

# МОДУЛИ ГИБРИДНЫЕ ОПТОСИМИСТОРНЫЕ



**МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160,  
МГТСО4/18-100, МГТСО4/18-125, МГТСО4/18-160,  
МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320,  
МГТСО8/18-200, МГТСО8/18-250, МГТСО8/18-320,  
МГТСО8/22-200, МГТСО8/22-250, МГТСО8/22-320**

## **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 МГТСО4/16, МГТСО4/18, МГТСО8/16 и МГТСО8/18 состоит из диода излучающего оптически связанного со встроенной схемой контроля перехода коммутируемого напряжения через ноль (МГТСО4/18, МГТСО8/18) или без контроля перехода через ноль (МГТСО4/16, МГТСО8/16). Управление тиристорных элементов в модулях МГТСО8/22 раздельное с опторазвязкой без 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.

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

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>. Группа М27 условий эксплуатации по ГОСТ 17516.1-90.

Модули по своим параметрам и характеристикам соответствуют ТУ У 32.1-30077685-011-2003.

## **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 коммутационного напряжения, климатическое исполнение, категорию размещения, комплектность поставки, количество, номер технических условий.

Пример заказа 10 штук модулей типа МГТСО8/18-320 шестнадцатого класса с критической скоростью нарастания коммутационного напряжения 50 В/мкс (7 группа), климатического исполнения У, категории размещения 2.

МГТСО8/18-320-16-7-У2 по ТУ У 32.1-30077685-011-2003 10 шт, без охладителей.

## Структура условного обозначения модулей

**М** **Г** **ТСО**  /  -  -  -

Модуль беспотенциальный

Гибридный

Функциональное назначение:  
- оплотриак

Порядковый номер модификации корпуса модуля:

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

Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, в амперах

Класс по повторяющемуся импульсному напряжению в закрытом состоянии

Группа по критической скорости нарастания коммутационного напряжения

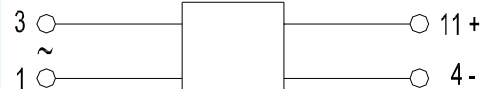
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150

## Схемы расположения основных и управляющих выводов в модулях

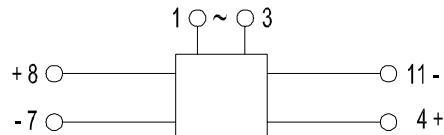
**МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160**  
**МГТСО4/18-100, МГТСО4/18-125, МГТСО4/18-160**



**МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320**  
**МГТСО8/18-200, МГТСО8/18-250, МГТСО8/18-320**

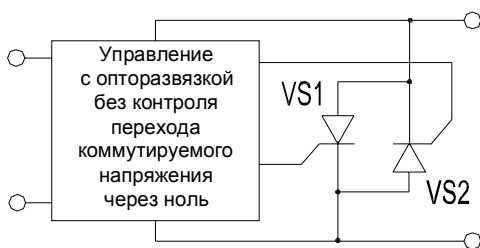


**МГТСО8/22-200, МГТСО8/22-250, МГТСО8/22-320**



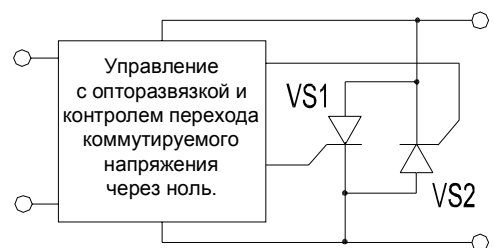
## Схемы электрические структурные модулей

**МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160**  
**МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320**



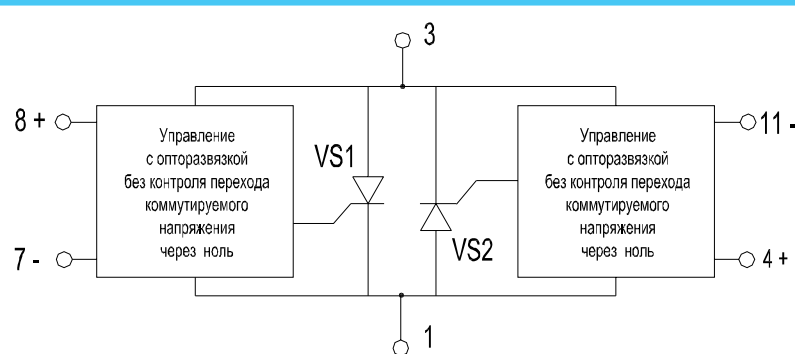
VS1, VS2 - элементы тиристорные

**МГТСО4/18-100, МГТСО4/18-125, МГТСО4/18-160**  
**МГТСО8/18-200, МГТСО8/18-250, МГТСО8/18-320**



VS1, VS2 - элементы тиристорные

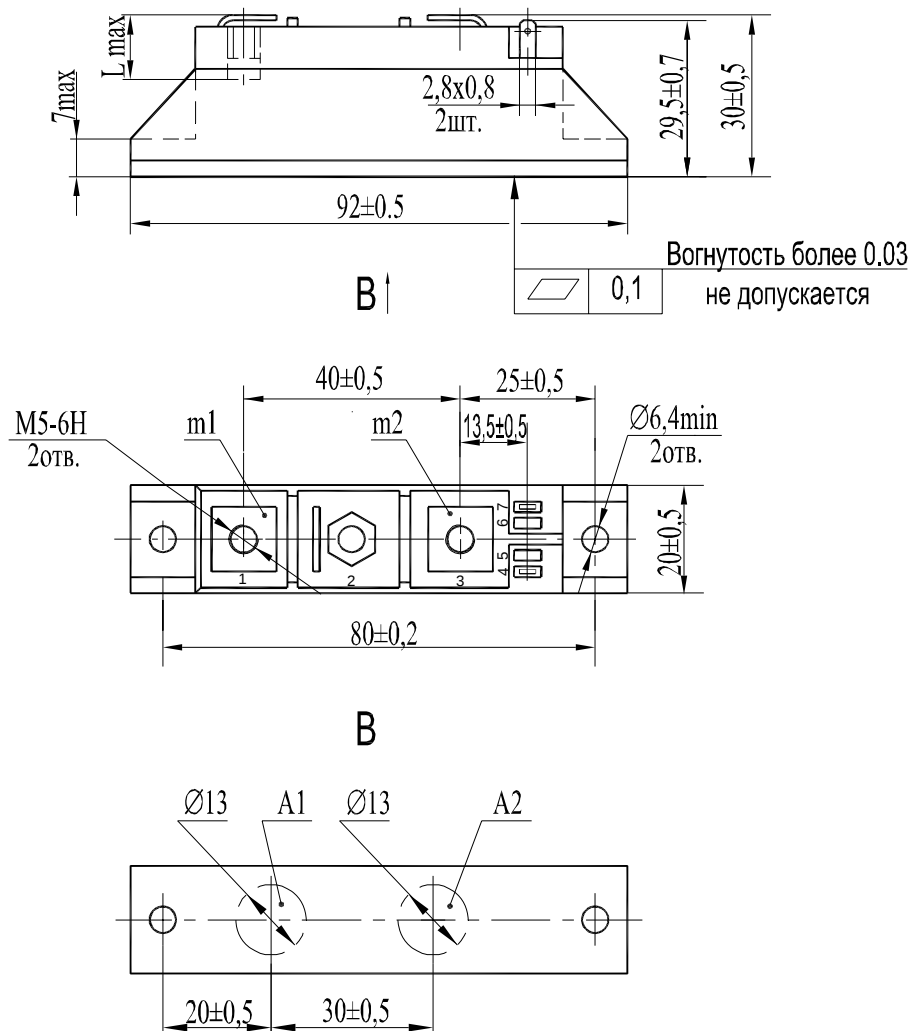
**МГТСО8/22-200, МГТСО8/22-250, МГТСО8/22-320**



