

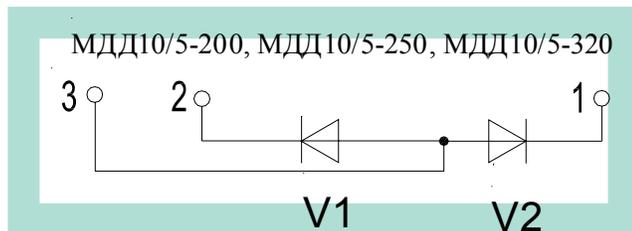
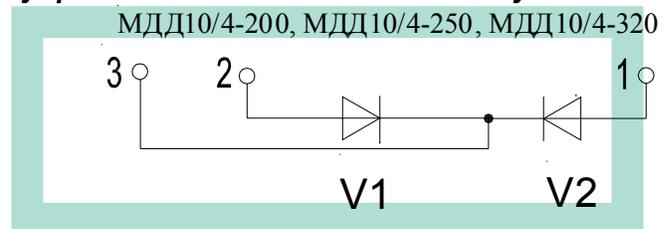
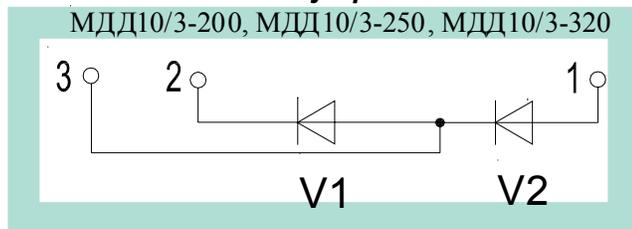
МОДУЛИ ДИОДНЫЕ

**МДД10/3-200, МДД10/4-200, МДД10/5-200, МДД10/3-250, МДД10/4-250, МДД10/5-250,
МДД10/3-320, МДД10/4-320, МДД10/5-320**

Модули диодные (в пластмассовом корпусе с беспотенциальным основанием) состоят из силовых полупроводниковых элементов, собранных по схемам, указанным ниже.

Модули предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока различных силовых электротехнических установок при частоте до 500 Гц.

Схемы внутреннего соединения полупроводниковых элементов модулей



V1 - первый диод модуля
V2 - второй диод модуля

Условия эксплуатации

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

По прочности и устойчивости к воздействию механических нагрузок модули соответствуют группе М27 по ГОСТ 17516.1-90. Модули допускают воздействие одиночных ударов с длительностью импульса 50 мс и ускорением 40 м/с².

Рекомендуемые охладители ОР344 (длиной 180 мм и 240 мм) по ТУ У 32.1-30077685-015-2004. Допускается применение других охладителей с площадью поверхности соответственно не менее 4554 см² и 6032 см².

Модули по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-019:2006.

