

# МОДУЛИ ГИБРИДНЫЕ ОПТОСИМИСТОРНЫЕ

## МГТСО15/18-32, МГТСО15/18-40

### Общие сведения

Модули гибридные оптосимисторные изготавливаются в пластмассовом корпусе с беспотенциальным основанием. Силовая цепь модулей состоит из двух встречно-параллельных тиристорных элементов, выполняющих роль коммутирующего устройства. Цепь управления модулей состоит из диода излучающего оптически связанного со встроенной схемой контроля перехода коммутируемого напряжения через ноль.

Модули предназначены для работы в цепях переменного тока частотой до 500 Гц различных электротехнических устройств, в коммутационной и регулирующей аппаратуре.

### Указания по 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 исключающих воздействие различных излучений (нейтронного, электронного, гамма-излучения).

Модули допускают воздействие вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с ускорением  $50 \text{ м/с}^2$  и одиночных ударов длительностью импульса 50 мс и ускорением  $40 \text{ м/с}^2$ . Группа М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Модули по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-011-2003. Включение модулей производят от источника постоянного (переменного) напряжения управления. Режимы эксплуатации модулей по цепи управления:

- имеющих в маркировке индекс «А»:
  - переменный в диапазоне от 24 до 265 В;
  - постоянный в диапазоне от 24 до 190 В;
- имеющих в маркировке индекс «Д»:
  - постоянный в диапазоне от 4,5 до 36 В.

Для работы модули должны устанавливаться на охладитель ОР274 по ТУ У 32.1-30077685-015-2004. Допускается применение других охладителей с  $S_{\text{поверх}} \geq 635 \text{ см}^2$

Крутящий момент, прикладываемый к крепежному винту (М4), при монтаже модуля на охладитель  $2,0 \pm 0,2 \text{ Нм}$ .

Крутящий момент, прикладываемый к винту, при подключении основных выводов в схему  $2,0 \pm 0,2 \text{ Нм}$ , управляющих –  $1,2 \pm 0,12 \text{ Нм}$ .

При проектировании устройств на базе модулей при индуктивном характере нагрузки необходимо учесть, что контроль перехода через ноль осуществляется по напряжению на модуле и не учитывает запаздывание тока через индуктивную нагрузку.

### 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, группу по критической скорости нарастания напряжения в закрытом состоянии, режим по напряжению управления, комплектность поставки, количество, номер технических условий.

Пример заказа 50 штук модулей типа МГТСО15/18-40 восьмого класса с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии 320 В/мкс (5 группа), режим по напряжению управления переменный в диапазоне от 24 до 265 В (индекс «А»).

МГТСО15/18-40-8-5 А по ТУ У 32.1-30077685-011-2003 50 шт, без охладителей.

При проектировании устройств на базе модулей при индуктивном характере нагрузки необходимо учесть, что контроль перехода через ноль осуществляется по напряжению на модуле и не учитывает запаздывание тока через индуктивную нагрузку.

Модули рекомендуется использовать либо на активную, либо на активно-индуктивную нагрузку с  $\cos\varphi \geq 0,8$ .

Запрещается эксплуатировать модули на емкостную нагрузку.

## Структура условного обозначения модулей



Модуль беспотенциальный

Гибридный

Функциональное назначение:  
оптотриак

Порядковый номер модификации корпуса модуля

Обозначение вида схемы соединения силовых полупроводниковых элементов:  
18 - управление с опторазвязкой и контролем перехода коммутируемого напряжения через ноль, силовая цепь - два тиристора включенных встречно-параллельно

Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, в амперах

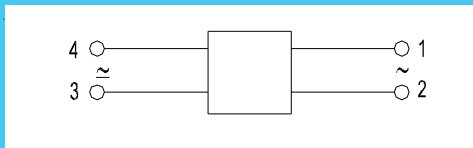
Класс по повторяющемуся импульсному напряжению в закрытом состоянии

Группа по критической скорости нарастания коммутационного напряжения

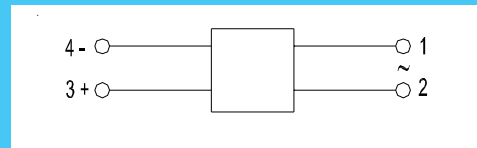
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150

