

# Модули диодные МДД4/3-25, МДД4/3-40, МДД4/3-63, МДД4/3-80, МДД4/3-100, МДД5/3-25, МДД5/3-40, МДД5/3-63, МДД5/3-80, МДД5/3-100

## Условия эксплуатации

Климатическое исполнение и категория размещения У2 для эксплуатации в атмосфере типа I и II по ГОСТ 15150-69.

Модули предназначены для эксплуатации во взрывобезопасных и химически неактивных средах, в условиях исключают воздействие различных излучений (нейтронного, электронного, гамма-излучения).

По прочности и устойчивости к воздействию механических нагрузок модули соответствуют группе М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Модули допускают воздействие вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением 50 м/с<sup>2</sup> и одиночных ударов длительностью импульса 50 мс и ускорением 40 м/с<sup>2</sup>.

Рекомендуемые охладители ОР344-120 и ОР344-180 по ТУ У 32.1-30077685-015-2004. Допускается применение других охладителей с площадью поверхности не менее 3077 см<sup>2</sup>.

Модули по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-026:2006.

## Комплектность поставки и формулирование заказа

Модули поставляются без охладителей, но по согласованию с предприятием-изготовителем могут поставляться с охладителем и комплектом крепежных деталей. К каждой партии модулей, транспортируемых в один адрес, прилагается этикетка.

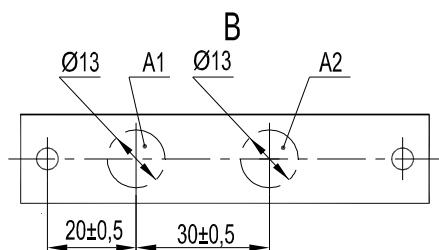
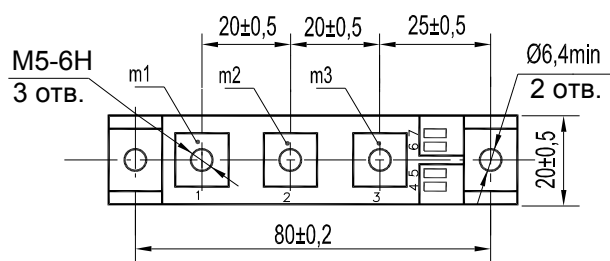
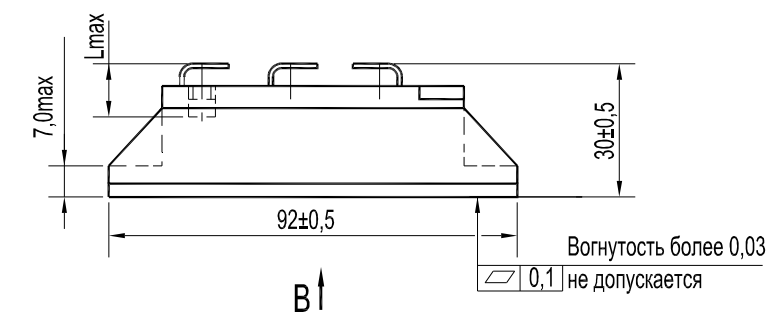
При заказе модулей необходимо указать:

тип, класс, номер технических условий, количество, комплектность.

Пример заказа 50 штук модулей МДД4/3-100 16 класса:

МДД4/3-100-16 ТУ У 32.1-30077685-026:2006 50 шт., без охладителей.

## Габаритно-присоединительные размеры, масса модулей



- A1, A2 - области контроля температуры корпуса модуля;
- m1, m2, m3 - контрольные точки измерения импульсного прямого напряжения;
- 1; 2; 3 - основные выводы;
- Lmax=10мм - максимальная глубина ввинчивания.

Масса, кг, не более - 0,135

## 2.4. Модули диодные \*

Представляют собой комбинации диодов (МДД) следующих типоразмеров:

МДД4/3-25, МДД4/3-40, МДД4/3-63, МДД4/3-80, МДД4/3-100,  
 МДД5/3-25 МДД5/3-40, МДД5/3-63 МДД5/3-80, МДД5/3-100.

Предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока частотой до 500 Гц.  
 Применяются в силовых полупроводниковых выпрямителях.  
 Схема соединения элементов модуля диодного приведена на рис. 2. 82.

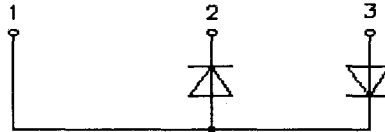


Рис. 2. 82. Схема соединения полупроводниковых элементов модуля диодного

Предельно допустимые значения параметров модулей диодных приведены в табл. 2.13, параметры и характеристики - табл. 2.14, параметры и характеристики модулей с охладителями - табл. 2.15, 2.16.

\* **Изменение в каталоге:** в связи со снятием с производства рекомендуемых охладителей заменить О127 на ОР344-120, О227 на ОР344-180 по ТУ У 32.1-30077685-015-2004 (Габаритные чертежи на [www.element.zp.ua](http://www.element.zp.ua) в Списке продукции/Охладители). При этом все тепловые расчеты и характеристики сохраняются.

табл. 2.13

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры	
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля						
		МДД4/3-25 МДД5/3-25	МДД4/3-40 МДД5/3-40	МДД4/3-63 МДД5/3-63	МДД4/3-80 МДД5/3-80	МДД4/3-100 МДД5/3-100		
1	2	3	4	5	6	7	8	
$U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов:  2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16			200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600				$T_{jm} = 150 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.

МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

Продолжение табл. 2. 13

1	2	3	4	5	6	7	8
$U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В	$1,12U_{RRM}$					$T_{jm} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ . Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$U_{RWM}$	Рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8U_{RRM}$					$T_{jm} = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ . Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$U_R$	Постоянное обратное напряжение, В	$0,6U_{RRM}$					$T_c = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ .
$I_{F(AV)}$	Максимально допустимый средний прямой ток, А	25	40	63	80	100	$T_c = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ . Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительность 10 мс, частота 50 Гц.
$I_{FRMS}$	Действующий прямой ток, А	39	63	100	125	157	Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, длительность 10 мс, частота 50 Гц.
$I_{FSM}$	Ударный прямой ток, кА	1,0	1,3	2,0	2,2	2,7	$T_j = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ , $U_R = 0$ . Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, одиночный, длительность 10 мс
		0,9	1,2	1,8	2,0	2,5	$T_j = T_{jm}$ , $U_R = 0$ . Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, одиночный, длительность 10 мс.
$U_{isol}$	Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами (действующее значение), В	2000 (для 2-8 кл.) 2500 (для 9-16 кл.)					Напряжение синусоидальное, частота 50 Гц. Время выдержки под напряжением - 60 с. Выводы 1,2,3 закорочены между собой.
$T_{jm}$	Температура перехода, $^\circ\text{C}$ : максимально допустимое значение;	150					-
$T_{jmin}$	минимально допустимое значение.	минус 40					-
$T_{stgm}$	Температура хранения, $^\circ\text{C}$ : максимально допустимое значение;	40 (для У2), 50 (для Т3)					-
$T_{stgmin}$	минимально допустимое значение.	минус 40					-

Характеристики и параметры модулей диодных

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры	
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля						
		МДД4/3-25 МДД5/3-25	МДД4/3-40 МДД5/3-40	МДД4/3-63 МДД5/3-63	МДД4/3-80 МДД5/3-80	МДД4/3-100 МДД5/3-100		
1	2	3	4	5	6	7	8	
$U_{FM}$	Импульсное прямое напряжение, В, не более	1,35					1,4	$T_j = 25\text{ }^\circ\text{C};$ $I_{FM} = 3,14I_{F(AV)}$ .
$U_{TO}$	Пороговое напряжение, В	0,9						$T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}.$
$r_T$	Динамическое сопротивление, Ом	0,0057	0,0036	0,0023	0,0018	0,0016	$T_j = 150\text{ }^\circ\text{C}.$	
$I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	10,0			12,0		$T_j = 125\text{ }^\circ\text{C};$ $U_{RM} = U_{RRM}$ .	
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход - корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ , не более	1,0	0,75	0,50	0,37	0,30	Постоянный ток.	

Таблица 2. 15.

Характеристики и параметры модулей диодных с охладителем O127\*

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля					
		МДД4/3-25 МДД5/3-25	МДД4/3-40 МДД5/3-40	МДД4/3-63 МДД5/3-63	МДД4/3-80 МДД5/3-80	МДД4/3-100 МДД5/3-100	
		Тип охладителя					
O127*							
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{F(AV)}$	Средний прямой ток на элемент, А	25 25 20 15	40 36 24 18	62 43 27 20	70 45 29 21	73 48 29 21	Естественное охлаждение $T_a = 40\text{ }^\circ\text{C}.$ Ток синусоидальный, однополупериодный частота 50 Гц. В проводящем состоянии находится: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход - среда одного элемента, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	1,90 2,70 4,30 5,90	1,65 2,45 4,05 5,65	1,40 2,20 3,80 5,40	1,27 2,07 3,67 5,27	1,20 2,00 3,60 5,20	В проводящем состоянии находится: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

Продолжение табл. 2. 15

1	2	3	4	5	6	7	8
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус - контактная поверхность охладителя, °C/Вт	0,1					Естественное охлаждение. Постоянный ток.

Таблица 2. 16.

Характеристики и параметры модулей диодных с охладителем O227\*

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля					
		МДД4/3-25 МДД5/3-25	МДД4/3-40 МДД5/3-40	МДД4/3-63 МДД5/3-63	МДД4/3-80 МДД5/3-80	МДД4/3-100 МДД5/3-100	
		Тип охладителя					
		O227*					
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{F(AV)}$	Средний прямой ток на элемент, А	25 25 22 17	40 40 27 21	63 48 31 23	78 53 33 24	80 55 34 24	Естественное охлаждение $T_a = 40^\circ C$ . Ток синусоидальный, однополупериодный частота 50 Гц. В проводящем состоянии находится: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход - среда одного элемента, °C/Вт	1,76 2,42 3,74 5,06	1,51 2,17 3,49 4,81	1,26 1,92 3,24 4,56	1,13 1,79 3,11 4,43	1,06 1,72 3,04 4,36	В проводящем состоянии находится: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус - контактная поверхность охладителя, °C/Вт	0,1					Естественное охлаждение. Постоянный ток.

Предельные вольтамперные характеристики СПМ диодных в открытом состоянии приведены на рис. 2. 83. Зависимости допустимого среднего тока в открытом состоянии от температуры корпуса показаны на рис. 2. 84 и 2. 85. Зависимости допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии от его длительности приведены на рис. 2. 86. Зависимости средней рассеиваемой мощности от тока в открытом состоянии при различных углах проводимости показаны на рис. 2. 87 и 2. 88.

Зависимости допустимого среднего прямого тока синусоидальной и прямоугольной формы частотой 50 Гц от температуры окружающей среды при различных углах проводимости приведены на рис. 2. 89 - 2. 90.\*

Зависимости переходного теплового сопротивления переход-корпус и переход-среда от времени показаны на рис. 2. 91.

Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока модулей диодных модификации 4 при различных условиях охлаждения приведены на рис. 2. 92 - 2. 106.