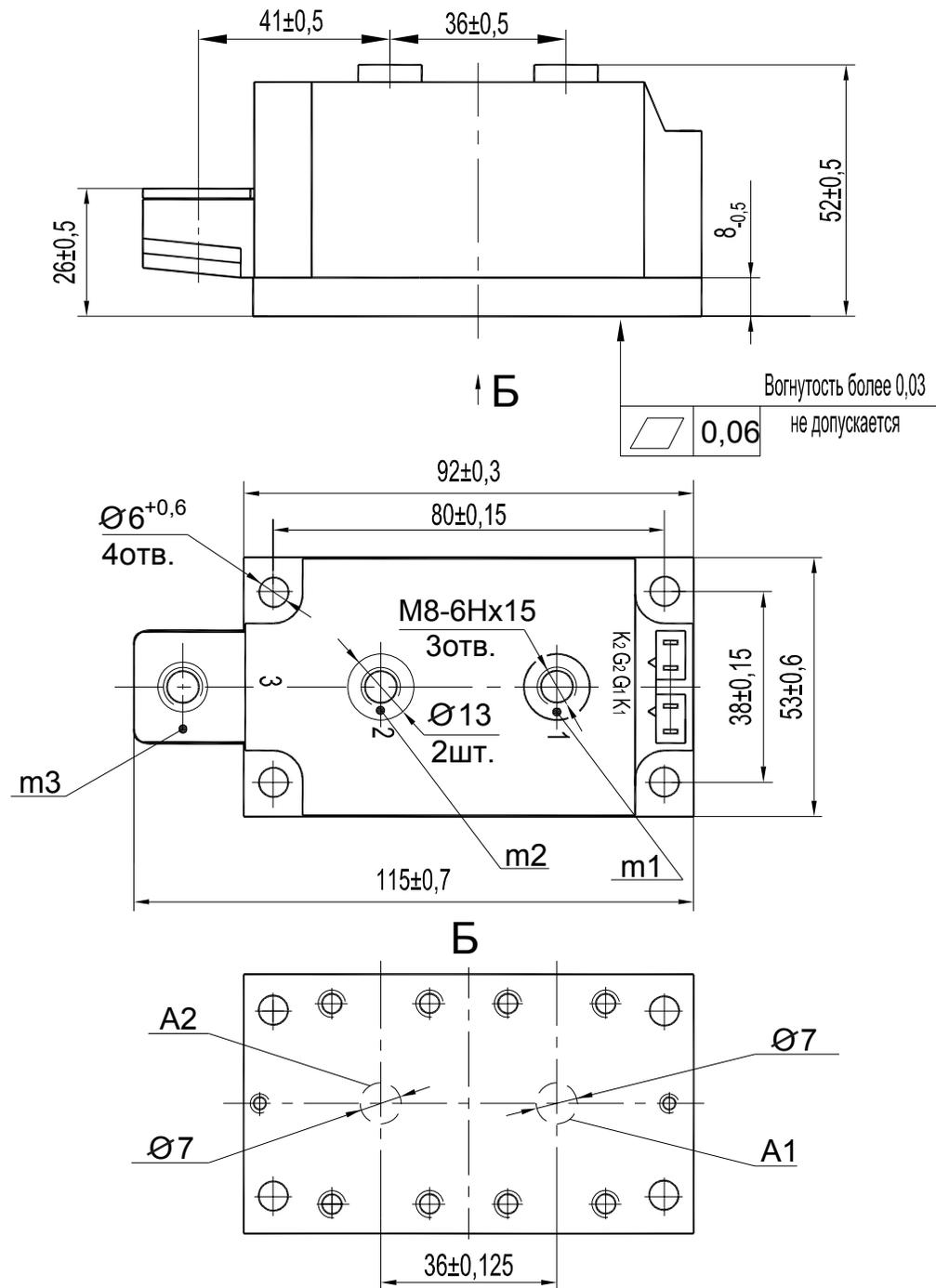
Комплектность поставки и формулирование заказа

В комплект поставки входит:

- модуль - 1 шт;
- этикетка - 1 шт. на одну внутреннюю упаковку модулей;
- комплект крепежных деталей (для подключения выводов модуля в схему):
 - болт М8-6g Ч 16.36 (S13)019 по ГОСТ 7798 - 3 шт;
 - шайба 8.65Г.019 по ГОСТ 6402 - 3 шт;
 - шайба 8.01.10.019 по ГОСТ 11371 - 3 шт;
- охладитель (поставляется по заказу потребителя, допускается поставлять в собранном виде) - 1 шт;
- комплект крепежных деталей (для крепления модуля к рекомендуемому охладителю поставляется по заказу потребителя):
 - винт В2.М5-6g Ч 18.36.019 по ГОСТ 1491 - 4 шт;
 - шайба 5.65Г.019 по ГОСТ 6402 - 4 шт;
 - шайба 5.01.10.019 по ГОСТ 11371 - 4 шт;
 - гайка М5 DIN 557 класс 5 - 4 шт.

Пример заказа 50 штук модулей типа МДД10/3-320 20-го класса с охладителем типа ОР344 длиной 240 мм:
Модули МДД10/3-320-20 ТУ У 32.1-30077685-019:2006 50 штук в комплекте с охладителями
ОР344 длиной 240 мм ТУ У 32.1-30077685-015-2004.

Габаритно-присоединительные размеры модулей



- A1, A2 - области контроля температуры корпуса модуля;
 m1, m2, m3 - контрольные точки измерения импульсного прямого напряжения;
 1, 2, 3 - основные выводы.

