Радиодетали и электронные компоненты “Проект Сервис”

**Адрес:** г. Красноярск пр. Газеты Красноярский Рабочий, 125-А
**Тел.** +7 (391) 245-65-44, +7 (391) 268-66-00
**Сайт:** https://proektsr.ru/

# Модули тиристорно-диодные низкочастотные

## МТТ-160, МТТК-160, МТТА-160 МТД-160, МТДК-160, МТДА-160 МДТ-160, МДТК-160, МДТА-160

- $V_{DRM}/V_{RRM}$ = **400 - 1600 В**
- $I_{T(AV)}$ = **160 А** ($T_C$ = 85 °C)
- $I_{TSM}$ = **5 кА** ($T_j$ = 125 °C)



- отвод тепла через алюмонитридную керамику, изолирующую медное основание
- прижимная конструкция
- высокая энерготермоциклостойкость ($10^5$ при $\Delta T_C$ = 70 °C)
- ширина корпуса 34 мм

### МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

| Наименование параметра | Условное обозначение | Значения параметров | | | Единица измерения |
|---|---|---|---|---|---|
| | | мин. | тип. | макс. | |
| Повторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии / Повторяющееся импульсное обратное напряжение, $T_j$ = - 60 °C …+ 125 °C | $V_{DRM}$ / $V_{RRM}$ | 400 | - | 1600 | В |
| Неповторяющееся импульсное напряжение в закрытом состоянии / Неповторяющееся импульсное обратное напряжение, $T_j$ = - 60 °C …+ 125 °C | $V_{DSM}$ / $V_{RSM}$ | 500 | - | 1700 | |
| Повторяющийся импульсный ток в закрытом состоянии / Повторяющийся импульсный обратный ток, $T_j$ = 125 °C, $V_D$ / $V_R$ = $V_{DRM}$ / $V_{RRM}$ | $I_{DRM}$ / $I_{RRM}$ | - | - | 25 | мА |
| Максимально допустимый средний ток в открытом состоянии, f = 50 Гц, $T_C$ = 85 °C | $I_{T(AV)}$ | - | - | 160 | А |
| Действующий прямой ток | $I_{RMS}$ | - | - | 250 | |
| Ударный ток в открытом состоянии, $V_R$ = 0, $T_j$ = 125 °C, $t_p$ = 10 мс | $I_{TSM}$ | - | - | 5 | кА |
| Защитный показатель | $I^2t$ | - | - | 125 | $кА^2с$ |
| Критическая скорость нарастания тока в открытом состоянии, V = 0,67$V_{DRM}$ , $I_T$ = 320 А, $I_{FG}$ = 1 А, $t_r$ = 1 мкс, f = 50 Гц, $T_j$ = 125 °C | $(di_T/dt)_{crit}$ | - | - | 320 | А/мкс |
| Критическая скорость нарастания напряжения в закрытом состоянии, $V_D$ = 0,67$V_{DRM}$, $T_j$ = 125 °C | $(dV_D/dt)_{crit}$ | 500 | - | 1000 | В/мкс |
| Максимальная мощность управления, постоянный ток | $P_{GM}$ | - | - | 4 | Вт |
| Температура перехода | $T_j$ | - 60 | - | + 125 | °C |
| Температура хранения | $T_{stg}$ | - 60 | - | + 50 | |

| ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Импульсное напряжение в открытом состоянии, $I_T$ = 502 А, $T_j$ = 25 °С | $V_{TM}$ | - | - | 1,50 | В |
| Пороговое напряжение, $T_j$ = 125 °С, $I_T$ = 200 - 800 А | $V_{(TO)}$ | - | - | 1,00 | |
| Динамическое сопротивление, $T_j$ = 125 °С, $I_T$ = 200 - 800 А | $r_T$ | - | - | 1,05 | мОм |
| Время задержки включения, $V = 0,67V_{DRM}$, $I_T$ = 160 А, $I_{FG}$ = 1 А, $t_r$ = 1 мкс, $T_j$ = 25 °С | $t_d$ | - | - | 1,0 | мкс |
| Время выключения, $I_T$ = 160 А, $di_T/dt$ = - 5 А/мкс, $V_R \geq 100$ В, $V_D = 0,67V_{DRM}$, $(dV_D/dt)$ = 50 В/мкс, $T_j$ = 125 °С | $t_q$ | - | - | 150 | |
| Заряд обратного восстановления, $di_T/dt$ = - 5 А/мкс, $T_j$ = 125 °С, $I_T$ = 160 А, $V_R \geq 100$ В | $Q_{rr}$ | - | - | 300 | мкКл |
| Ток удержания, $V_D$ =12 В, $T_j$ = 25 °С | $I_H$ | - | - | 200 | мА |
| Отпирающее постоянное напряжение управления, $V_D$ = 12 В,<br>$T_j$ = - 60 °С<br>$T_j$ = 25 °С<br>$T_j$ = 125 °С | $V_{GT}$ | - | - | <br>4,5<br>2,5<br>2,0 | В |
| Отпирающий постоянный ток управления, $V_D$ = 12 В,<br>$T_j$ = - 60 °С<br>$T_j$ = 25 °С<br>$T_j$ = 125 °С | $I_{GT}$ | - | - | <br>350<br>200<br>150 | мА |
| Неотпирающее постоянное напряжение управления, $V_D = 0,67V_{DRM}$, $T_j$ = 125 °С | $V_{GD}$ | 0,25 | - | - | В |
| Неотпирающий постоянный ток управления, $V_D = 0,67V_{DRM}$, $T_j$ = 125 °С | $I_{GD}$ | 10 | - | - | мА |
| Электрическая прочность изоляции (эффективное значение), f = 50 Гц, t = 1 сек/1мин | $V_{isol}$ | - | - | 3600/3000 | В |

**Адрес:** г. Красноярск пр. Газеты Красноярский Рабочий, 125-А
**Тел.** +7 (391) 245-65-44, +7 (391) 268-66-00
**Сайт:** https://proektsr.ru/

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ТЕПЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ** | | | | | |
| Тепловое сопротивление переход - корпус,<br>на тиристор (диод)<br>на модуль | $R_{thjc}$ | - | - | 0,170<br>0,085 | °С/Вт |
| Тепловое сопротивление корпус - охладитель,<br>на тиристор (диод)<br>на модуль | $R_{thch}$ | - | - | 0,10<br>0,05 | |
| **МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ** | | | | | |
| Масса | w | - | 0,5 | - | кг |
| Крутящий момент на токоведущих шинах | $M_t$ | 4 | - | 6 | Нм |
| Крутящий момент на охладителе | $M_s$ | 4 | - | 6 | Нм |
| Наибольшее допустимое постоянное ускорение | a | - | - | 50 | $м/с^2$ |
| **ПРОЧИЕ ПАРАМЕТРЫ** | | | | | |
| Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 | УХЛ4 | | | | |