Для модулей диодных модификации 5 значения указанных зависимостей аналогичны.

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

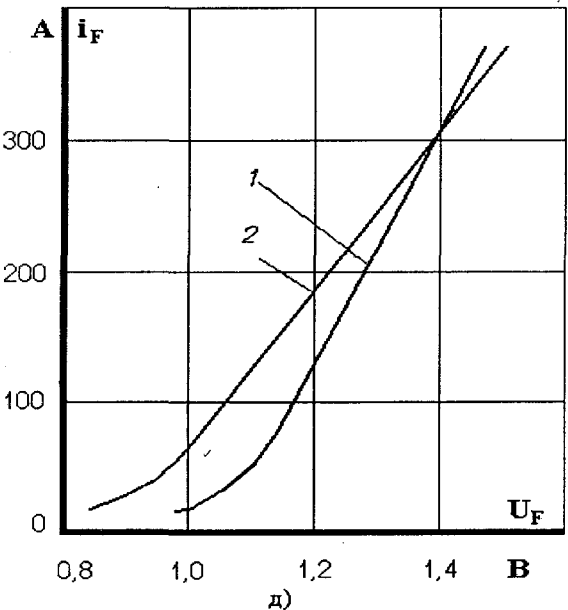
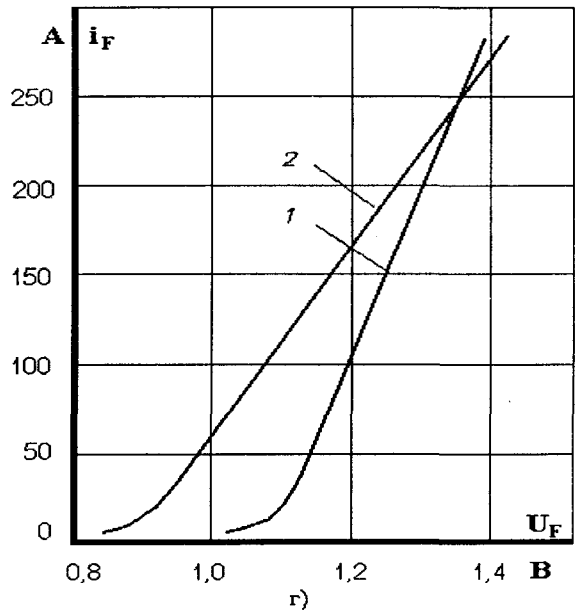
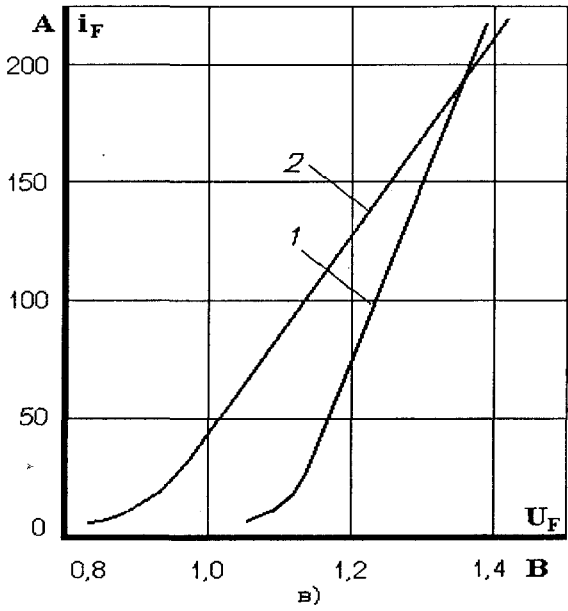
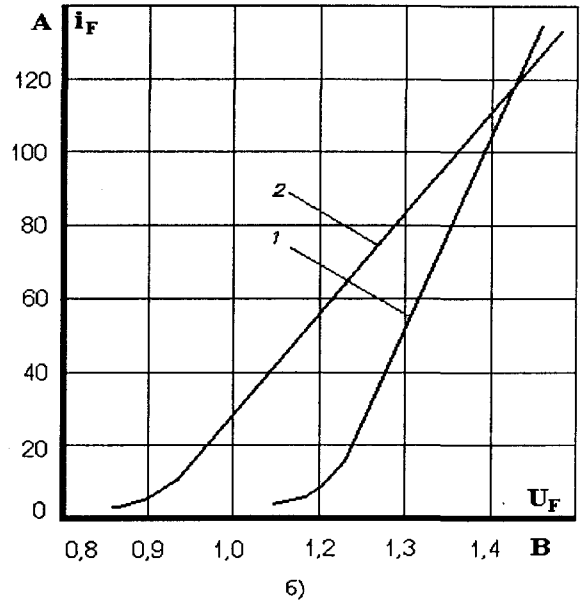
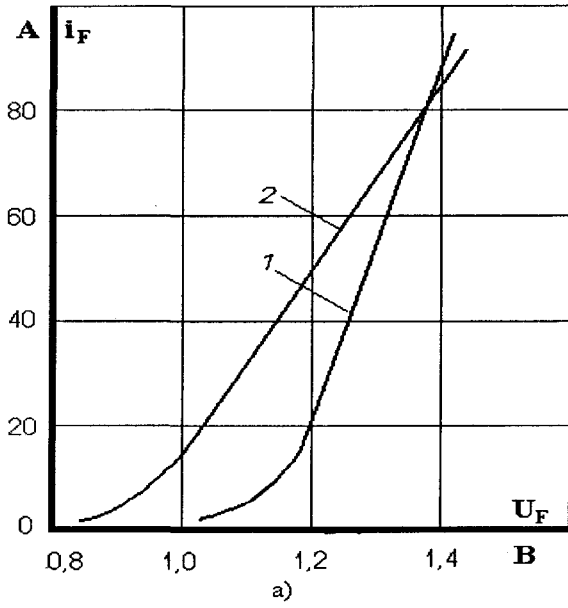


Рис. 2. 83. Предельные прямые вольтамперные характеристики при температуре перехода  $T_j = 25^\circ\text{C}$  (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm} = 150^\circ\text{C}$  (2):  
 а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;  
 б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;  
 в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;  
 г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;  
 д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

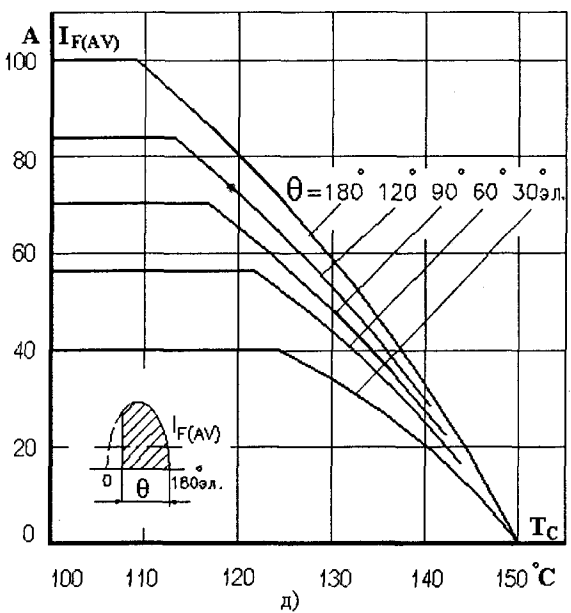
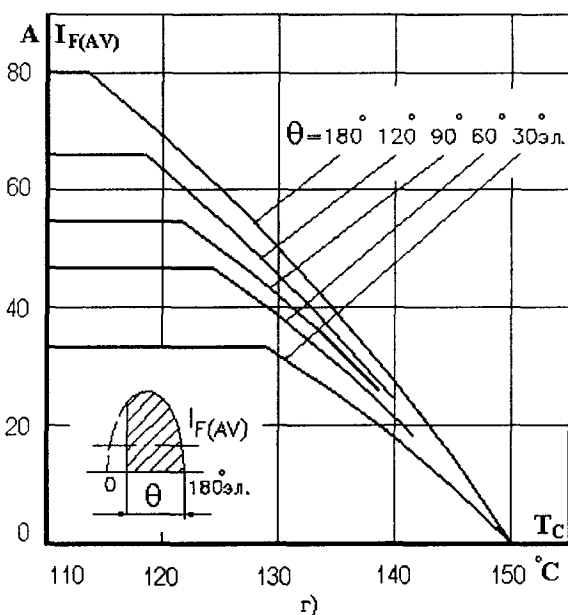
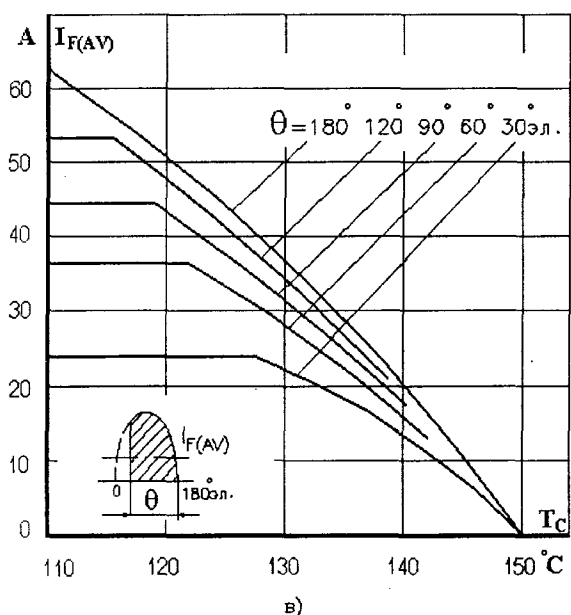
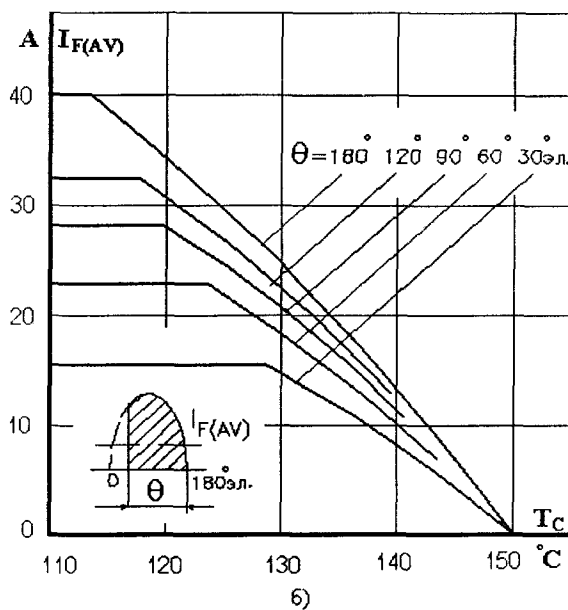
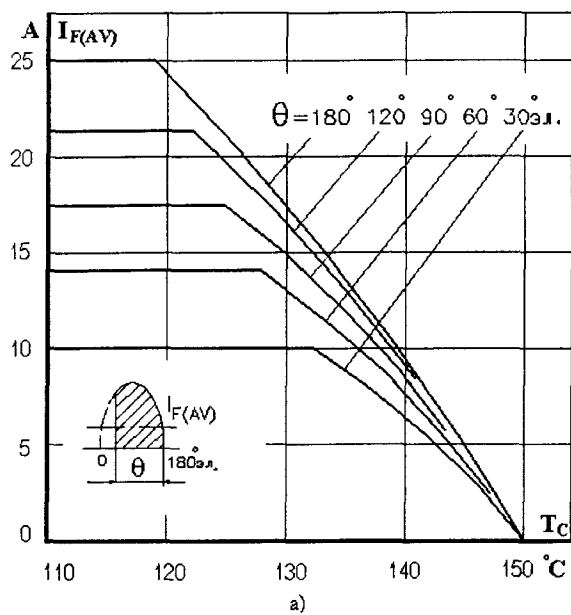


