2.4. Модули диодные

Представляют собой комбинации диодов (МДД) следующих типоисполнений:

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.

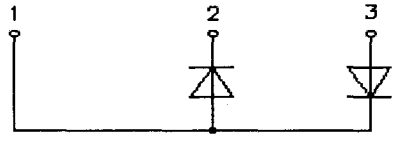


Рис. 2. 82. Схема соединения полупроводниковых элементов модуля диодного

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.

Таблица 2. 13.

Предельно допустимые значения параметров модулей диодных

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры
		Тип модуля					
Обозначение	Наименование, единица измерения	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 °С. Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.

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 °С. Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный, длительностью10 мс, частота 50 Гц.
U_{RWM}	Рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0{,}8U_{RRM}$					T_{jm} = 150 °С. Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный, длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
U_R	Постоянное обратное напряжение, В	$0{,}6U_{RRM}$					T_c = 110 °С.
$I_{F(AV)}$	Максимально допустимый средний прямой ток, А	25	40	63	80	100	T_c = 110 °С. 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 °С, 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	2500					Напряжение синусоидальное, частота 50 Гц. Время выдержки под напряжением - 60 с. Выводы 1,2,3 закорочены между собой.
T_{jm}	Температура перехода, °С: максимально допустимое значение;	150					–
T_{jmin}	минимально допустимое значение.	минус 40					
T_{stgm}	Температура хранения, °С: максимально допустимое значение;	40 (для У2), 50 (для Т3)					–
T_{stgmin}	минимально допустимое значение.	минус 40					

Таблица 2. 14.

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 °C; $I_{FM} = 3{,}14 I_{F(AV)}$.
U_{TO}	Пороговое напряжение, В	0,9					T_j = 150 °C.
r_T	Динамическое сопротивление, Ом	0,0057	0,0036	0,0023	0,0018	0,0016	T_j = 150 °C.
I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	10,0		12,0			T_j = 125 °C; $U_{RM} = U_{RRM}$.
R_{thjc}	Тепловое сопротивление переход - корпус, °C/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 О127

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					
		О127					
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 °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	1,90 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.

Продолжение табл. 2. 15

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

Таблица 2. 16.

Характеристики и параметры модулей диодных с охладителем О227

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					
		О227					
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 °С. 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, °С/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, °С/Вт	0,1					Естественное охлаждение. Постоянный ток.

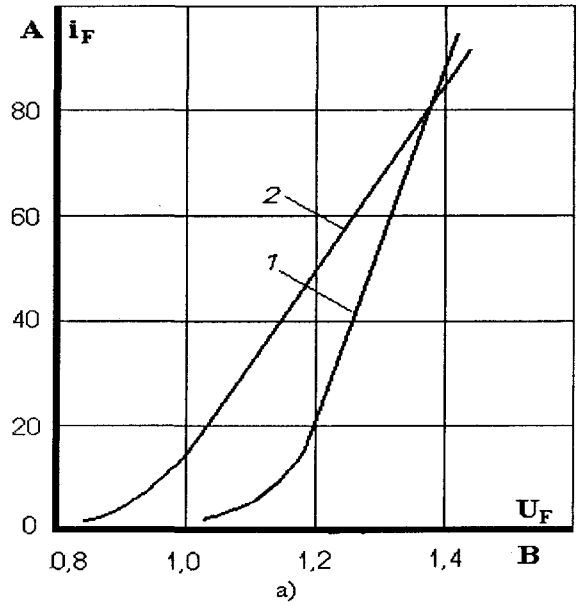
Предельные вольтамперные характеристики СПМ диодных в открытом состоянии приведены на рис. 2. 83. Зависимости допустимого среднего тока в открытом состоянии от температуры корпуса показаны на рис. 2. 84 и 2. 85. Зависимости допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии от его длительности приведены 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.

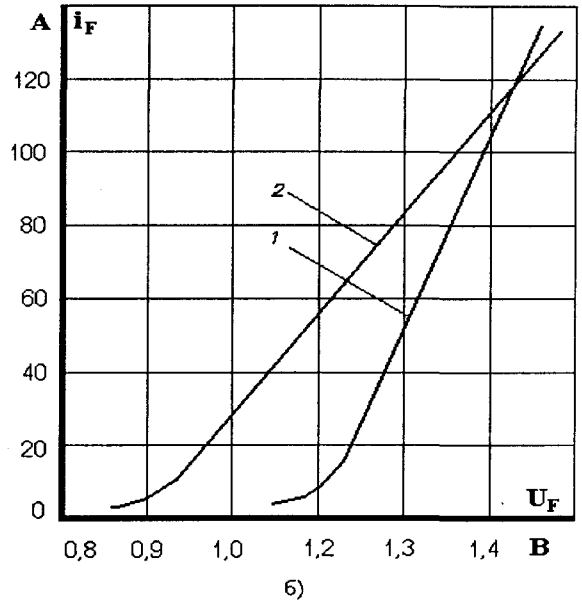
Зависимости допустимого среднего прямого тока синусоидальной и прямоугольной формы частотой 50 Гц от температуры окружающей среды при различных углах проводимости приведены на рис. 2. 89 - 2. 90.