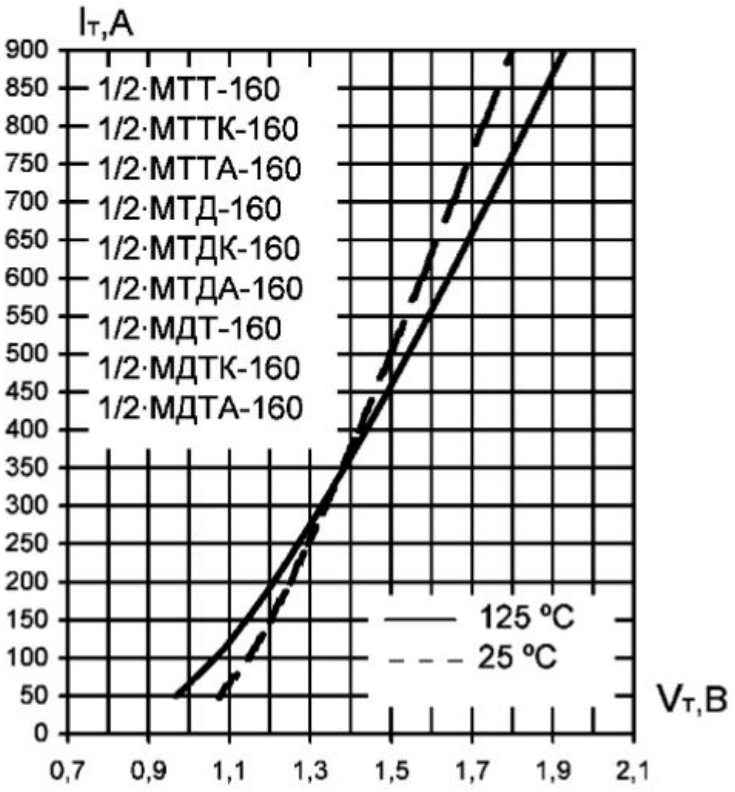


**Рис. 1. Предельные вольт-амперные характеристики в открытом состоянии**

**Уравнение вольт-амперной характеристики в открытом состоянии**

$V_T = A + B \cdot I_T + C \cdot \ln(I_T + 1) + D \cdot \sqrt{I_T}$

Справедливо для $I_T$ = 50 – 900 A

| | $T_j$ = 125 °C | $T_j$ = 25 °C |
|---|---|---|
| A | 0.638 | 0.802 |
| B | 0.0007763 | 0.0007297 |
| C | 0.065 | 0.067 |
| D | 0.00499 | -0.003767 |