## Схемы расположения основных и управляющих выводов в модулях

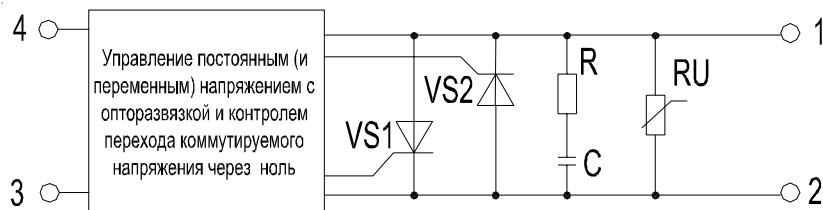
Модули,  
имеющие в маркировке индекс «А»



Модули,  
имеющие в маркировке индекс «Д»

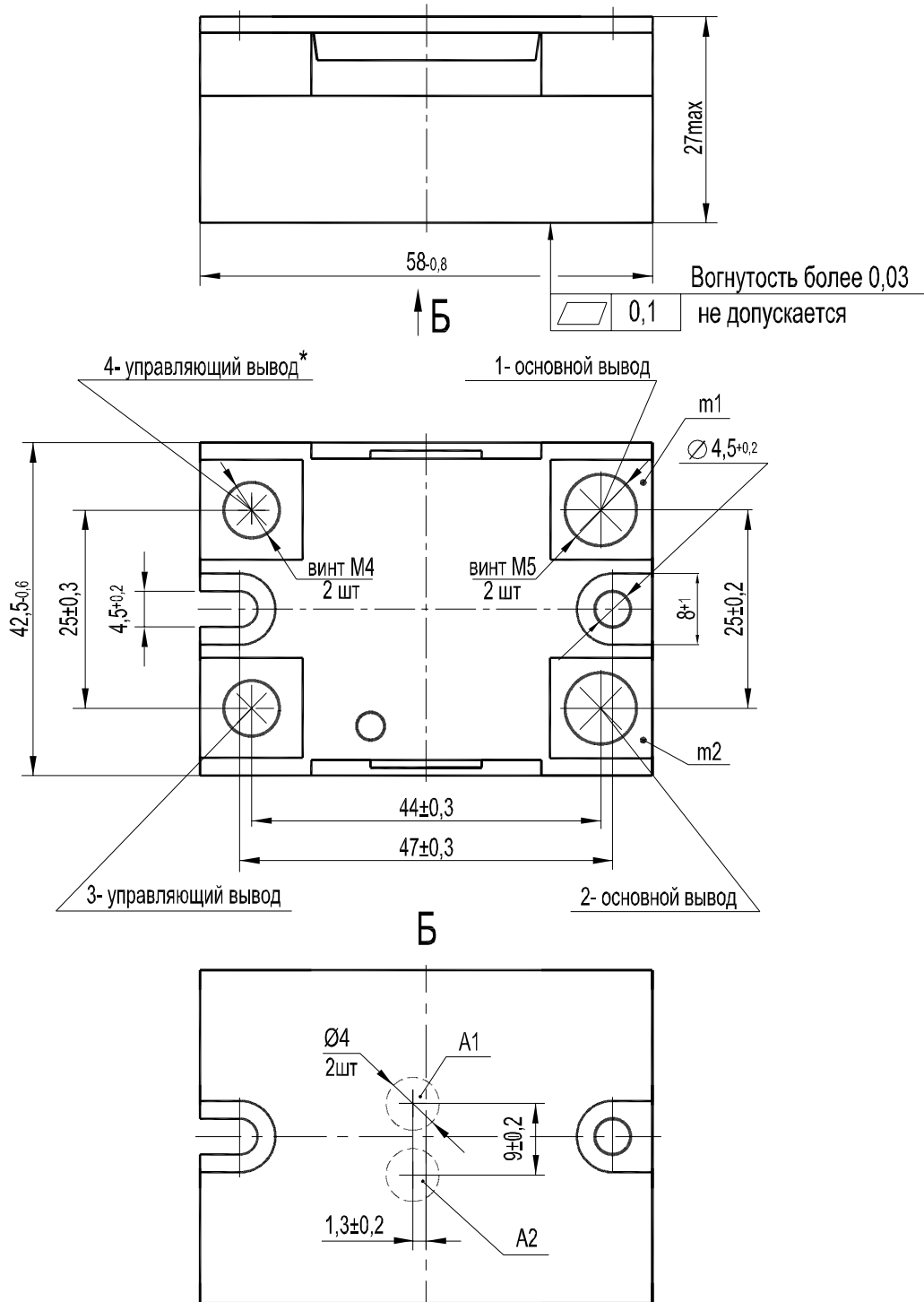


## Схемы электрические структурные модулей



VS1, VS2 - элементы тиристорные  
R - сопротивление  
C - емкость  
RU - варистор

ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ,  
МАССА МОДУЛЕЙ.