Масса не более 0,92 кг

Крутящий момент, прикладываемый к крепежному винту М5, при монтаже модуля на охладитель (5,0±0,5) Нм. При использовании охладителей с резьбовым отверстием допускается применение винтов М6 с приложением к ним крутящего момента (6,0±0,6) Нм.

Крутящий момент, прикладываемый к винту при подключении основных выводов модулей, (10,0±1,0) Нм.

Обратные параметры

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МДД10/3-200 МДД10/4-200 МДД10/5-200	МДД10/3-250 МДД10/4-250 МДД10/5-250	МДД10/3-320 МДД10/4-320 МДД10/5-320	
U_{RRM}	Повторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 4 5 6 8 9 10 11 12 14 16 18 20 22 24 26 28	-	-	400	$T_{jm}=150\text{ }^{\circ}\text{C}$. Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс
		-	-	500	
		-	-	600	
		-	-	800	
		-	-	900	
		-	-	1000	
		-	-	1100	
		-	1200	1200	
		-	1400	1400	
		-	1600	1600	
		1800	1800	1800	
		2000	2000	2000	
		2200	2200	-	
		2400	2400	-	
		2600	-	-	
2800	-	-			
U_{RSM}	Неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В, для классов: 4 5 6 8 9 10 11 12 14 16 18 20 22 24 26 28	-	-	450	
		-	-	560	
		-	-	670	
		-	-	900	
		-	-	1000	
		-	-	1100	
		-	-	1200	
		-	1300	1300	
		-	1500	1500	
		-	1700	1700	
		1900	1900	1900	
		2200	2200	2200	
		2400	2400	-	
		2600	2600	-	
		2800	-	-	
3000	-	-			
U_{RWM}	Рабочее импульсное обратное напряжение, В	$0,8U_{RRM}$			
U_R	Постоянное обратное напряжение, В	$0,6U_{RRM}$			$T_c=100^{\circ}\text{C}$
I_{RRM}	Повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	3			$T_{jm}=25\text{ }^{\circ}\text{C}$
		30			$T_{jm}=150\text{ }^{\circ}\text{C}$; $U_D=0,67U_{DRM}$; $U_R=0,67U_{RRM}$



Прямые параметры

Параметр		Значение параметра			Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МДД10/3-200 МДД10/4-200 МДД10/5-200	МДД10/3-250 МДД10/4-250 МДД10/5-250	МДД10/3-320 МДД10/4-320 МДД10/5-320	
I_{FAV}	Максимально допустимый средний прямой ток, А	200	250	320	$T_c=100^{\circ}C$, импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
	Фактический максимально допустимый средний прямой ток, А	263	304	347	$T_c=100^{\circ}C$, $U_{T(ТО)}, U_{ТО}, r_T$ при T_{jm}
I_{FRMS}	Максимально допустимый действующий прямой ток, А	314	393	502	$T_c=100^{\circ}C$, импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс, частотой 50 Гц
I_{FSM}	Ударный прямой ток, кА	7.7	9.9	12.1	$T_j=25^{\circ}C$
		7	9	11	$T_{jm}=150^{\circ}C$, импульс тока синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс
U_{FM}	Импульсное прямое напряжение, В	1.5	1.35	1.25	$T_j=25^{\circ}C$, $I_F=3.14I_{FAVM}$
$U_{ТО}$	Пороговое напряжение, В	0.82	0.8		$T_{jm}=150^{\circ}C$
r_T	Динамическое сопротивление в прямом направлении, мОм	0.99	0.62	0.36	$T_{jm}=150^{\circ}C$
I_{FAV}	Средний прямой ток (на элемент) при работе одного модуля с охладителем, А	естественное охлаждение			
		139	156	170	охладитель ОР344-240
		125	139	151	охладитель ОР344-180
		принудительное охлаждение $v=6$ м/с			
		228	262	296	охладитель ОР344-240
		215	246	277	охладитель ОР344-180

Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МДД10/3-200, МДД10/4-200, МДД10/5-200, МДД10/3-250, МДД10/4-250, МДД10/5-250, МДД10/3-320, МДД10/4-320, МДД10/5-320	
T_{jm}	Максимально допустимая температура перехода, °С	150	
T_{jmin}	Минимально допустимая температура перехода, °С	минус 40	
T_{stgm}	Максимально допустимая температура хранения, °С	40	
T_{stgm}	Минимально допустимая температура хранения, °С	минус 40	
R_{thjc}	Тепловое сопротивление переход-корпус, °С/Вт, не более	0.13	Постоянный ток
R_{thch}	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °С/Вт, не более	0.1	
R_{thja}	Тепловое сопротивление переход-среда (с охладителем, указанным в скобках), °С/Вт, не более	0.68 (ОР344-240) 0.78 (ОР344-180)	естественное охлаждение
		0.35 (ОР344-240) 0.38 (ОР344-180)	принудительное охлаждение $v = 6$ м/с

Параметры изоляции

Параметр		Класс модуля	Значение параметра			Условия установления норм на параметры	
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения		МДД10/3-200 МДД10/4-200 МДД10/5-200	МДД10/3-250 МДД10/4-250 МДД10/5-250	МДД10/3-320 МДД10/4-320 МДД10/5-320		
U_{isol}	Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, В (действующее значение)	4-8	-	-	2000	Нормальные климатические условия. Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.	
		9-11	-	-	2500		
		12-16	-	2500			
		18-20	3600	3600	3600		
		22-24			-		
		26-28	-	-			
		4-11	-	-	1500	Повышенная влажность (>80%). Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.	
		12-16	-				
		18-20	1500	1500			-
		22-24					-
26-28	-	-					
R_{isol}	Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, МОм, не менее	4-11	-	-	50	Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания 10 с.	
		12-16	-				
		18-20	50	50			
		22-24					-
		26-28	-	-			
		4-11	-	-	5	Повышенная влажность (>80%). Напряжение 1000 В, время испытания 10 с.	
		12-16	-				
		18-20	5	5			
		22-24					-
		26-28					-

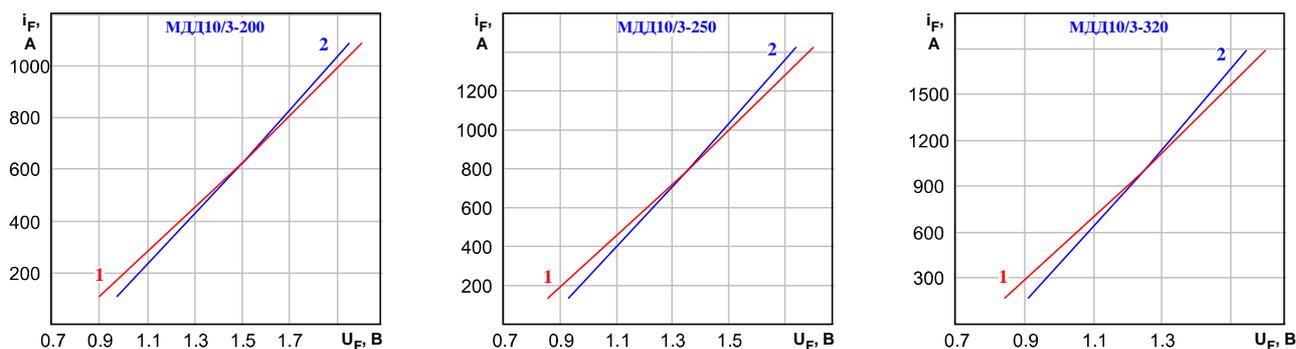


Рисунок 1: Предельные вольтамперные характеристики при максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (1) и температуре $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ (2), $I_F=3,14I_{FAV}$.