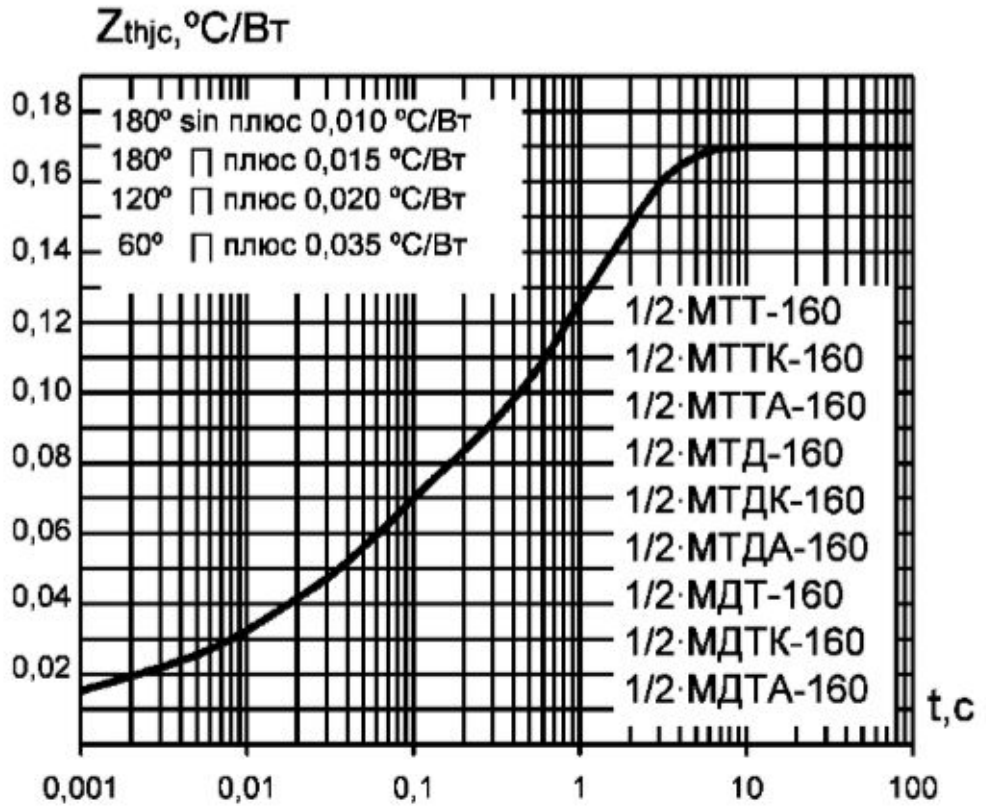


**Рис. 2. Переходное тепловое сопротивление переход-корпус ( постоянный ток )**

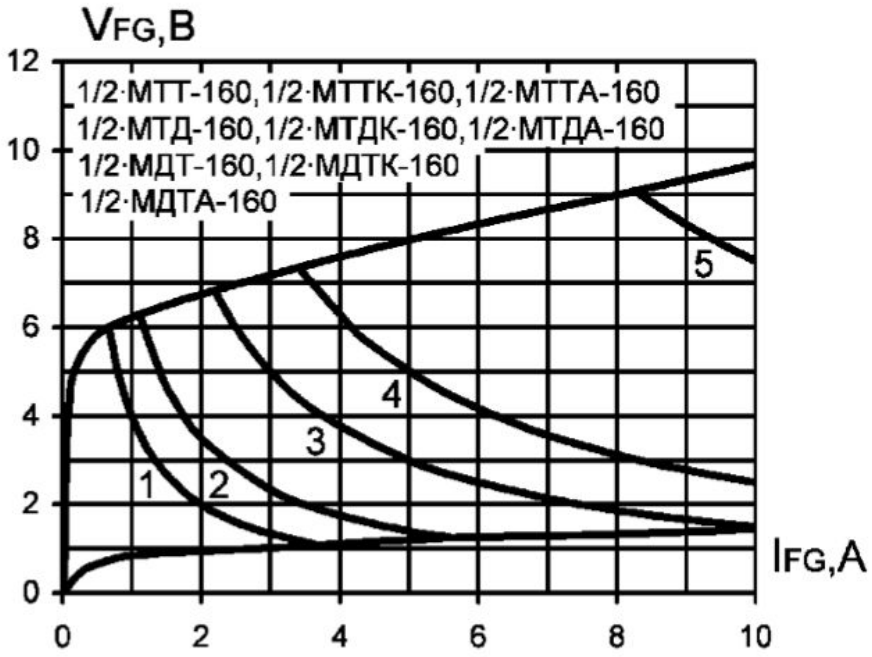


**Рис. 3. Предельные характеристики цепи управления**

| Позиция на рисунке 3 | Скважность | Длительность импульса тока управления, $t_p$, мс | Допустимая импульсная мощность управления, $P_{GM}$, Вт |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Постоянный ток | 4 |
| 2 | 2 | 10 | 7 |
| 3 | 20 | 1,0 | 15 |
| 4 | 40 | 0,5 | 25 |
| 5 | 200 | 0,1 | 75 |

