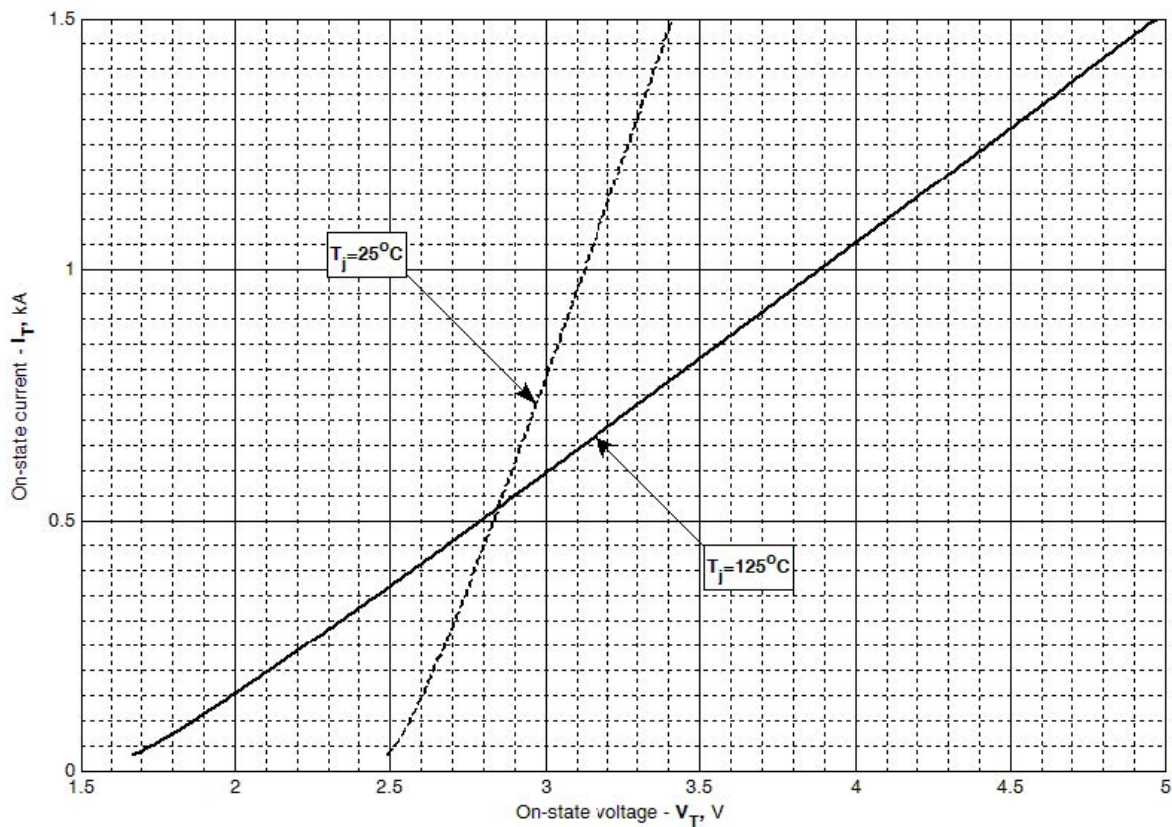
## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Тип корпуса: Т.В3



- К – катод;
- А – анод;
- К1 – вспомогательный катод;
- Г – управляющий электрод;

Все размеры в миллиметрах



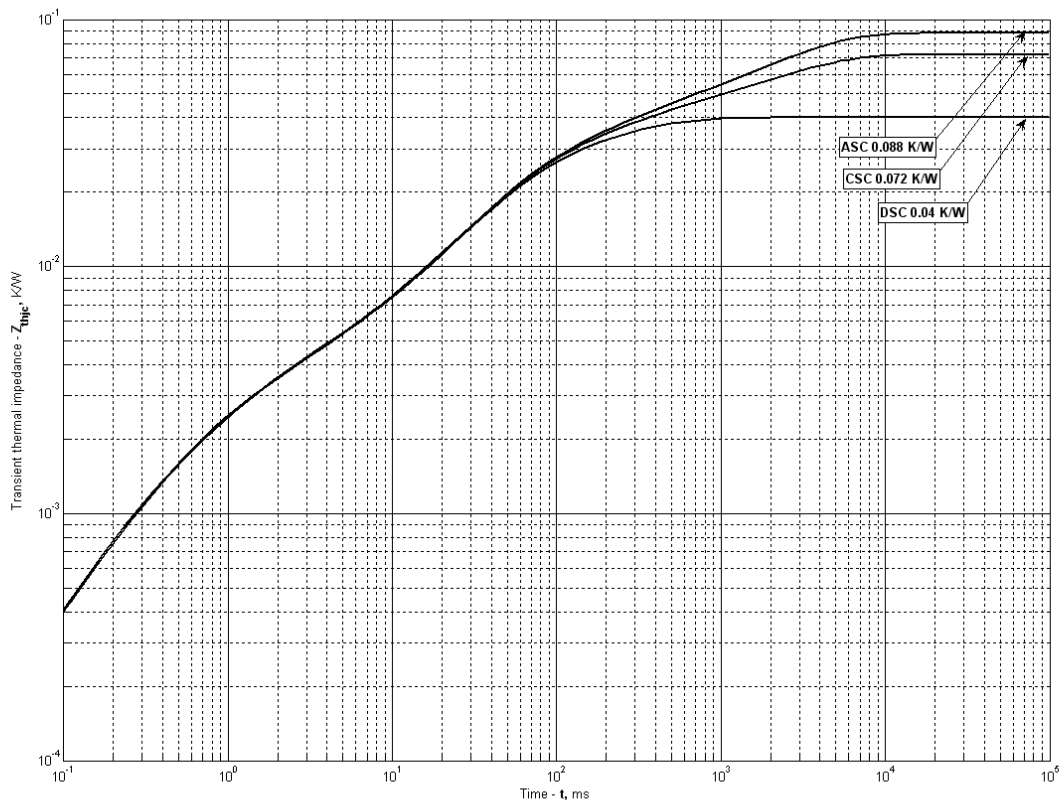
**Рис. 1 – Вольт – амперная характеристика в открытом состоянии**

