



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

**Низкочастотный
Тиристор
Тип Т343-400-44**

Средний прямой ток	I_{TAV}	400 А		
Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии	U_{DRM}	3800 ÷ 4400 В		
Повторяющееся импульсное обратное напряжение	U_{RRM}			
Время выключения	t_q	500, 630, 800 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	
Параметры в проводящем состоянии					
I_{TAV}	Средний ток в открытом состоянии	А	400 430	$T_c=89 °C$; двухстороннее охлаждение; $T_c=85 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TRMS}	Действующий ток в открытом состоянии	А	628	$T_c=89 °C$; двухстороннее охлаждение; 180 эл. град. синус; 50 Гц	
I_{TSM}	Ударный ток в открытом состоянии	кА	8.0 9.0	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p=10$ 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
			9.0 10.4	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ 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	$A^2c \cdot 10^3$	320 420	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p=10$ 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
			335 445	$T_j=T_{jmax}$ $T_j=25 °C$	180 эл. град. синус; $t_p=8.3$ 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

Блокирующие параметры				
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; 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
Параметры управления				
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	4	$T_j = T_{j\ max}$ для постоянного тока управления
Параметры переключения				
$(di_T/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии ($f=1$ Hz)	А/мкс	400	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM}$; $I_{TM} = 2 I_{TAV}$; Импульс управления: $I_G = 2$ А; $t_{GP} = 50$ мкс; $di_G/dt \geq 2$ А/мкс
Тепловые параметры				
T_{stg}	Температура хранения	°С	-60÷50	
T_j	Температура р-п перехода	°С	-60÷125	
Механические параметры				
F	Монтажное усилие	кН	14.0÷16.0	
a	Ускорение	м/с ²	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	2.35	$T_j = 25$ °С; $I_{TM} = 1256$ А
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение, макс	В	1.30	$T_j = T_{j\ max}$; $0.5 \pi I_{TAV} < I_T < 1.5 \pi I_{TAV}$
r_T	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, макс	МОм	1.250	
I_L	Ток включения, макс	мА	1000	$T_j = 25$ °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
Блокирующие характеристики				
I_{DRM}, I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток и повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, макс	мА	100	$T_j = T_{j\ max}$; $U_D = U_{DRM}$; $U_R = U_{RRM}$
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии ¹⁾ , мин	В/мкс	200, 320, 500, 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	0.25	$T_j = T_{j \max};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$	Постоянный ток управления
I_{GD}	Неотпирающий постоянный ток управления, мин	мА	10.00		

Динамические характеристики

t_{gd}	Время задержки включения	мкс	3.50	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}; V_D = 0.4 \cdot U_{DRM}; I_{TM} = I_{TAV};$ Импульс управления: $I_G = 2 \text{ А};$ $t_{GP} = 50 \text{ мкс}; di_G/dt \geq 2 \text{ А/мкс}$
t_q	Время выключения ²⁾ , макс	мкс	500, 630, 800	$du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}; T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс}; U_R = 100 \text{ В};$ $U_D = 0.67 \cdot U_{DRM};$
Q_{rr}	Заряд обратного восстановления, макс	мкКл	2230	$T_j = T_{j \max}; I_{TM} = I_{TAV};$ $di_R/dt = -10 \text{ А/мкс};$ $V_R = 100 \text{ В}$
t_{rr}	Время обратного восстановления, макс	мкс	27	
I_{rrM}	Ток обратного восстановления, макс	А	165	

Тепловые характеристики

R_{thjc}	Тепловое сопротивление р-п переход-корпус, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0350	Постоянный ток	Двухстороннее охлаждение
R_{thjc-A}			0.0770		Охлаждение со стороны анода
R_{thjc-K}			0.0630		Охлаждение со стороны катода
R_{thck}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, макс	$^\circ\text{C/Вт}$	0.0060	Постоянный ток	

Механические характеристики

w	Масса, тип	г	280
D_s	Длина пути тока утечки по поверхности	мм (дюйм)	27.60 (1.087)
D_a	Длина пути тока утечки по воздуху	мм (дюйм)	16.00 (0.630)

МАРКИРОВКА

T	343	400	44	A2	E2	УХЛ2
1	2	3	4	5	6	7

1. Низкочастотный тиристор
2. Конструктивное исполнение
3. Средний ток в открытом состоянии, А
4. Класс по напряжению
5. Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс
6. Группа по времени выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)
7. Климатическое исполнение по ГОСТ 15150: УХЛ2, Т

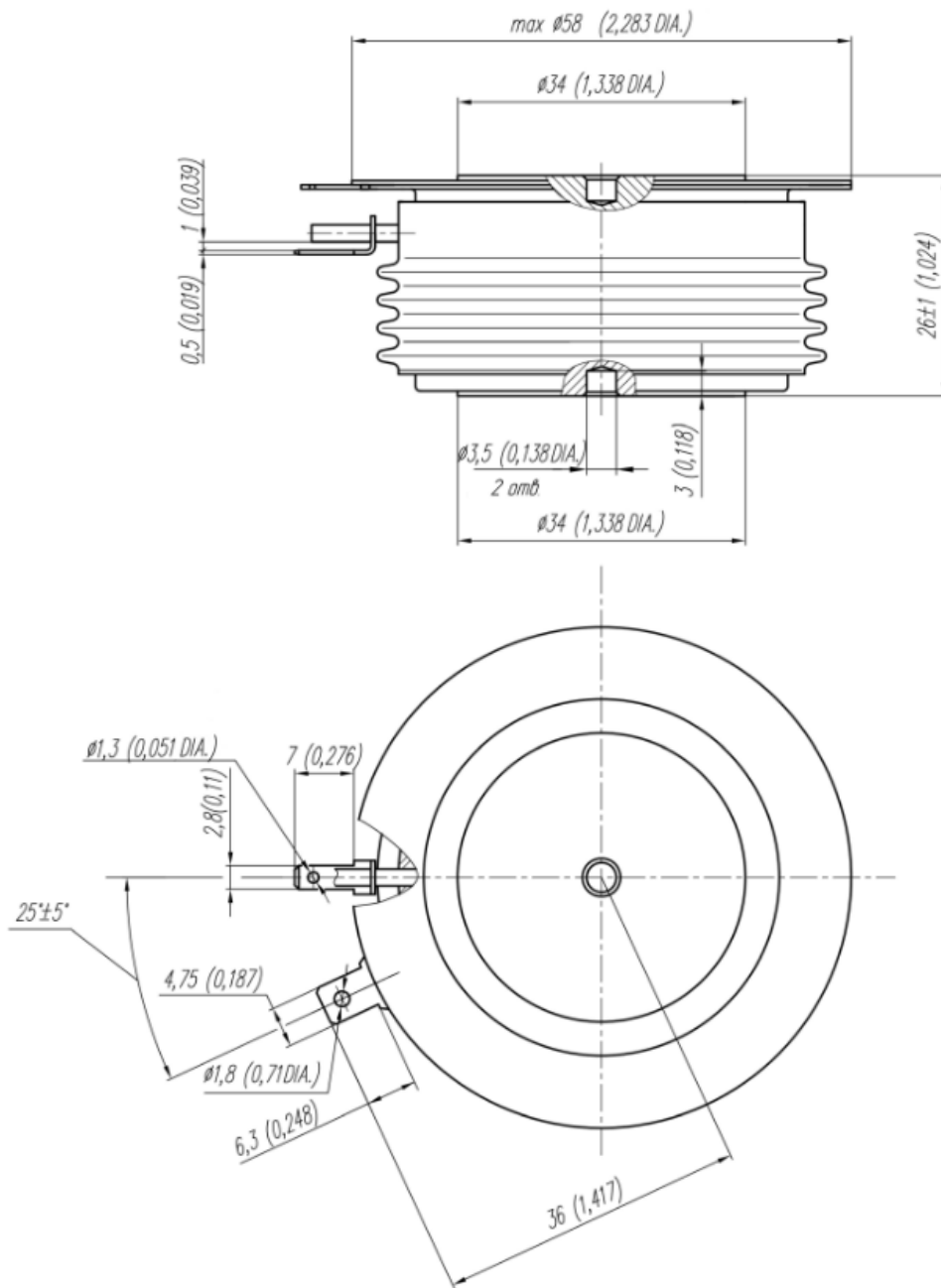
ПРИМЕЧАНИЕ

¹⁾ Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии

Обозначение группы	P2	K2	E2	A2
$(du_D/dt)_{crit}, \text{ В/мкс}$	200	320	500	1000