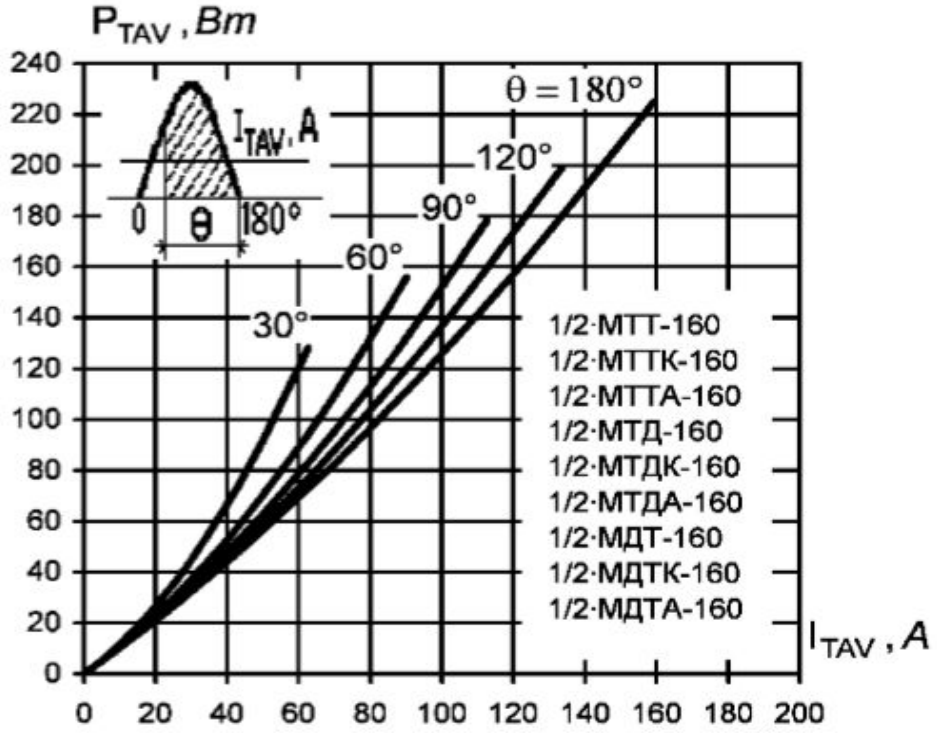


**Рис. 4. Мощность потерь в открытом состоянии**
(однополупериодный синусоидальный импульс)

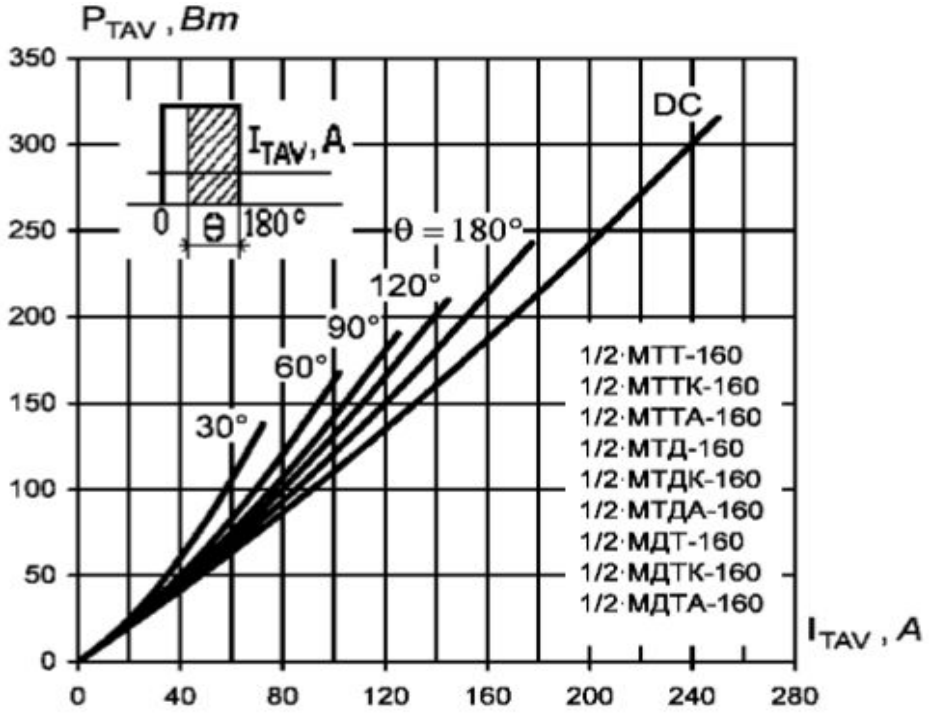


**Рис. 5. Мощность потерь в открытом состоянии**
(прямоугольный импульс)

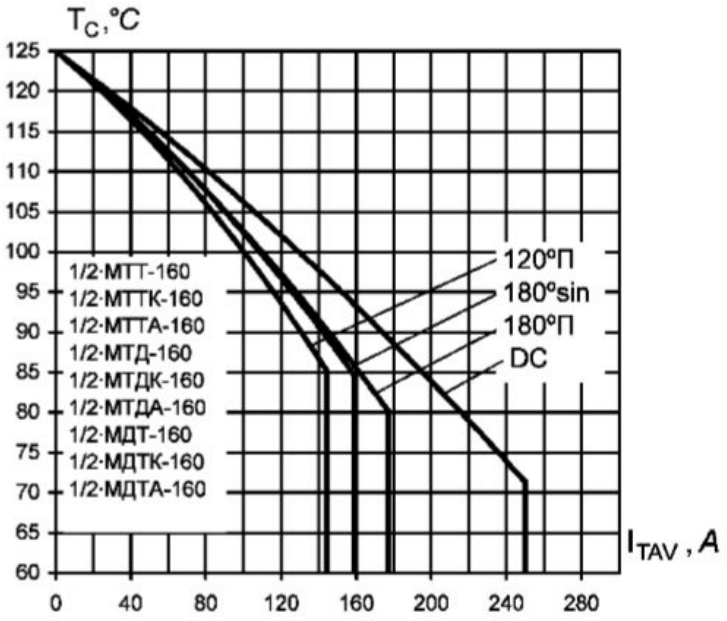