Аналитическая функция вольт – амперной характеристики в открытом состоянии:

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

	Коэффициенты для графика	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j\text{max}}$
<b>A</b>	2.424973	1.543421
<b>B</b>	0.532501	2.119300
<b>C</b>	-0.250342	-0.334349
<b>D</b>	0.340838	0.455213

**Модель вольт – амперной характеристики в открытом состоянии (см. Рис. 1)**



**Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление**

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

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

Где  $i = 1$  to  $n$ ,  $n$  – число суммирующихся элементов.

$t$  = продолжительность импульсного нагрева в секундах.

$Z_{thjc}$  = Тепловое сопротивление за время  $t$ .

$R_i, \tau_i$  = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице.

Постоянный ток, двустороннее охлаждение

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.01423	0.01906	0.003576	0.002535	-4.666e-005	0.0006479
$\tau_i, s$	0.265	0.05901	0.03499	0.001252	0.000001	0.0002488

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.04804	0.001789	0.01342	0.02147	0.001374	0.001945
$\tau_i, s$	2.651	0.4195	0.2622	0.05451	0.002585	0.0005847

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

$i$	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.03216	0.01306	0.002934	0.02064	0.001493	0.001786
$\tau_i, s$	2.647	0.2831	0.1455	0.05284	0.002255	0.0005519

