

Технические данные СПМ включают сведения о выпускаемых предприятием модулях и схемах их соединений. Технические данные модулей распределены по следующим основным группам: предельно допустимые значения параметров, номинальные характеристики, характеристики и параметры приборов с рекомендуемыми охладителями. Приведены также основные зависимости, отражающие изменение рабочих характеристик под влиянием температуры окружающей среды. Существенное внимание уделено временным и нагрузочным характеристикам приборов.

Приведены основные зависимости времени выключения модулей от обратного напряжения, амплитуды предшествующего тока в открытом состоянии, скорости спада тока в открытом состоянии. Показана зависимость времени выключения модуля от скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, влияние температуры перехода на время выключения приборов.

Для выбора параметров выходных каскадов источников управления приведены предельные характеристики цепей управления модулей, а также зависимости отпирающего импульсного тока управления от длительности управляющего импульса.

Даны зависимости допустимого среднего тока модулей в открытом состоянии при различных условиях от температуры окружающей среды, зависимости переходных тепловых сопротивлений.

Показаны зависимости допустимых суммарных значений рассеиваемой мощности модулей при различных рабочих условиях.

Для каждой функциональной группы модулей ниже приведены перечисленные сведения. Для облегчения возможности практического использования они объединены по разделам и представляют собой законченные, удобные в использовании информационные блоки.

## Модули тиристорные и комбинированные

Модули тиристорные (МТТ) и комбинированные: тиристорно-диодные (МТД), диодно-тиристорные (МДТ) соответствуют следующим типоразмерам:

МТТ4/3-25, МТД4/3-25, МДТ4/3-25, МТТ5/3-25, МТД5/3-25, МДТ5/3-25, МТТ4/3-40, МТД4/3-40, МДТ4/3-40, МТТ5/3-40, МТД5/3-40, МДТ5/3-40, МТТ4/3-63, МТД4/3-63, МДТ4/3-63, МТТ5/3-63, МТД5/3-63, МДТ5/3-63, МТТ4/3-80, МТД4/3-80, МДТ4/3-80, МТТ5/3-80, МТД5/3-80, МДТ5/3-80, МТТ4/3-100, МТД4/3-100, МДТ4/3-100.

Предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока, частотой до 500 Гц. Применяются в бесконтактных коммутационных и регулирующих устройствах.

Схемы соединений элементов, соответствующие приведенным типоразмерам модулей, показаны на рис. 2. 1.

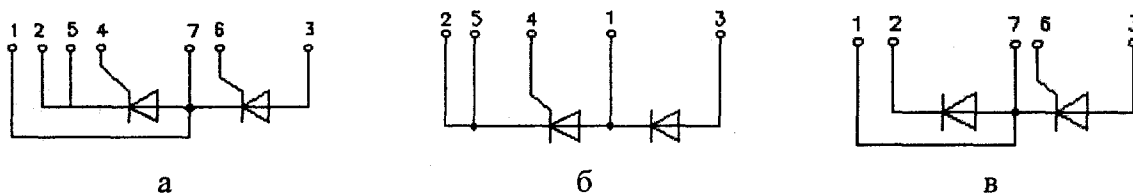


Рис. 2. 1. Схемы соединения полупроводниковых элементов модулей тиристорных и комбинированных:

- а) МТТ4/3-25, МТТ5/3-25, МТТ4/3-40, МТТ5/3-40, МТТ4/3-63, МТТ5/3-63, МТТ4/3-80, МТТ5/3-80, МТТ4/3-100;
- б) МТД4/3-25, МТД5/3-25, МТД4/3-40, МТД5/3-40, МТД4/3-63, МТД5/3-63, МТД4/3-80, МТД5/3-80, МТД4/3-100;
- в) МДТ4/3-25, МДТ5/3-25, МДТ4/3-40, МДТ5/3-40, МДТ4/3-63, МДТ5/3-63, МДТ4/3-80, МДТ5/3-80, МДТ4/3-100.