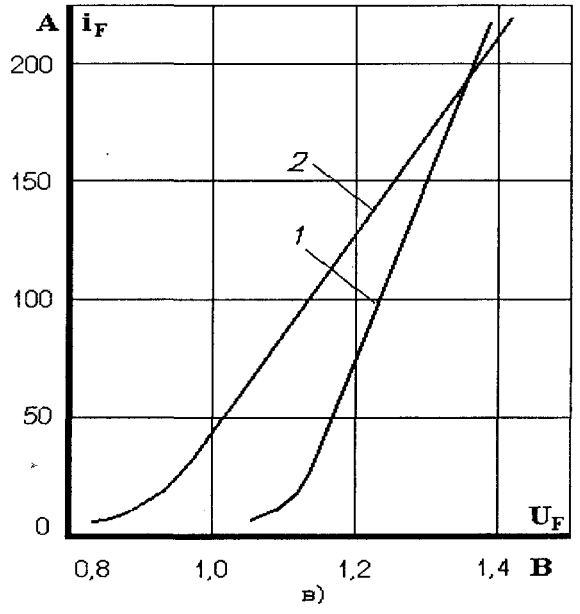
Зависимости переходного теплового сопротивления переход-корпус и переход-среда от времени показаны на рис. 2. 91.

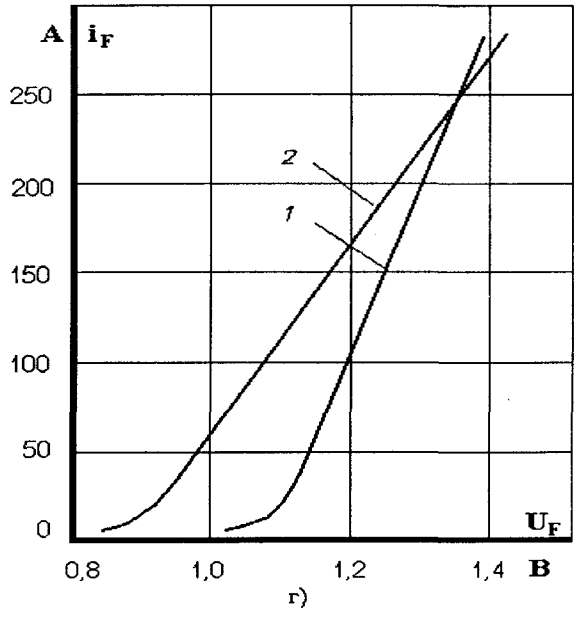
Зависимости допустимой суммарной рассеиваемой мощности и допустимого выпрямленного токаы модулей диодных модификации 4 при различных условиях охлаждения приведены на рис. 2. 92 - 2. 106.

Для модулей диодных модификации 5 значения указанных зависимостей аналогичны.









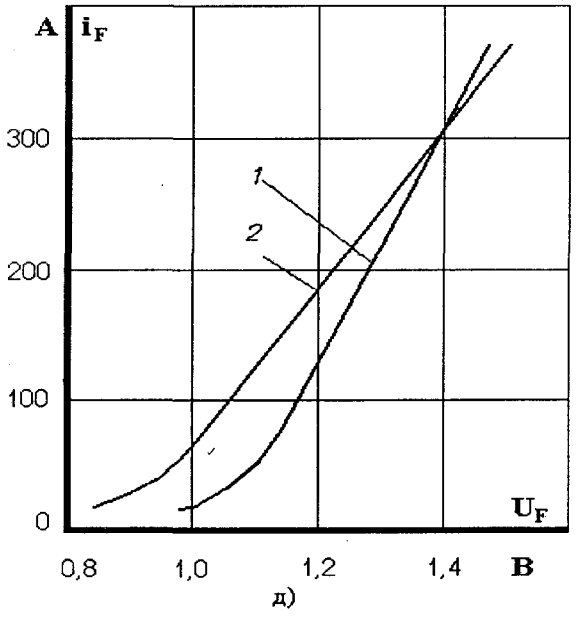


Рис. 2. 83. Предельные прямые вольтамперные характеристики при температуре перехода $T_j = 25\,°C$ (1) и максимальной температуре перехода $T_{jm} = 150\,°C$ (2):

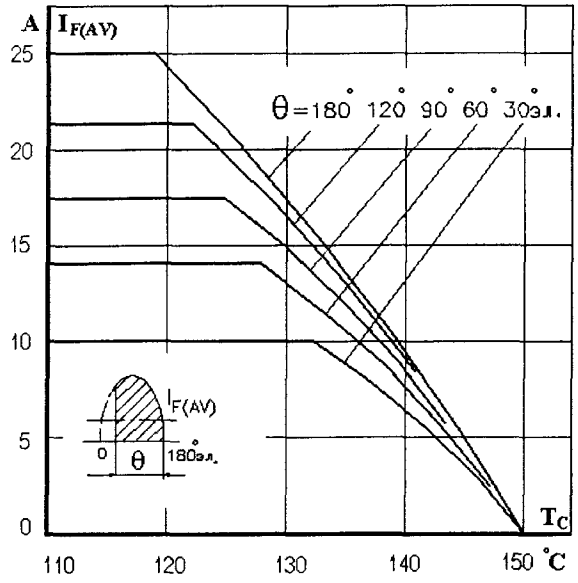
а)МДД4/3-25, МДД5/3-25;

бМДД4/3-40, МДД5/3-40;

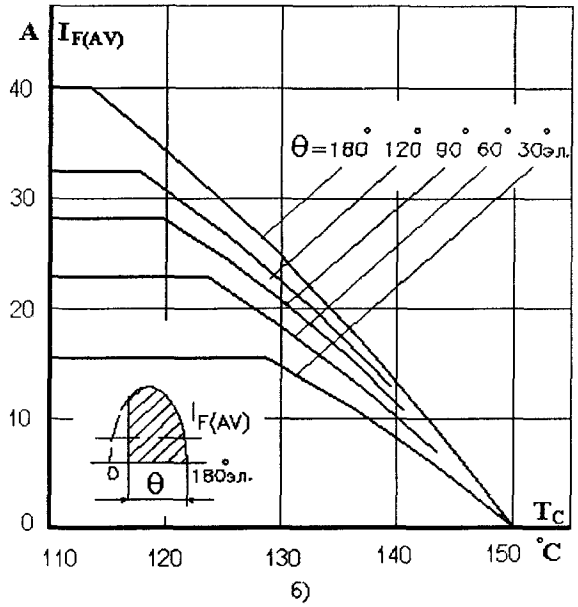
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;