A1, A2 - область контроля температуры корпуса модуля;  
m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии.

Масса не более - 0,13 кг

\* - отрицательный для модулей с индексом "Д".

## Параметры закрытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры								
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МГТСО15/18-32	МГТСО15/18-40									
$U_{DSM}$	Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии, В, для классов: 4 6 8	450 670 900		$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$ . Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс в каждом направлении. Цепь управления разомкнута								
					$U_{DRM}$	Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии, В, для классов: 4 6 8	400 600 800	$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$ . Напряжение синусоидальное, частотой 50 Гц.				
									$U_{DWM}$	Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии, В	0,8 $U_{DRM}$	
$(du_D/dt)_{crit}$	Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы: 2 3 4 5	50 100 200 320		$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$ ; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$ ; $t_{u min} \geq 200\text{мкс}$ . Цепь управления разомкнута								
					$I_{DRM}$	Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более	2	$T_{jm}=25^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута				
									5	$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$ Цепь управления разомкнута		

## Параметры открытого состояния

Параметр		Значение параметра		Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МГТСО15/18-32	МГТСО15/18-40	
$I_{TRMSM}$	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А	32	40	$T_c=70^{\circ}\text{C}$ Импульсы тока синусоидальные частотой 50 Гц, угол проводимости 360 град. эл.
$I_{TSM}$	Ударный ток в открытом состоянии, кА	0.275	0.352	$T_j=25^{\circ}\text{C}$
		0.25	0.32	$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$ Импульс тока синусоидальный одиночный длительностью не более 10 мс, $U_R=0$ , $I_G=I_{GT}$ при $T_{jmin}$ .
$U_{TM}$	Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более	1.6	1.55	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ , $I_T=1.4I_{TRMSM}$
$U_{T(TO)}$	Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более	1		$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$
$r_T$	Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более	11	9	$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}$
$I_{TRMS}$	Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии на охлаждающем ОР274-80 при $T_a=40^{\circ}\text{C}$ , А	17	18	естественное охлаждение
		29	30	принудительное охлаждение $v=6$ м/с

## Параметры управления

Параметр		Режим по управлению	Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения		МГТСО15/18-32 МГТСО15/18-40	
$U_{GT}$	Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более	Индекс "А"	24	$T_j=25^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	4.5	
		Индекс "А"	32	$T_{j\text{min}}=-40^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	6	
$U_{GT\text{max}}$	Максимально допустимое постоянное напряжение управления, В, не более	Индекс "А"	190	$T_j=25^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	36	
$U_{GTV}$	Отпирающее переменное напряжение управления, В, не более	Индекс "А"	24	$T_j=25^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	-	
		Индекс "А"	32	$T_{j\text{min}}=-40^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	-	
$U_{GTV\text{max}}$	Максимально допустимое переменное напряжение управления, В, не более	Индекс "А"	265	$T_j=25^{\circ}\text{C}$
		Индекс "Д"	-	
$U_{GD}$	Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее	Индекс "А" Индекс "Д"	1.6	$T_{jm}=100^{\circ}\text{C}, U_D=0,67U_{\text{DRM}}$
$U_{GDV}$	Неотпирающее переменное напряжение управления, В, не менее	Индекс "А" Индекс "Д"	15	
$U_{FT}$	Напряжение включения по основной цепи *, В, не более	Индекс "А" Индекс "Д"	20	$T_j=25^{\circ}\text{C}$ . Импульсный ток управления - 10 мА, частотой 12.5 Гц, скважностью 2.
$U_{INT}$	Напряжение запрета по основной цепи **, В, не более	Индекс "А" Индекс "Д"	50	

\* Напряжение включения по основной цепи - мгновенное значение синусоидального напряжения, необходимое для перехода модуля в проводящее состояние при отпирающем токе (отпирающем напряжении) в цепи управления