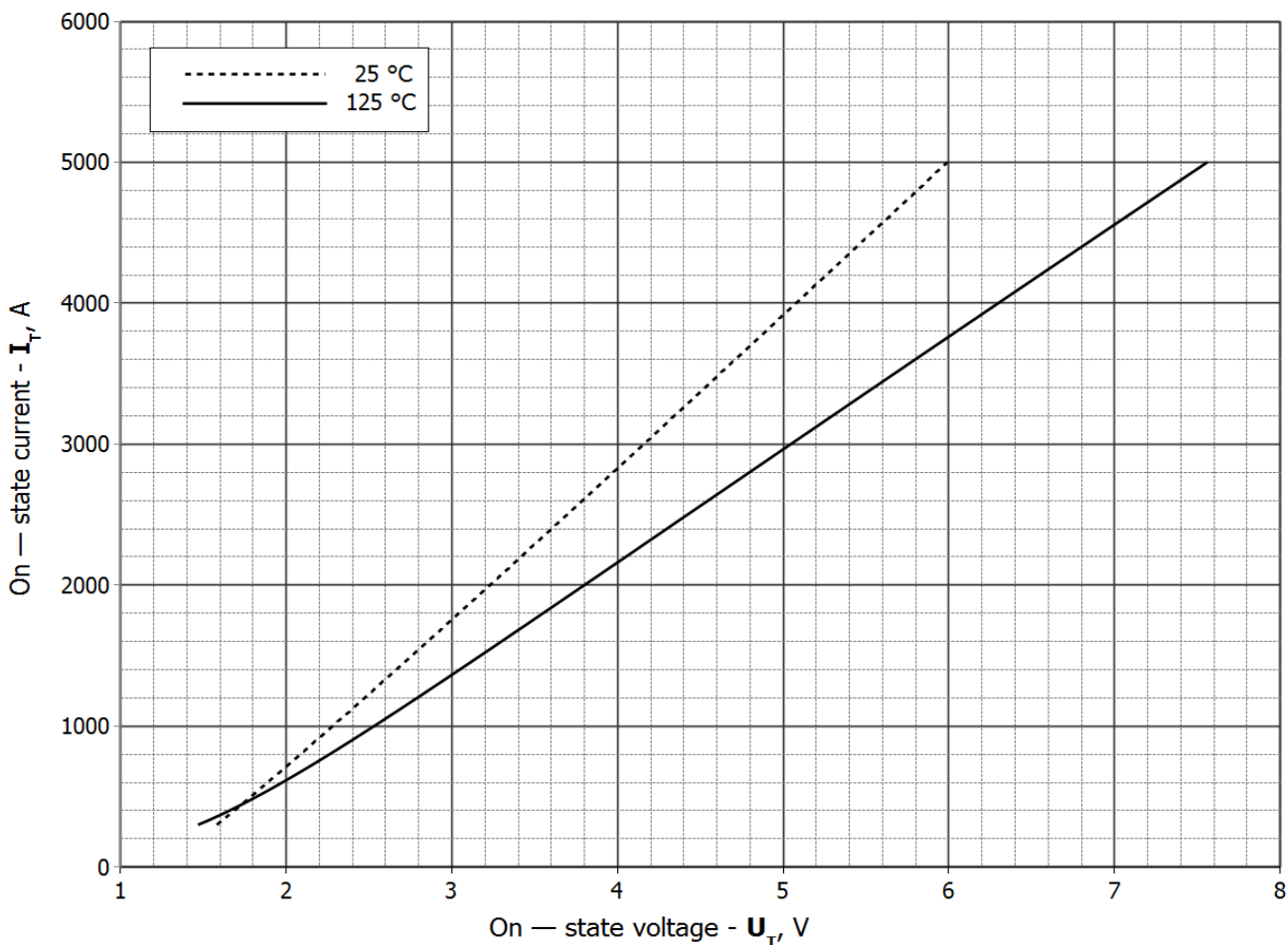
²⁾ Время выключения ($du_D/dt = 50 \text{ В/мкс}$)

Обозначение группы	E2	C2	B2
$t_q, \text{ мкс}$	500	630	800



Все размеры в миллиметрах (дюймах)

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



T343-400, 06-Mar-2018

Рис. 1 – Предельная вольт – амперная характеристика

Аналитическая функция предельной вольт – амперной характеристики:

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

	Coefficients for max curves	
	$T_j = 25^\circ\text{C}$	$T_j = T_{j,\text{max}}$
A	1.1624	-1.4703109
B	0.00087038	0.0014844
C	0.011052	0.5795044
D	0.0054011	-0.0470629

Модель предельной вольт – амперной характеристики (см. Рис. 1).

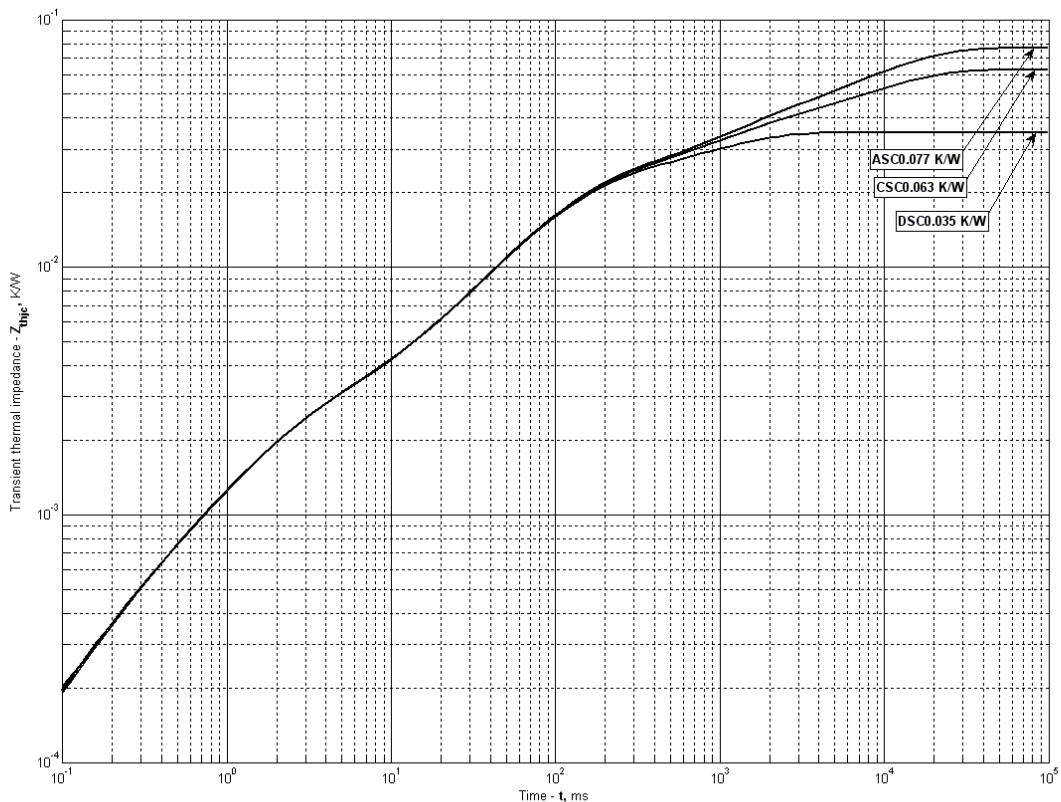


Рис. 2 – Переходное тепловое сопротивление

Аналитическая зависимость переходного теплового сопротивления переход — корпус:

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

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

t = продолжительность импульсного нагрева в секундах.