Рис. 2.84. Зависимости допустимого среднего прямого тока синусоидальной формы  $I_{F(AV)}$ , частотой 50 Гц, от температуры корпуса  $T_C$  при различных углах проводимости:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

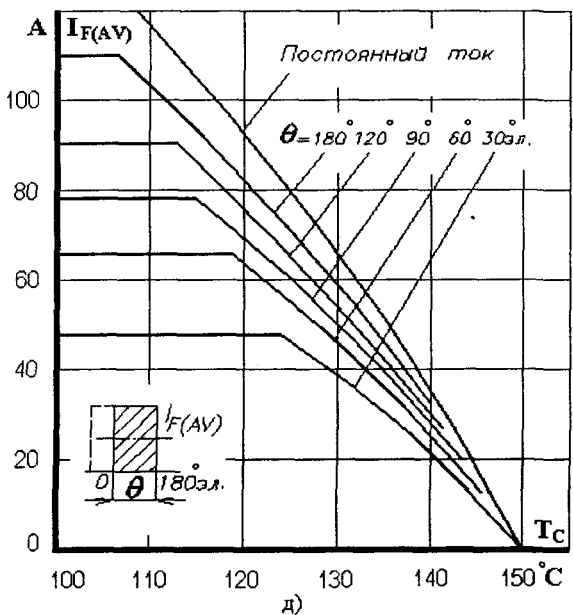
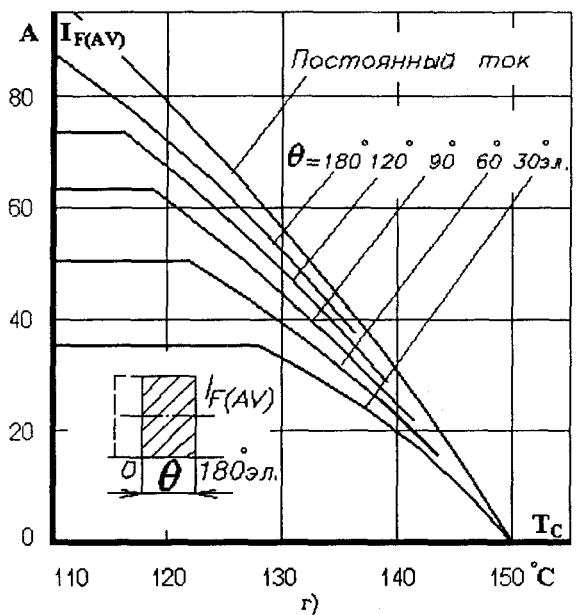
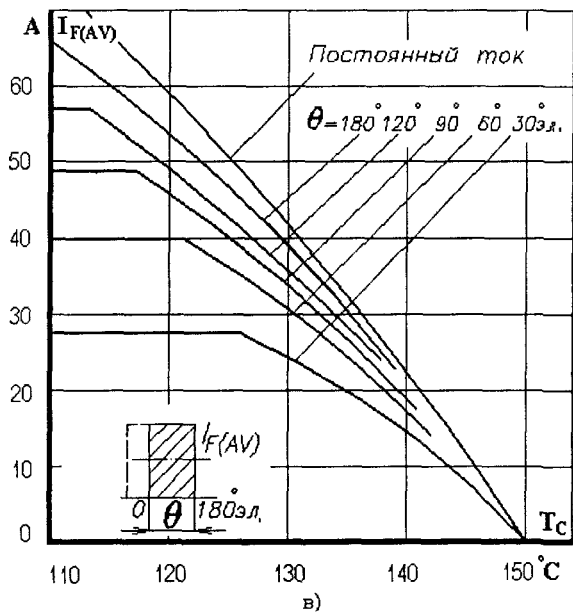
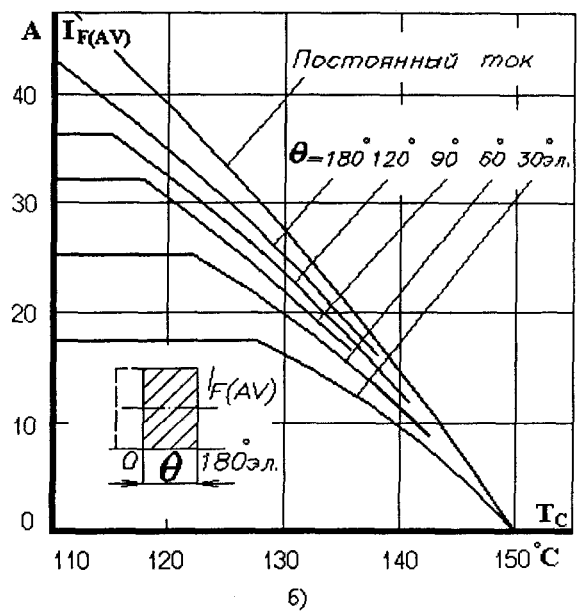
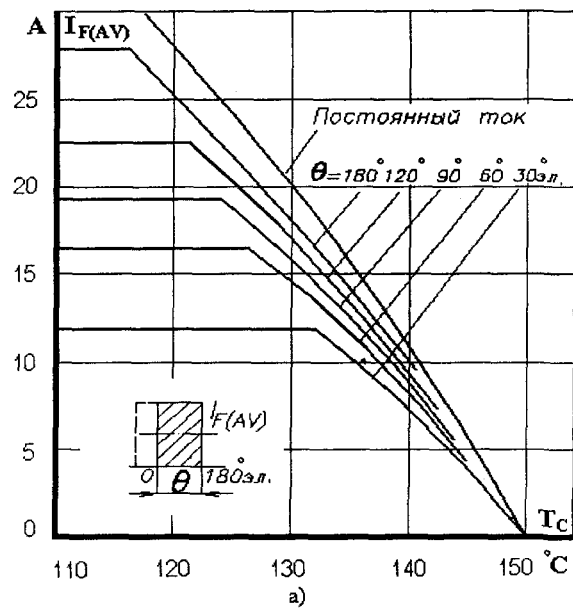


Рис. 2. 85. Зависимости допустимого среднего прямого тока прямоугольной формы  $I_{F(AV)}$ , частотой 50 Гц, от температуры корпуса  $T_C$  при различных углах проводимости:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.



# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

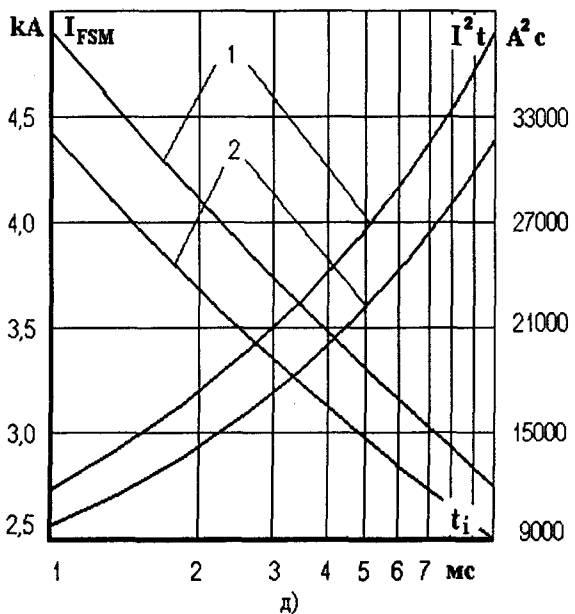
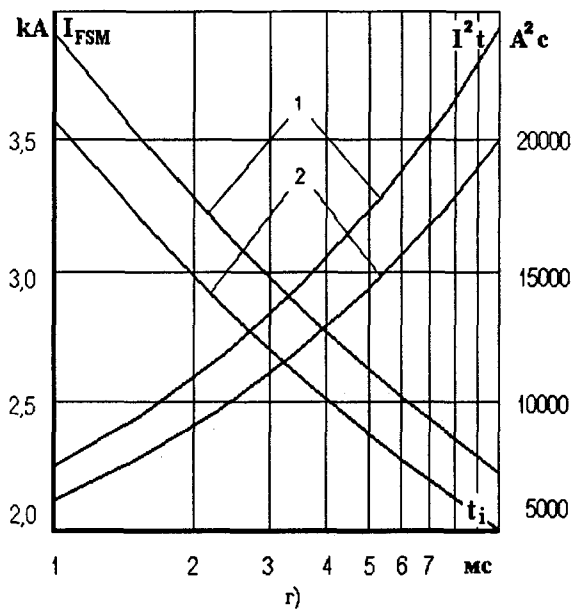
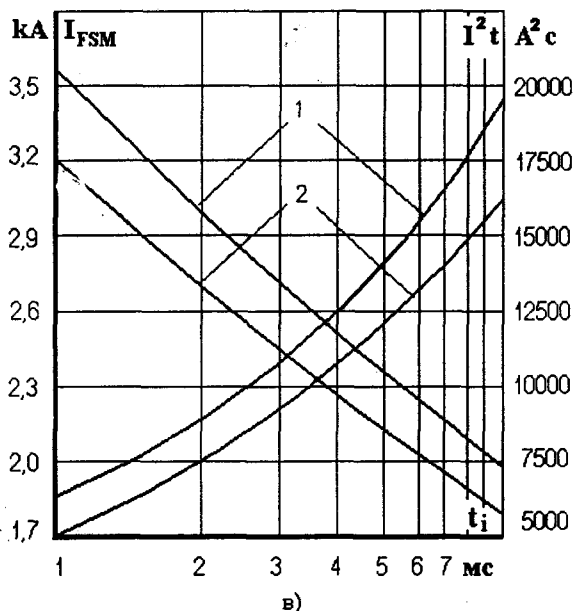
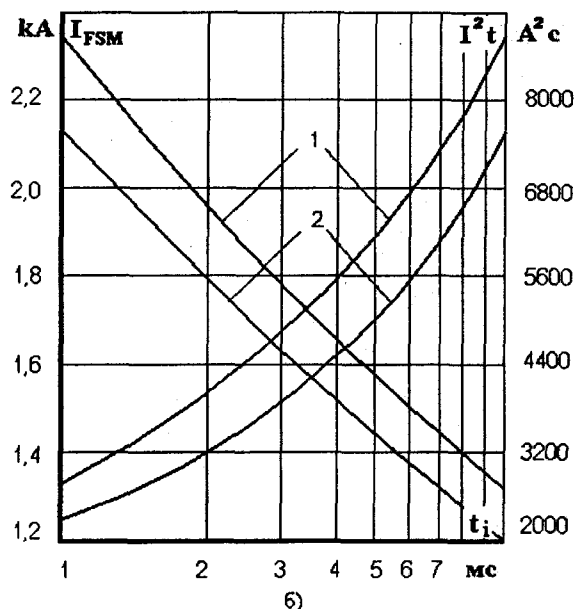
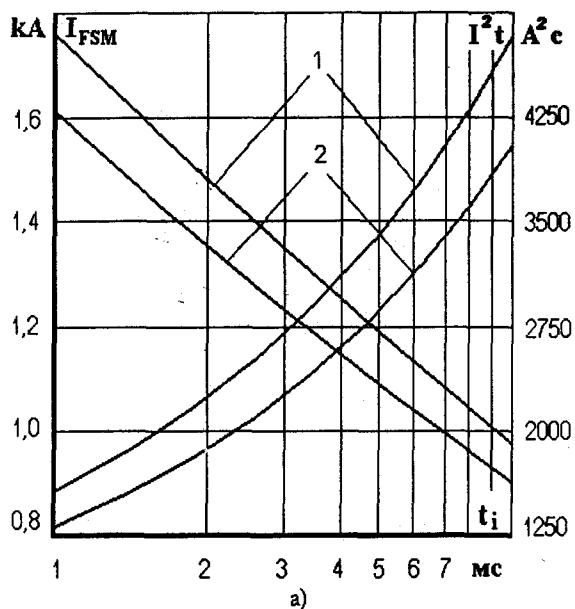