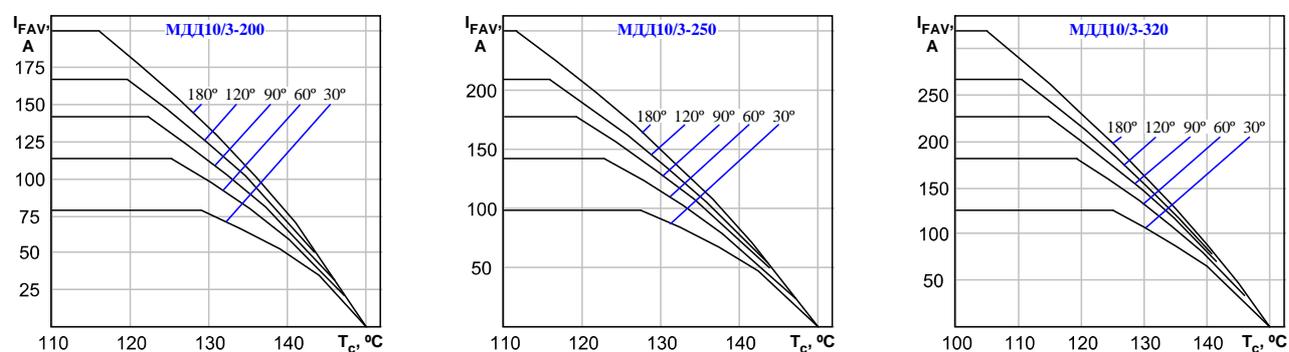


Рисунок 2: Зависимость допустимого среднего прямого тока I_{FAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса T_c .

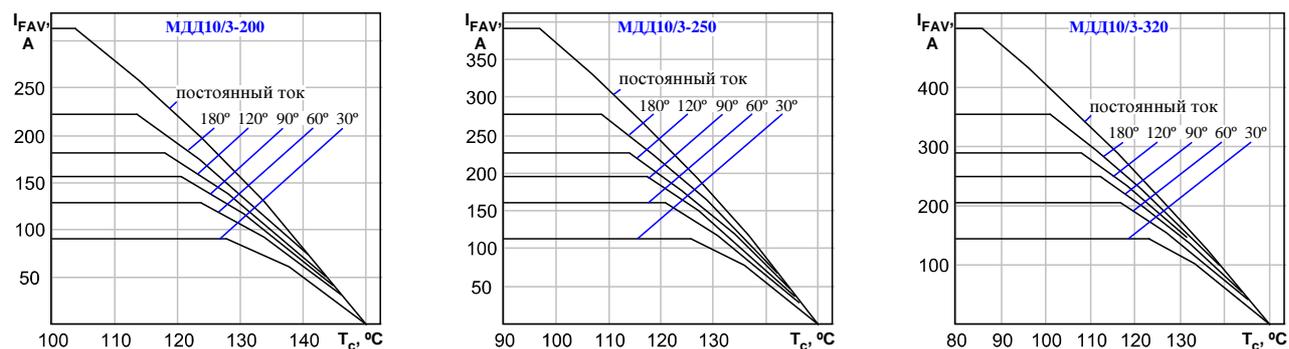


Рисунок 3: Зависимость допустимого среднего прямого тока I_{FAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры корпуса T_c .

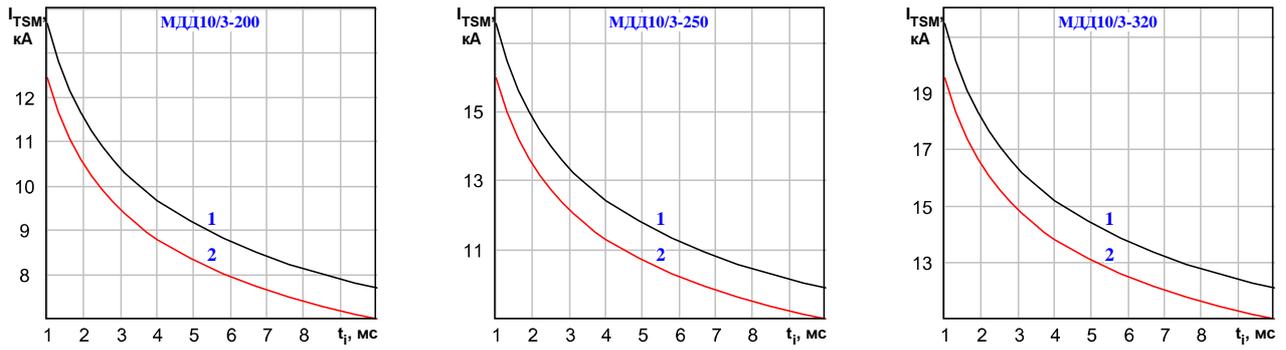


Рисунок 4: Зависимость допустимой амплитуды ударного прямого тока I_{TSM} от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