г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;

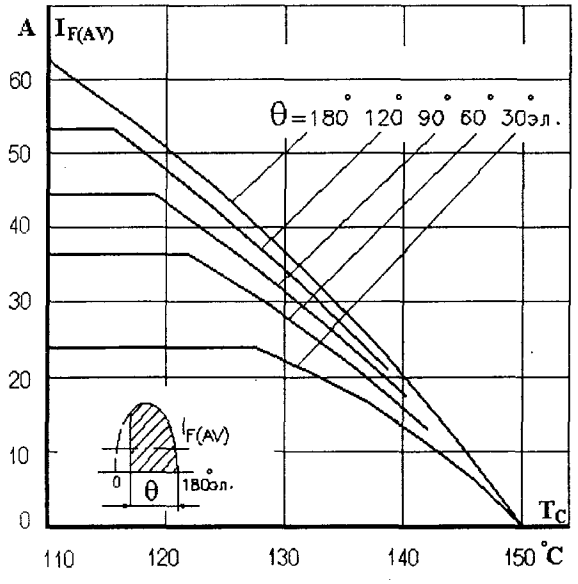
д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.



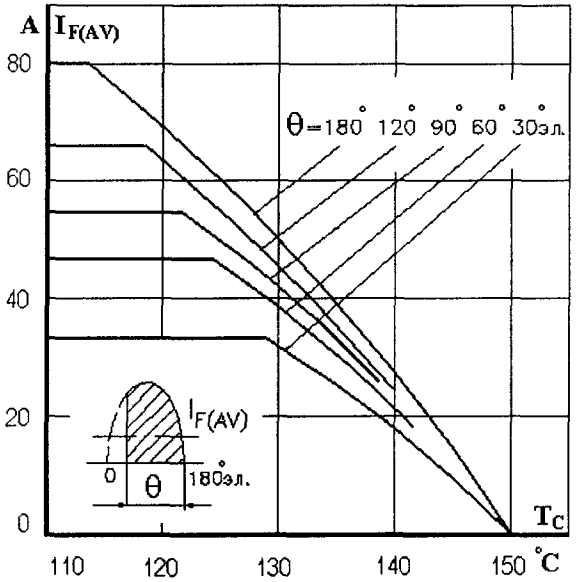
а)



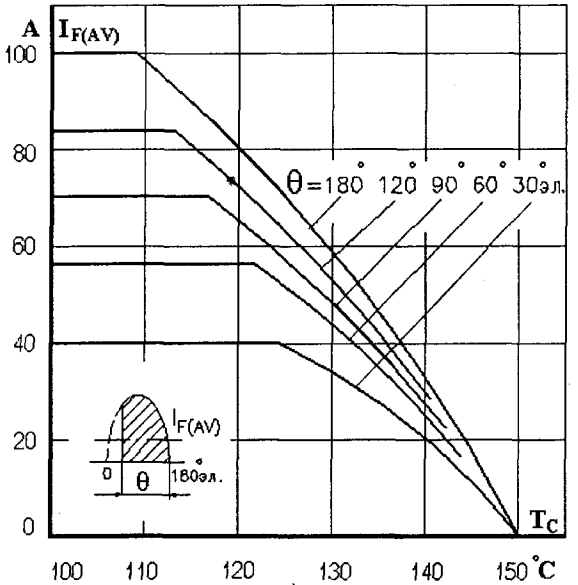
б)



в)



г)



д)

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:

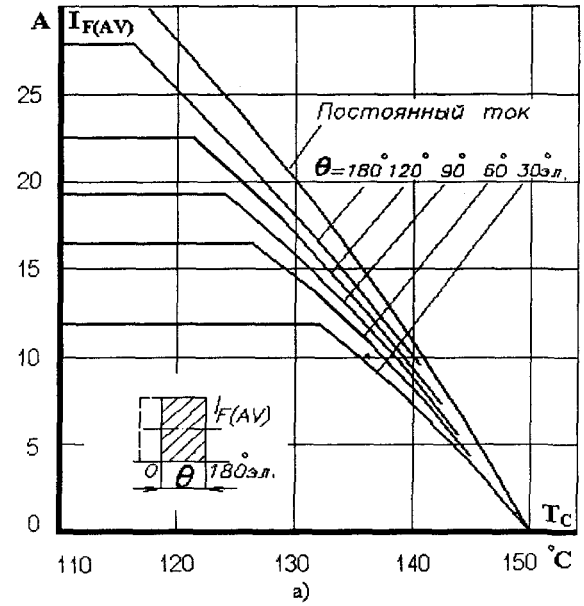
а)МДД4/3-25, МДД5/3-25;

б)МДД4/3-40, МДД5/3-40;

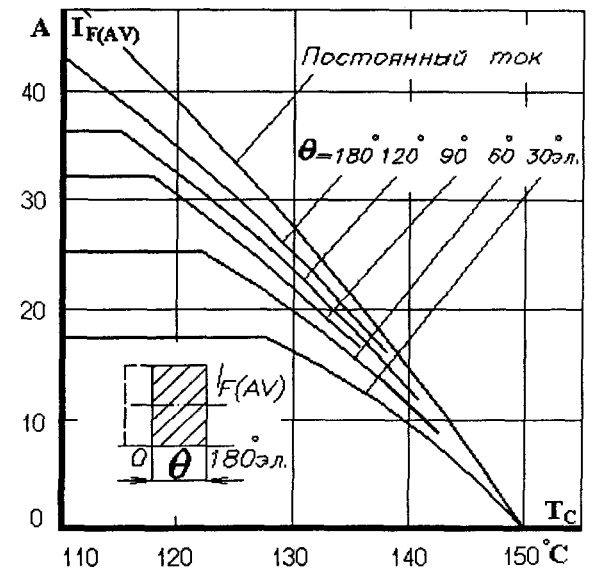
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;