VS1, VS2 - элементы тиристорные

ГАБАРИТНО-ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ,  
МАССА МОДУЛЕЙ.

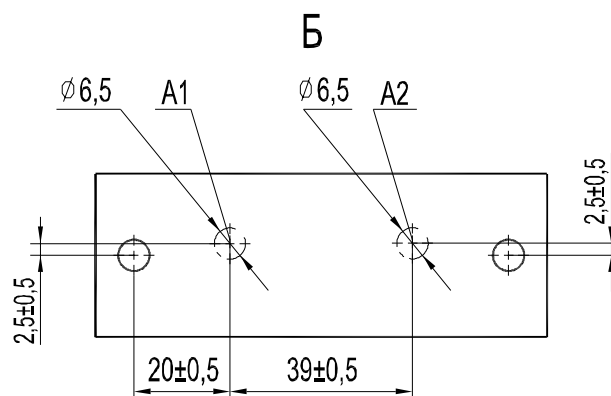
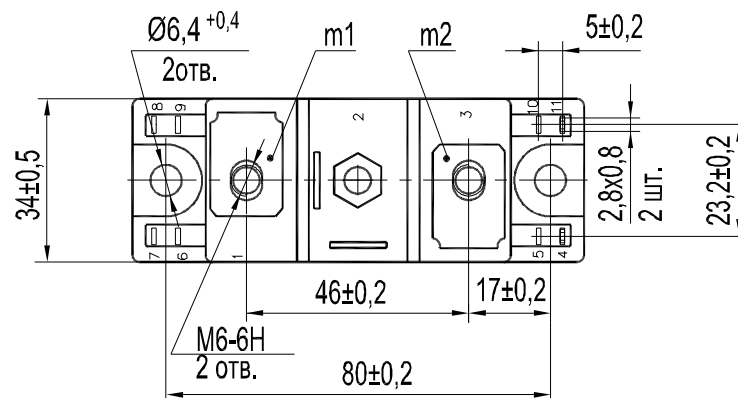
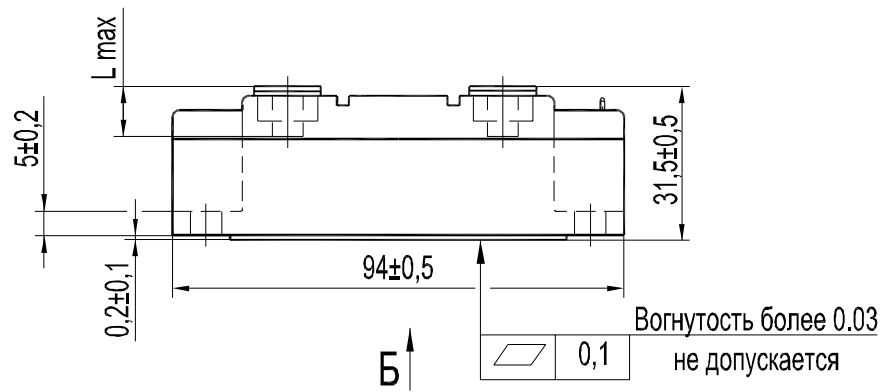
МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160,  
МГТСО4/18-100, МГТСО4/18-125, МГТСО4/18-160



A1, A2 - области контроля температуры корпуса модуля;  
m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
1; 3 - основные выводы;  
4; 7 - управляющие выводы.  
 $L_{max}=10$  мм -максимальная глубина винчивания

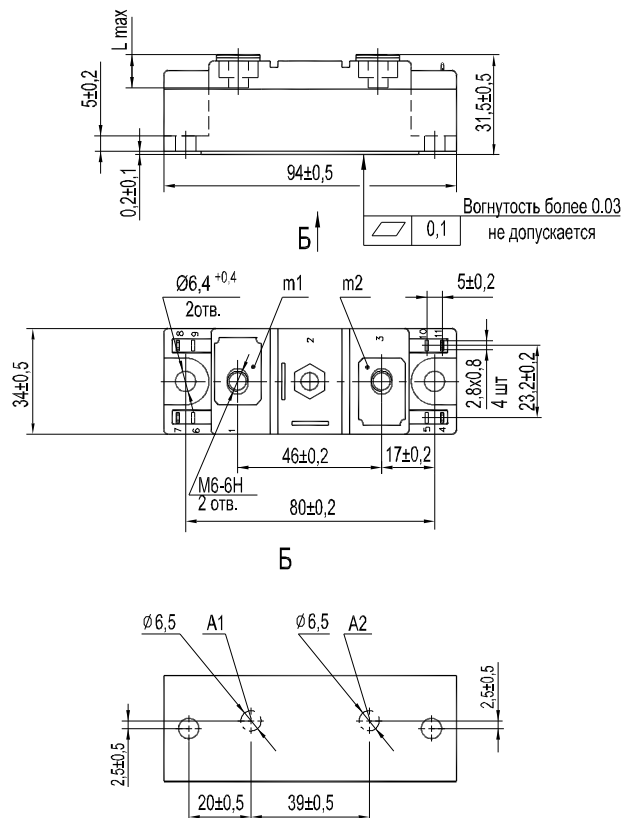
Масса не более 0,135 кг

МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320,  
МГТСО8/18-200, МГТСО8/18-250, МГТСО8/18-320



- A1, A2 - области контроля температуры корпуса модуля;  
 m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
 1,3 - основные выводы;  
 4,11 - управляющие выводы.  
 Lmax=10 мм -максимальная глубина ввинчивания

Масса не более 0,150 кг



A1, A2 - области контроля температуры корпуса модуля;  
 m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;  
 1,3 - основные выводы;  
 4,11,8,7 - управляющие выводы.  
 L<sub>max</sub>=10 мм - максимальная глубина ввинчивания.