\*\* Напряжение запрета по основной цепи - мгновенное значение синусоидального напряжения, выше которого модуль не переходит в проводящее состояние при подаче отпирающего тока (отпирающего напряжения) в цепь управления в этот момент

## Тепловые параметры

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МГТСО15-32 МГТСО15-40	
$T_{jm}$	Максимально допустимая температура перехода, °C	100	
$T_{jmin}$	Минимально допустимая температура перехода, °C	минус 40	
$T_{stgm}$	Максимально допустимая температура хранения, °C	40	
$T_{stgm}$	Минимально допустимая температура хранения, °C	минус 40	
$R_{thjc}$	Тепловое сопротивление переход-корпус модуля, °C/Вт, не более	0.45	Постоянный ток
	Тепловое сопротивление переход-корпус (одного тиристорного элемента), °C/Вт, не более	0.9	
$R_{thch}$	Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более	0.15	
$R_{thja}$	Тепловое сопротивление переход-среда с охладителем OP274-80, °C/Вт, не более	3.15	естественное охлаждение
		1.72	принудительное охлаждение $v = 6$ м/с

## Параметры изоляции

Параметр		Значение параметра	Условия установления норм на параметры
Буквенное обозначение	Наименование, единица измерения	МГТСО15/18-32 МГТСО15/18-40	
$U_{isol}$	Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, В (действующее значение)	2000	Нормальные климатические условия. Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.
		1500	Повышенная влажность (>80%). Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.
$R_{isol}$	Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, МОм, не менее	50	Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.
		5	Повышенная влажность (>80%). Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.
$U_{IG}$	Электрическая прочность изоляции между основными выводами и управляющими выводами модуля, В (действующее значение)	2500	Нормальные климатические условия.
		1500	Повышенная влажность (>80%).
$R_{IG}$	Сопротивление изоляции между основными выводами и управляющими выводами модуля, МОм, не менее	1000	Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.
		100	Повышенная влажность (>80%). Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.

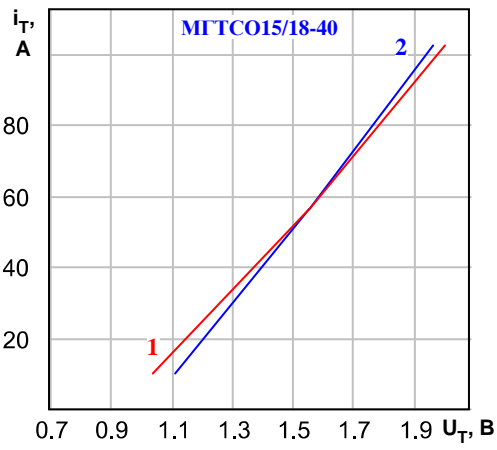
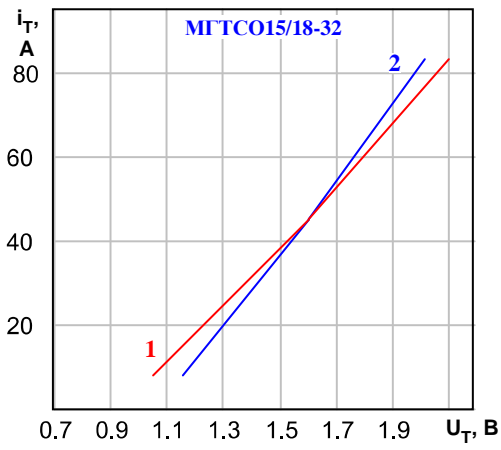


Рисунок 1:  
 Предельные  
 вольтамперные  
 характеристики при  
 максимально  
 допустимой  
 температуре  
 перехода  $T_{jm}$  (1) и  
 температуре  
 $T_j=25^\circ\text{C}$  (2),  
 $I_T=1,41 I_{TRMSM}$ .