Рис. 2. 86. Зависимости допустимой амплитуды ударного прямого тока  $I_{FSM}$  и защитного показателя  $I^2 t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при температуре перехода  $T_j = 25^\circ C$  (1) и максимальной температуре перехода  $T_{jm} = 150^\circ C$  (2):

а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;

б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;

в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;

г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;

д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

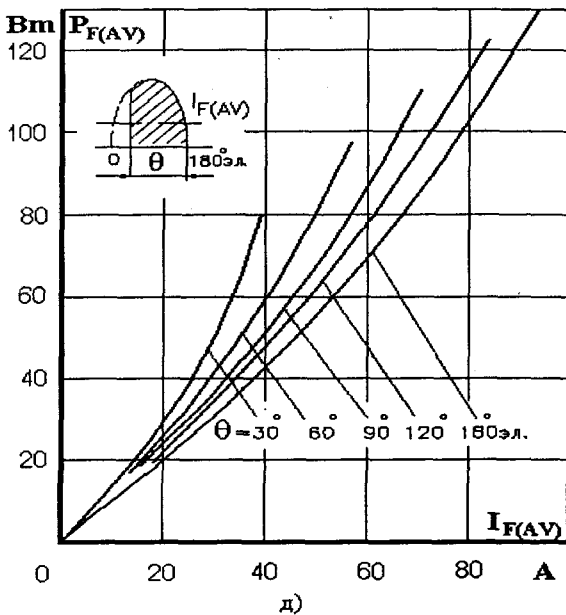
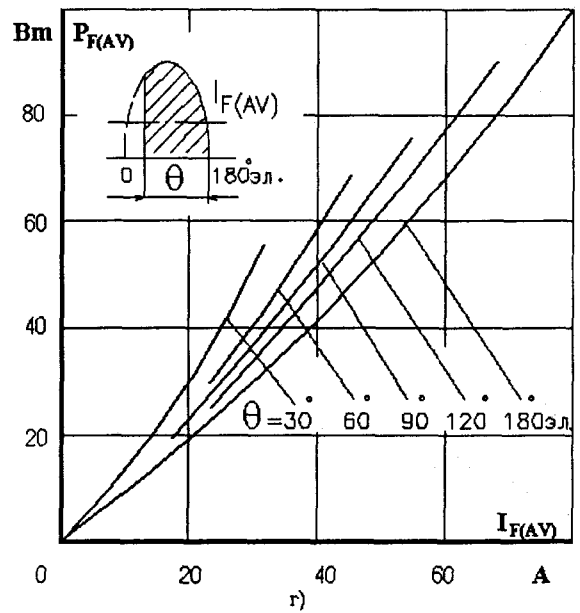
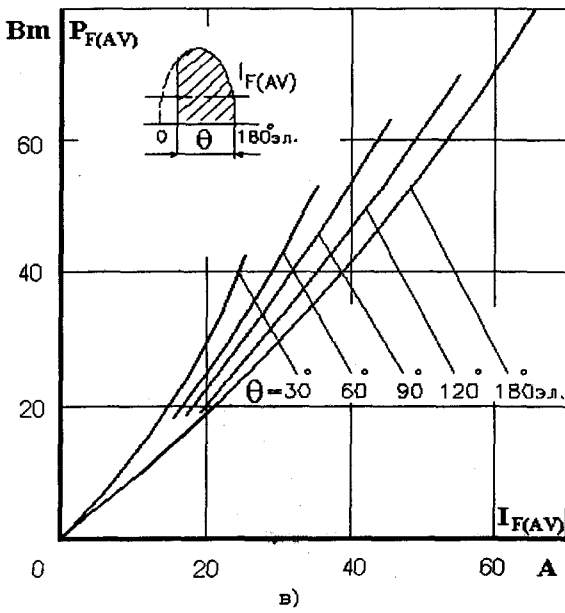
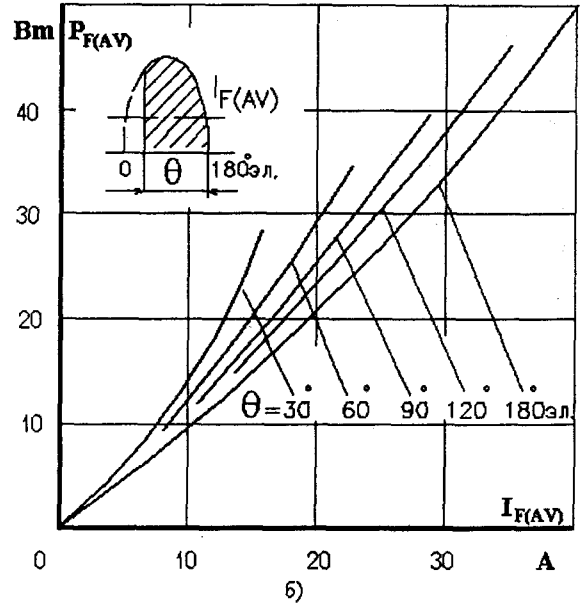
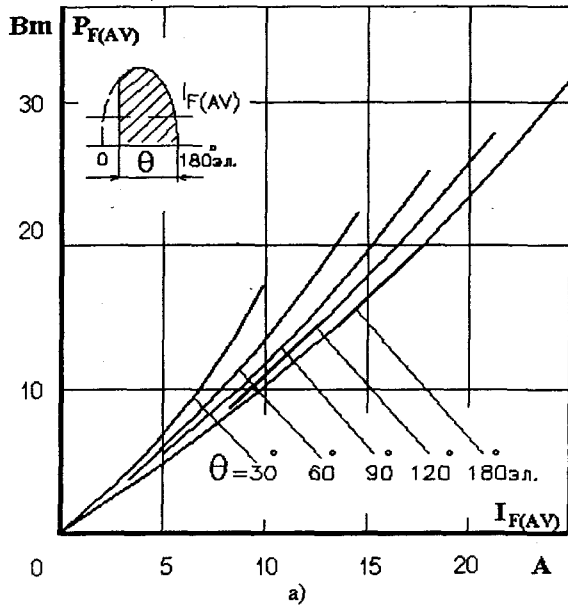


Рис. 2. 87. Зависимости средней прямой рассеиваемой мощности  $P_{F(AV)}$  от среднего прямого тока синусоидальной формы  $I_{F(AV)}$  при различных углах проводимости:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

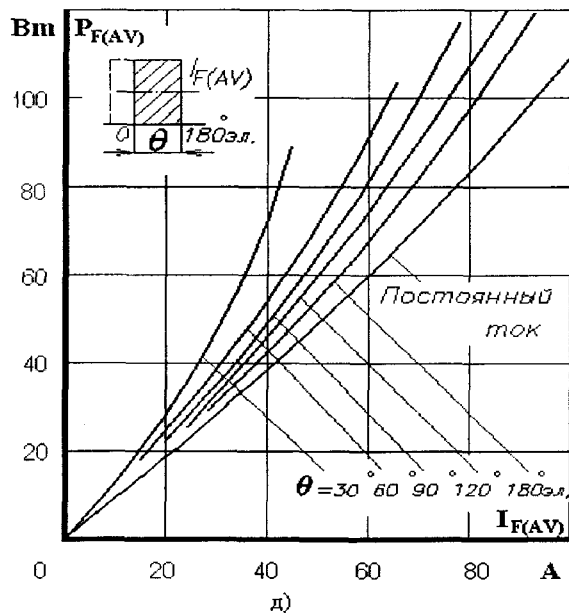
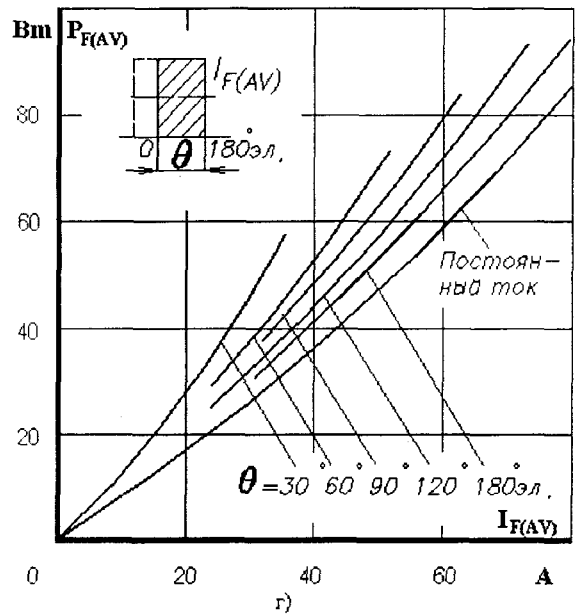
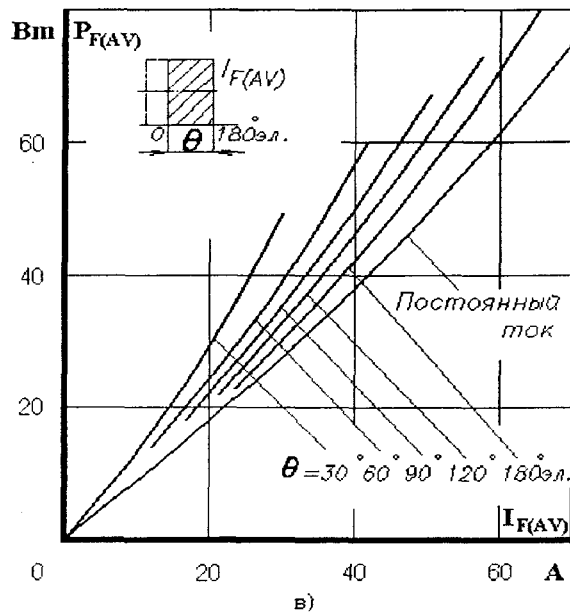
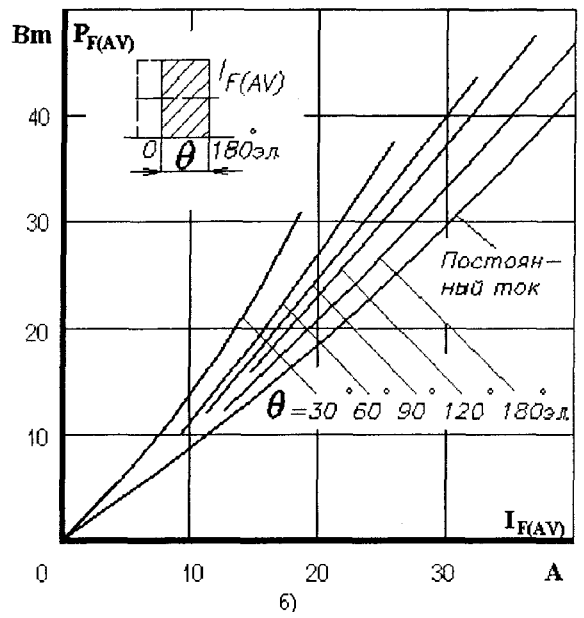
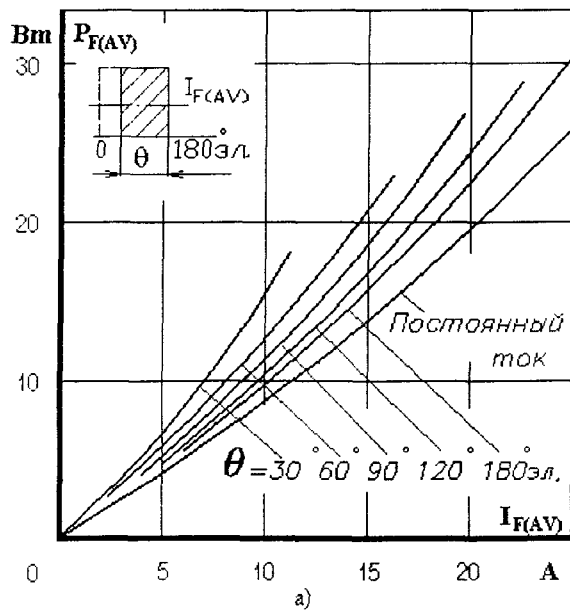