г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;

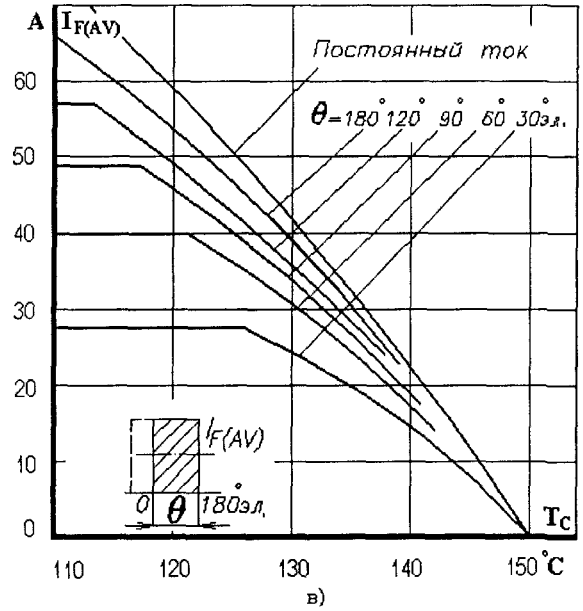
д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.



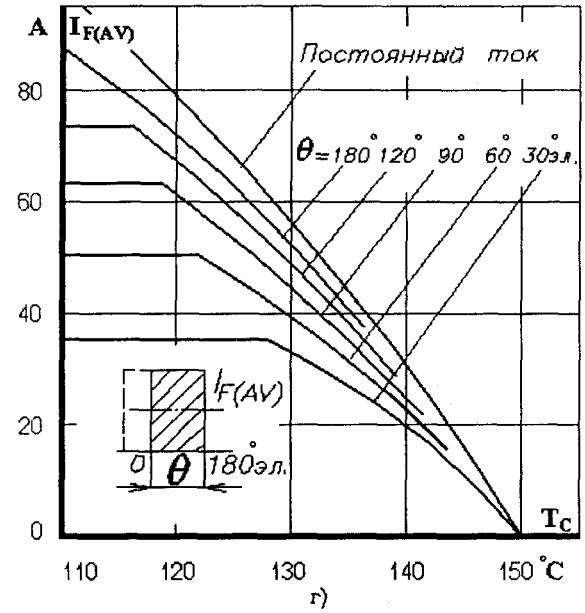
а)



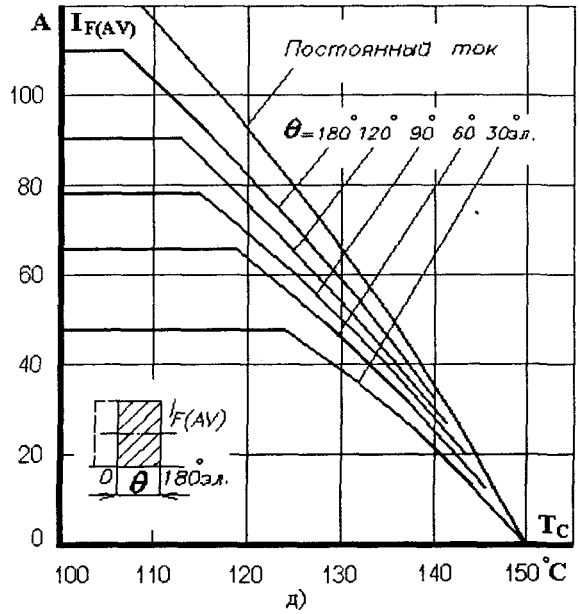
б)



в)



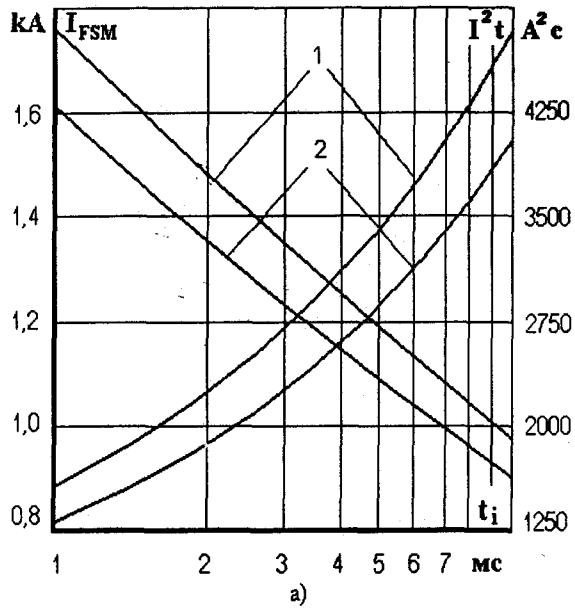
г)



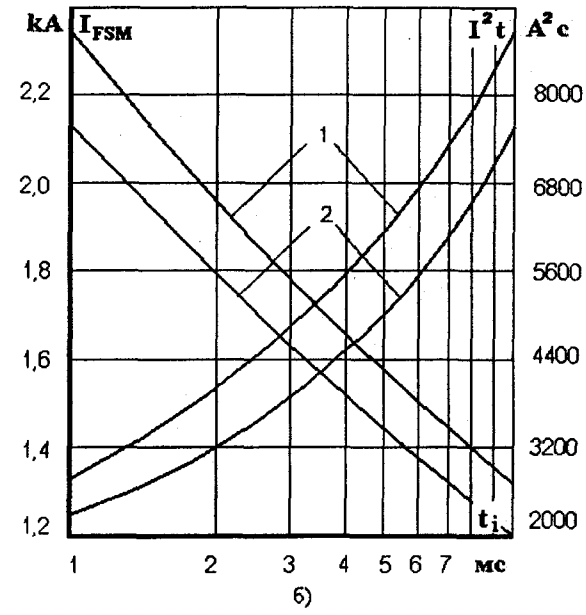
д)