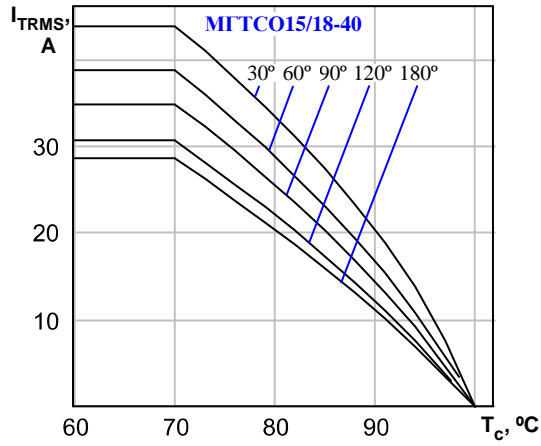
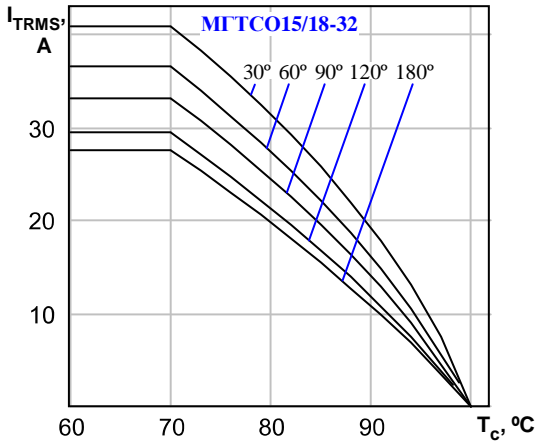


Рисунок 2:  
 Зависимость  
 допустимого  
 действующего тока  
 в открытом  
 состоянии  $I_{TRMS}$   
 синусоидальной  
 формы частотой  
 50 Гц при  
 различных углах  
 проводимости от  
 температуры  
 корпуса  $T_c$ .

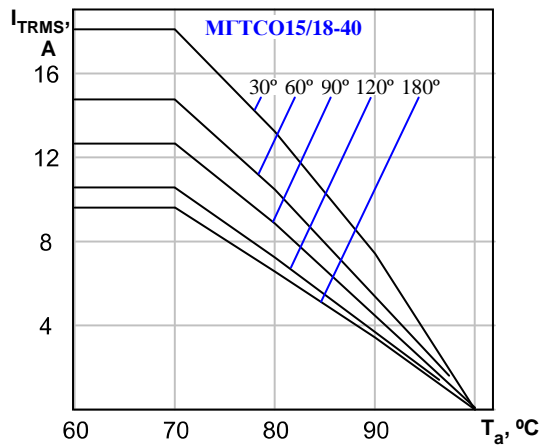
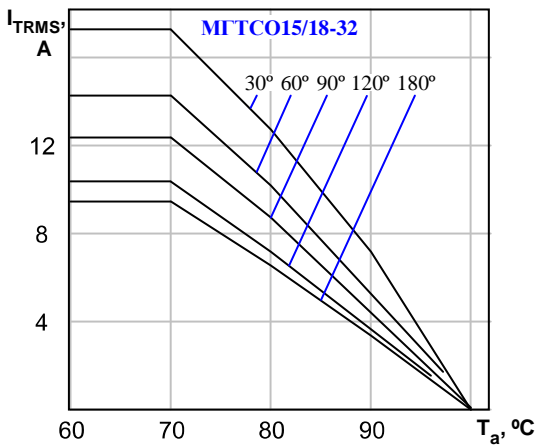


Рисунок 3:  
 Зависимость  
 допустимого  
 действующего тока  
 в открытом  
 состоянии  $I_{TRMS}$   
 синусоидальной  
 формы частотой  
 50 Гц при  
 различных углах  
 проводимости от  
 температуры  
 окружающей среды  
 $T_a$  при естественном  
 охлаждении  
 MГТСО15 на  
 ОР274-80

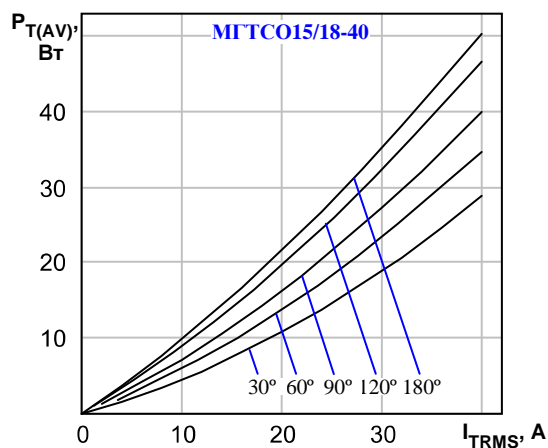
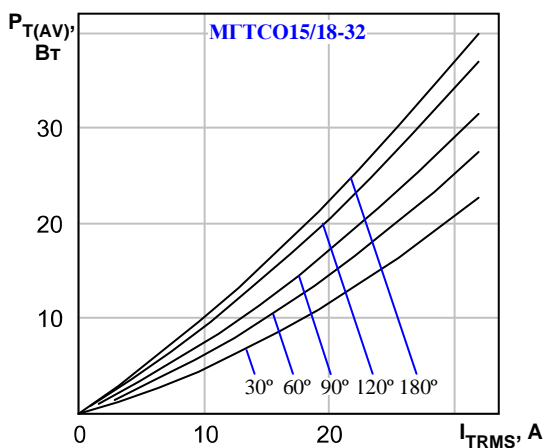