Масса не более 0,150 кг

## Указания по эксплуатации

Включение модулей производят от источника постоянного тока управления.

Для работы модули должны устанавливаться на рекомендуемые охладители в соответствии с таблицей, приведенной ниже, или на любые поверхности устройств, способные обеспечивать оптимальный тепловой режим.

### Рекомендуемые охладители

| Модули                                                                                                                                      | Охладители<br>по ТУ У 32.1-30077685-015-2004 | Площадь поверхности<br>охладителя, см <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160,<br>МГТСО4/18-100, МГТСО4/18-125, МГТСО4/18-160                                                 | ОР344-180                                    | 4554                                               |
|                                                                                                                                             | ОР344-120                                    | 3076                                               |
| МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320,<br>МГТСО8/18-200, МГТСО8/18-250, МГТСО8/18-320,<br>МГТСО8/22-200, МГТСО8/22-250, МГТСО8/22-320 | ОР344-240                                    | 6032                                               |
|                                                                                                                                             | ОР344-180                                    | 4554                                               |

Крутящий момент, прикладываемый к крепежному винту (М5), при монтаже модуля на охладитель 5,0±0,5 Нм.

Растягивающая сила для управляющих выводов модуля 20,0±2 Н, крутящий момент, прикладываемый к винту, при подключении основных выводов в схему 2,0±0,2 Нм.

При подключении управляющих выводов рекомендуется использовать розетки с размером гнезда 2,8х0,8 по ГОСТ 24566-86.

#

## Параметры открытого состояния

| Параметр                 |                                                                                                | Значение параметра             |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 | Условия<br>установления<br>норм на<br>параметры                                                                                                                                             |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное<br>обозначение | Наименование,<br>единица<br>измерения                                                          | МГТСО4/16-100<br>МГТСО4/18-100 | МГТСО4/16-125<br>МГТСО4/18-125 | МГТСО4/16-160<br>МГТСО4/18-160 | МГТСО8/16-200<br>МГТСО8/18-200<br>МГТСО8/22-200 | МГТСО8/16-250<br>МГТСО8/18-250<br>МГТСО8/22-250 | МГТСО8/16-320<br>МГТСО8/18-320<br>МГТСО8/22-320 |                                                                                                                                                                                             |
| I <sub>TRMSM</sub>       | Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А                                 | 100                            | 125                            | 160                            | 200                                             | 250                                             | 320                                             | T <sub>с</sub> =70°C,<br>импульсы тока<br>синусоидальные.<br>частотой 50 Гц,<br>угол<br>проводимости<br>360 град. эл.                                                                       |
| I <sub>TSM</sub>         | Ударный ток в открытом состоянии, кА                                                           | 1.1                            | 1.4                            | 1.8                            | 2.2                                             | 2.8                                             | 3.5                                             | T <sub>ј</sub> =25°C                                                                                                                                                                        |
|                          |                                                                                                | 1                              | 1.25                           | 1.6                            | 2                                               | 2.5                                             | 3.2                                             | T <sub>јm</sub> =110°C,<br>импульс тока<br>синусоидальный<br>одиночный<br>длительностью<br>не более 10 мс,<br>U <sub>Р</sub> =0, I <sub>Г</sub> =I <sub>ГТ</sub> при<br>T <sub>јmin</sub> ' |
| U <sub>ТМ</sub>          | Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более                                        | 1.7                            | 1.65                           | 1.55                           | 1.7                                             |                                                 | 1.65                                            | T <sub>ј</sub> =25°C, -<br>I <sub>1</sub> =1.4I <sub>TRMSM</sub>                                                                                                                            |
| U <sub>Т(ТО)</sub>       | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более                                         | 1                              |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 | T <sub>јm</sub> =110°C                                                                                                                                                                      |
| r <sub>Т</sub>           | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более                                 | 5                              | 3.7                            | 2.4                            | 2.5                                             | 2                                               | 1.4                                             | T <sub>јm</sub> =110°C                                                                                                                                                                      |
| I <sub>TRMS</sub>        | Максимально допустимый действующий ток модуля в открытом состоянии при T <sub>а</sub> =40°C, А | охладитель ОР344-180           |                                |                                | охладитель ОР344-240                            |                                                 |                                                 | охлаждение:                                                                                                                                                                                 |
|                          |                                                                                                | 52                             | 59                             | 64                             | 79                                              | 83                                              | 91                                              | естественное                                                                                                                                                                                |
|                          |                                                                                                | 74                             | 88                             | 98                             | 121                                             | 131                                             | 150                                             | принудительное<br>v=6 м/с                                                                                                                                                                   |
|                          |                                                                                                | охладитель ОР344-120           |                                |                                | охладитель ОР344-180                            |                                                 |                                                 |                                                                                                                                                                                             |
|                          |                                                                                                | 49                             | 55                             | 59                             | 71                                              | 75                                              | 81                                              | естественное                                                                                                                                                                                |
|                          |                                                                                                | 72                             | 86                             | 95                             | 115                                             | 124                                             | 142                                             | принудительное<br>v=6 м/с                                                                                                                                                                   |