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:

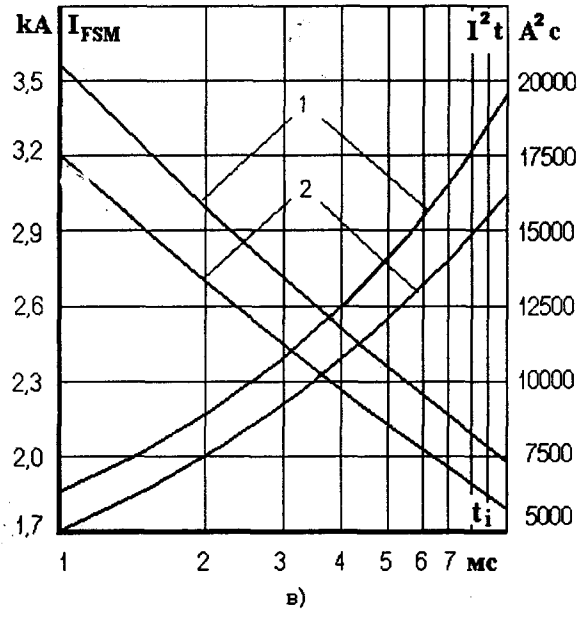
а)МДД4/3-25, МДД5/3-25;
б)МДД4/3-40, МДД5/3-40;
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;
г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;
д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.



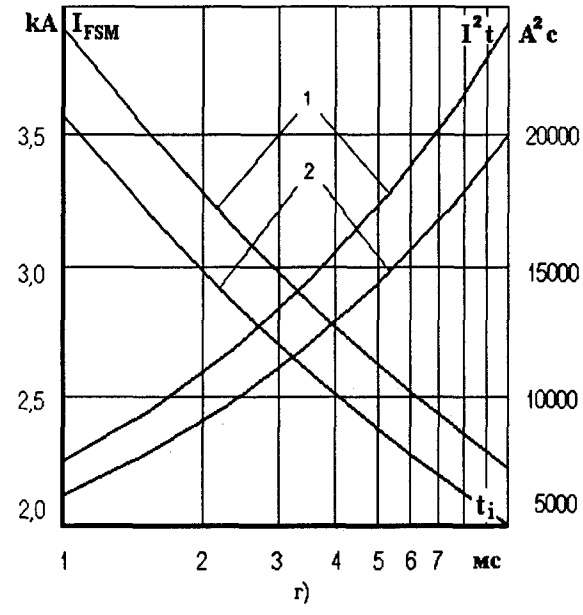
а)



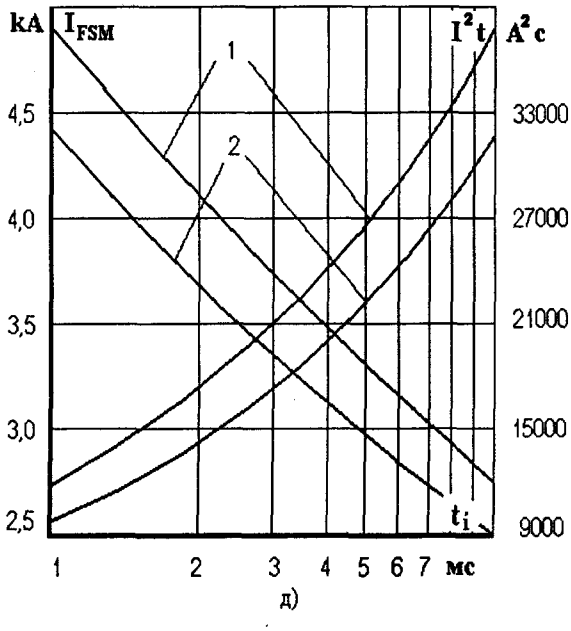
б)



в)



г)



д)

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

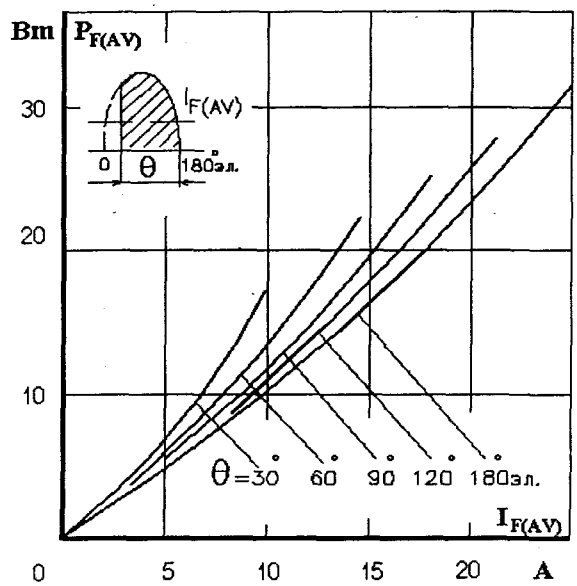
аМДД4/3-25, МДД5/3-25;

б)МДД4/3-40, МДД5/3-40;