Предельно допустимые значения параметров модулей приведены в табл. 2. 1, параметры и характеристики - табл. 2. 2, параметры и характеристики модулей с охладителями - табл. 2. 3, 2. 4.

МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ

Таблица 2. 1

Предельно допустимые значения параметров модулей тиристорных и комбинированных

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры	
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля						
		МТТ4/3-25 МТТ5/3-25 МТД4/3-25 МТД5/3-25 МДТ4/3-25 МДТ5/3-25	МТТ4/3-40 МТТ5/3-40 МТД4/3-40 МТД5/3-40 МДТ4/3-40 МДТ5/3-40	МТТ4/3-63 МТТ5/3-63 МТД4/3-63 МТД5/3-63 МДТ4/3-63 МДТ5/3-63	МТТ4/3-80 МТТ5/3-80 МТД4/3-80 МТД5/3-80 МДТ4/3-80 МДТ5/3-80	МТТ4/3-100 МТД4/3-100 МДТ4/3-100		7
1	2	3	4	5	6	7	8	
$U_{DRM}$          $U_{RRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и 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				$T_{jm} = 125^{\circ}C$           Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$U_{DSM}$       $U_{RSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии и неповторяющееся импульсное обратное напряжение, В			$1,12 U_{DRM}$ $1,12 U_{RRM}$				$T_{jm} = 125^{\circ}C$           Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$U_{DWM}$       $U_{RWM}$	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии и рабочее импульсное обратное напряжение, В			$0,8 U_{DRM}$ $0,8 U_{RRM}$				$T_{jm} = 125^{\circ}C$           Импульс напряжения синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$U_D$       $U_R$	Постоянное напряжение в закрытом состоянии и постоянное обратное напряжение, В			$0,6 U_{DRM}$ $0,6 U_{RRM}$				$T_c = 85^{\circ}C$

МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ

Продолжение табл. 2. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{T(AV)}$ $I_{F(AV)}$	Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии и средний прямой ток, А	25	40	63	80	100	$T_c = 85^\circ\text{C}$ . Импульс тока синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$I_{TRMS}$ $I_{FRMS}$	Действующий ток в открытом состоянии и действующий прямой ток, А	39	63	100	125	157	Импульс тока синусоидальный, однополупериодный длительностью 10 мс, частота 50 Гц.
$I_{TSM}$ $I_{FSM}$	Ударный ток в открытом состоянии и ударный прямой ток, кА	0,90	1,32	1,54	1,90	2,00	$T_j = 25^\circ\text{C}; U_R = 0$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс. $T_{jm} = 125^\circ\text{C}; U_R = 0$ Импульс тока синусоидальный, однополупериодный, одиночный длительностью 10 мс.
$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс			125			$T_{jm} = 125^\circ\text{C}$ . $U_D = 0,67U_{DRM}$ $2I_{TAV} \leq I_{TM} \leq 5I_{TAV}$ Импульс тока синусоидальный однополупериодный, частота 1 - 5 Гц. Режим цепи управления: форма - трапецеидальная; длительность импульса тока 50 мкс; длительность фронта - 1 мкс; амплитуда импульса тока управления $3I_{GT}$ , при $T_j = \text{минус } 40^\circ\text{C}$ . Внутреннее сопротивление источника управления 20 Ом.
$U_{isol}$	Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, В, (действующее значение)			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.
$T_{jm}$ $T_{jmin}$	Температура перехода, $^\circ\text{C}$ : максимально допустимое значение минимально допустимое значение			125 минус 40			-

МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ

Продолжение табл. 2. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	
$T_{stgm}$ $T_{stgmin}$	Температура хранения, °С: максимально допустимое значение; минимально допустимое значение.	40 (для У2), 50 (для Т3) минус 40						