Рис. 2. 88. Зависимости средней прямой рассеиваемой мощности  $P_{F(AV)}$  от среднего прямого тока прямоугольной формы  $I_{F(AV)}$  при различных углах проводимости:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

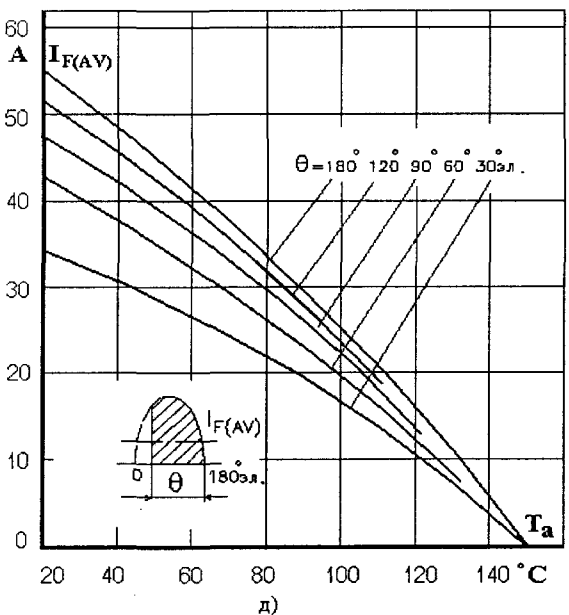
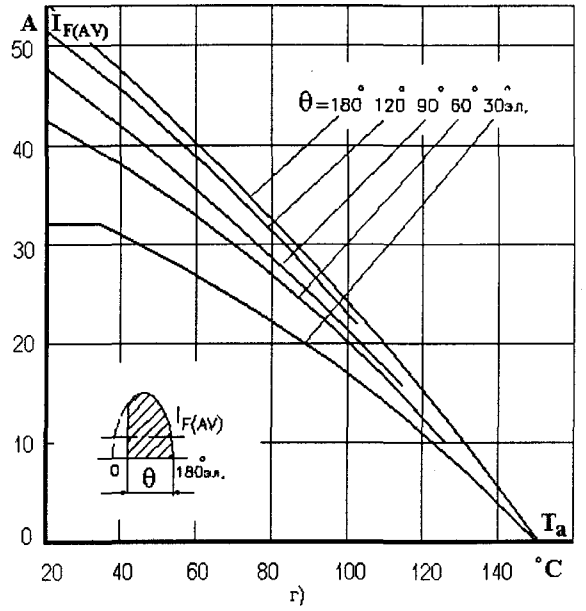
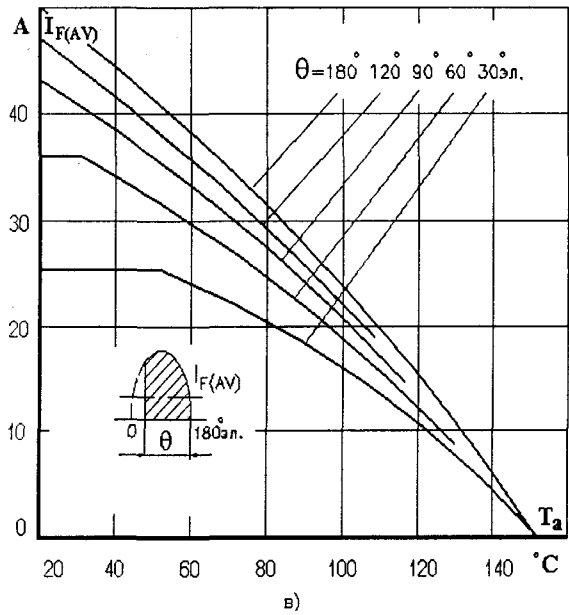
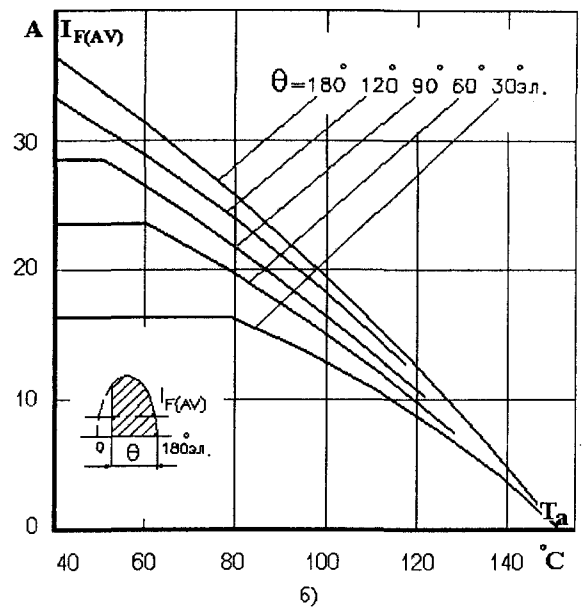
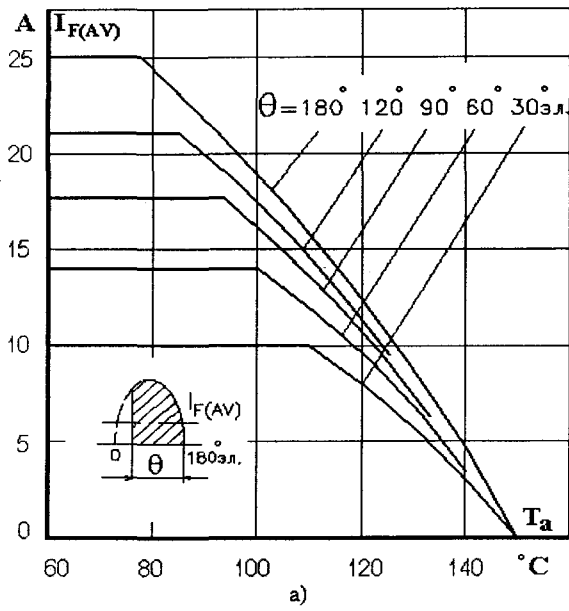


Рис. 2.89. Зависимости допустимого среднего прямого тока  $I_{F(AV)}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц от температуры окружающей среды  $T_a$  при различных углах проводимости и естественном охлаждении на охладителе О127\*:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

## МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

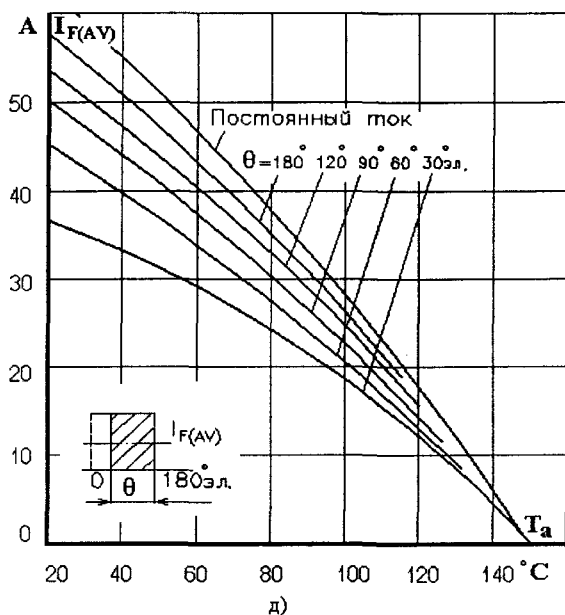
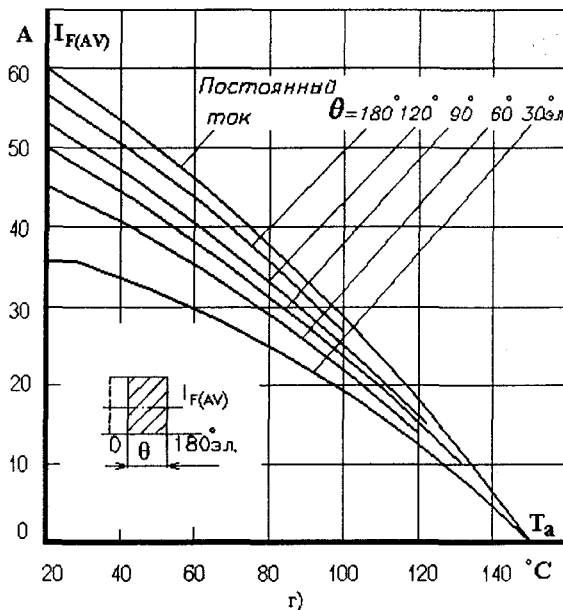
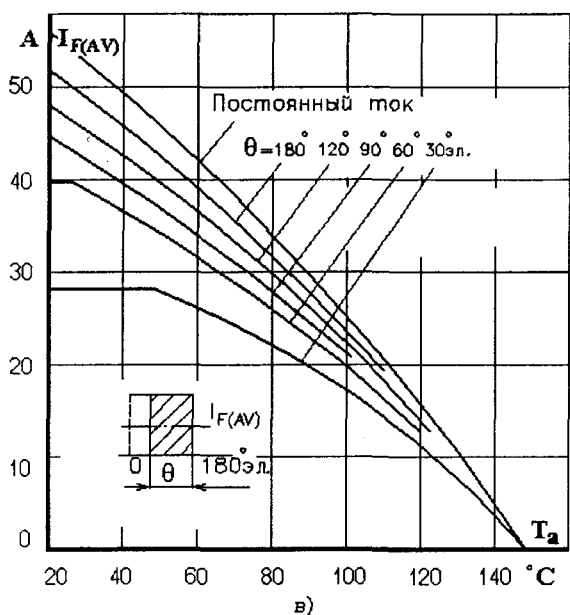
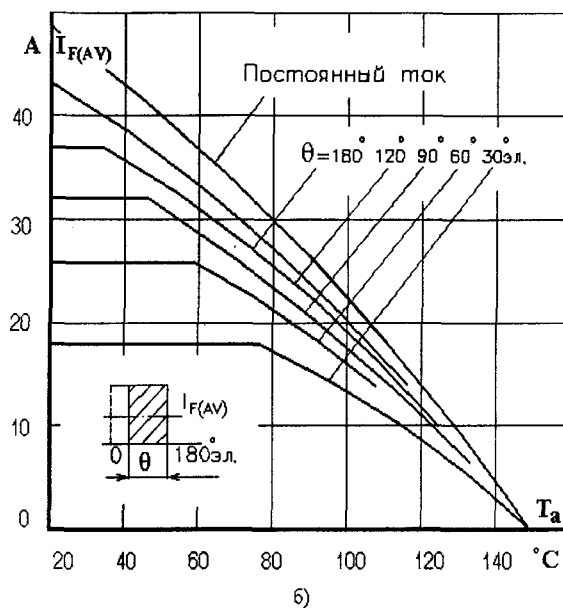
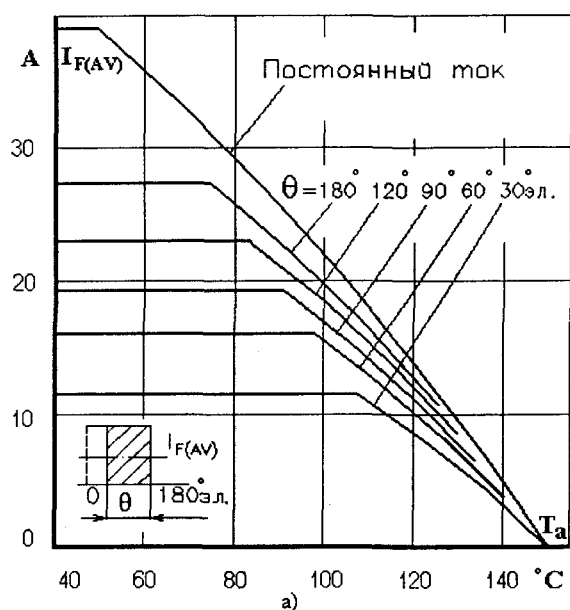