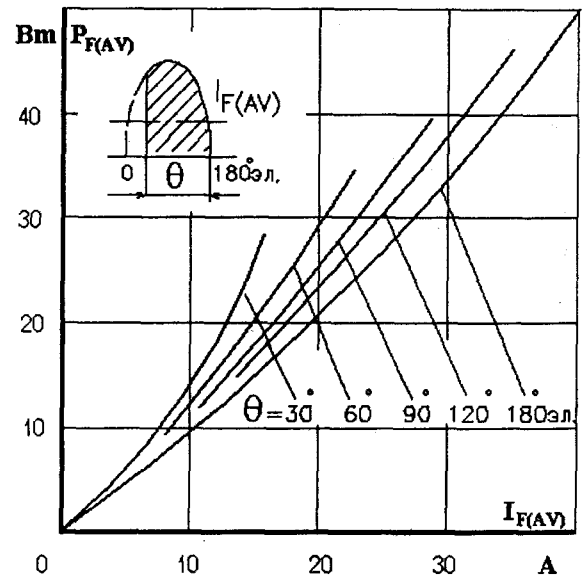
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;

г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;

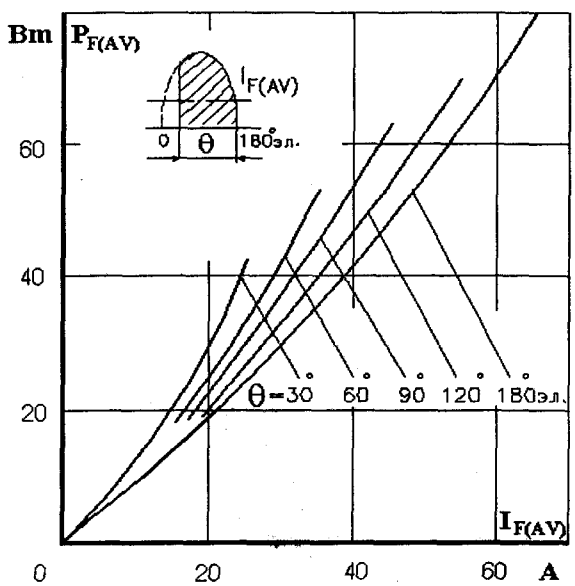
д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.



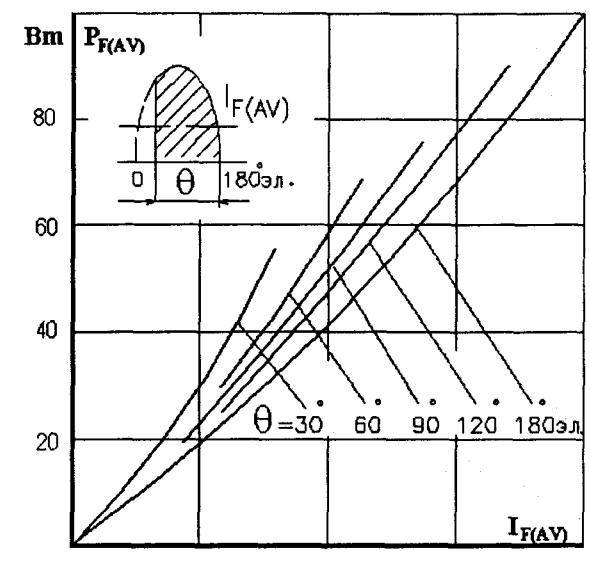
а)



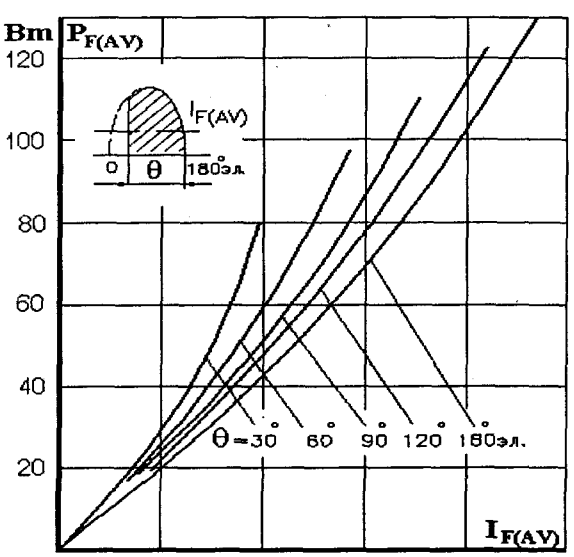
б)



в)



г)



д)

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

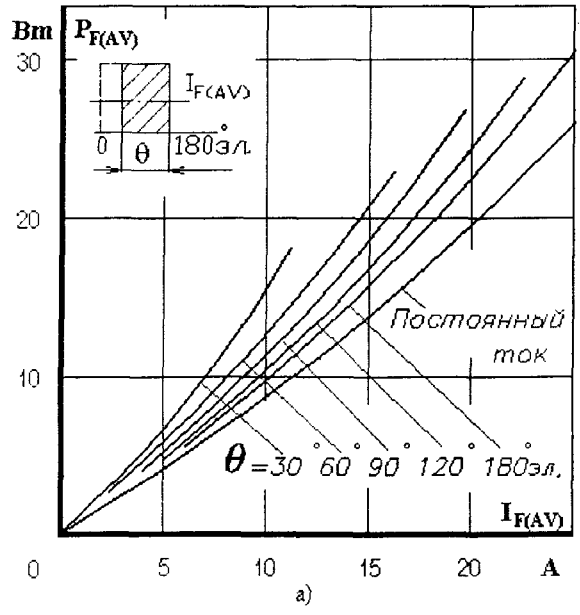
а)МДД4/3-25, МДД5/3-25;