Рисунок 4:  
 Зависимость  
 средней мощности  
 потерь  $P_{T(AV)}$  от  
 действующего  
 значения тока  $I_{TRMS}$  в  
 открытом состоянии  
 синусоидальной  
 формы частотой 50  
 Гц при различных  
 углах проводимости.

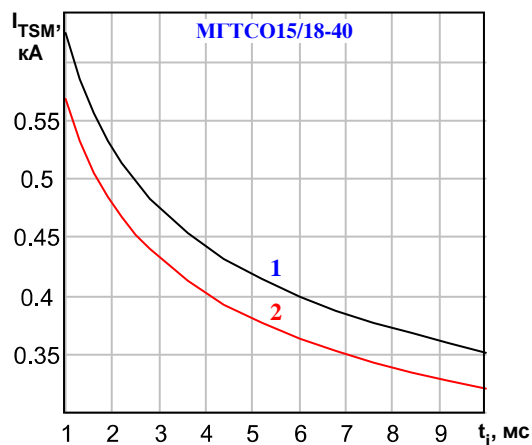
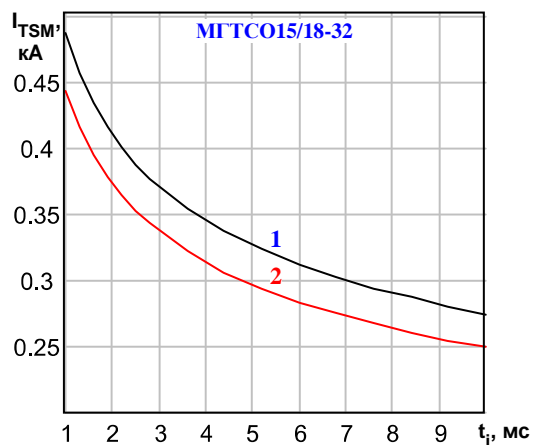


Рисунок 5:  
Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

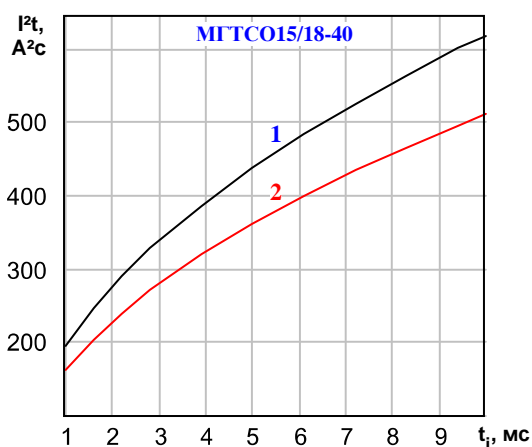
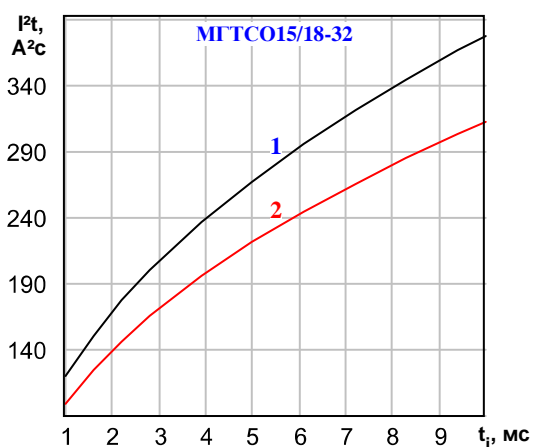


Рисунок 6:  
Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j=25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).