

## МОДУЛИ ТИРИСТОРНЫЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ

МТТ14/3-320, МДТ14/3-320, МТД14/3-320,

МТТ14/3-400, МДТ14/3-400, МТД14/3-400,

МТТ14/3-500, МДТ14/3-500, МТД14/3-500,

МТТ14/3-630, МДТ14/3-630, МТД14/3-630,

МТ16/1-320, МТ16/1-400, МТ16/1-500, МТ16/1-630

Модули тиристорные и комбинированные (в пластмассовом корпусе с беспотенциальным основанием) состоят из силовых полупроводниковых элементов: тиристоров, диодов, собранных по схемам, указанным ниже.

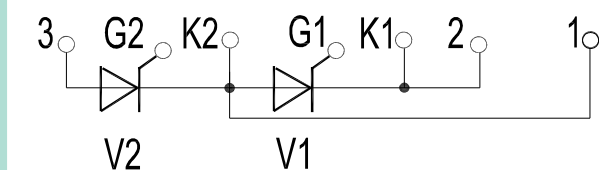
Модули предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока различных силовых электротехнических установок при частоте до 500 Гц.

Вид климатического исполнения и категория размещения У2.

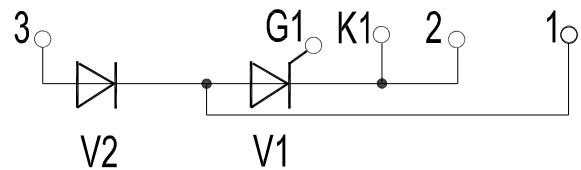
Электрические и тепловые параметры каждого тиристора в модулях МТТ14 соответственно равны параметрам тиристора в МТ16.

### Схемы внутреннего соединения полупроводниковых элементов модулей

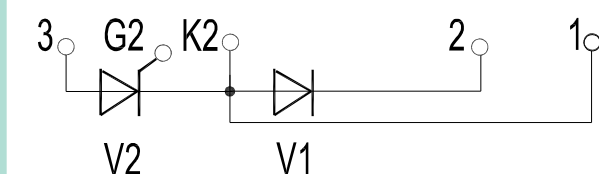
МТТ14/3-320, МТТ14/3-400, МТТ14/3-500, МТТ14/3-630



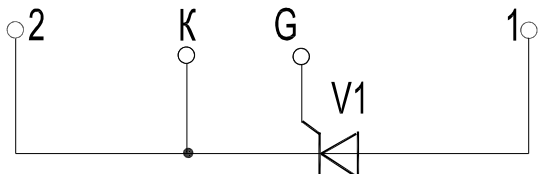
МТД14/3-320, МТД14/3-400, МТД14/3-500, МТД14/3-630



МДТ14/3-320, МДТ14/3-400, МДТ14/3-500, МДТ14/3-630



МТ16/1-320, МТ16/1-400, МТ16/1-500, МТ16/1-630



V1 - первый полупроводниковый элемент модуля

V2 - второй полупроводниковый элемент модуля

Крутящий момент, прикладываемый к крепежному винту М5 (для МТ16/1) или М6 (для остальных модулей), при монтаже модуля на охладитель (5,0±0,5) Нм.