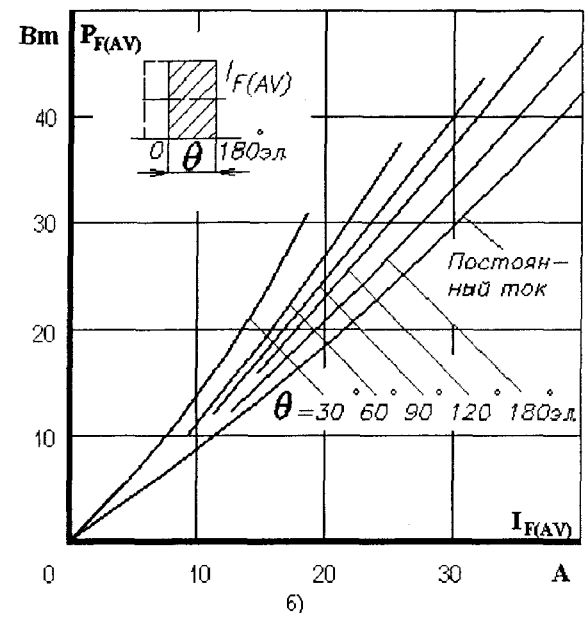
б)МДД4/3-40, МДД5/3-40;

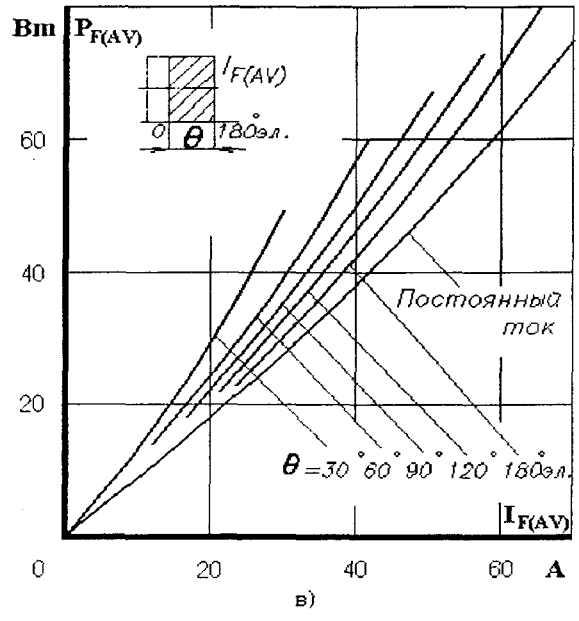
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;

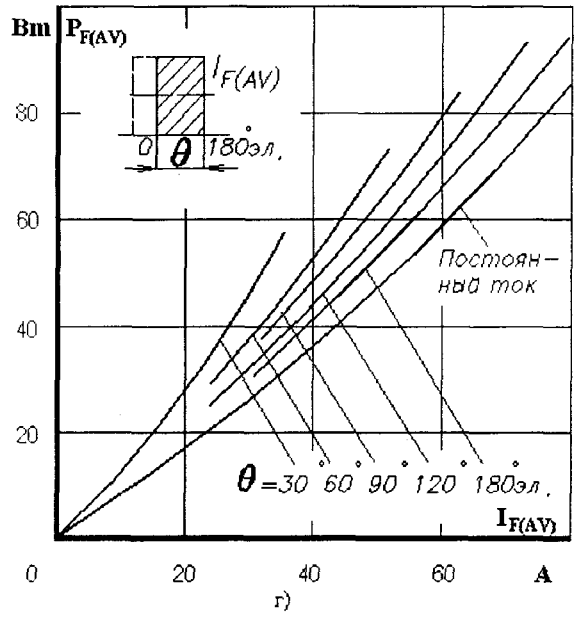
г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;

д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.









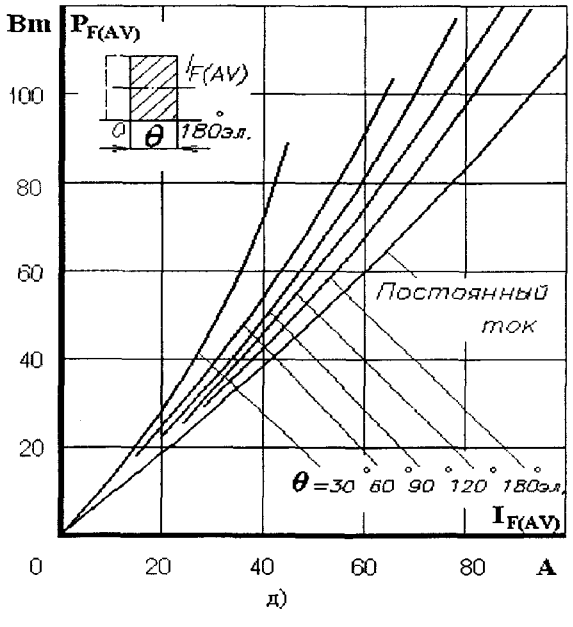


Рис. 2. 88. Зависимости средней прямой рассеиваемой мощности $P_{F(AV)}$ от среднего прямого тока прямоугольной формы $I_{F(AV)}$ при различных углах проводимости:

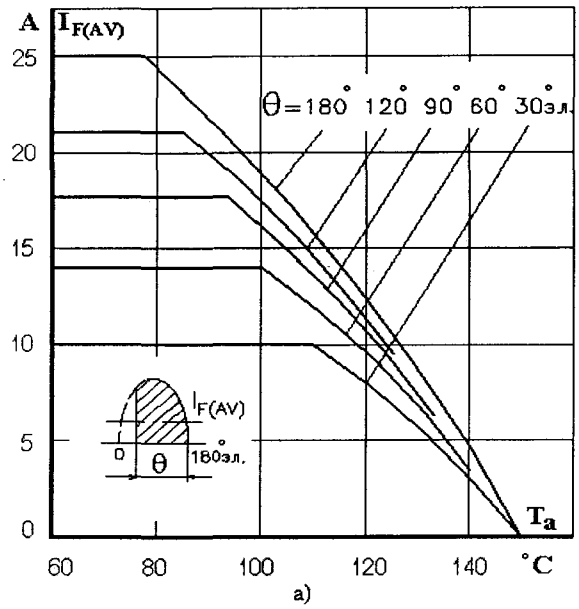
а)МДД4/3-25, МДД5/3-25;