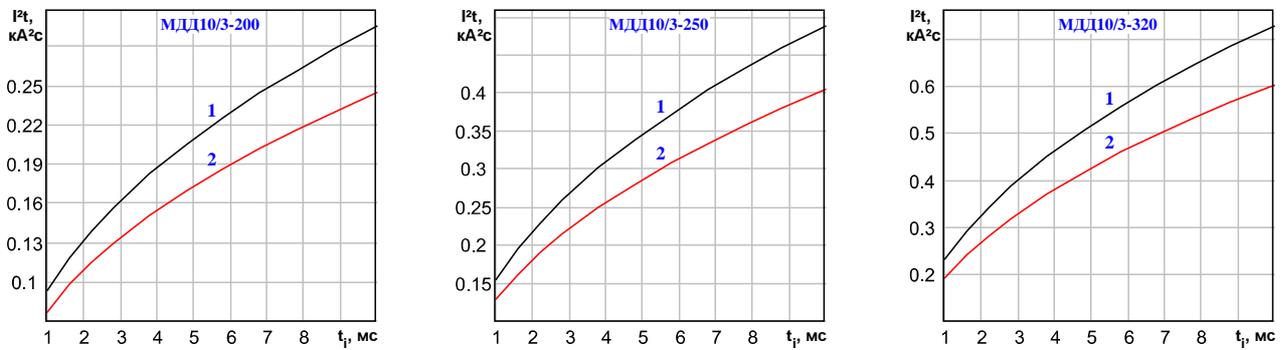


Рисунок 5: Зависимость защитного показателя I^2t от длительности импульса тока t_i при исходной температуре структуры $T_j=25\text{ }^\circ\text{C}$ (1) и максимально допустимой температуре перехода T_{jm} (2).

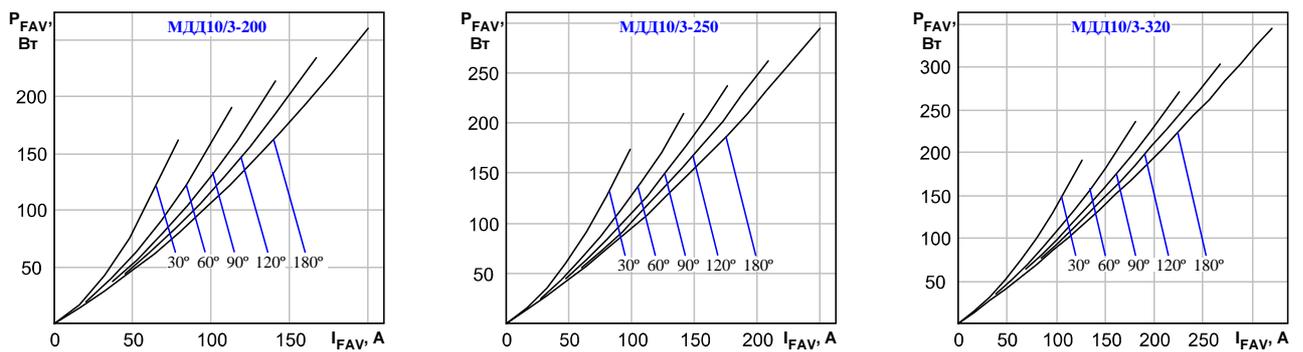


Рисунок 6: Зависимость средней прямой рассеиваемой мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.