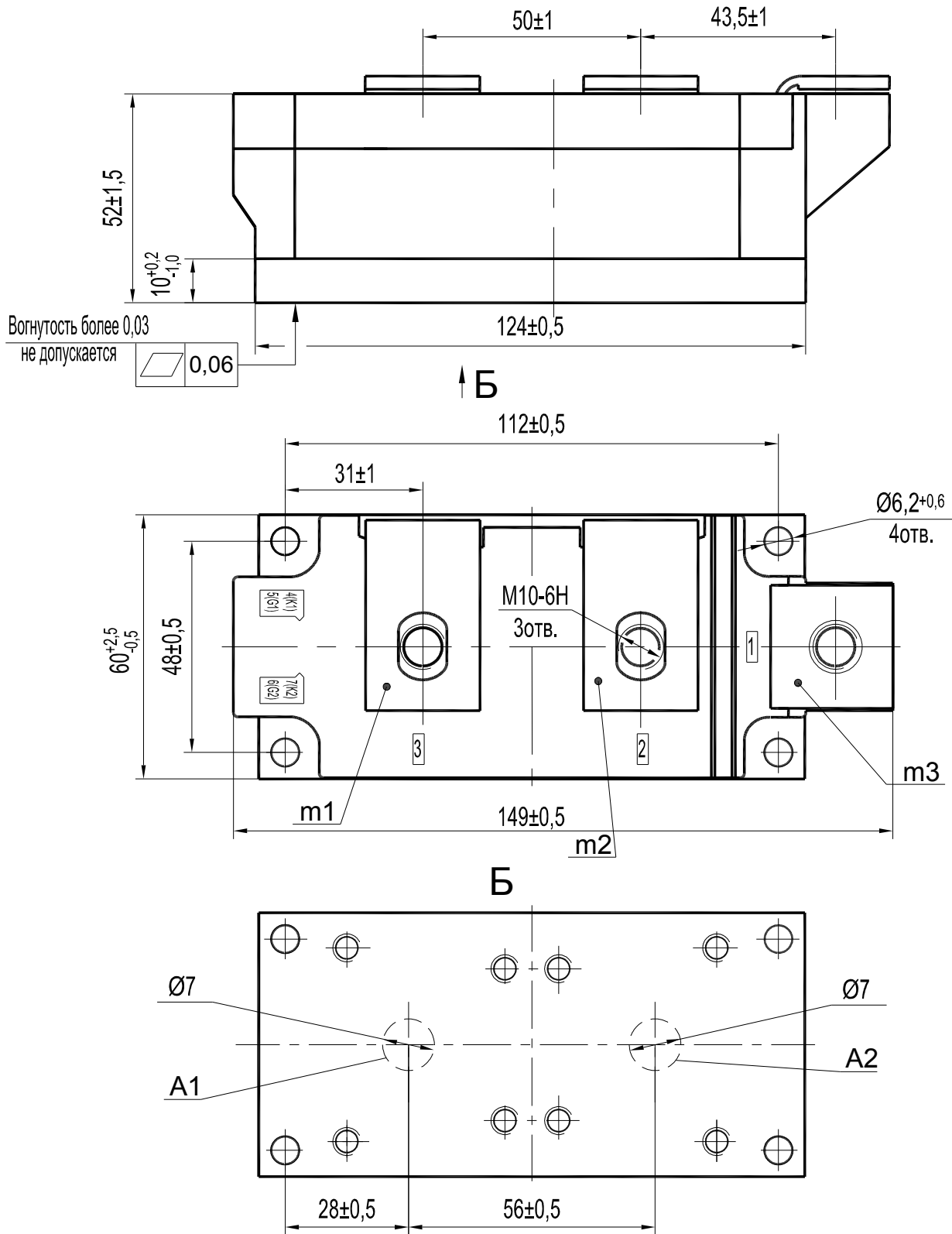
Крутящий момент, прикладываемый к винту (болту) при подключении основных выводов модулей (10,0±1,0) Нм. Растягивающая сила для управляющих выводов (20,0±2,0) Н.

При эксплуатации модулей в схемах на трансформаторную нагрузку амплитуда импульса тока управления должна быть не менее тройной нормы отпирающего постоянного тока управления.

**Пример заказа** 50 штук модулей типа МТТ14/3-630 16 класса с критической скоростью нарастания напряжения в закрытом состоянии тиристорного элемента по 7-й группе, с временем выключения по группе М2, с указанием фактического значения импульсного напряжения в открытом состоянии (например, 1,58/1,4 В) для эксплуатации в схемах на трансформаторную нагрузку:

МТТ14/3-630-16-7М2-1,58/1,4 ТУ У 32.1-30077685-029:2007 50 шт. на трансформаторную нагрузку

**Габаритно-присоединительные размеры модулей  
МТТ14/3-320, МТД14/3-320, МДТ14/3-320,  
МТТ14/3-400, МТД14/3-400, МДТ14/3-400,  
МТТ14/3-500, МТД14/3-500, МДТ14/3-500,  
МТТ14/3-630, МТД14/3-630, МДТ14/3-630**