**Рис. 6. Максимально допустимая температура корпуса при различных углах проводимости и различных формах тока**

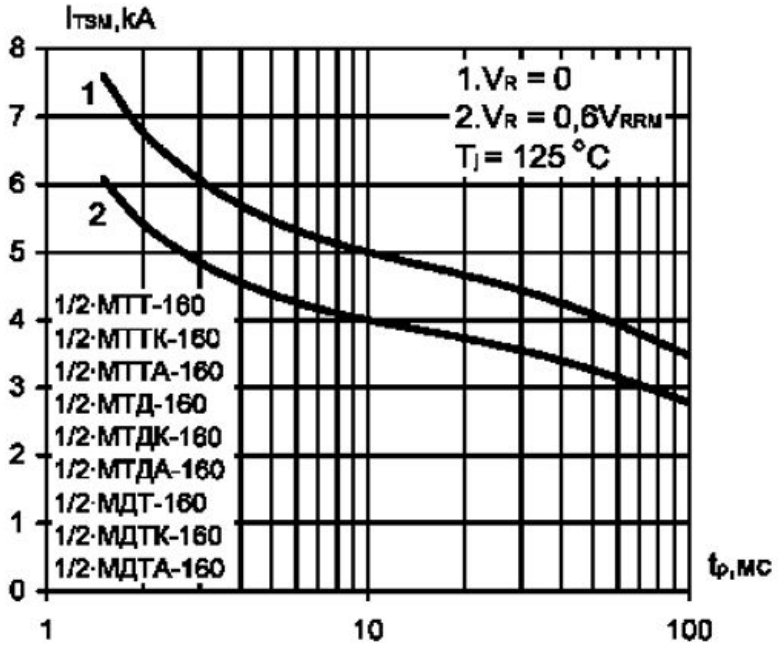


**Рис. 7. Зависимость допустимой амплитуды ударного тока от длительности импульса** (полусинусоида)

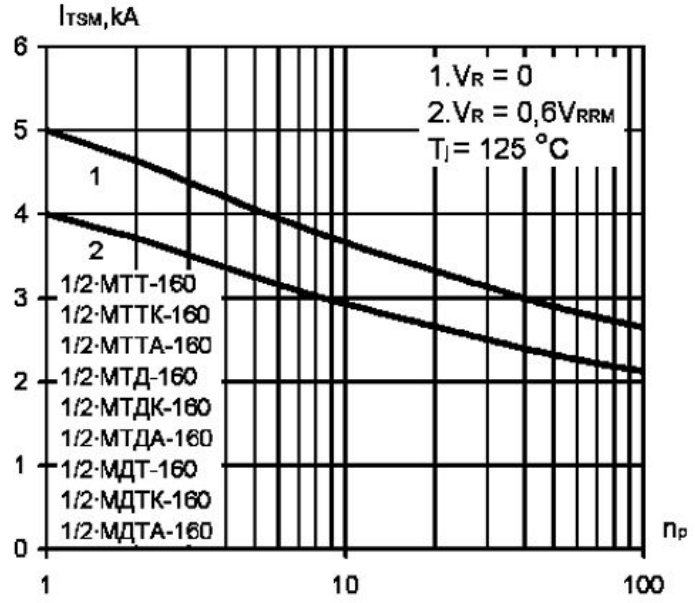