## Параметры управления

| Параметр              |                                                                               | Значение параметра                                                                                                                                                                                       |                                                 | Условия установления норм на параметры                                                                                                      |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                                               | МГТСО4/16-100<br>МГТСО4/16-125<br>МГТСО4/16-160<br>МГТСО4/18-100<br>МГТСО4/18-125<br>МГТСО4/18-160<br>МГТСО8/16-200<br>МГТСО8/16-250<br>МГТСО8/16-320<br>МГТСО8/18-200<br>МГТСО8/18-250<br>МГТСО8/18-320 | МГТСО8/22-200<br>МГТСО8/22-250<br>МГТСО8/22-320 |                                                                                                                                             |
| I <sub>GT</sub>       | Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более                            | 10                                                                                                                                                                                                       |                                                 | T <sub>j</sub> =25°C                                                                                                                        |
|                       |                                                                               | 14                                                                                                                                                                                                       |                                                 | T <sub>jmin</sub> =-40°C, U <sub>D</sub> =100 В, частота напряжения в закрытом состоянии 50 Гц, I <sub>T</sub> =0.6 А, t <sub>G</sub> ≥1 мс |
| I <sub>GTmax</sub>    | Максимально допустимый постоянный ток управления, мА, не более                | 30                                                                                                                                                                                                       |                                                 | T <sub>j</sub> =25°C, t <sub>G</sub> = 30 мс                                                                                                |
| U <sub>G</sub>        | Прямое падение напряжения на управляющей цепи, В, не более                    | 2.5                                                                                                                                                                                                      | 5                                               | T <sub>j</sub> =25°C, I <sub>G</sub> =10 мА                                                                                                 |
|                       |                                                                               | 3.5                                                                                                                                                                                                      | 8                                               | T <sub>jmin</sub> =-40°C                                                                                                                    |
| U <sub>GD</sub>       | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее                    | 0.9                                                                                                                                                                                                      | 1.8                                             | T <sub>jm</sub> =110°C, U <sub>D</sub> =0,67U <sub>DRM</sub><br>Напряжение источника управления - постоянное                                |
| I <sub>GD</sub>       | Неотпирающий постоянный ток управления, мА, не менее                          | 0.2                                                                                                                                                                                                      |                                                 |                                                                                                                                             |
| U <sub>FT</sub>       | Напряжение включения по основной цепи*, В, не более                           | 20                                                                                                                                                                                                       |                                                 | T <sub>j</sub> =25°C. Импульсный ток управления - 10 мА, частотой 12.5 Гц, скважностью 2.                                                   |
| U <sub>INT</sub>      | Напряжение запрета по основной цепи** (для МГТСО4/18, МГТСО8/18), В, не более | 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

## Параметры переключения

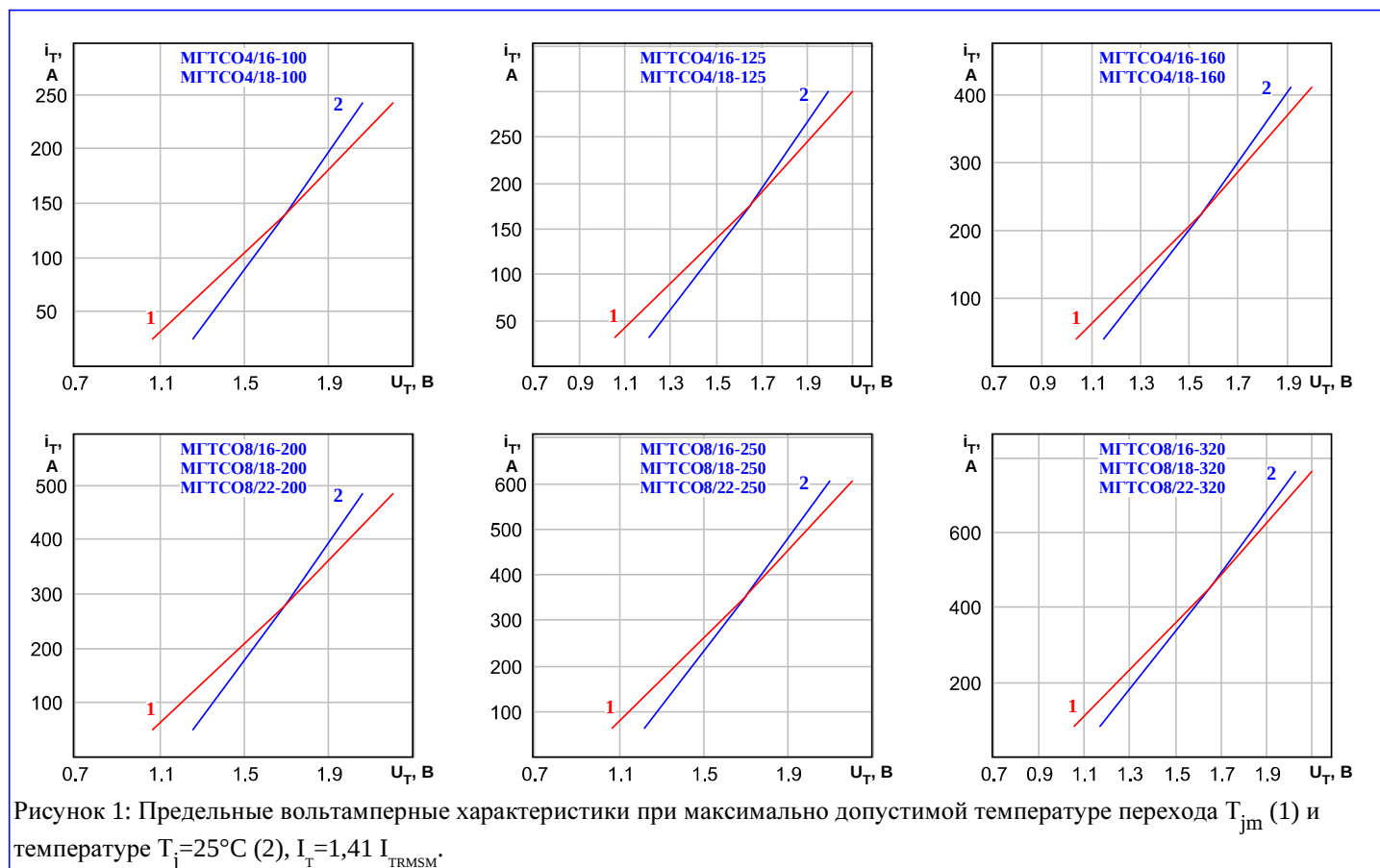
| Параметр              |                                 | Значение параметра                                                                                                                    | Условия установления норм на параметры                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения | МГТСО4/16-100, МГТСО4/16-125, МГТСО4/16-160, МГТСО8/16-200, МГТСО8/16-250, МГТСО8/16-320, МГТСО8/22-200, МГТСО8/22-250, МГТСО8/22-320 |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| $t_{gt}$              | Время включения, мкс, не более  | 20                                                                                                                                    | $U_D=100\text{ В}$ , $I_T=I_{TRMSM}$ . Режим по выводу управляющего электрода: форма - трапецеидальная, $I_{FGM}=10\text{ мА}$ , длительность фронта не более 0,5 мкс, $t_G=100\text{ мкс}$ , сопротивление источника управления не более 50 Ом. |