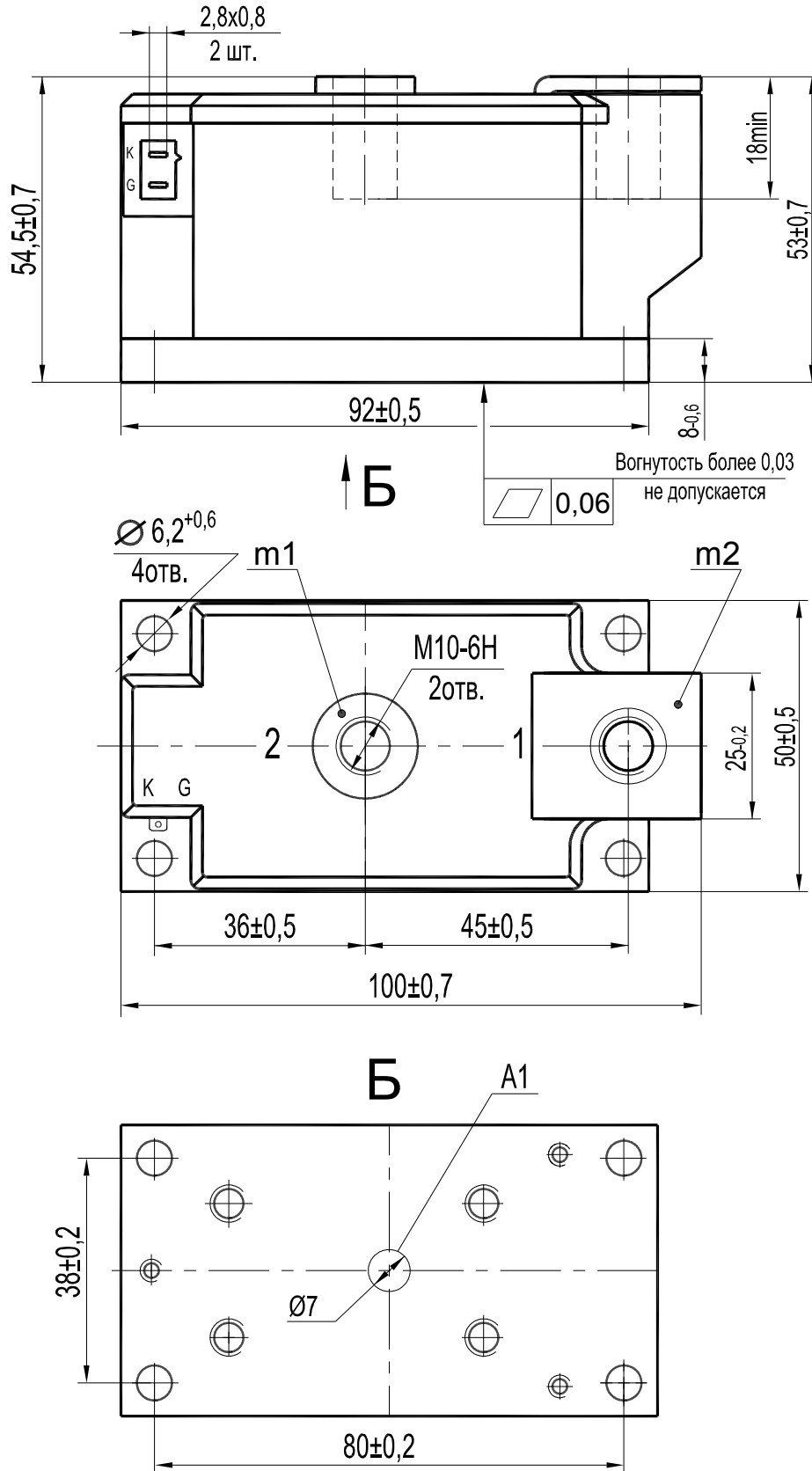


A1, A2  
m1, m2, m3  
1, 2, 3

- области контроля температуры корпуса модуля;
- контрольные точки измерения импульсного прямого напряжения;
- основные выводы

Масса не более 1,5 кг

**Габаритно-присоединительные размеры модулей  
MT16/1-320, MT16/1-400, MT16/1-500, MT16/1-630**



- A1 - область контроля температуры корпуса модуля;
- m1, m2 - контрольные точки измерения импульсного напряжения в открытом состоянии;
- 1, 2 - основные выводы;
- K, G - управляющие выводы