**Рис. 8. Зависимость допустимой амплитуды ударного тока от числа импульсов синусоидальной формы**
(10 мс, 50 Гц)

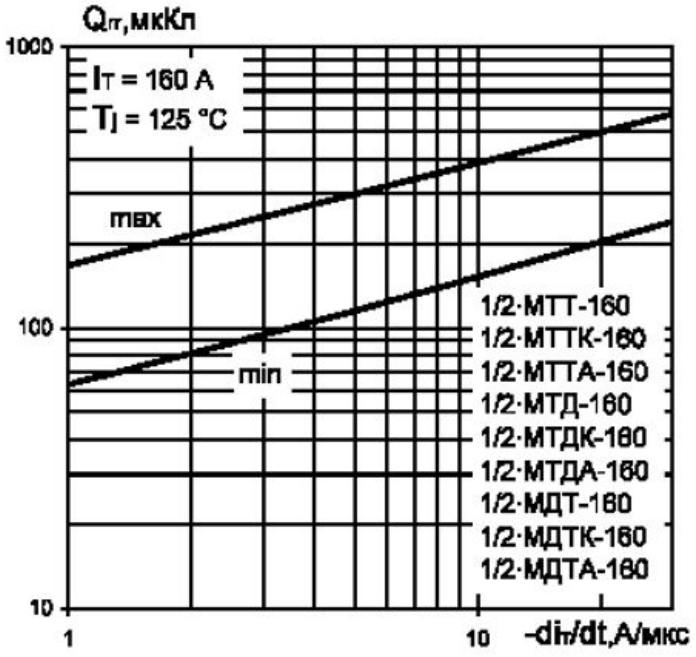


**Рис. 9. Зависимость заряда обратного восстановления от скорости спада тока**

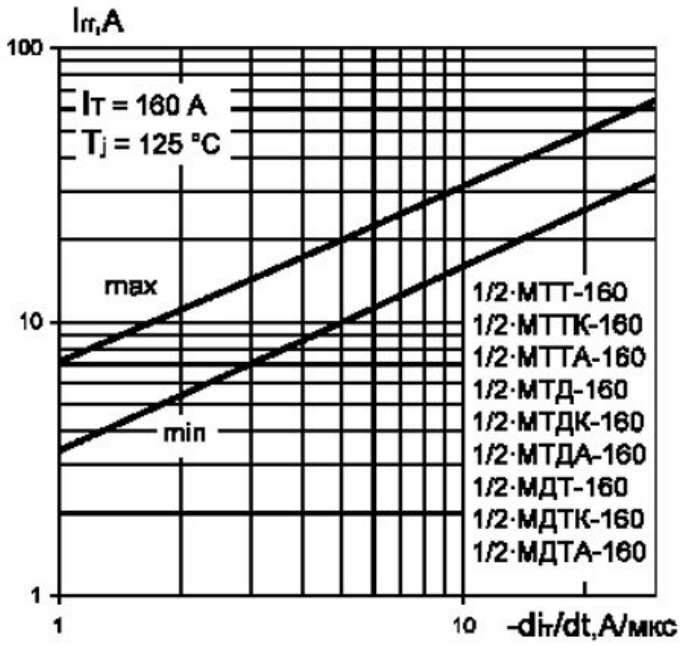


**Рис. 10. Зависимость тока обратного восстановления