## Тепловые параметры

| Параметр                 |                                                                                                         | Значение параметра             |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 | Условия<br>установления<br>норм на<br>параметры |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Буквенное<br>обозначение | Наименование,<br>единица<br>измерения                                                                   | МГТСО4/16-100<br>МГТСО4/18-100 | МГТСО4/16-125<br>МГТСО4/18-125 | МГТСО4/16-160<br>МГТСО4/18-160 | МГТСО8/16-200<br>МГТСО8/18-200<br>МГТСО8/22-200 | МГТСО8/16-250<br>МГТСО8/18-250<br>МГТСО8/22-250 | МГТСО8/16-320<br>МГТСО8/18-320<br>МГТСО8/22-320 |                                                 |
| $T_{jm}$                 | Максимально<br>допустимая<br>температура<br>перехода, °C                                                | 110                            |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
| $T_{jmin}$               | Минимально<br>допустимая<br>температура<br>перехода, °C                                                 | минус 40                       |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
| $T_{stgm}$               | Максимально<br>допустимая<br>температура<br>хранения, °C                                                | 40                             |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
| $T_{stgm}$               | Минимально<br>допустимая<br>температура<br>хранения, °C                                                 | минус 40                       |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
| $R_{thjc}$               | Тепловое<br>сопротивление<br>переход-корпус<br>модуля,<br>°C/Вт, не более                               | 0.25                           | 0.2                            | 0.19                           | 0.13                                            | 0.12                                            | 0.1                                             | Постоянный ток                                  |
|                          | Тепловое<br>сопротивление<br>переход-корпус<br>(одного<br>тиристорного<br>элемента), °C/Вт,<br>не более | 0.5                            | 0.4                            | 0.38                           | 0.26                                            | 0.24                                            | 0.2                                             |                                                 |
| $R_{thch}$               | Тепловое<br>сопротивление<br>корпус-<br>охладитель,<br>°C/Вт, не более                                  | 0.1                            |                                |                                |                                                 |                                                 |                                                 |                                                 |
| $R_{thja}$               | Тепловое<br>сопротивление<br>переход-среда,<br>°C/Вт, не более                                          | охладитель ОР344-180           |                                |                                | охладитель ОР344-240                            |                                                 |                                                 | охлаждение:                                     |
|                          |                                                                                                         | 1.15                           | 1.05                           | 1.03                           | 0.81                                            | 0.79                                            | 0.75                                            | естественное                                    |
|                          |                                                                                                         | 0.75                           | 0.65                           | 0.63                           | 0.48                                            | 0.46                                            | 0.42                                            | принудительное<br>$v=6$ м/с                     |
|                          |                                                                                                         | охладитель ОР344-120           |                                |                                | охладитель ОР344-180                            |                                                 |                                                 |                                                 |
|                          |                                                                                                         | 1.26                           | 1.16                           | 1.14                           | 0.91                                            | 0.89                                            | 0.85                                            | естественное                                    |
|                          |                                                                                                         | 0.77                           | 0.67                           | 0.65                           | 0.51                                            | 0.49                                            | 0.45                                            | принудительное<br>$v=6$ м/с                     |

## Параметры изоляции

| Параметр              |                                                                                                                    | Класс модуля | Значение параметра                                                                                                                                                                                       |                                                 | Условия установления норм на параметры                                                               |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                                                                                    |              | МГТСО4/16-100<br>МГТСО4/16-125<br>МГТСО4/16-160<br>МГТСО4/18-100<br>МГТСО4/18-125<br>МГТСО4/18-160<br>МГТСО8/16-200<br>МГТСО8/16-250<br>МГТСО8/16-320<br>МГТСО8/22-200<br>МГТСО8/22-250<br>МГТСО8/22-320 | МГТСО8/18-200<br>МГТСО8/18-250<br>МГТСО8/18-320 |                                                                                                      |
| U <sub>isol</sub>     | Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, В (действующее значение) | 4-8          | 2000                                                                                                                                                                                                     |                                                 | Нормальные климатические условия.<br>Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин. |
|                       |                                                                                                                    | 10-12        | 2500                                                                                                                                                                                                     | 2500                                            |                                                                                                      |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
|                       |                                                                                                                    | 4-12         | 1500                                                                                                                                                                                                     | 1500                                            | Повышенная влажность (>80%).<br>Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.      |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
| R <sub>isol</sub>     | Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием модуля и его выводами, МОм, не менее                      | 4-12         | 50                                                                                                                                                                                                       | 50                                              | Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                  |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
|                       |                                                                                                                    | 4-12         | 5                                                                                                                                                                                                        | 5                                               | Повышенная влажность (>80%). Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                       |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
| U <sub>IG</sub>       | Электрическая прочность изоляции между основными выводами и управляющими выводами модуля, В (действующее значение) | 4-12         | 2500                                                                                                                                                                                                     | 2500                                            | Нормальные климатические условия.                                                                    |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
|                       |                                                                                                                    | 4-12         | 1500                                                                                                                                                                                                     | 1500                                            | Повышенная влажность (>80%).                                                                         |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
| R <sub>IG</sub>       | Сопротивление изоляции между основными выводами и управляющими выводами модуля, МОм, не менее                      | 4-12         | 1000                                                                                                                                                                                                     | 1000                                            | Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                  |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |
|                       |                                                                                                                    | 4-12         | 100                                                                                                                                                                                                      | 100                                             | Повышенная влажность (>80%). Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                       |
|                       |                                                                                                                    | 14-16        | -                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                                      |