Таблица 2. 2

Характеристики и параметры модулей тиристорных и комбинированных

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля					
		МТТ4/3-25 МТТ5/3-25 МТД4/3-25 МТД5/3-25 МДТ4/3-25 МДТ5/3-25	МТТ4/3-40 МТТ5/3-40 МТД4/3-40 МТД5/3-40 МДТ4/3-40 МДТ5/3-40	МТТ4/3-63 МТТ5/3-63 МТД4/3-63 МТД5/3-63 МДТ4/3-63 МДТ5/3-63	МТТ4/3-80 МТТ5/3-80 МТД4/3-80 МТД5/3-80 МДТ4/3-80 МДТ5/3-80	МТТ4/3-100 МТД4/3-100 МДТ4/3-100	
1	2	3	4	5	6	7	8
$U_{TM}$ $U_{FM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии и импульсное прямое напряжение, В, не более	1,80		1,70	1,64	1,55	$T_j = 25^\circ C;$ $I_{TM} = 3.14 I_{T(AV)}$ $I_{FM} = 3.14 I_{F(AV)}$
$U_{T(TO)}$ $U_{TO}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии и пороговое напряжение, В	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	$T_j = 125^\circ C.$
$r_T$	Динамическое сопротивление, Ом	0,010	0,0064	0,0035	0,0025	0,0018	$T_j = 125^\circ C$
$I_{DRM}$ $I_{RRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии и повторяющийся импульсный обратный ток, мА, не более	9,0		12,0			$T_j = 125^\circ C;$ $U_D = U_{DRM};$ $U_R = U_{RRM}.$
$I_L$	Ток включения, мА	220					$T_j = 25^\circ C; U_D = 12 В.$ Режим цепи управления: Форма импульса трапецидальная; амплитуда - $3I_{GT}$ при $T_j = \text{минус } 40^\circ C;$ длительность импульса - 50 мкс; длительность фронта - 1 мкс.
$I_H$	Ток удержания, мА, не более	120					$T_j = 25^\circ C;$ $U_D = 12 В.$ Цепь управления разомкнута.

1	2	3	4	5	6	7	8
$\left(\frac{dU_D}{dt}\right)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс. для групп: 2 3 4 5 6 7			50 100 200 320 500 1000			$T_j = 125^\circ\text{C};$ $U_{DM} = 0,67U_{DRM};$ $T_{UD} = 200 \text{ мкс.}$ Цепь управления разомкнута.
$t_q$	Время выключения, мкс, не более			160			$T_j = 125^\circ\text{C};$ $I_{TM} = I_{T(AV)};$ $\left(\frac{di_T}{dt}\right)_f = 5 \text{ А/мкс};$ $t_i \geq 500 \text{ мкс};$ $U_R = 100\text{В};$ $U_{DM} = 0.67U_{DRM};$ $t_u \geq 200 \text{ мкс};$ $\left(\frac{dU_D}{dt}\right)_f = 50 \text{ В/мкс.}$
$Q_r$	Заряд обратного восстановления, мкКл	90	120	150		175	$T_j = 125^\circ\text{C};$ $I_{TM} = I_{T(AV)};$
$t_{rr}$	Время обратного восстановления, мкс	7,0	8,0	9,0		10,0	$\left(\frac{di_T}{dt}\right)_f = 5 \text{ А/мкс};$ $I_{FM} = I_{F(AV)};$ $\left(\frac{di_F}{dt}\right)_f = 5 \text{ А /мкс};$ $T_i \geq 500 \text{ мкс};$ $U_R = 100 \text{ В.}$
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления. В. не более	3,0			3,0		$T = 25^\circ\text{C}; U_D = 12\text{В.}$ Сопротивление цепи тока в открытом состоянии 10 Ом.
		3,5			4,0		$T_{jmin} = \text{минус } 40^\circ\text{C};$ $U_D = 12 \text{ В.}$ Сопротивление цепи тока в открытом состоянии 10 Ом.

МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ

Продолжение табл. 2. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{GT}$	Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более	100		150			$T_j = 25^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$ . Сопротивление цепи тока в открытом состоянии 10 Ом.
		300		300			$T_{j\text{min}} = \text{минус } 40^\circ\text{C}; U_D = 12\text{ В}$ . Сопротивление цепи тока в открытом состоянии 10 Ом.
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжения управления, В, не более	0,25					$T_j = 125^\circ\text{C}; U_D = 0,67U_{DRM}$ ; Напряжение источника управления постоянное.
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход - корпус, на элемент $^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ,	0,78	0,60	0,36	0,32	0,30	Постоянный ток.

Таблица 2. 3

Характеристики и параметры тиристорных, комбинированных модулей с охладителем O127\*

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры
Обозначение	Наименование, единица измерения	Тип модуля					
		МТТ4/3-25	МТТ4/3-40	МТТ4/3-63	МТТ4/3-80	МТТ4/3-100 МТД5/3-100 МДТ4/3-100	
		МТТ5/3-25	МТТ5/3-40	МТТ5/3-63	МТТ5/3-80		
		МТД4/3-25	МТД4/3-40	МТД4/3-63	МТД4/3-80		
		МТД5/3-25	МТД5/3-40	МТД5/3-63	МТД5/3-80		
		МДТ4/3-25	МДТ4/3-40	МДТ4/3-63	МДТ4/3-80		
		МДТ5/3-25	МДТ5/3-40	МДТ5/3-63	МДТ5/3-80		
		Тип охладителя					
		O127*					
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{T(AV)}$ $I_{F(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии и средний прямой ток на элемент, А	25 22 14 10	35 25 16 11	46 31 19 13	51 33 20 14	56 35 21 15	Естественное охлаждение. $T_a = 40^\circ\text{C}$ . Ток синусоидальный, частота 50 Гц. В проводящем состоянии находится 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход - среда одного элемента, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	1,68 2,48 4,08 5,68	1,50 2,30 3,90 5,50	1,26 2,06 3,66 5,26	1,22 2,02 3,62 5,22	1,20 2,00 3,60 5,20	В проводящем состоянии находится: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.

\* см. изменение на стр. 8 pdf (стр. 20 каталога)

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. 4

**Характеристики и параметры тиристорных, комбинированных модулей с охладителем O227\***

Параметр		Значение параметра					Условия установления норм на параметры.
Обозначение	Наименование единица измерения	Тип модуля					
		МТТ4/3-25 МТТ5/3-25 МТД4/3-25 МТД5/3-25 МДТ4/3-25 МДТ5/3-25	МТТ4/3-40 МТТ5/3-40 МТД4/3-40 МТД5/3-40 МДТ4/3-40 МДТ5/3-40	МТТ4/3-63 МТТ5/3-63 МТД4/3-63 МТД5/3-63 МДТ4/3-63 МДТ5/3-63	МТТ4/3-80 МТТ5/3-80 МТД4/3-80 МТД5/3-80 МДТ4/3-80 МДТ5/3-80	МТТ4/3-100 МТД5/3-100 МДТ4/3-100	
		Тип охладителя					
O227*							
1	2	3	4	5	6	7	8
$I_{T(AV)}$ $I_{F(AV)}$	Средний ток в открытом состоянии и средний прямой ток на элемент, А	25 23 16 13	38 28 19 14	52 36 22 16	57 39 24 17	62 40 25 18	Естественное охлаждение. $T_a = 40$ °С. Ток синусоидальный, 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	1,54 2,20 3,52 4,84	1,36 2,02 3,34 4,66	1,12 1,78 3,10 4,42	1,08 1,74 3,06 4,38	1,06 1,72 3,04 4,36	В проводящем состоянии находятся: 1 элемент 2 элемента 4 элемента 6 элементов.
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус - контактная поверхность охладителя, °С/Вт	0,1					Естественное охлаждение. Постоянный ток.

\* см. изменение на стр. 8 pdf (стр. 20 каталога)