от скорости спада тока**

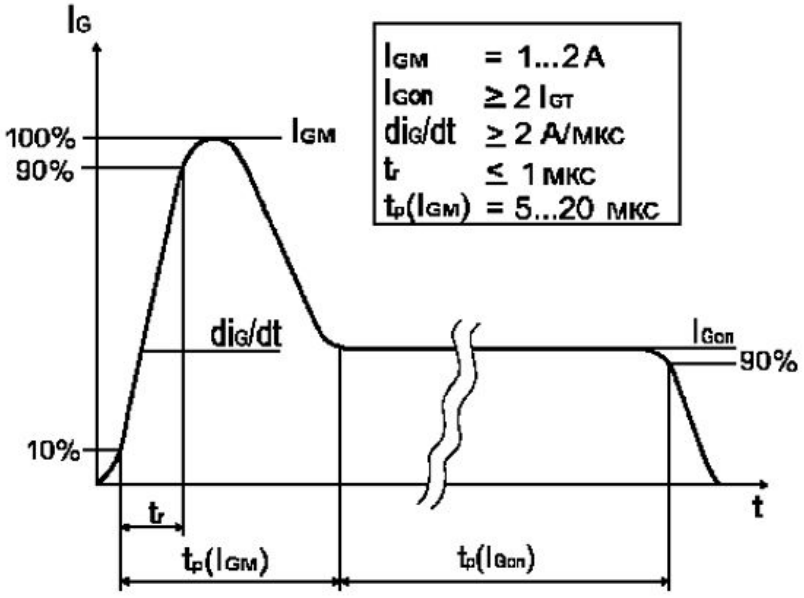


**Рис. 11. Рекомендуемая форма импульса тока управления**

**$t_p(I_{Gon})$- определяется характеристиками тиристора и режимом работы преобразователя**

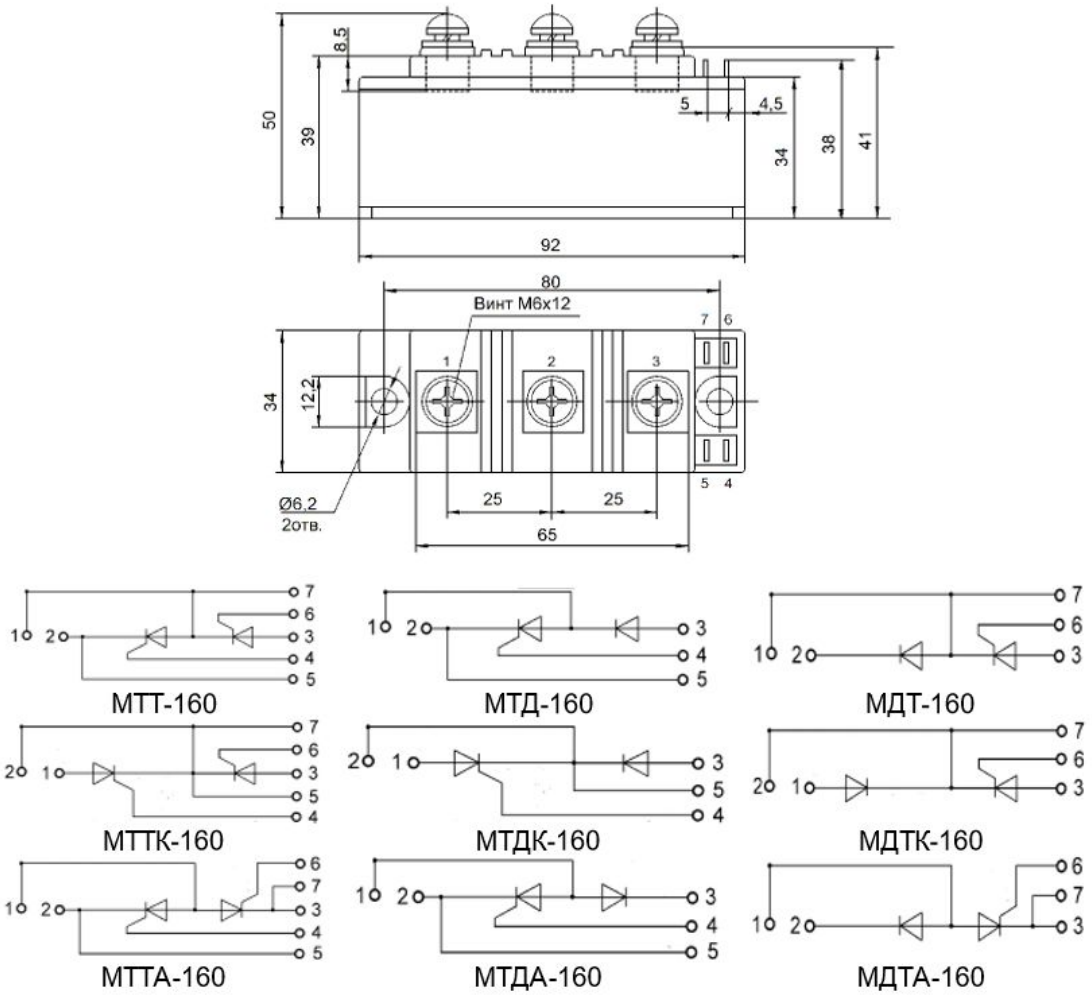


**Рис. 12. Габаритные и установочные размеры**