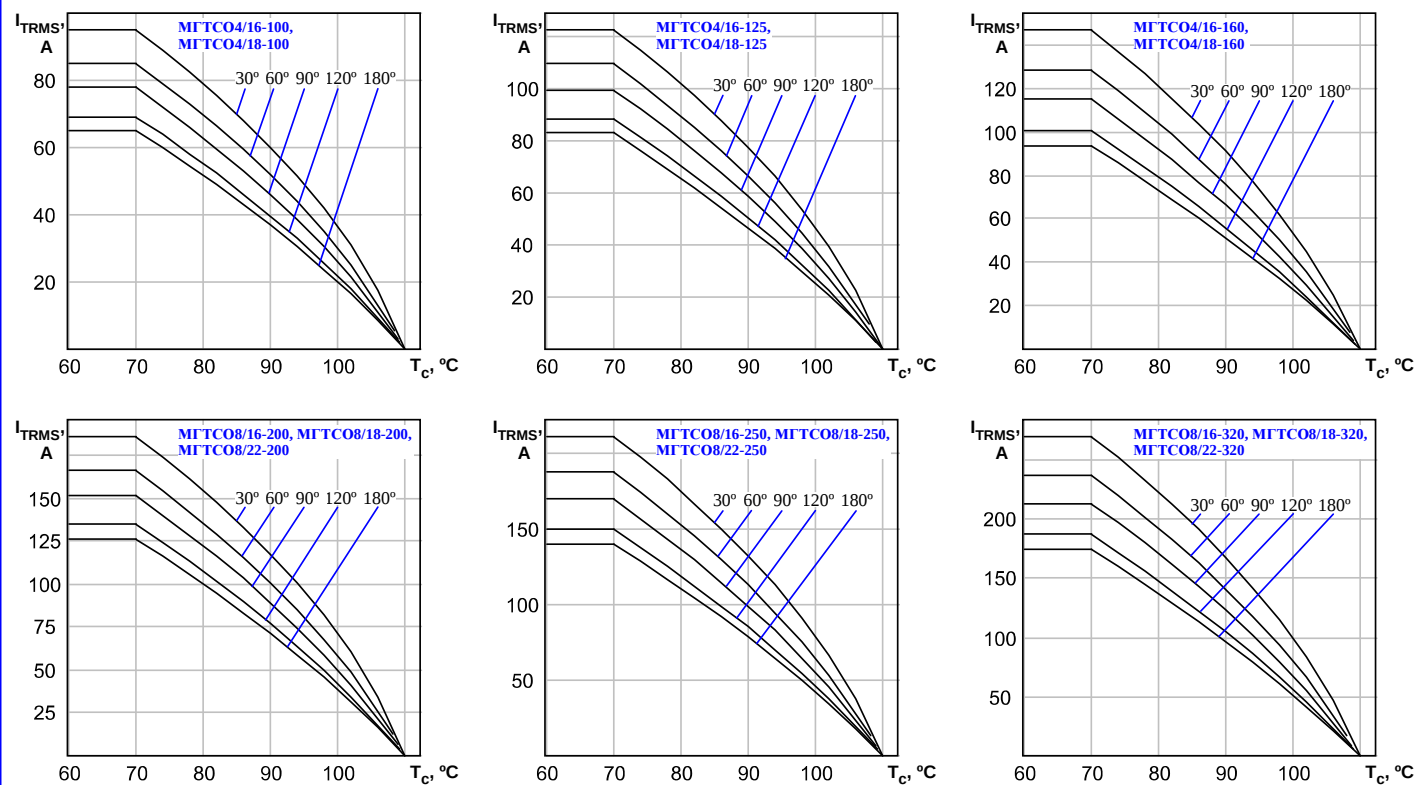


Рисунок 2: Зависимость допустимого действующего тока в открытом состоянии  $I_{TRMS}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры корпуса  $T_c$ .