**Модель переходного теплового сопротивления переход - корпус (см. Рис. 2)**

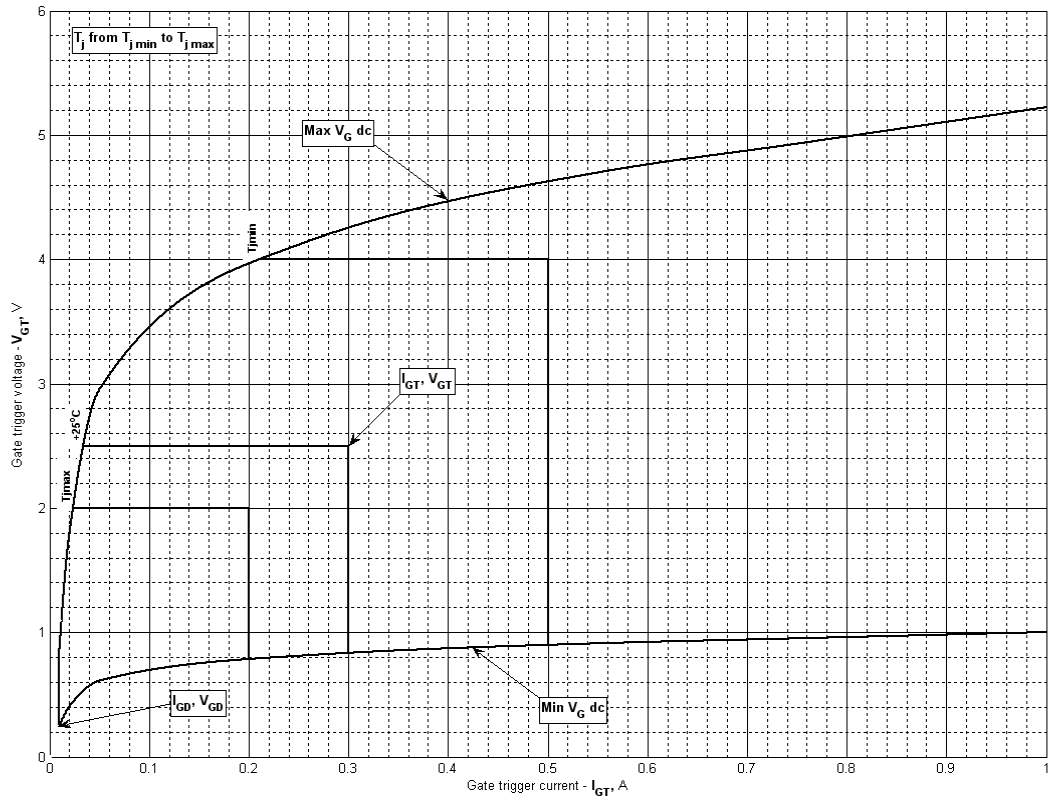


Рис. 3 - Вольт — амперная характеристика цепи управления

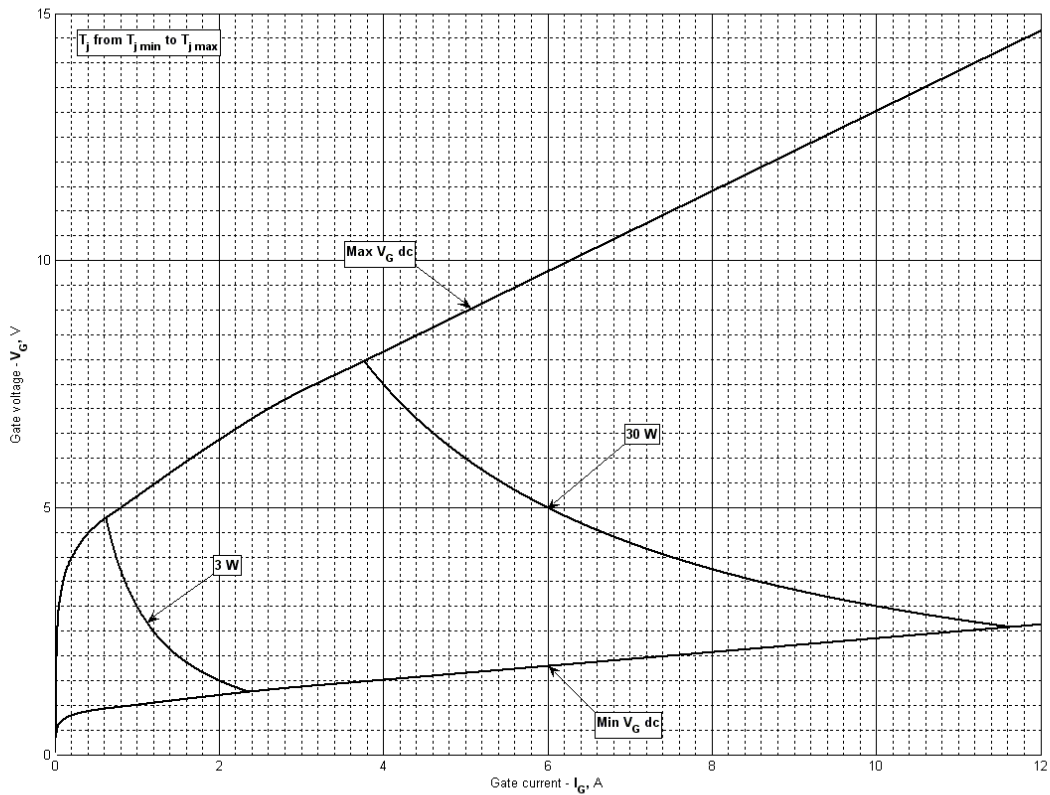


Рис. 4 - Вольт — амперная характеристика цепи управления — Кривые мощности

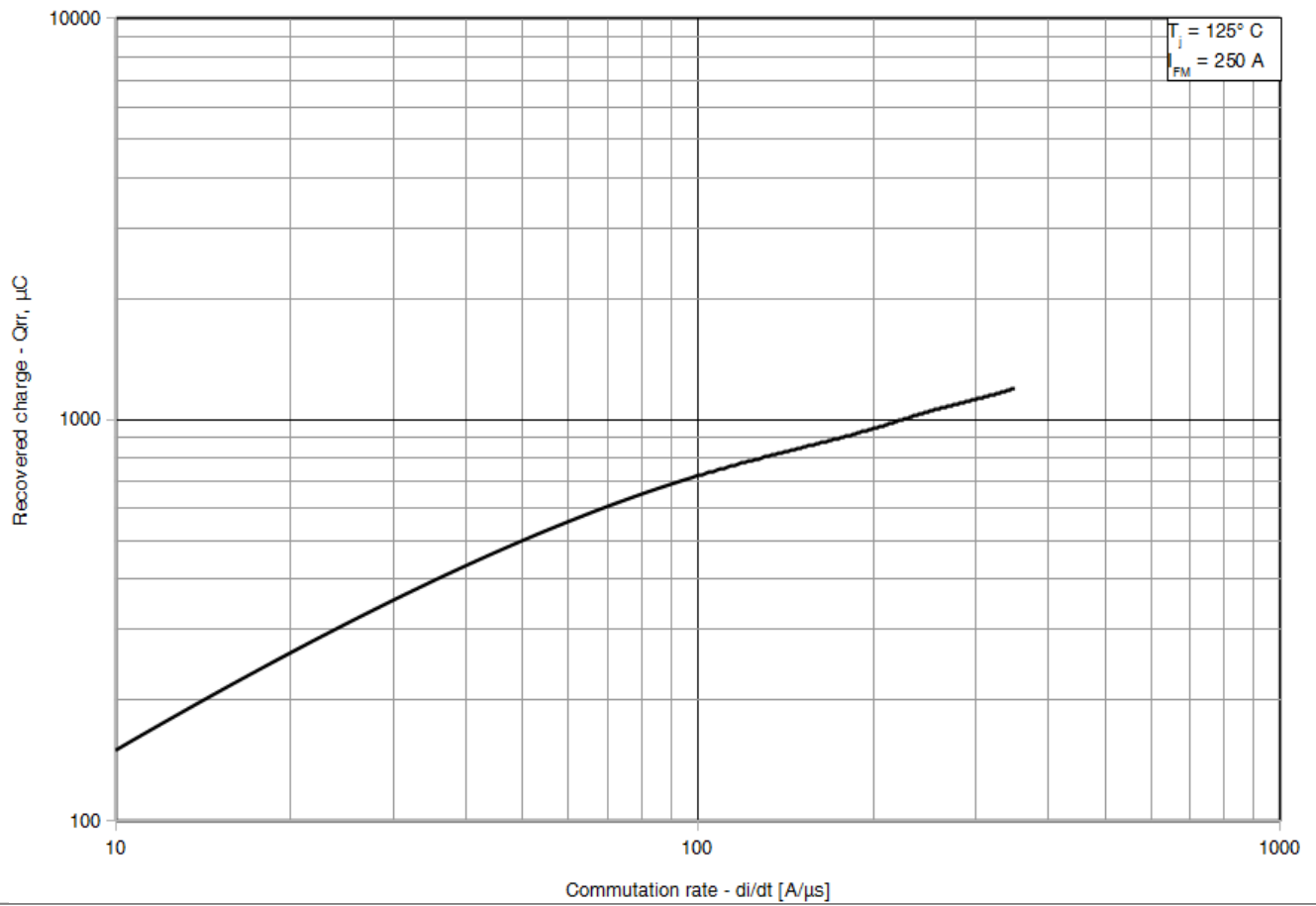


Рис. 5 – Заряд обратного восстановления,  $Q_{rr}$  (линеризованный)