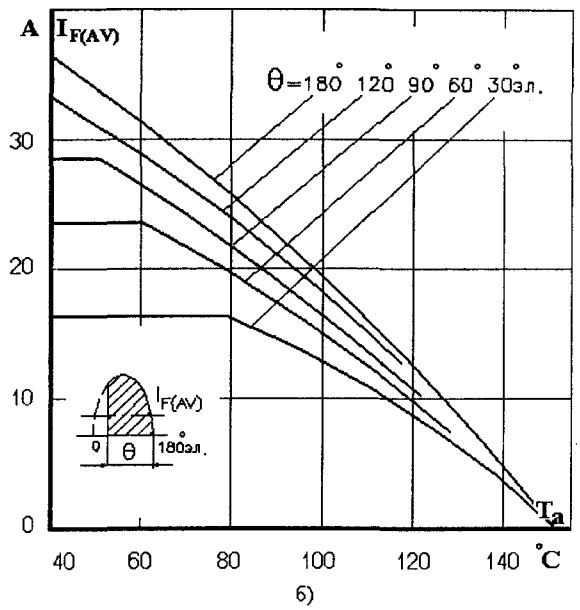
б)МДД4/3-40, МДД5/3-40;

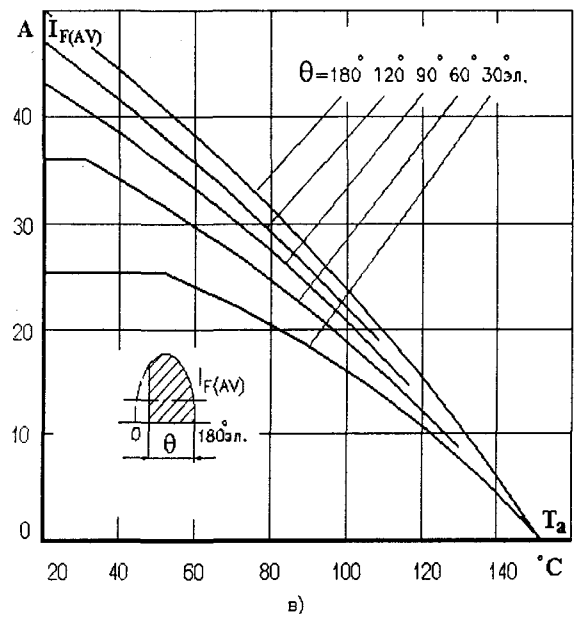
в)МДД4/3-63, МДД5/3-63;

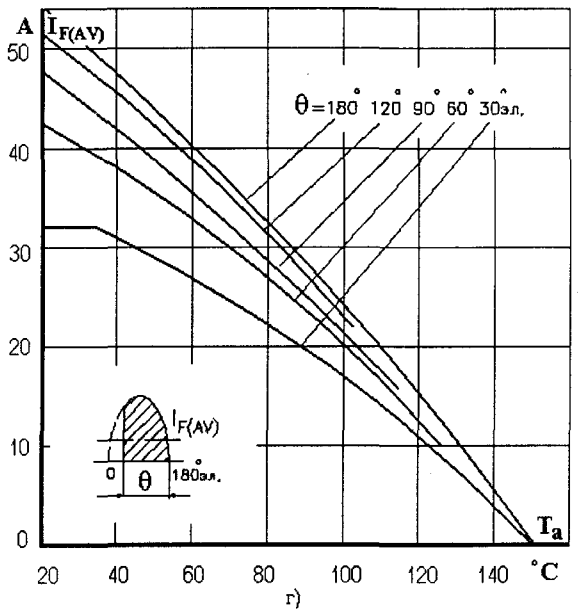
г)МДД4/3-80, МДД5/3-80;

д)МДД4/3-100, МДД5/3-100.









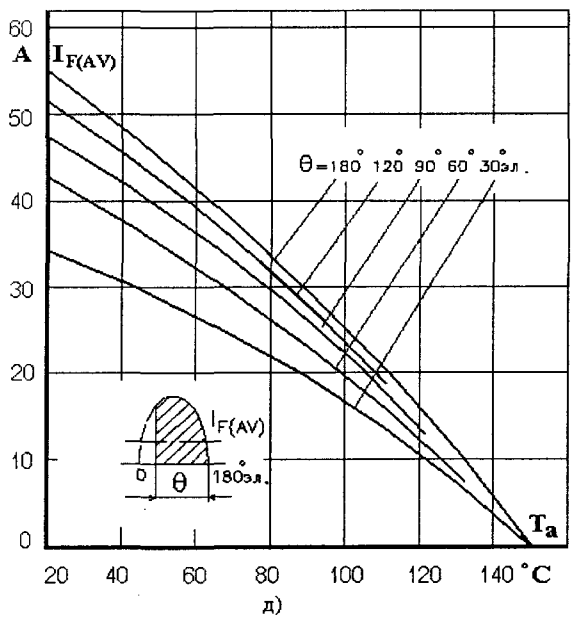


Рис. 2. 89. Зависимости допустимого среднего прямого тока $I_{F(AV)}$ синусоидальной формы частотой 50 Гц от температуры окружающей среды T_a при различных углах проводимости и естественном охлаждении на охладителе О127:

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.