Z_{thjc} = Тепловое сопротивление за время t .

R_i, τ_i = расчетные коэффициенты, приведенные в таблице

Постоянный ток, двустороннее охлаждение

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	2.007e-005	0.01412	0.01797	0.0007764	0.00193	0.0001844
τ_i, s	4.957	0.9362	0.09335	0.04227	0.001702	0.0002492

Постоянный ток, охлаждение со стороны анода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.04173	0.01173	0.01847	0.001981	0.0001722	0.002719
τ_i, s	9.751	1.085	0.09044	0.00175	0.0001916	0.791

Постоянный ток, охлаждение со стороны катода

i	1	2	3	4	5	6
$R_i, K/W$	0.02781	0.0007698	0.01797	0.001931	0.000209	0.01416
τ_i, s	9.752	0.186	0.08881	0.001757	0.0002747	1.004

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

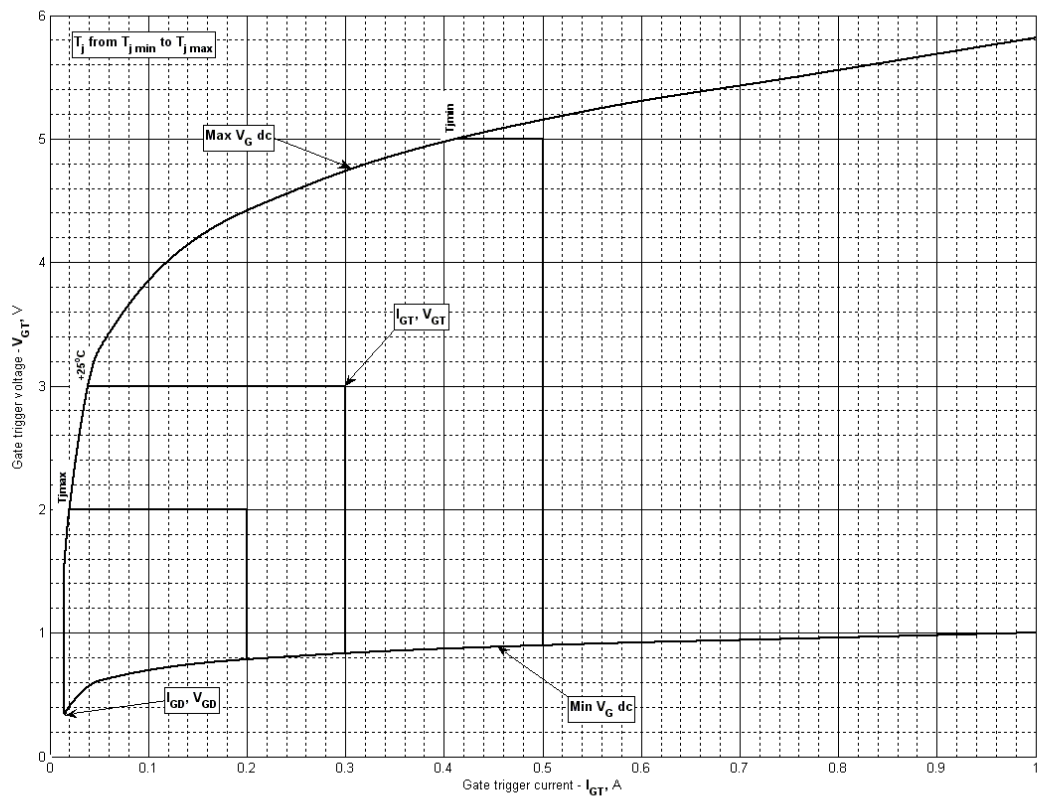


Рис. 3 – Вольт – амперная характеристика цепи управления

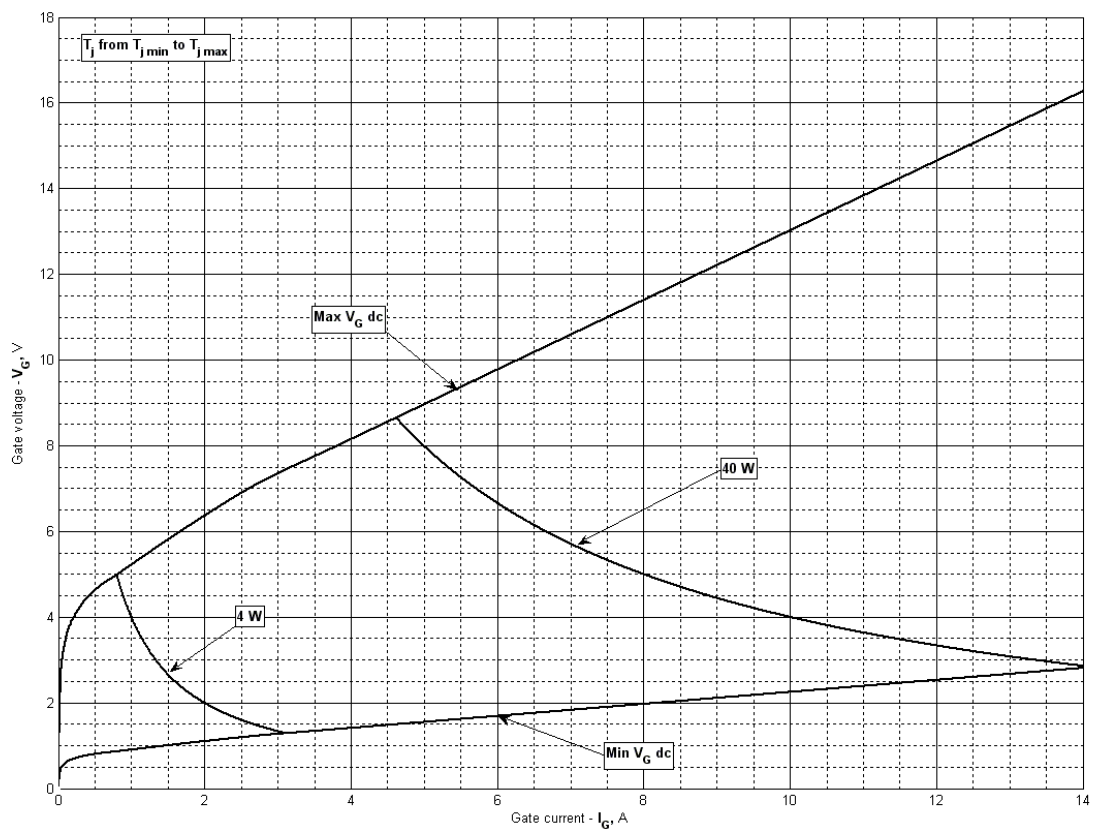


Рис. 4 – Вольт – амперная характеристика цепи управления – Кривые мощности