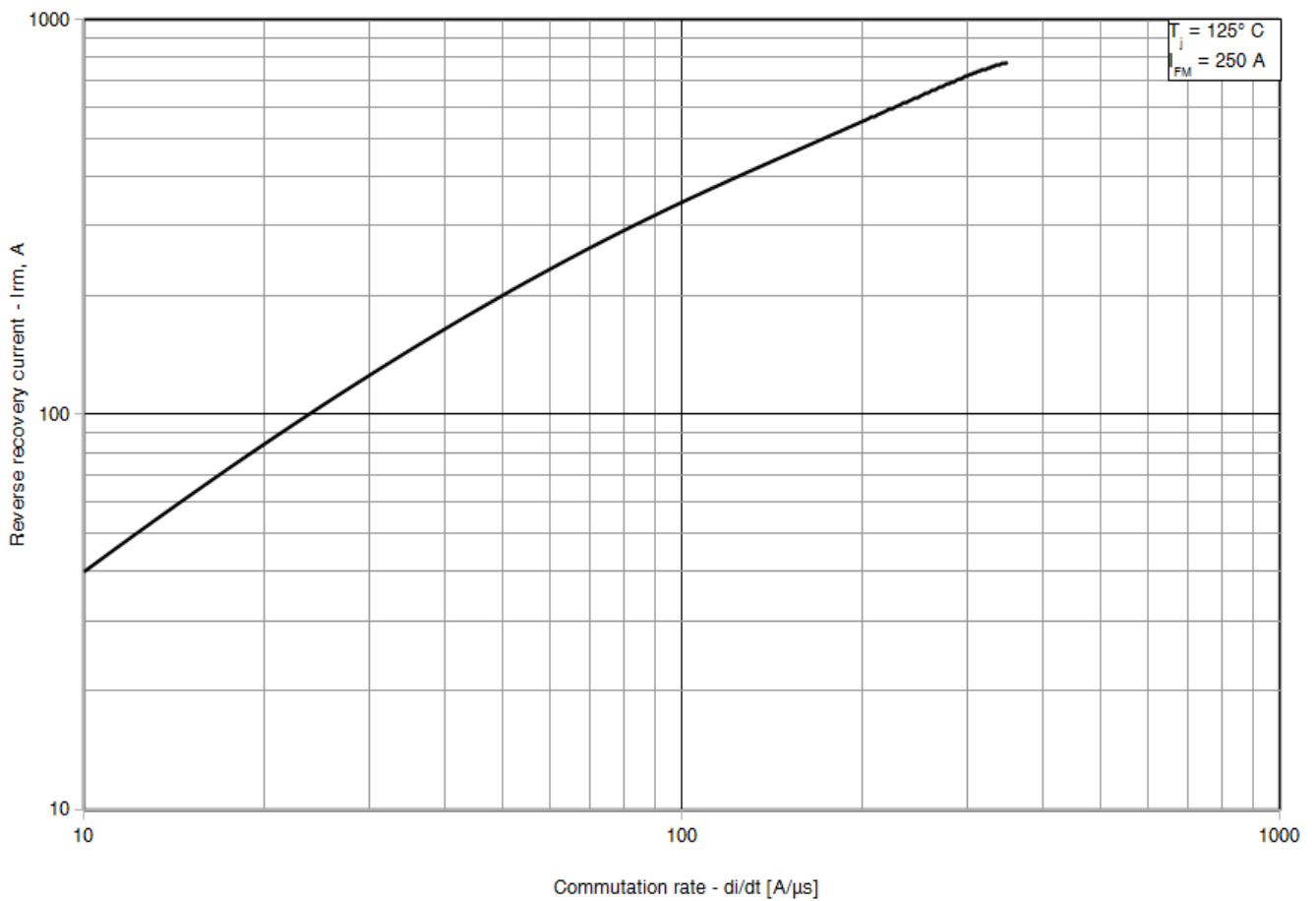


Рис. 6 – Максимальный обратный ток восстановления,  $I_{rm}$



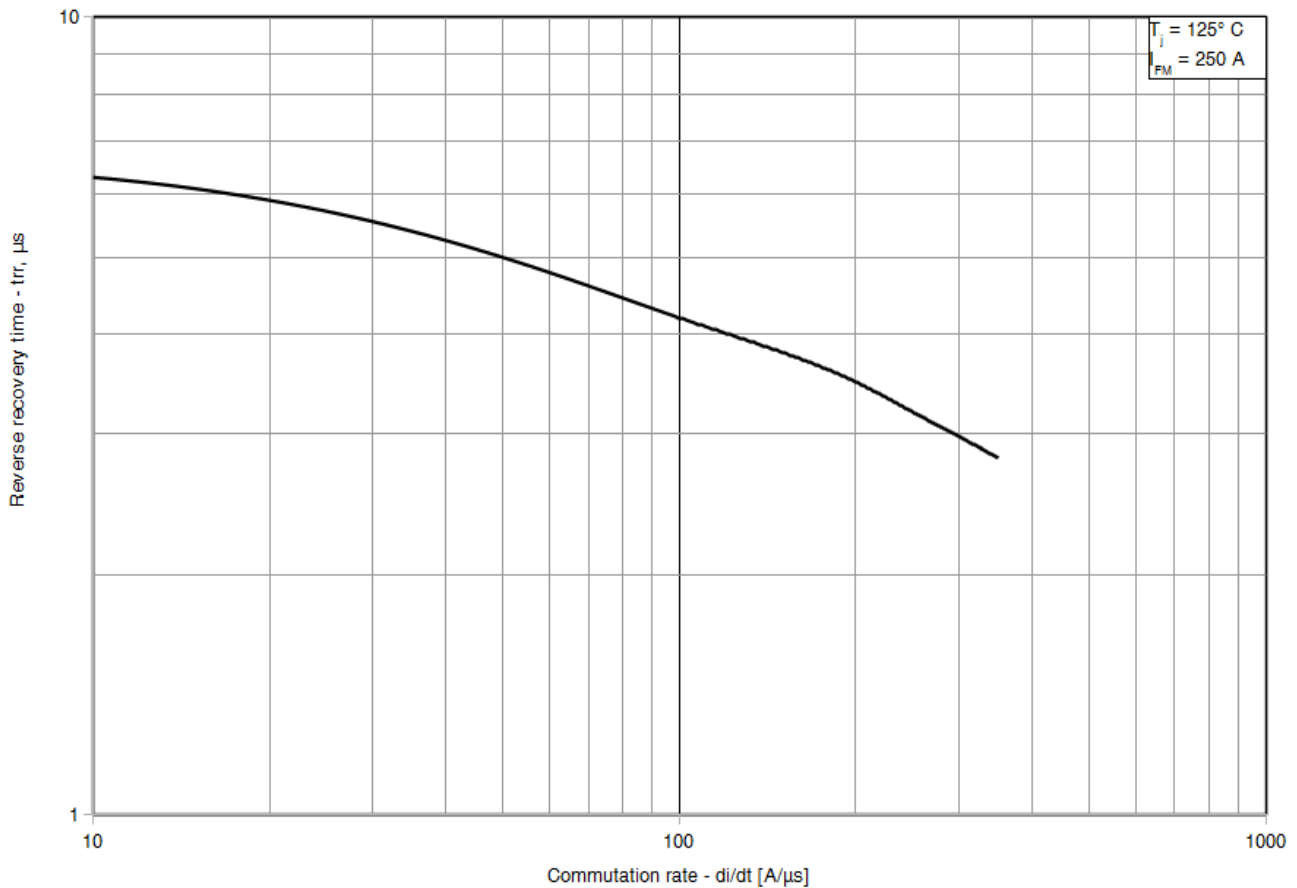