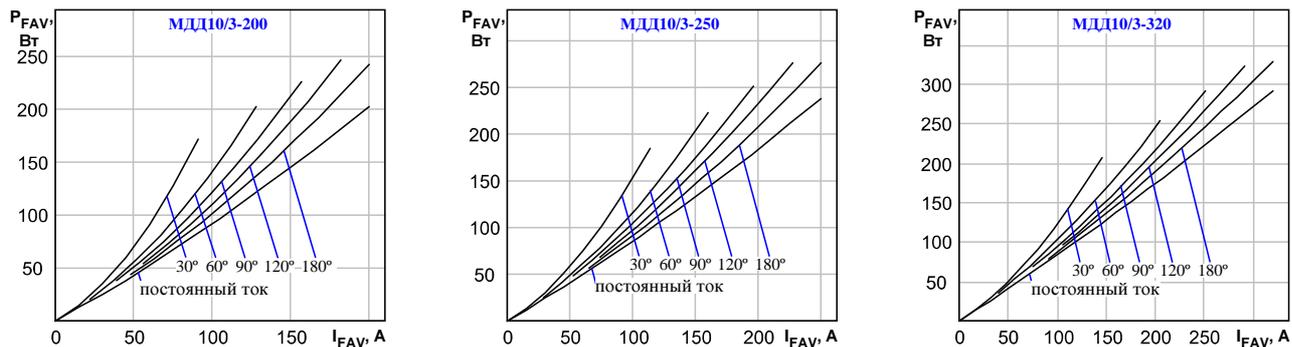


Рисунок 7: Зависимость средней прямой рассеиваемой мощности P_{FAV} от среднего прямого тока I_{FAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока .

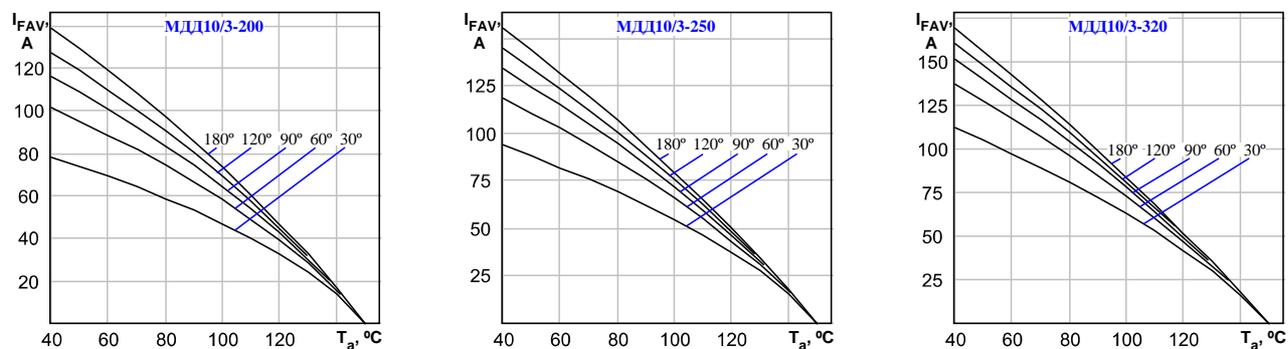


Рисунок 8: Зависимость допустимого среднего прямого тока I_{FAV} синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на ОР344-240.

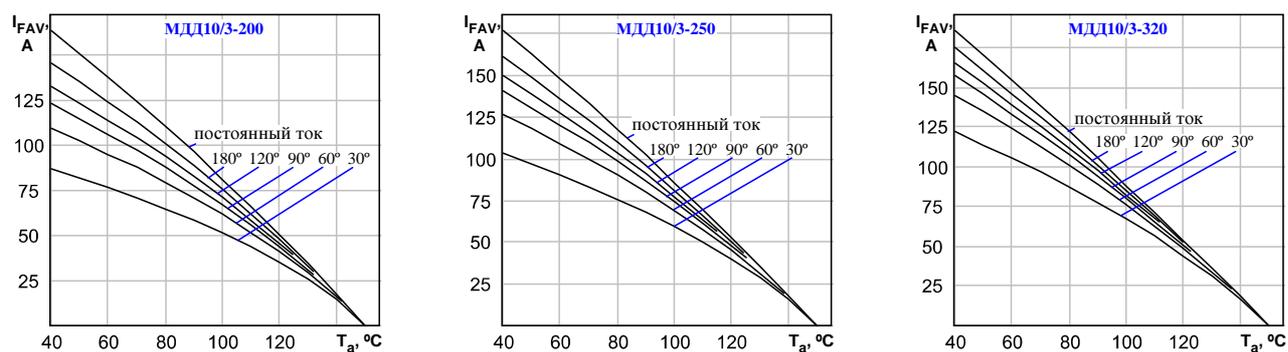


Рисунок 9: Зависимость допустимого среднего прямого тока I_{FAV} прямоугольной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости и постоянного тока от температуры окружающей среды T_a при естественном охлаждении на ОР344-240.