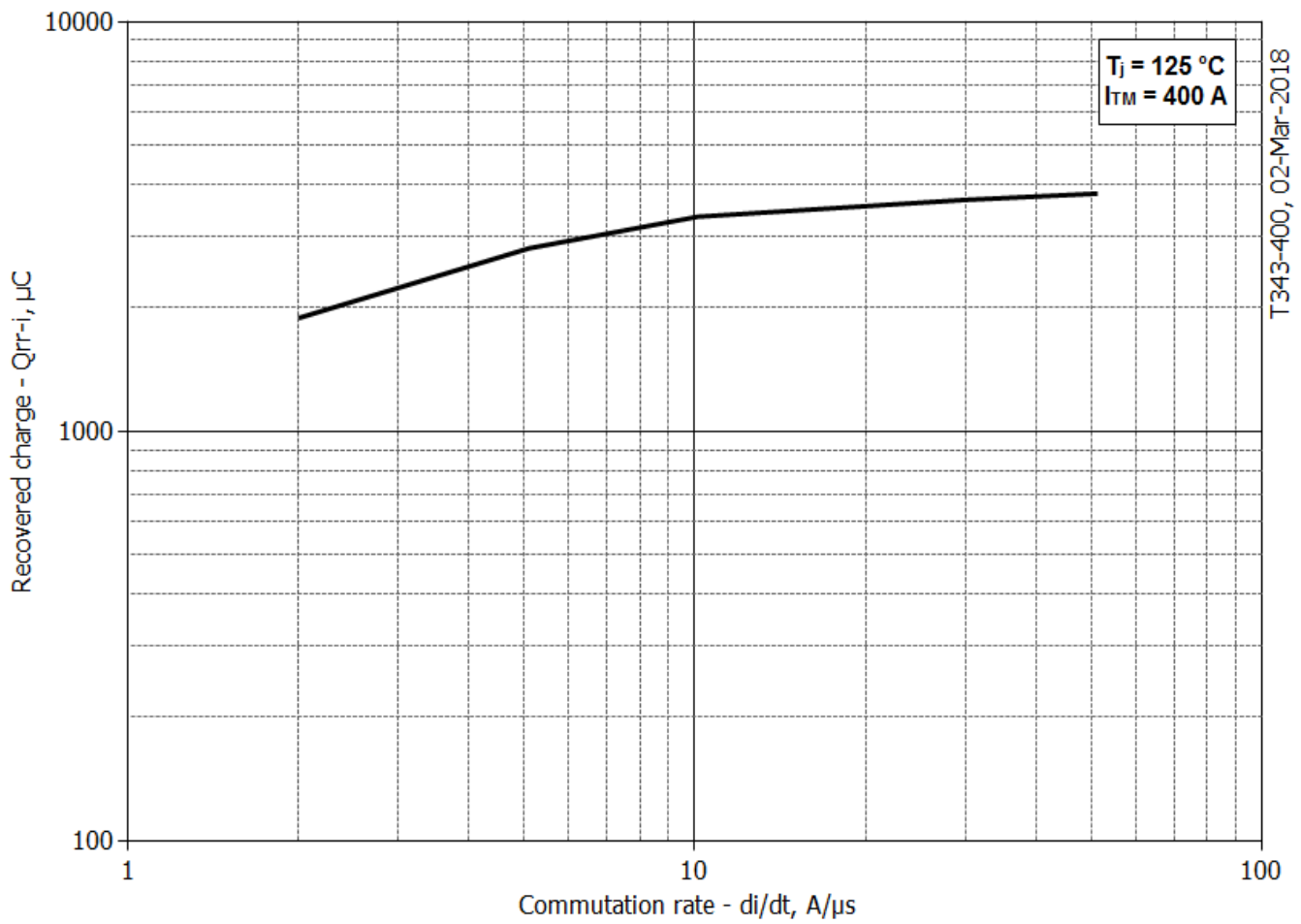


Рис. 5 - Заряд обратного восстановления, Q_{rr-i}

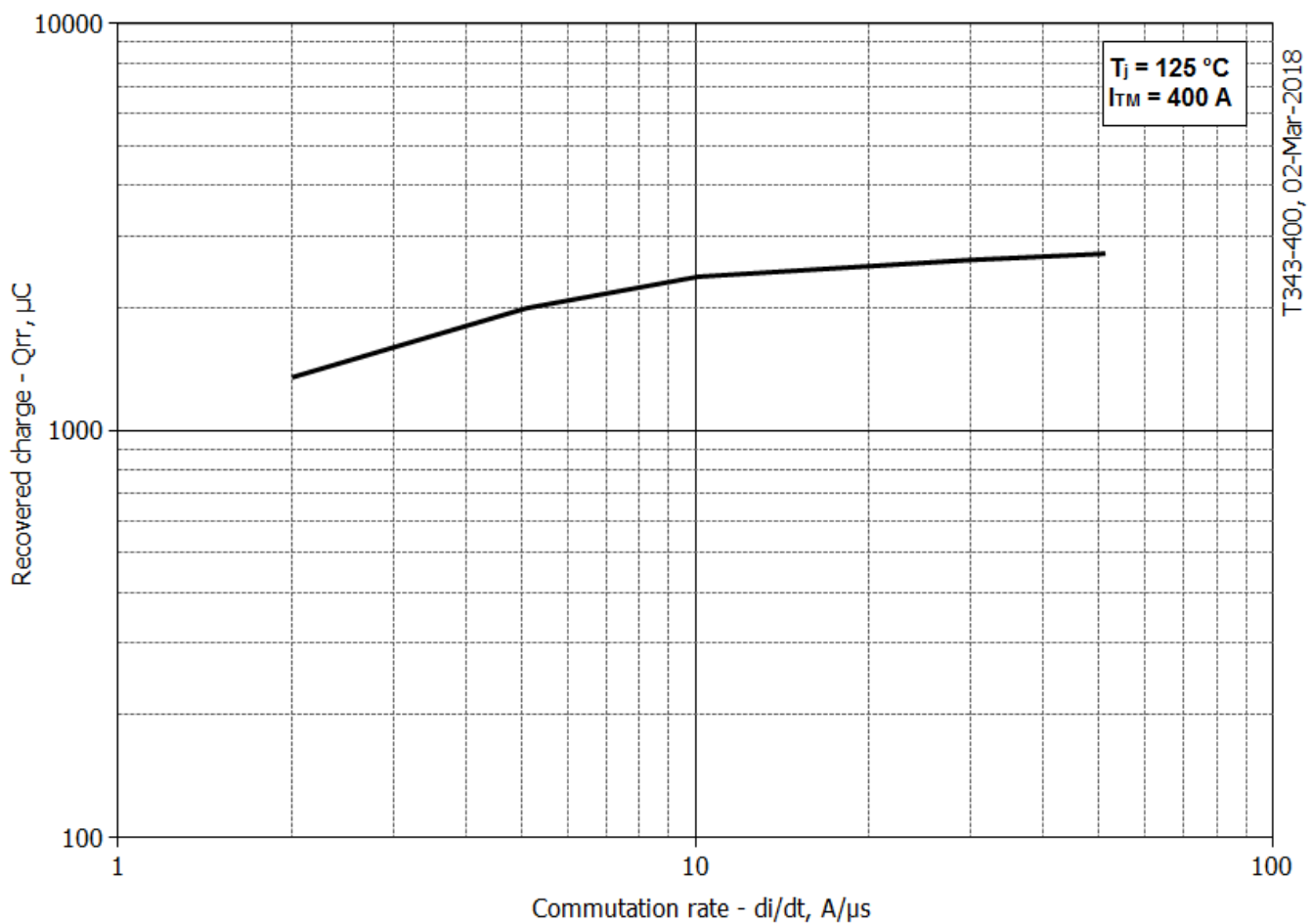
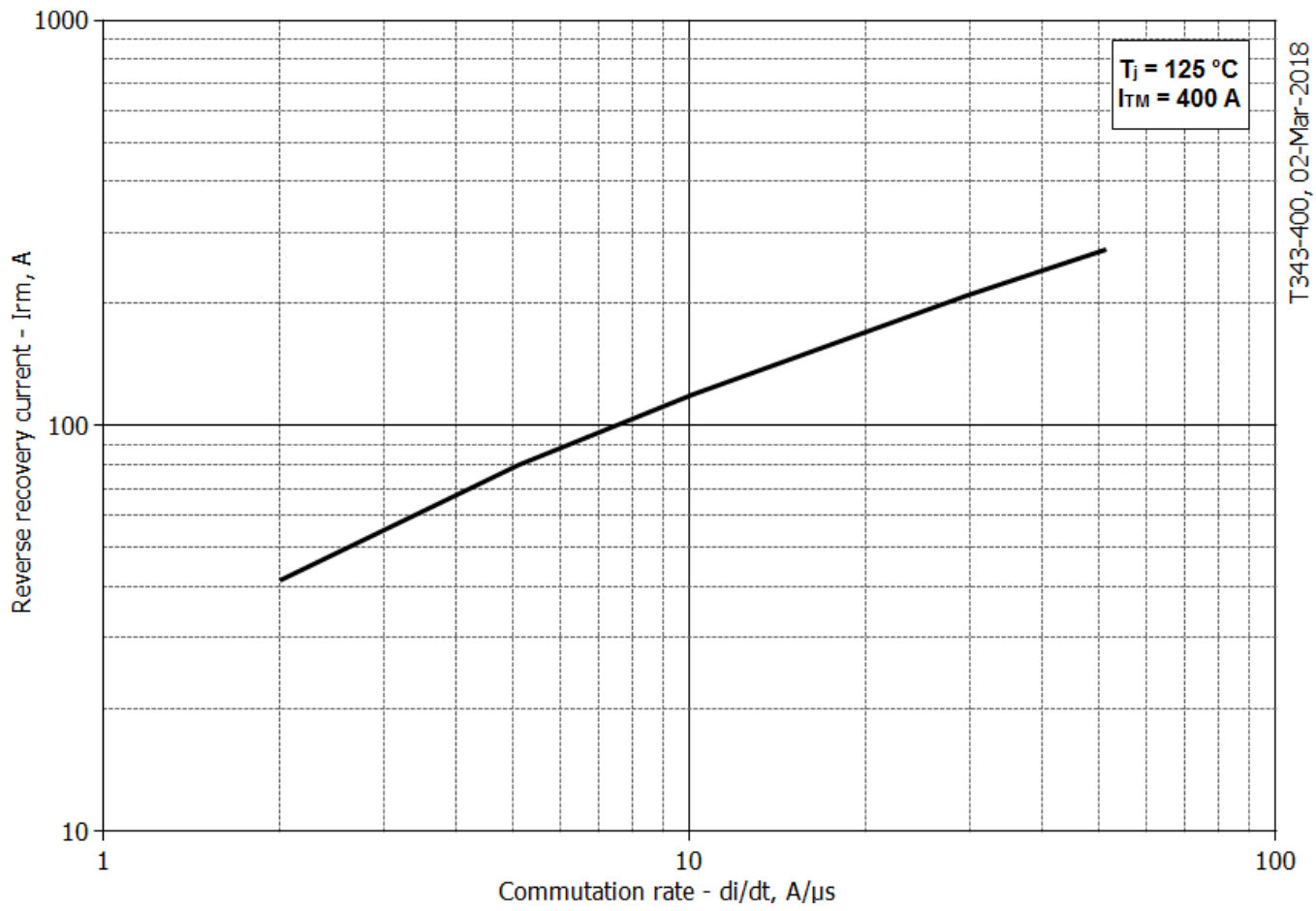
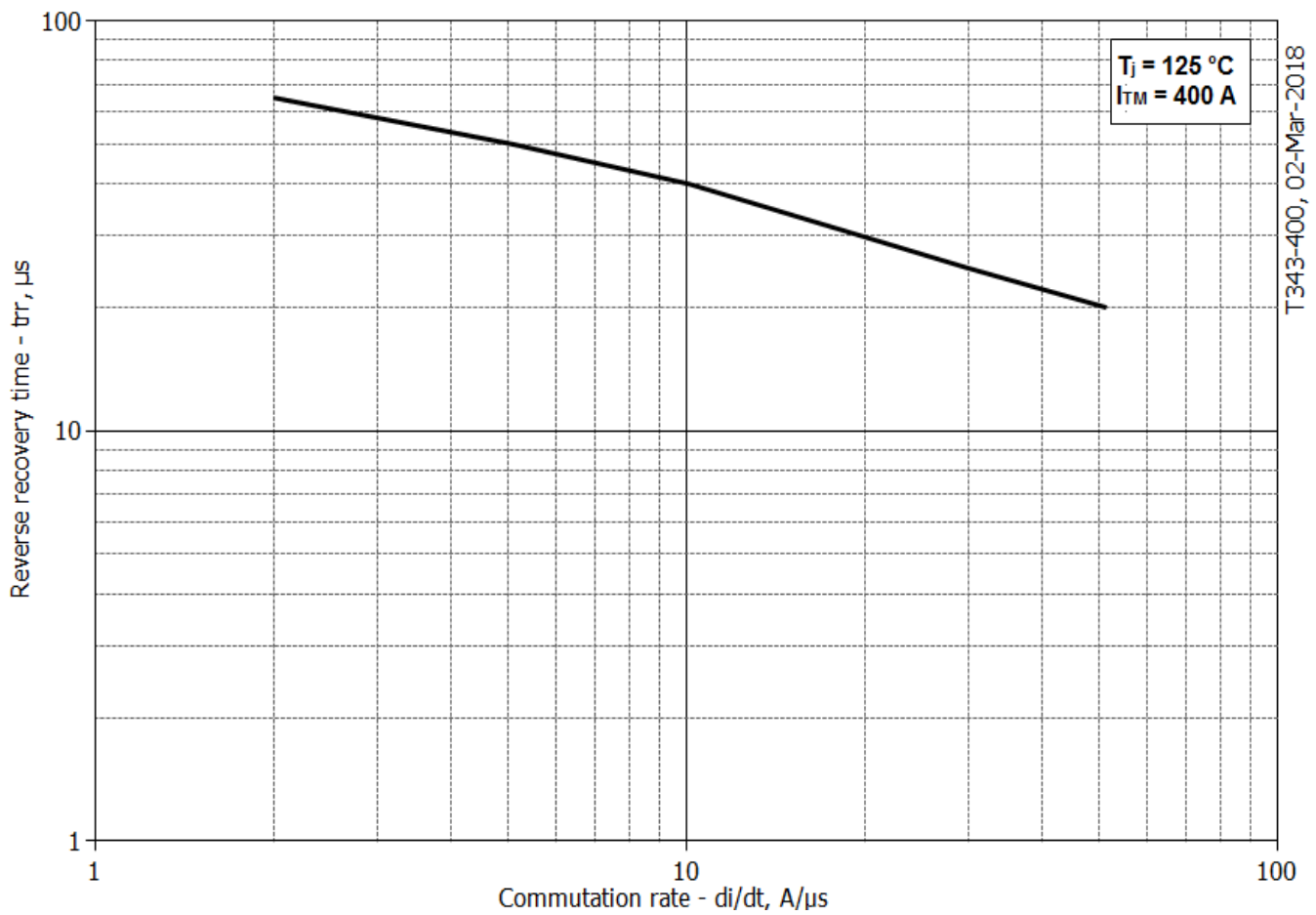


Рис. 6 - Заряд обратного восстановления, Q_{rr} (линеризованный)



T343-400, 02-Mar-2018

Рис. 7 - Максимальный обратный ток восстановления, I_{rm}



T343-400, 02-Mar-2018

Рис. 8 - Максимальное время обратного восстановления, t_{rr} (линеризованный)