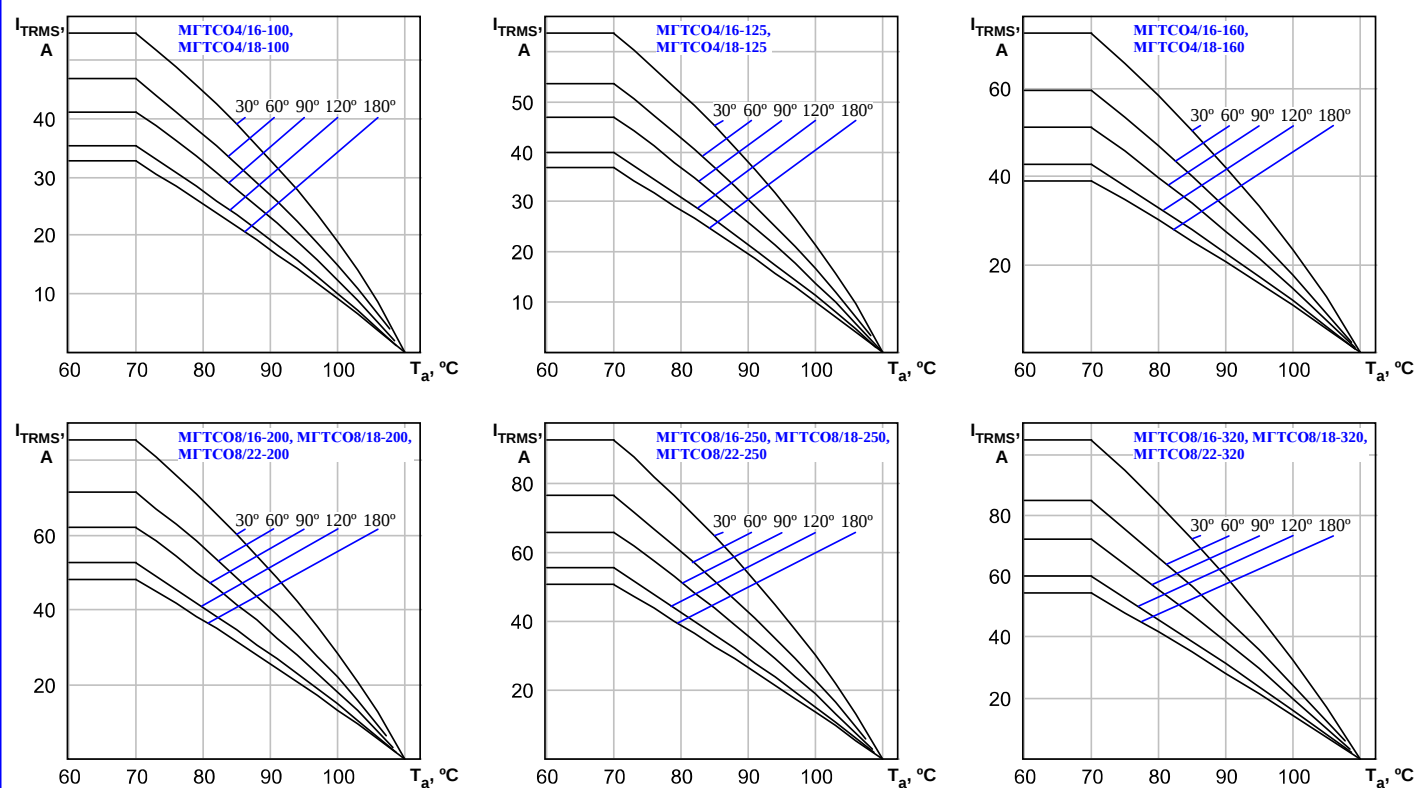


Рисунок 3: Зависимость допустимого действующего тока в открытом состоянии  $I_{TRMS}$  синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости от температуры окружающей среды  $T_a$  при естественном охлаждении MГТСО4 на ОР344-180 и MГТСО8 на ОР344-240.

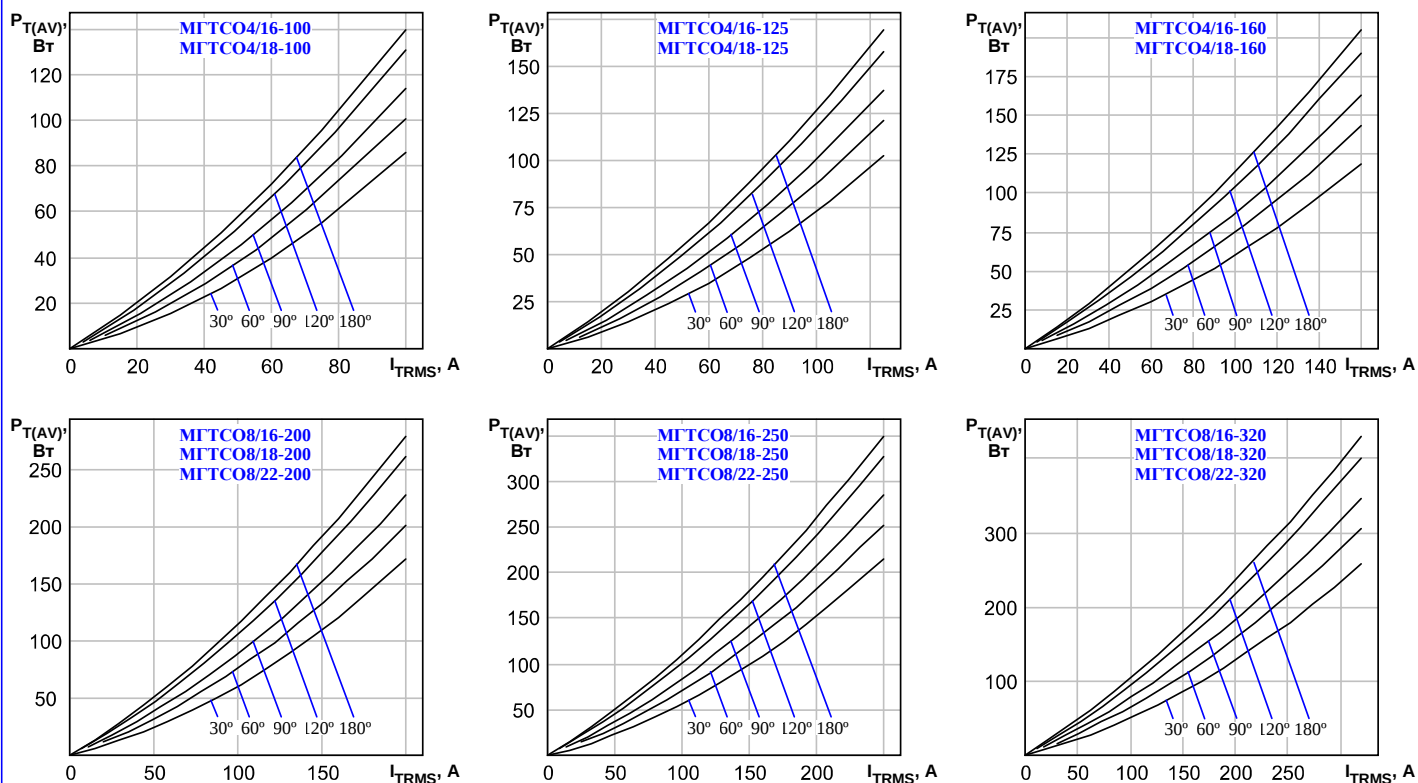


Рисунок 4: Зависимость средней мощности потерь  $P_{T(AV)}$  от действующего значения тока  $I_{TRMS}$  в открытом состоянии синусоидальной формы частотой 50 Гц при различных углах проводимости.