Масса не более 0,8 кг

## Параметры закрытого состояния

| Параметр              |   | Значение параметра  |  |   | Условия установления норм на параметры  |
|-----------------------|---|---|--|---|---|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения   | МТТ14/3-320<br>МТД14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МТ16/1-320                           | МТТ14/3-400<br>МТД14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МТ16/1-400                              | МТТ14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МТ16/1-500<br>МТТ14/3-630<br>МТД14/3-630<br>МДТ14/3-630<br>МТ16/1-630 |   |
| $U_{DSM}$             | Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии, В, для классов:<br>6<br>8<br>10<br>12<br>14<br>16<br>18<br>20<br>22<br>24<br>26<br>28<br>30<br>32 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>2600<br>2800<br>3000<br>3200<br>3400 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>1900<br>2200<br>2400<br>2600<br>2800<br>3000<br>-<br>- | 670<br>900<br>1100<br>1300<br>1500<br>1700<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                  | $T_{jm}=125^{\circ}C$ .<br>Импульс напряжения синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, управляющий вывод разомкнут.       |
| $U_{DRM}$             | Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии, В, для классов:<br>6<br>8<br>10<br>12<br>14<br>16<br>18<br>20<br>22<br>24<br>26<br>28<br>30<br>32   | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>2400<br>2600<br>2800<br>3000<br>3200 | -<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>1800<br>2000<br>2200<br>2400<br>2600<br>2800<br>-<br>- | 600<br>800<br>1000<br>1200<br>1400<br>1600<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-<br>-                  | $T_{jm}=125^{\circ}C$ .<br>Импульсы напряжения синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц, управляющий вывод разомкнут. |
| $U_{DWM}$             | Рабочее импульсное напряжение в закрытом состоянии, В   | $0,8U_{DRM}$  |  |   |   |
| $U_D$                 | Постоянное напряжение в закрытом состоянии, В   | $0,6U_{DRM}$  |  |   | $T_c=85^{\circ}C$ ,<br>$T_c=75^{\circ}C$ (для МТТ14/3-630, МТД14/3-630, МДТ14/3-630, МТ16/1-630).   |
| $(du_D/dt)_{crit}$    | Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, В/мкс, не менее, для группы:<br>4<br>5<br>6<br>7   | 200<br>320<br>500<br>1000   |  |   | $T_{jm}=125^{\circ}C$ ; $U_{DM}=0,67U_{DRM}$ ;<br>$t_u < 200\text{мкс}$ .<br>Цепь управления разомкнута.  |
| $I_{DRM}$             | Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии, мА, не более   | 3,0   |  |   | $T_{jm}=25^{\circ}C$<br>Цепь управления разомкнута.   |
|                       |   | 30,0  |  |   | $T_{jm}=125^{\circ}C$<br>Цепь управления разомкнута.  |