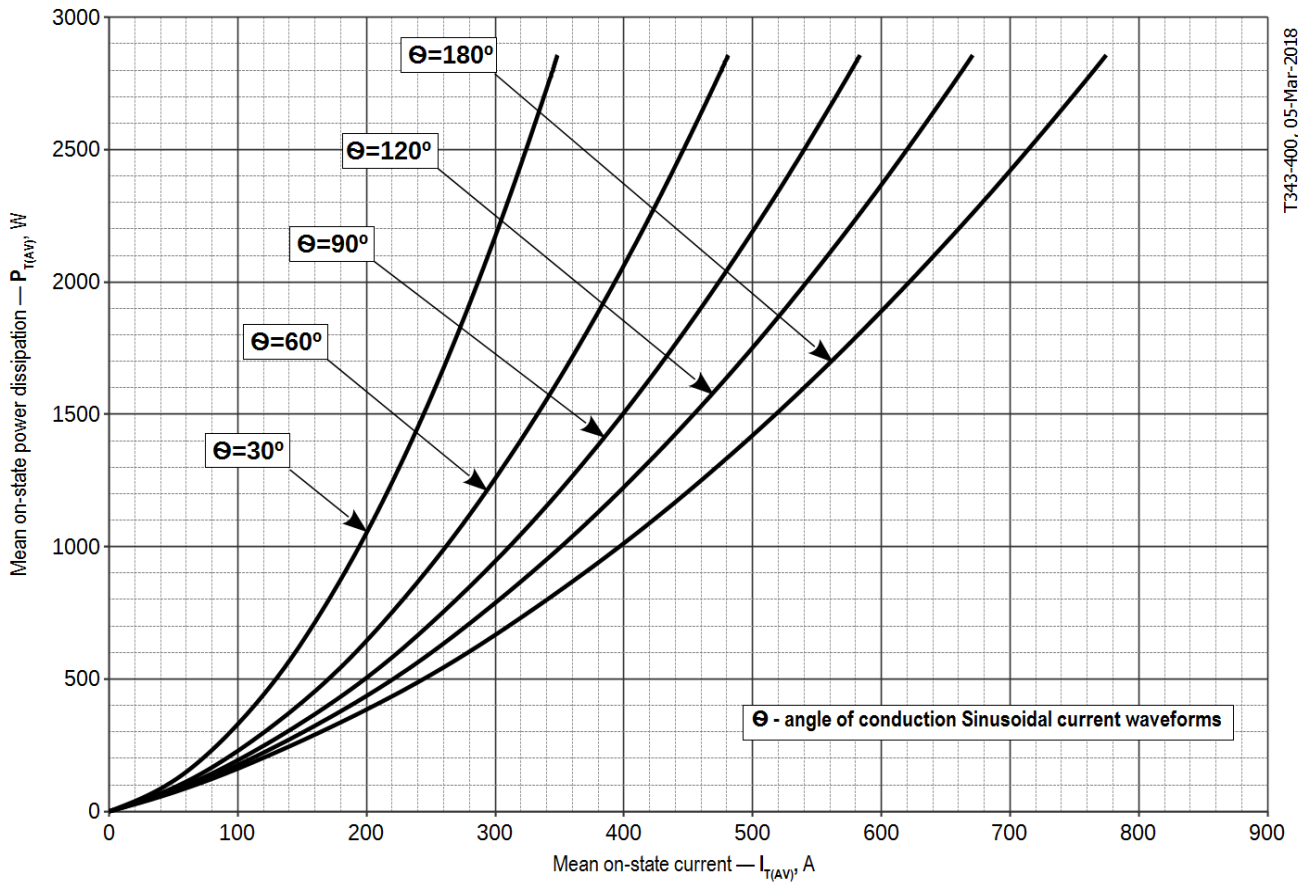


Рис. 9 - Зависимость потерь мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} синусоидальной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)