Рис. 2. 90. Зависимости допустимого среднего прямого тока  $I_{F(AV)}$  прямоугольной формы частотой 50 Гц от температуры окружающей среды  $T_a$  при различных углах проводимости и естественном охлаждении на охладителе О127\*:

- а) МДД4/3-25, МДЦ5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДЦ5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДЦ5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДЦ5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДЦ5/3-100.

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

# МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

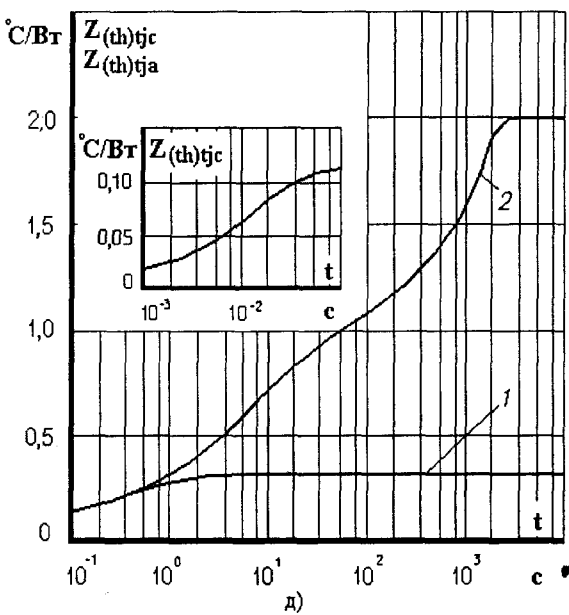
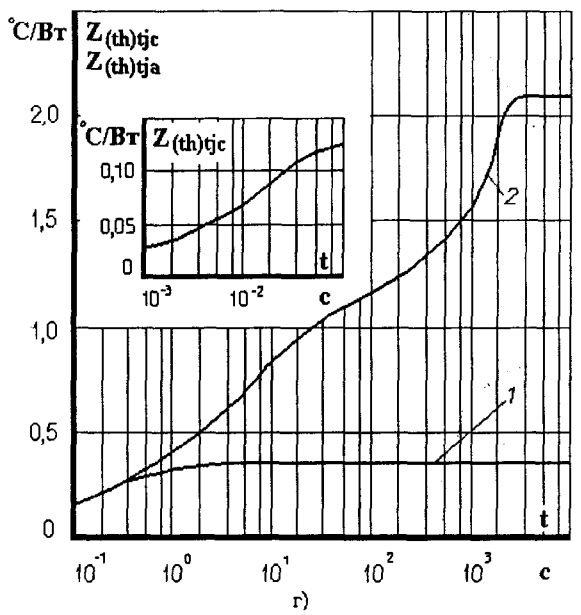
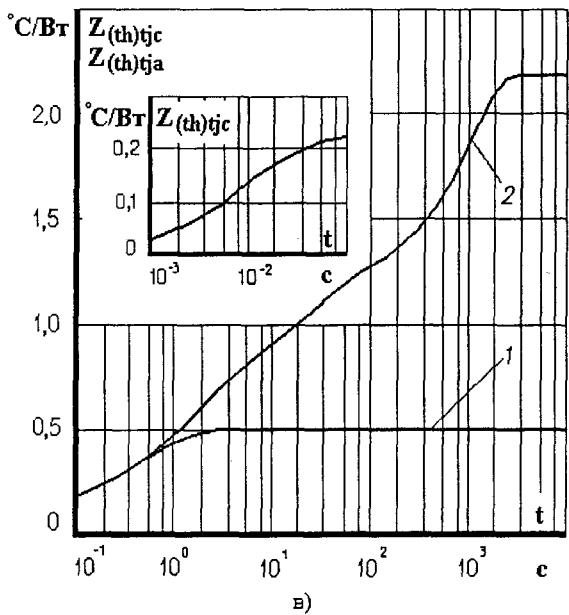
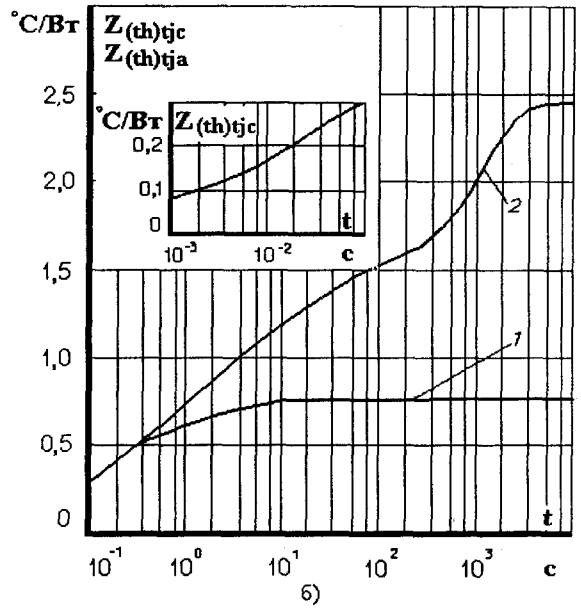
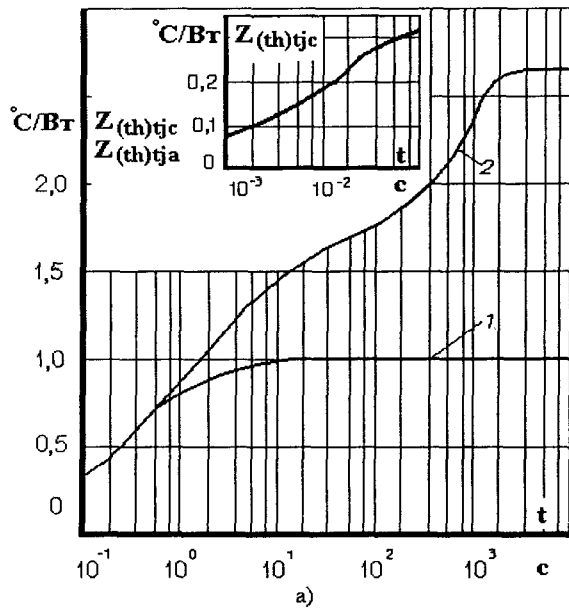


Рис. 2. 91. Зависимости переходного теплового сопротивления переход - корпус  $Z_{thjc}$  (1) и переход - среда  $Z_{thja}$  (2) от времени  $t$  для одного элемента при скачкообразном изменении мощности рассеяния на двух элементах модуля при естественном охлаждении на охладителе О127 \*:

- а) МДД4/3-25, МДД5/3-25;
- б) МДД4/3-40, МДД5/3-40;
- в) МДД4/3-63, МДД5/3-63;
- г) МДД4/3-80, МДД5/3-80;
- д) МДД4/3-100, МДД5/3-100.

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

## МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

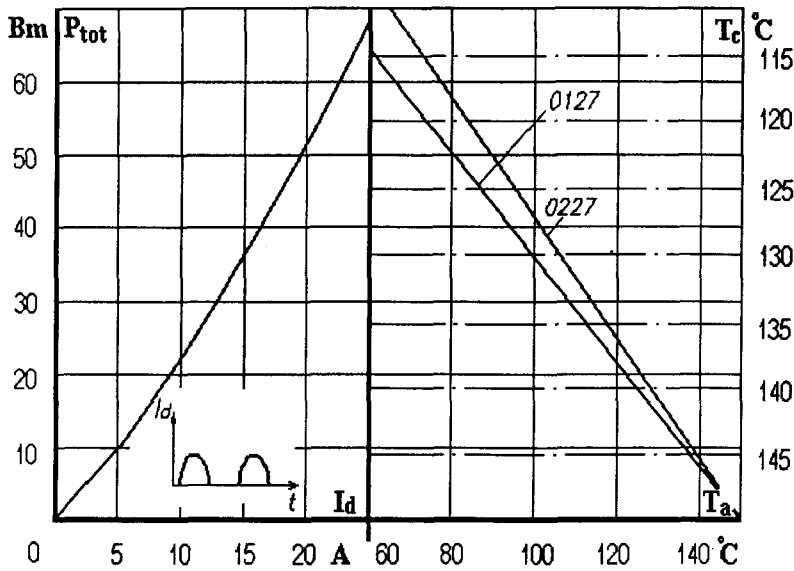


Рис. 2. 92.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока одного модуля МДД4/3 - 25 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