## Параметры открытого состояния

| Параметр              |   | Значение параметра                        |   |   |   |                      |            |            |            | Условия установления норм на параметры   |
|-----------------------|---|---|---|---|---|----------------------|------------|------------|------------|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения   | МТТ14/3-320<br>МТД14/3-320<br>МДТ14/3-320 | МТТ14/3-400<br>МТД14/3-400<br>МДТ14/3-400 | МТТ14/3-500<br>МТД14/3-500<br>МДТ14/3-500 | МТТ14/3-630<br>МТД14/3-630<br>МДТ14/3-630 | МТ16/1-320           | МТ16/1-400 | МТ16/1-500 | МТ16/1-630 |  |
| $I_{T(AV)}$           | Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А  | 320                                       | 400                                       | 500                                       | 630                                       | 320                  | 400        | 500        | 630        | $T_c=85^\circ\text{C}$ ,<br>$T_c=75^\circ\text{C}$ (для МТТ14/3-630, МТД14/3-630, МДТ14/3-630, МТ16/1-630).<br>Импульсы тока синусоидальные однополупериодные длительностью не более 10 мс частотой 50 Гц. |
|                       | Фактический максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, А                                | 359                                       | 454                                       | 507                                       | 632                                       | 359                  | 454        | 507        | 632        |  |
| $I_{TRMSM}$           | Максимально допустимый действующий ток в открытом состоянии, А  | 502                                       | 628                                       | 785                                       | 989                                       | 502                  | 628        | 785        | 989        |  |
| $I_{TSM}$             | Ударный ток в открытом состоянии, кА  | 6,1                                       | 11,0                                      | 14,3                                      | 15,4                                      | 6,1                  | 11,0       | 14,3       | 15,4       | $T_j=25^\circ\text{C}$   |
|                       |   | 5,5                                       | 10,0                                      | 13,0                                      | 14,0                                      | 5,5                  | 10,0       | 13,0       | 14,0       | $T_{jm}=125^\circ\text{C}$<br>Импульс тока синусоидальный однополупериодный одиночный длительностью не более 10 мс, $U_R=0$ ,<br>$I_G=I_{GT}$ при $T_{jmin}$ .   |
| $U_{TM}$              | Импульсное напряжение в открытом состоянии, В, не более   | 2,2                                       | 1,8                                       | 1,65                                      | 1,6                                       | 2,2                  | 1,8        | 1,65       | 1,6        | $T_j=25^\circ\text{C}$ ,<br>$I_T=3,14I_{T(AV)}$  |
| $U_{T(ГО)}$           | Пороговое напряжение в открытом состоянии, В, не более  | 1,3                                       | 1,15                                      | 0,97                                      | 0,94                                      | 1,3                  | 1,15       | 0,97       | 0,94       | $T_j=25^\circ\text{C}$   |
|                       |   | 1,15                                      | 1,0                                       | 0,84                                      | 0,82                                      | 1,15                 | 1,0        | 0,84       | 0,82       | $T_{jm}=125^\circ\text{C}$   |
| $r_T$                 | Динамическое сопротивление в открытом состоянии, мОм, не более  | 0,87                                      | 0,56                                      | 0,44                                      | 0,33                                      | 0,87                 | 0,56       | 0,44       | 0,33       | $T_j=25^\circ\text{C}$   |
|                       |   | 0,8                                       | 0,42                                      | 0,38                                      | 0,32                                      | 0,8                  | 0,42       | 0,38       | 0,32       | $T_{jm}=125^\circ\text{C}$   |
| $I_H$                 | Ток удержания, мА, не более   | 300                                       |   |   |   |                      |            |            |            | $T_j=25^\circ\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$ ,<br>цепь управления разомкнута.  |
| $I_{T(AV)}$           | Средний ток в открытом состоянии (на элемент) при работе одного модуля при $T_a=40^\circ\text{C}$ , А | охладитель ОР554-300                      |   |   |   | охладитель ОР344-180 |            |            |            | охлаждение:  |
|                       |   | 125                                       | 155                                       | 175                                       | 185                                       | 89                   | 105        | 125        | 130        | естественное   |
|                       |   | 225                                       | 280                                       | 315                                       | 335                                       | 180                  | 220        | 250        | 260        | принудительное $v=6\text{ м/с}$  |

## Параметры управления

| Параметр              |  | Значение параметра   |  |  | Условия установления норм на параметры           |
|-----------------------|--|--|--|--|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                            | МТТ14/3-320, МТД14/3-320, МДТ14/3-320, МТТ14/3-400, МТД14/3-400, МДТ14/3-400, МТТ14/3-500, МТД14/3-500, МДТ14/3-500, МТТ14/3-630, МТД14/3-630, МДТ14/3-630, МТ16/1-320, МТ16/1-400, МТ16/1-500, МТ16/1-630 |  |  |  |
| $U_{GT}$              | Отпирающее постоянное напряжение управления, В, не более   | 2,5  |  |  | $T_j=25^\circ\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$       |
|                       |  | 3,5  |  |  | $T_{jmin}=-40^\circ\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$ |
| $I_{GT}$              | Отпирающий постоянный ток управления, мА, не более         | 250  |  |  | $T_j=25^\circ\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$       |
|                       |  | 350  |  |  | $T_{jmin}=-40^\circ\text{C}$ , $U_D=12\text{ В}$ |
| $U_{GD}$              | Неотпирающее постоянное напряжение управления, В, не менее | 0,25   |  |  | $T_{jm}=125^\circ\text{C}$ , $U_D=0,67U_{DRM}$   |

## Параметры переключения

| Параметр              |  | Значение параметра   |  | Условия установления норм на параметры   |
|-----------------------|--|--|--|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                                      | МТТ14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МТТ14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МТ16/1-320<br>МТ16/1-400 | МТТ14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МТТ14/3-630<br>МДТ14/3-630<br>МДТ14/3-630<br>МТ16/1-500<br>МТ16/1-630 |  |
| $(di_T/dt)_{crit}$    | Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, А/мкс     | 200  |  | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{DRM}$ , $I_T \leq I_{TAVM}$<br>Импульсы тока частотой 50 Гц.  |
|                       |  | 800  |  | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $U_D=0,67U_{DRM}$ , $I_T=2I_{TAVM} \approx 3I_{TAVM}$<br>Импульсы тока частотой 1Гц. Режим цепи управления: форма - прямоугольная; $t_{IG}=50$ мкс; амплитуда - $3I_G$ (при $T_{jmin}$ ); длительность фронта не более 1 мкс. Внутреннее сопротивление источника управления 5 Ом. Время испытаний не менее 2 мин. |
| $t_q$                 | Время выключения, мкс, не более, для группы:<br>E2<br>H2<br>K2<br>M2 | 500<br>400<br>320<br>-   | 500<br>400<br>320<br>250   | $T_{jm}=125^{\circ}\text{C}$ , $t_{imin}=300$ мкс (на уровне 0,9 от амплитуды), $-(di_T/dt)=5$ А/мкс, $t_{umin}=200$ мкс (на уровне 0,9 от амплитуды), $du_D/dt=50$ В/мкс  |