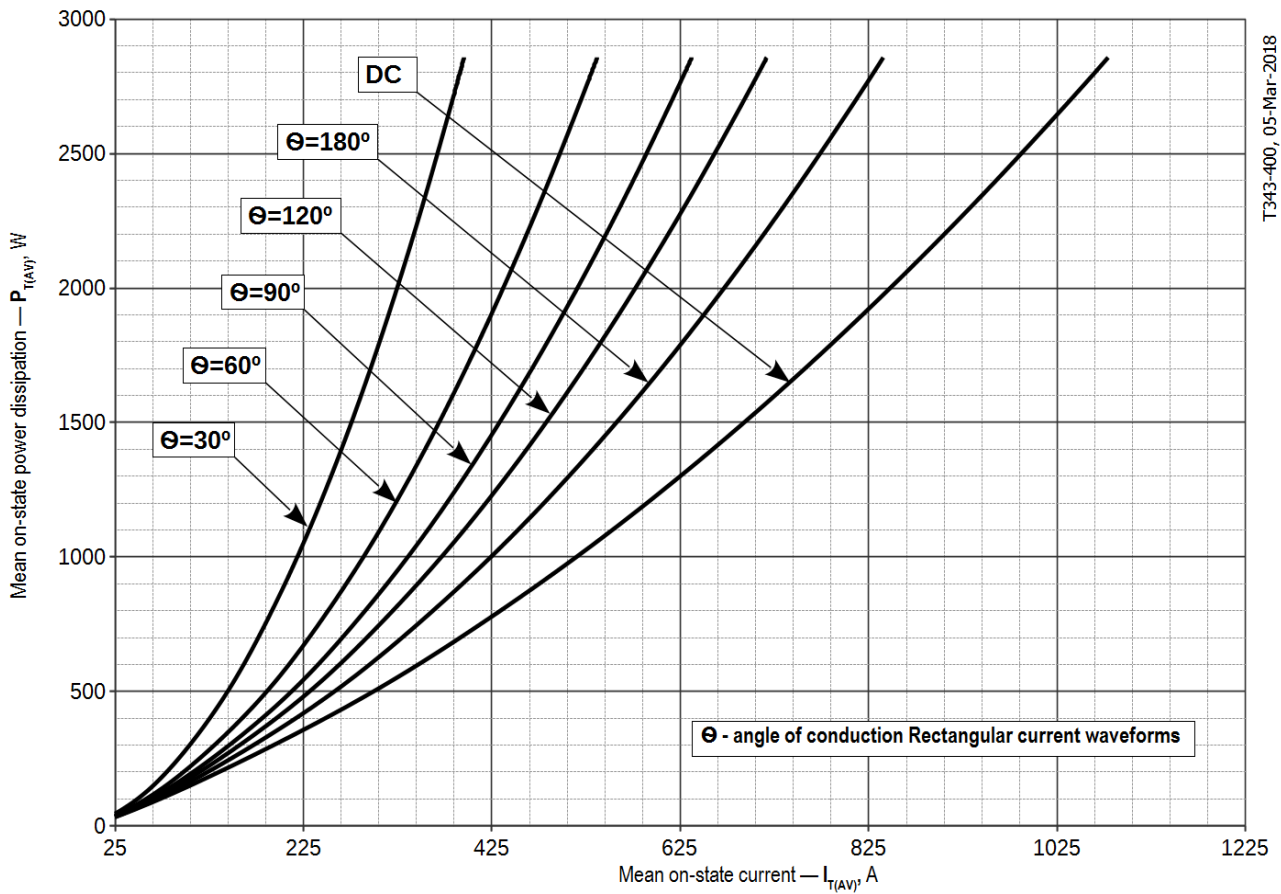
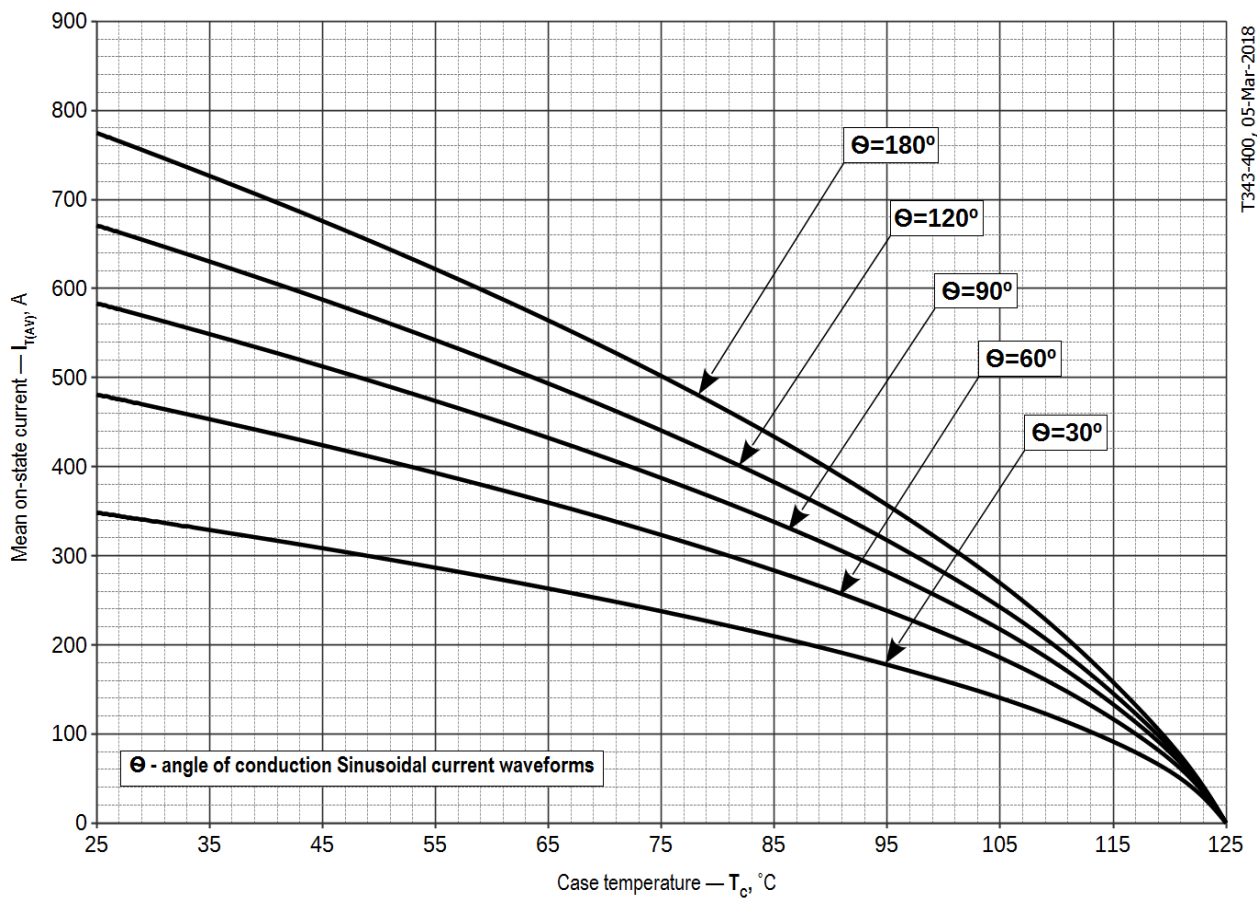
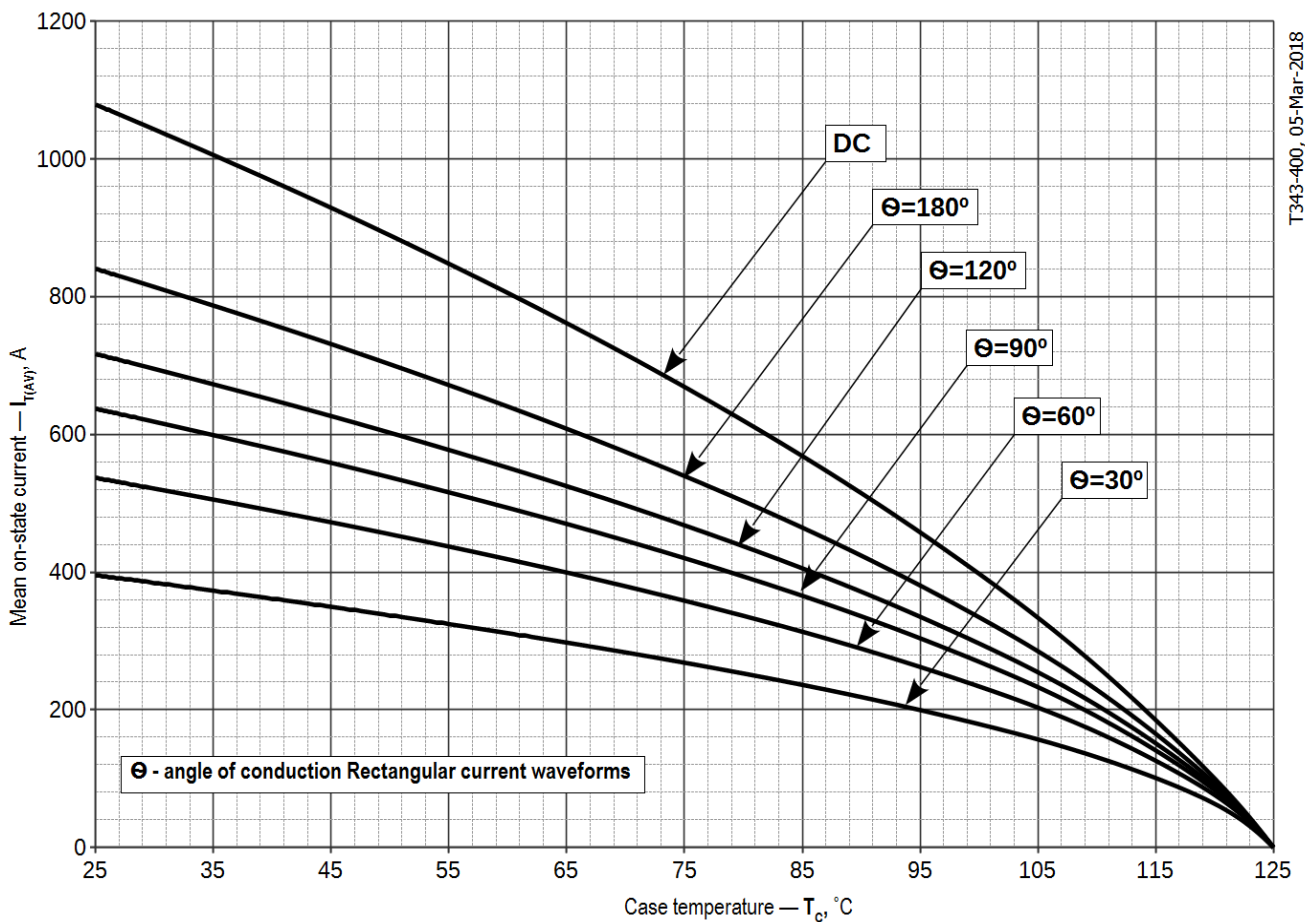


Рис. 10 – Зависимость потерь мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} прямоугольной формы при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, двустороннее охлаждение)



T343-400, 05-Mar-2018

Рис. 11 – Зависимость среднего прямого тока I_{FAV} от температуры корпуса T_c для синусоидальной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)



T343-400, 05-Mar-2018

Рис. 12 - Зависимость среднего прямого тока I_{FAV} от температуры корпуса T_c для прямоугольной формы тока при различных углах проводимости ($f=50$ Гц, Двустороннее охлаждение)