Рис. 7 – Максимальное время обратного восстановления,  $t_{rr}$  (линеризованный)

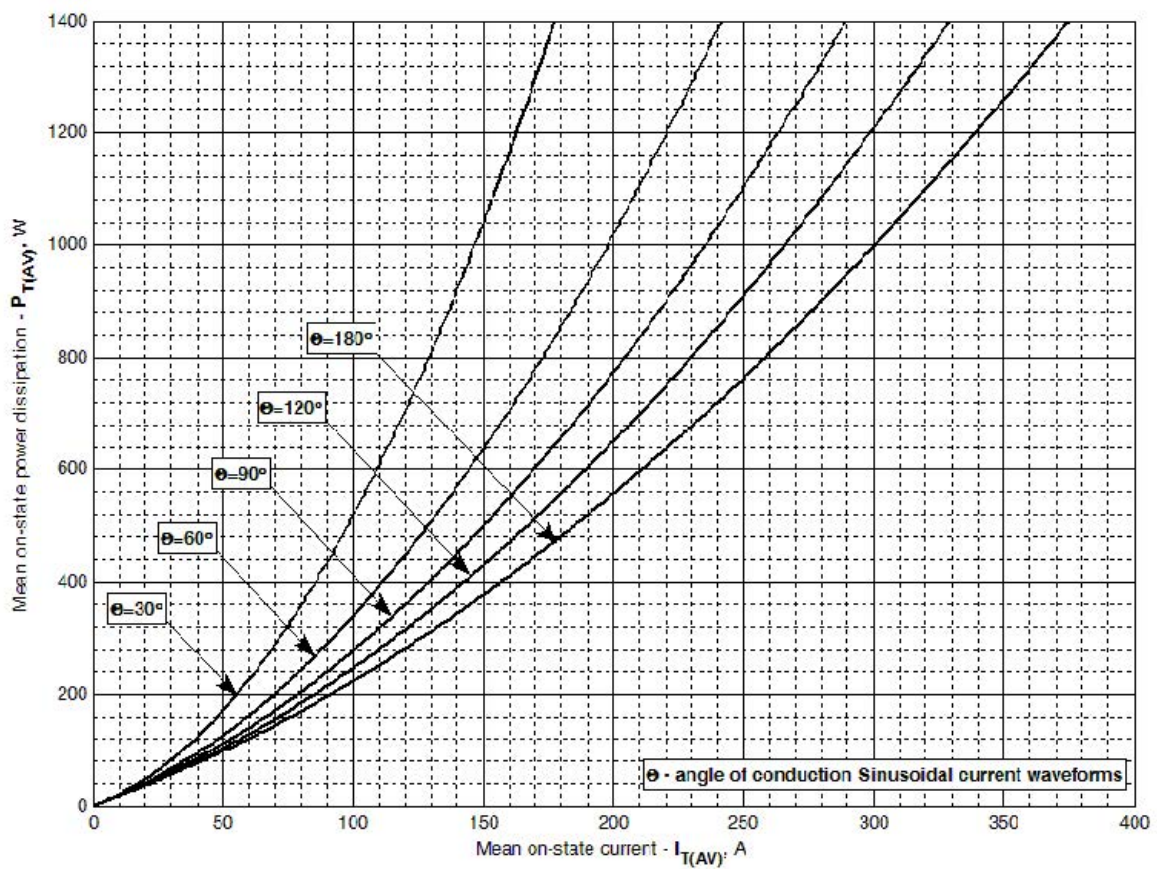


Рис. 8 – Потери мощности в открытом состоянии (синусоидальная форма тока)