## Тепловые параметры

| Параметр              |   | Значение параметра   |  | Условия установления норм на параметры |
|-----------------------|---|--|--|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения                           | МТТ14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МТТ14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МТТ14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МТТ14/3-630<br>МДТ14/3-630<br>МДТ14/3-630 | МТ16/1-320<br>МТ16/1-400<br>МТ16/1-500<br>МТ16/1-630 |  |
| $T_{jm}$              | Максимально допустимая температура перехода, °C           | 125  |  |  |
| $T_{jmin}$            | Минимально допустимая температура перехода, °C            | минус 40   |  |  |
| $T_{stgm}$            | Максимально допустимая температура хранения, °C           | 40   |  |  |
| $T_{stgmin}$          | Минимально допустимая температура хранения, °C            | минус 40   |  |  |
| $R_{thjc}$            | Тепловое сопротивление переход-корпус, °C/Вт, не более    | 0.06   |  | Постоянный ток                         |
| $R_{thch}$            | Тепловое сопротивление корпус-охладитель, °C/Вт, не более | 0.065  | 0.106  |  |
| $R_{thja}$            | Тепловое сопротивление переход-среда, °C/Вт, не более     | охладитель ОР554-300   | охладитель ОР344-180                                 | охлаждение:                            |
|                       |   | 0,475  | 0,716  | естественное                           |
|                       |   | 0,235  | 0,316  | принудительное $v=6$ м/с               |

## Параметры гальванической развязки

| Параметр              |   | Класс модуля | Значение параметра                                      |   |  | Условия установления норм на параметры   |
|-----------------------|---|--------------|---|---|--|--|
| Буквенное обозначение | Наименование, единица измерения   |              | МТТ14/3-320<br>МТД14/3-320<br>МДТ14/3-320<br>МТ16/1-320 | МТТ14/3-400<br>МТД14/3-400<br>МДТ14/3-400<br>МТ16/1-400 | МТТ14/3-500<br>МТД14/3-500<br>МДТ14/3-500<br>МТ16/1-500<br>МТТ14/3-630<br>МТД14/3-630<br>МДТ14/3-630<br>МТ16/1-630 |  |
| $U_{isol}$            | Электрическая прочность изоляции между беспотенциальным основанием и выводами, В (действующее значение) | 6-8          | -   | -   | 2000   | Нормальные климатические условия.<br>Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин. |
|                       |   | 10-16        | -   | -   | 2500   |  |
|                       |   | 18-22        | 3600  | 3600  | -  |  |
|                       |   | 24-28        |   | -   |  |  |
|                       |   | 30-32        | -   | -   | -  |  |
|                       |   | 6-16         | -   | -   | 1500   | Повышенная влажность.<br>Частота испытательного напряжения 50 Гц, время испытания 1 мин.             |
|                       |   | 18-22        | 1500  | 1500  | -  |  |
|                       |   | 24-28        |   | -   |  |  |
| 30-32                 | -   |              |   |   |  |  |
| $R_{isol}$            | Сопротивление изоляции между беспотенциальным основанием и выводами, МОм, не менее                      | 6-16         | -   | -   | 50   | Нормальные климатические условия. Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                  |
|                       |   | 18-22        | 50  | 50  | -  |  |
|                       |   | 24-28        |   | -   |  |  |
|                       |   | 30-32        | -   |   |  |  |
|                       |   | 6-16         | -   | -   | 5  | Повышенная влажность.<br>Напряжение 1000 В, время испытания не менее 10 с.                           |
|                       |   | 18-22        | 5   | 5   | -  |  |
|                       |   | 24-28        |   | -   |  |  |
|                       |   | 30-32        | -   |   |  |  |