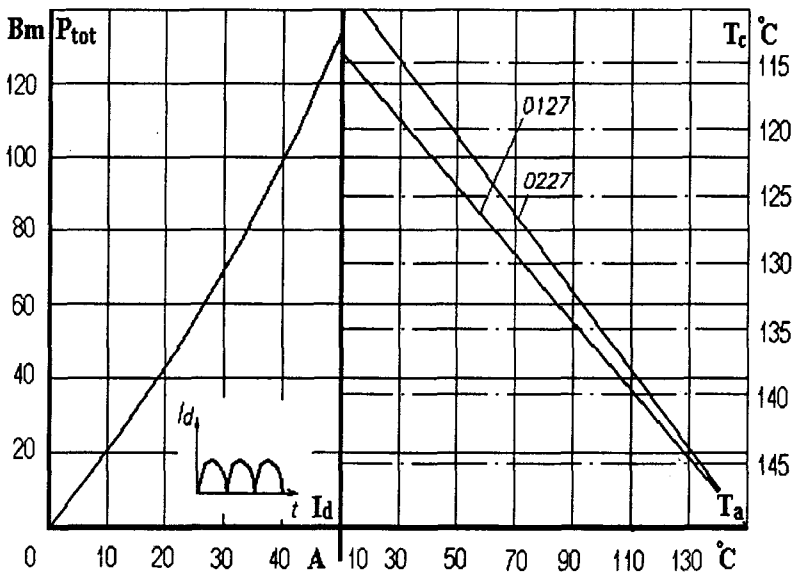


Рис. 2. 93.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока двух модулей МДД4/3 - 25 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

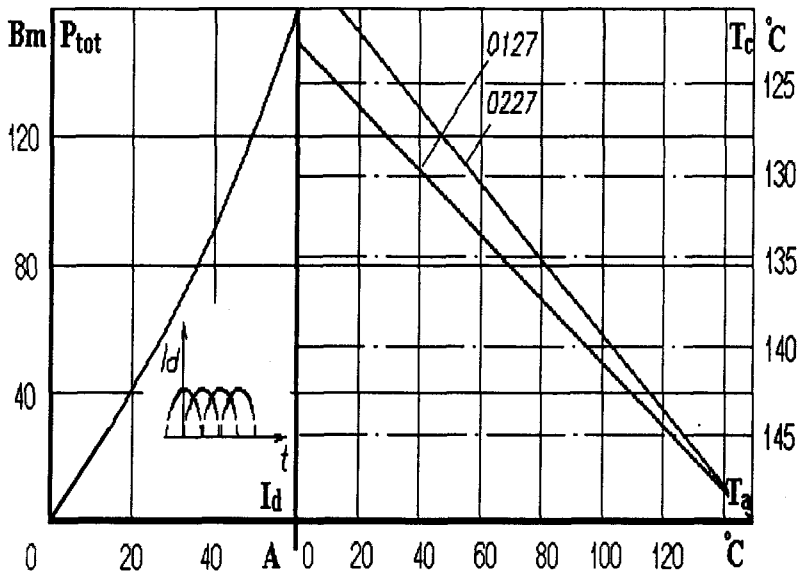


Рис. 2. 94.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока трех модулей МДД4/3 - 25 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

## МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

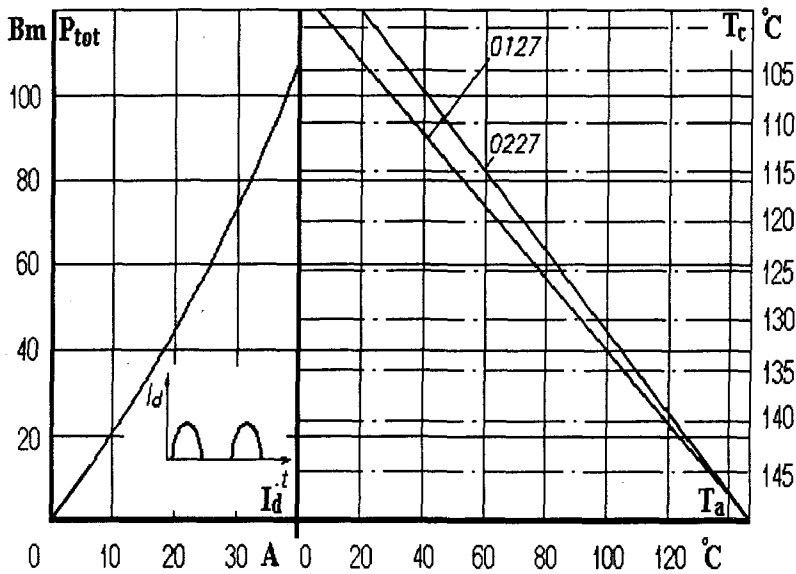


Рис. 2. 95.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока одного модуля МДД/3 - 40 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

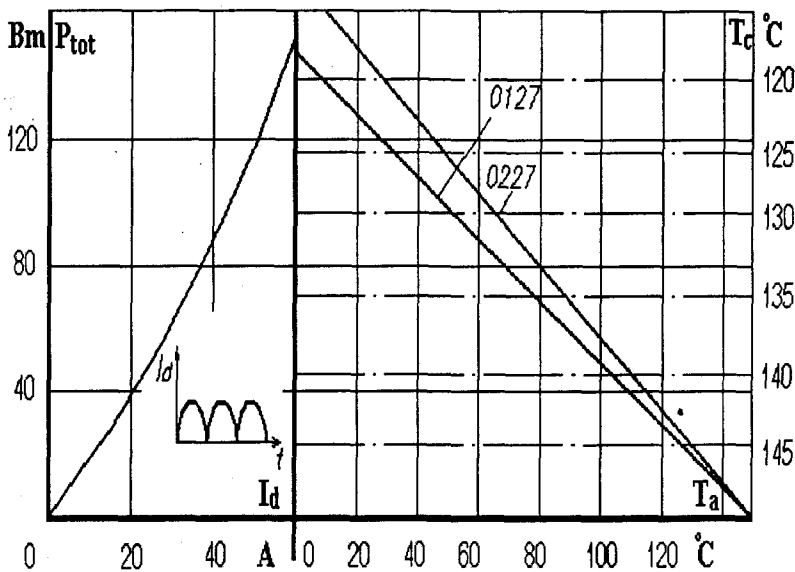


Рис. 2. 96.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока двух модулей МДД4/3 - 40 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

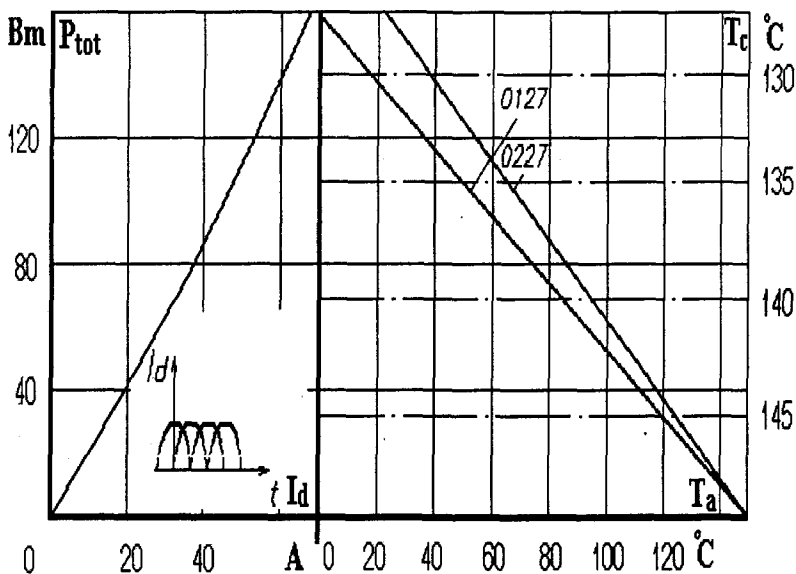


Рис. 2. 97.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока трех модулей МДД4/3 - 40 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)



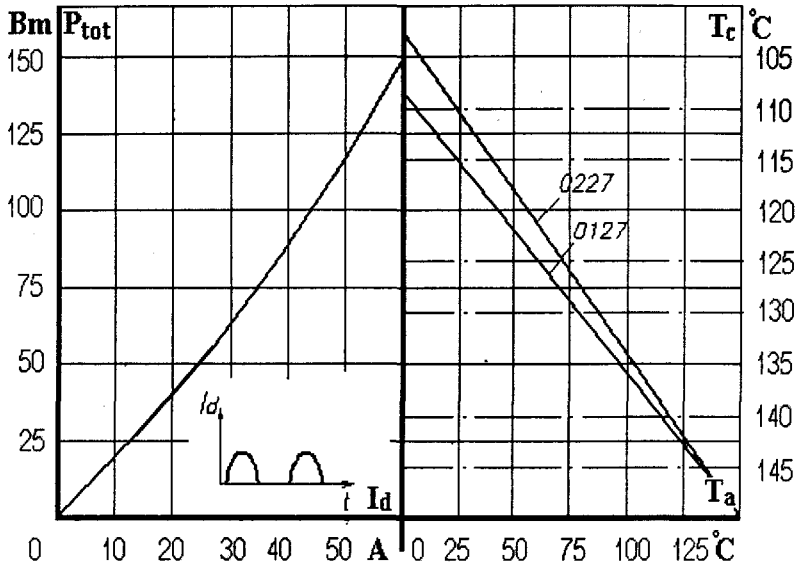


Рис. 2. 98.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока одного модуля МДД4/3 - 63 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

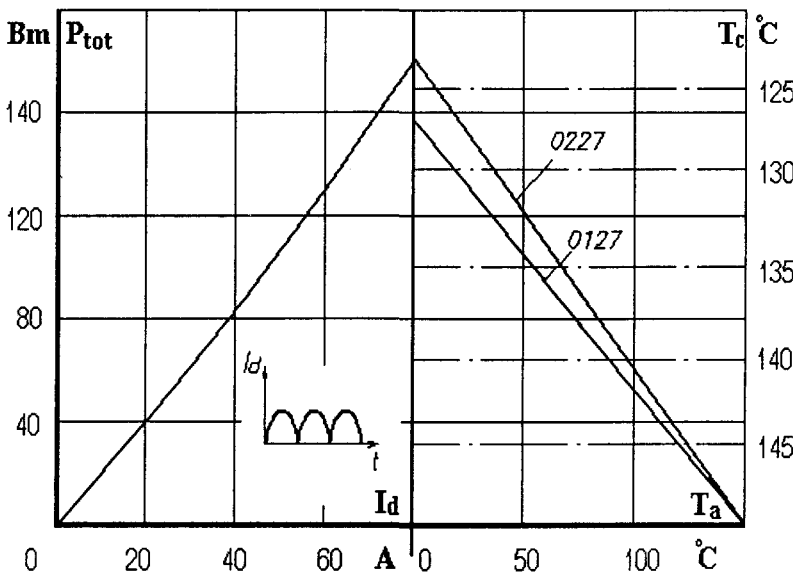


Рис. 2. 99.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока двух модулей МДД4/3 - 63 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении.