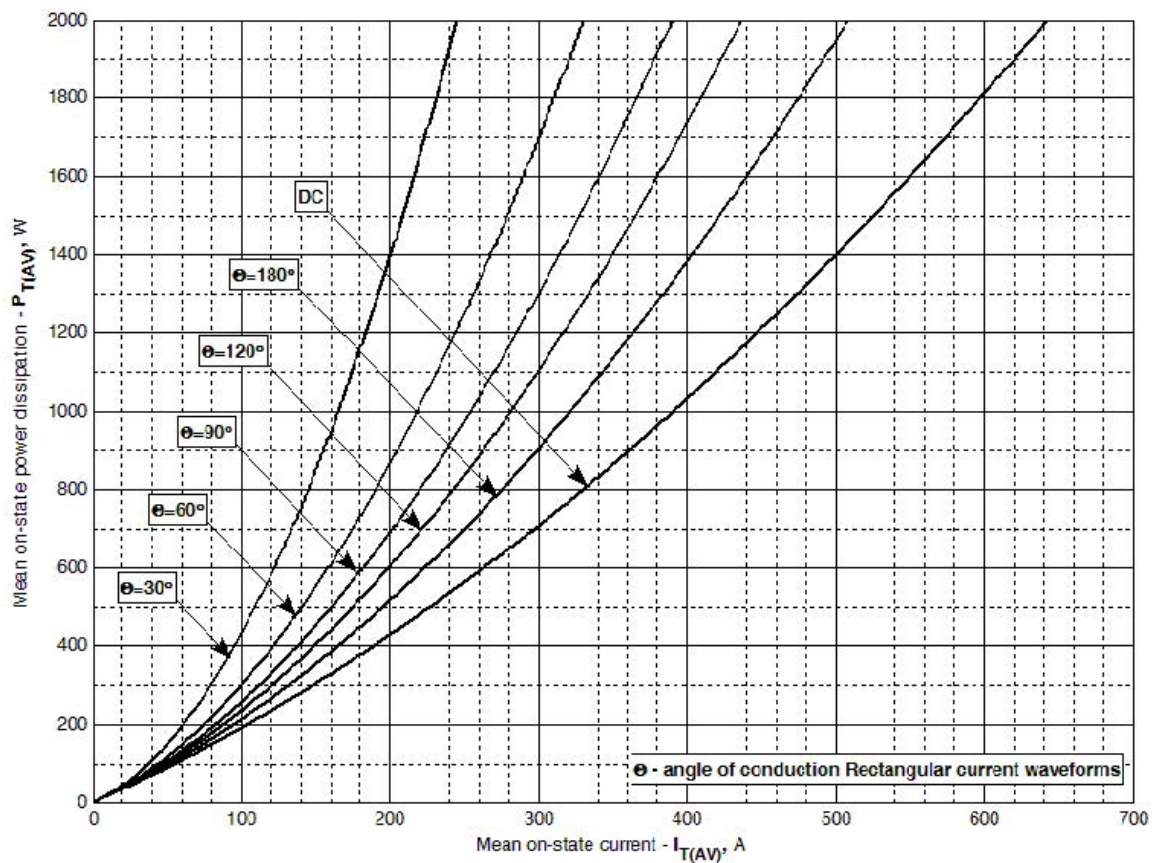


Рис. 9 – Потери мощности в открытом состоянии (прямоугольная форма тока)