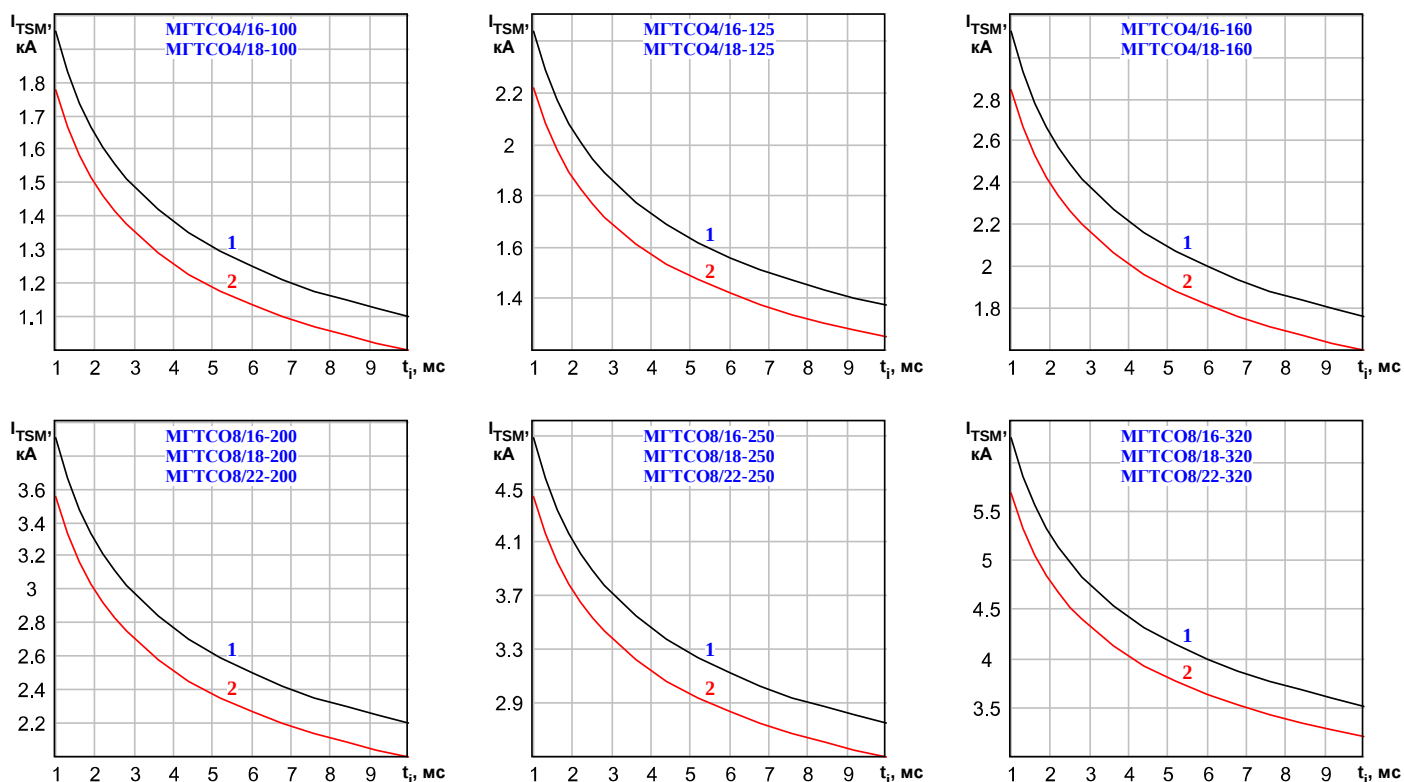


Рисунок 5: Зависимость допустимой амплитуды ударного тока в открытом состоянии  $I_{TSM}$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).

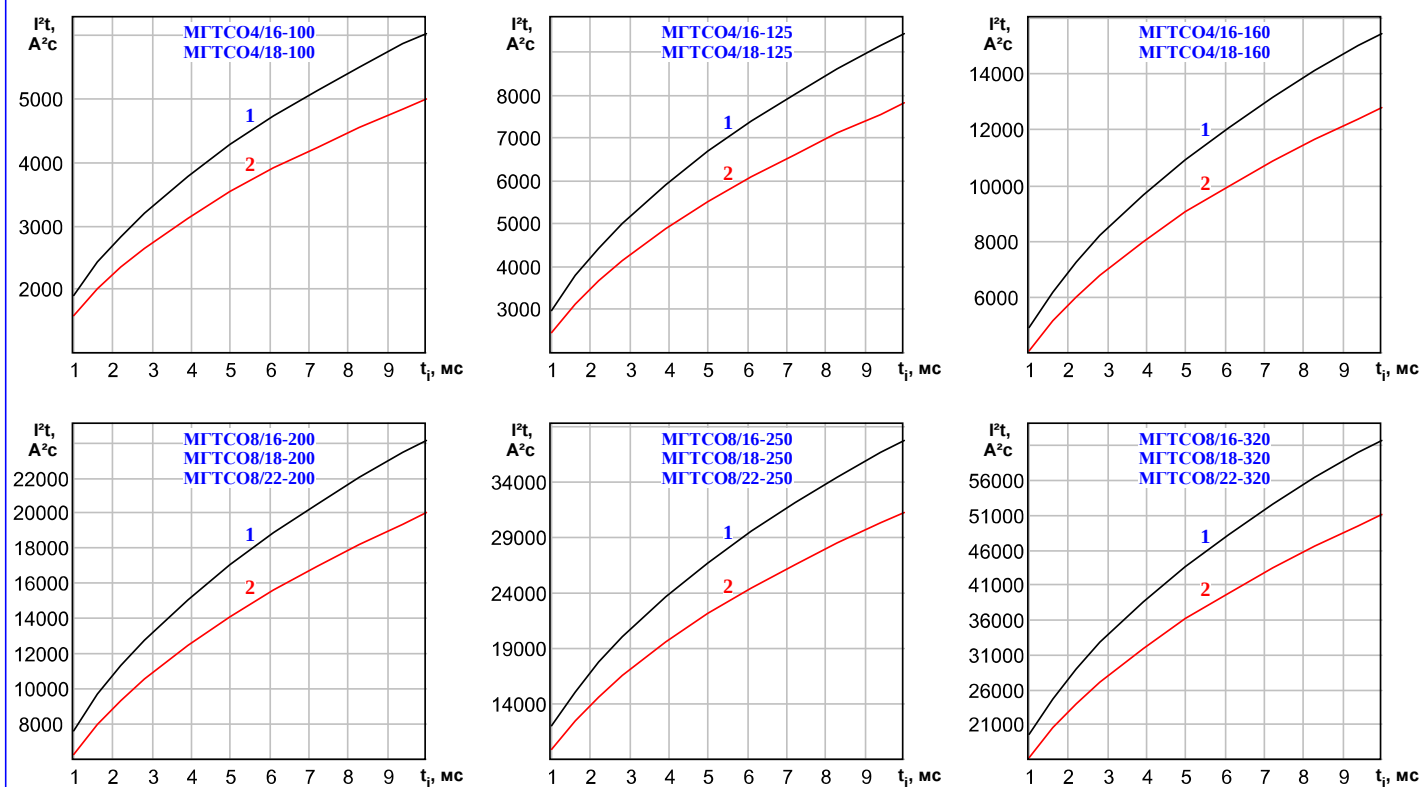


Рисунок 6: Зависимость защитного показателя  $I^2t$  от длительности импульса тока  $t_i$  при исходной температуре структуры  $T_j = 25^\circ\text{C}$  (1) и максимально допустимой температуре перехода  $T_{jm}$  (2).