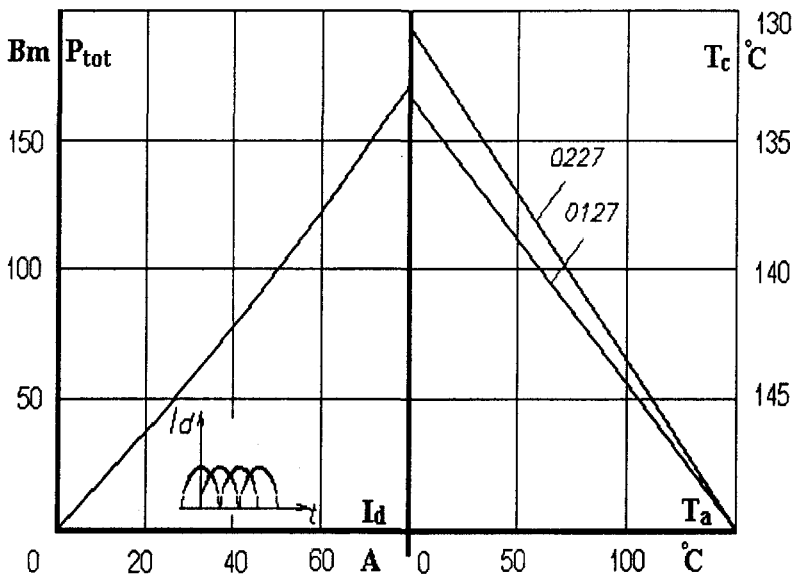
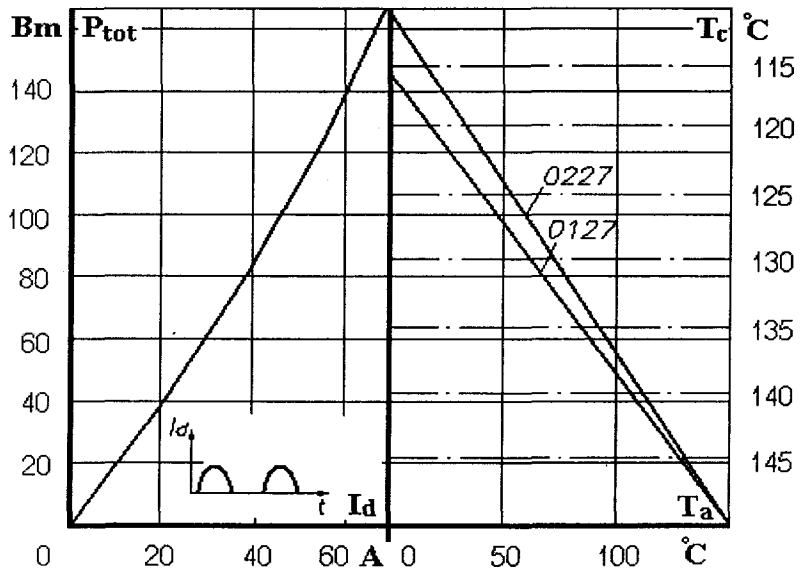
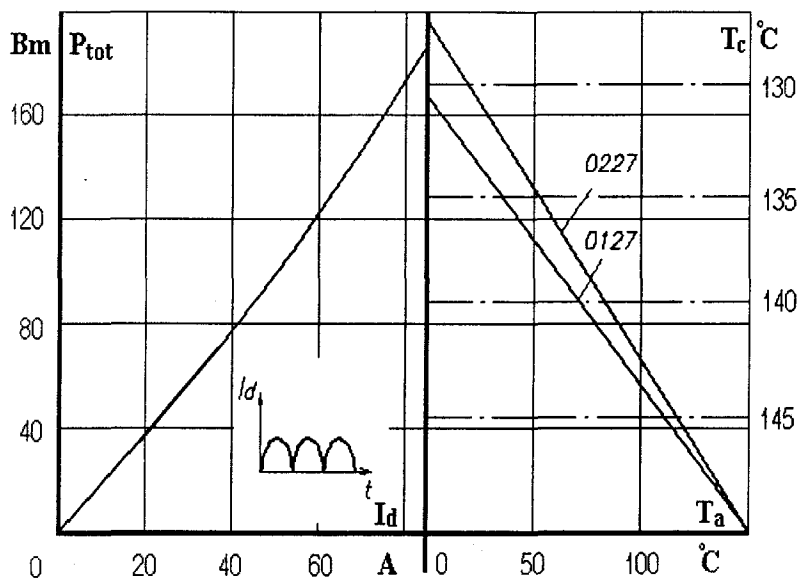


Рис. 2. 100.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока трех модулей МДД4/3 - 63 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

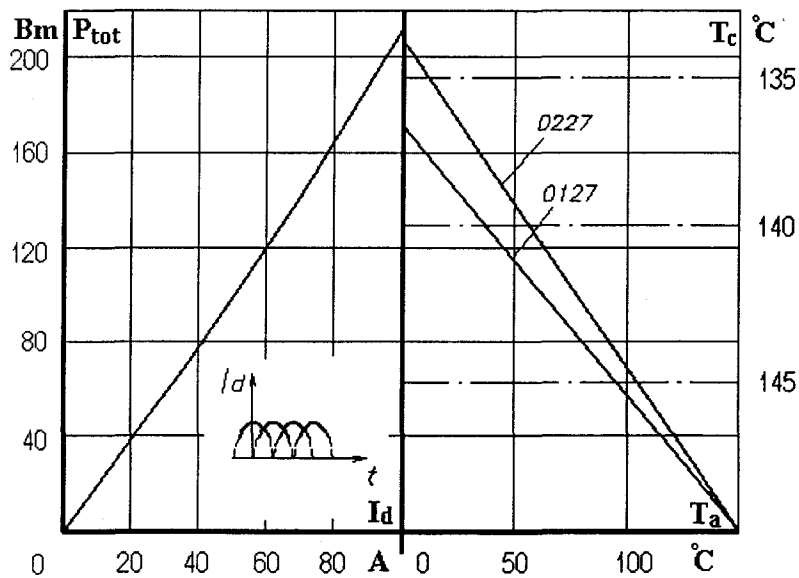
\* см. изменение на стр.2 pdf (стр. 66 каталога)



\*  
Рис. 2. 101. Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока одного модуля МДД4/3 - 80 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении



\*  
Рис. 2. 102. Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока двух модулей МДД4/3 - 80 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении



\*  
Рис. 2. 103. Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока трех модулей МДД4/3 - 80 на охладителях О127 и О227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)

## МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

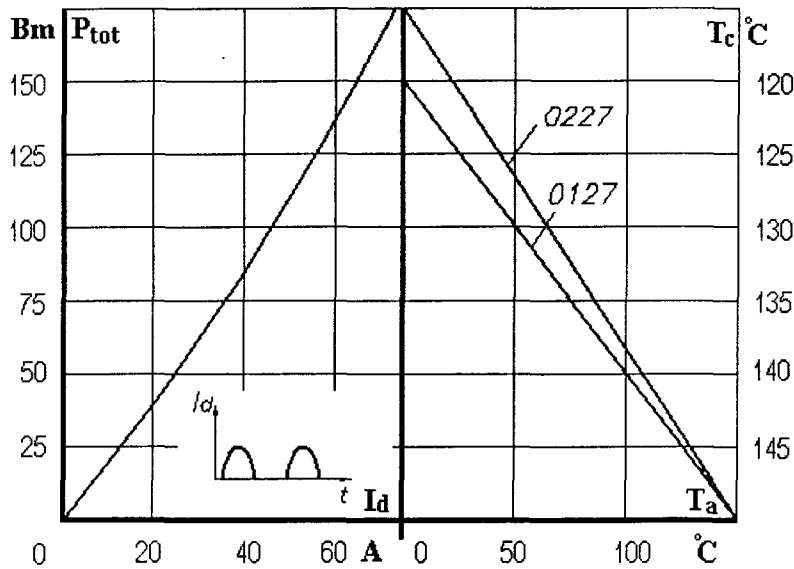


Рис. 2. 104.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока одного модуля МДД4/3 - 100 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

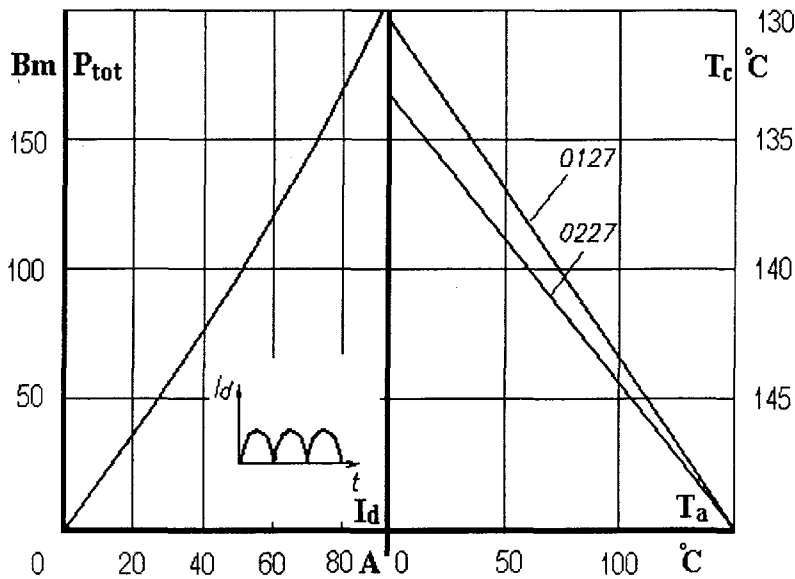


Рис. 2. 105.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока двух модулей МДД4/3 - 100 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

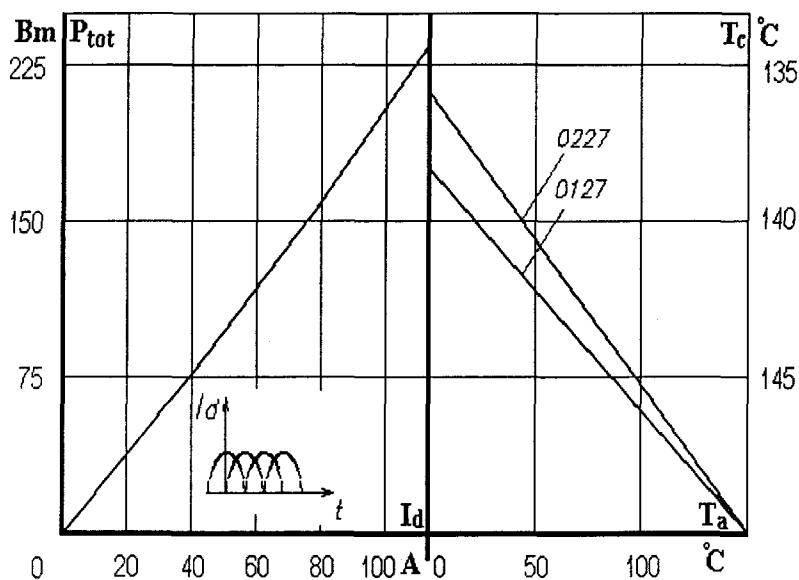


Рис. 2. 106.\* Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного тока трех модулей МДД4/3 - 100 на охладителях O127 и O227 от температуры окружающей среды и температуры корпуса при естественном охлаждении

\* см. изменение на стр. 2 pdf (стр. 66 каталога)