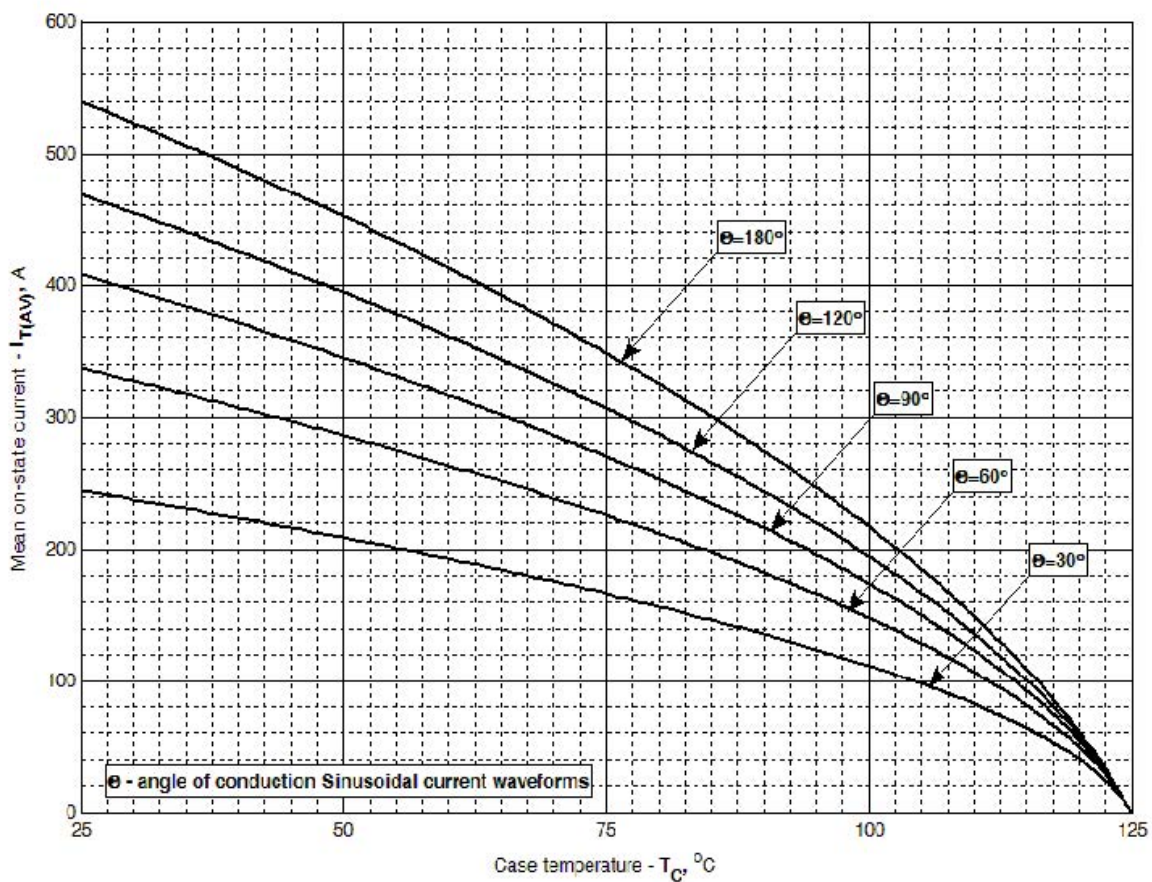


Рис. 10 – Максимальная температура корпуса, двустороннее охлаждение (синусоидальная форма тока)

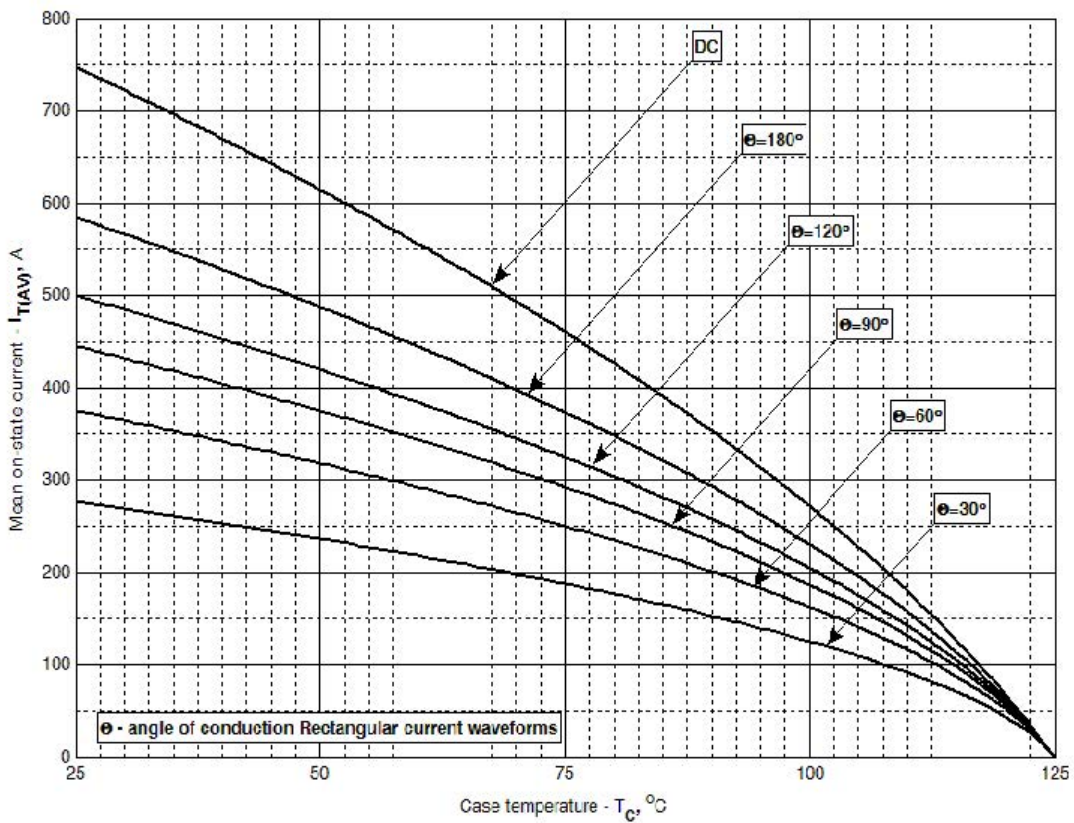


Рис. 11 – Максимальная температура корпуса, двустороннее охлаждение (прямоугольная форма тока)