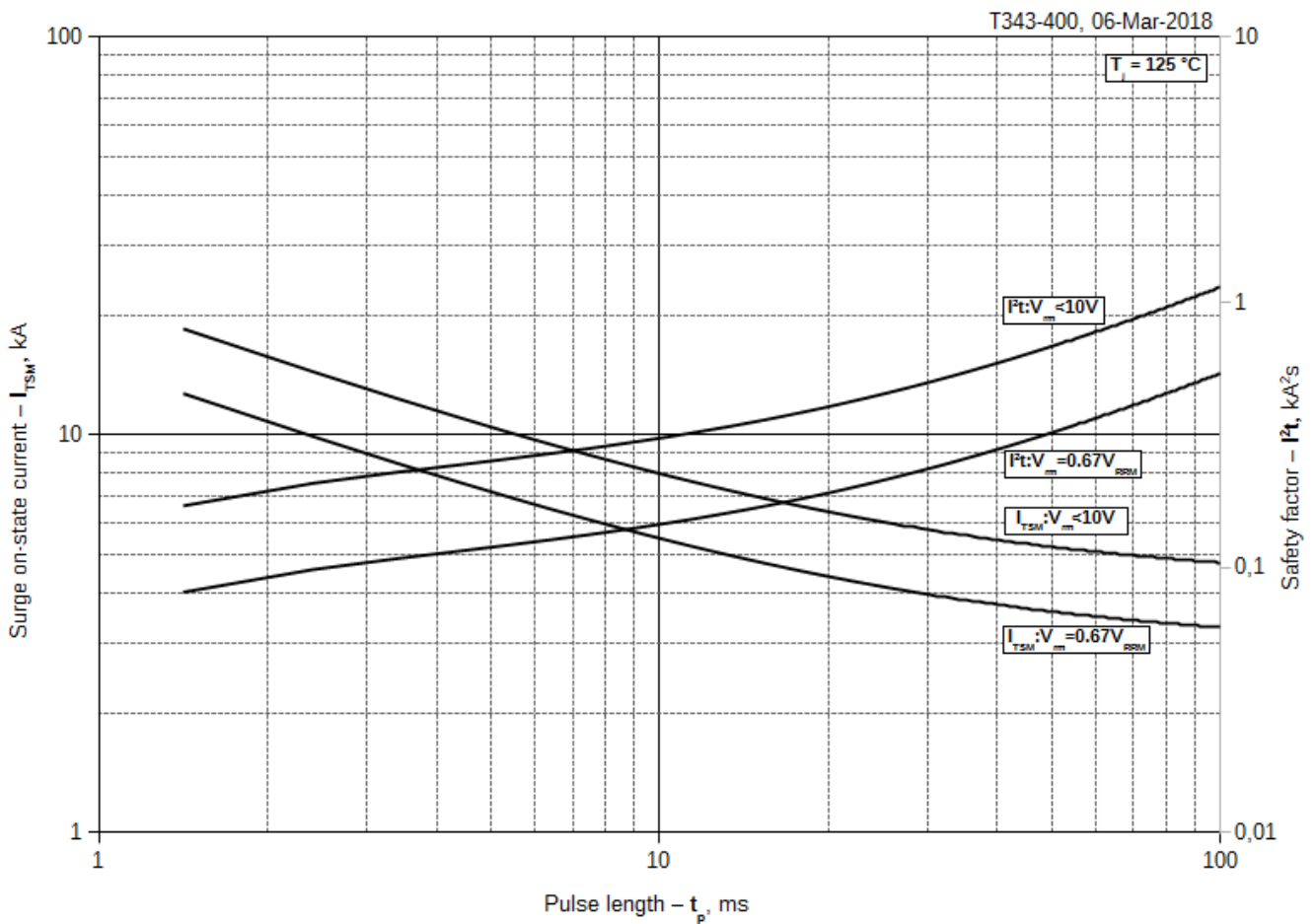


Рис. 13 – Максимальные ударные и I^2t характеристики

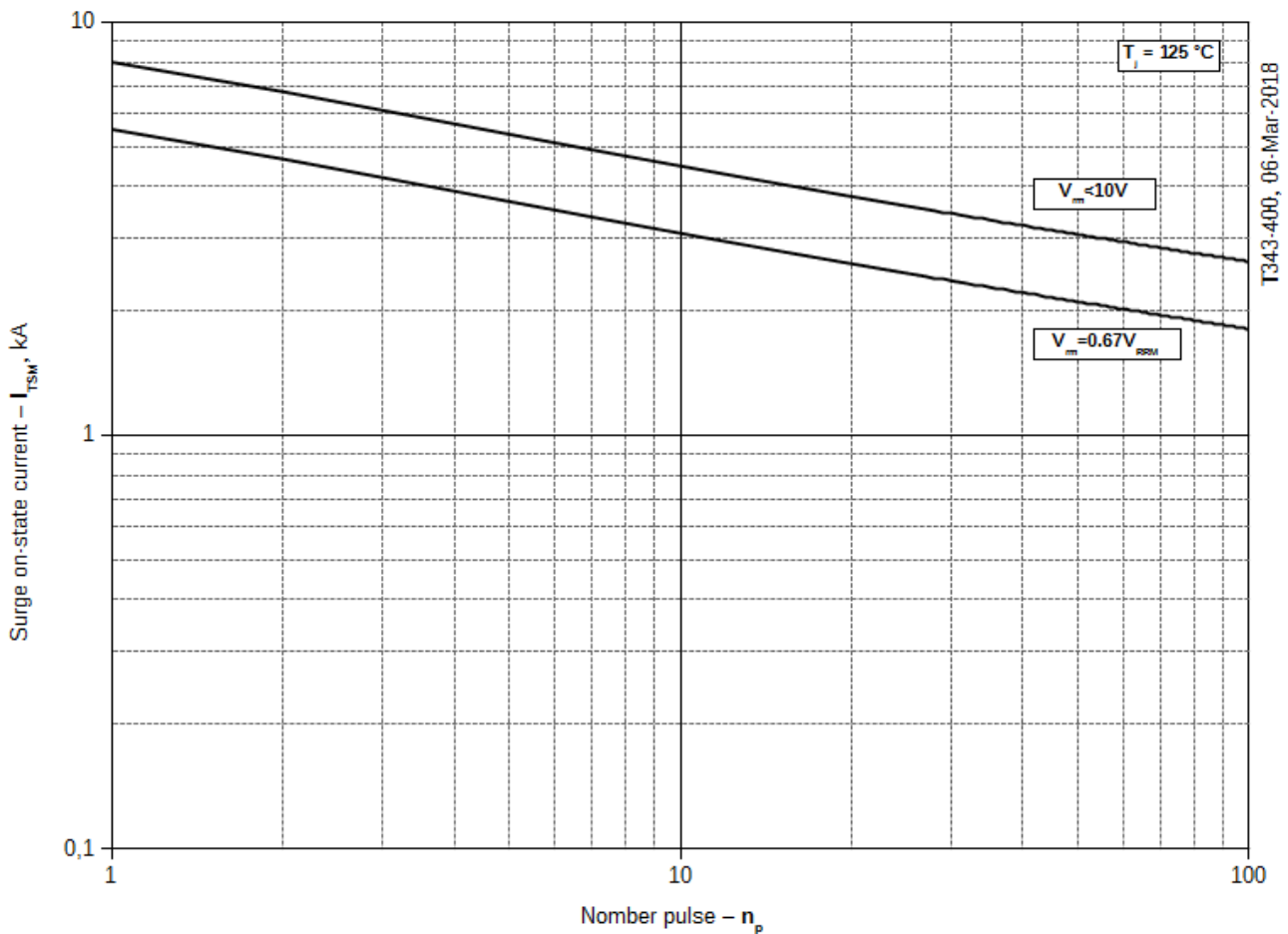


Рис. 14 - Максимальные ударные характеристики