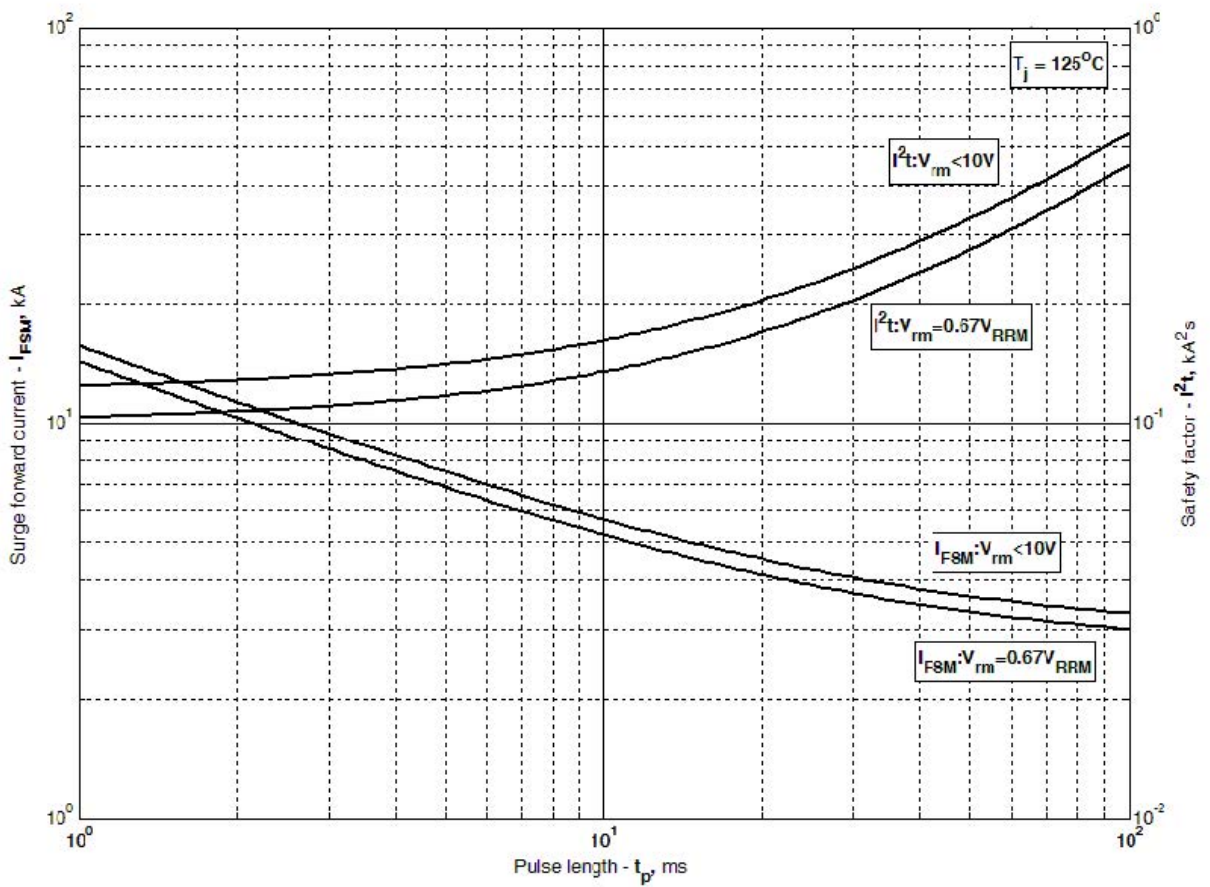


Рис. 12 – Максимальные ударные и  $I^2t$  характеристики

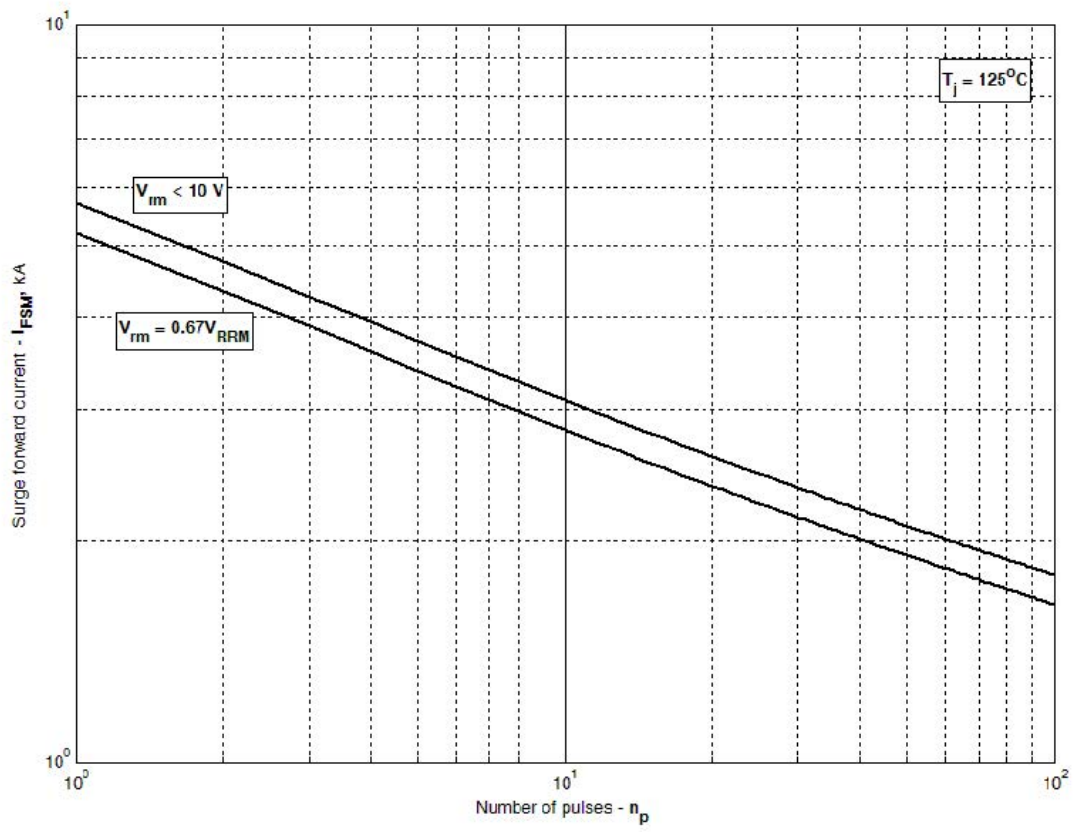


Рис. 13 – Максимальные ударные характеристики