

## ПОТЕРИ МОЩНОСТИ В ТРАНЗИСТОРЕ

$$I_{avg} := \frac{1}{T} \cdot \int_0^T I_{Lmax} \cdot \sin(\omega \cdot t) dt \rightarrow \frac{2 \cdot I_{Lmax} \cdot \sin\left(\frac{\tau \cdot \omega}{2}\right)^2}{T \cdot \omega} \quad \text{СРЕДНИЙ ТОК} \quad \omega_s := 2 \cdot \pi \cdot 51000$$

$$I_{rms} := \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \int_0^T I_{Lmax}^2 \cdot \sin^2(\omega \cdot t) dt} \rightarrow \sqrt{\frac{I_{Lmax}^2 \cdot (\sin(2 \cdot \tau \cdot \omega) - 2 \cdot \tau \cdot \omega)}{4 \cdot T \cdot \omega}} \quad \text{СРЕДНЕКВАДРАТИЧНЫЙ ТОК}$$

STD5NM50 транзистор     $Q_g := 13 \cdot 10^{-9}$      $Q_{gs} := 5 \cdot 10^{-9}$      $Q_{gd} := 6 \cdot 10^{-9}$      $R_{ds} := 0.7$

$R_g := 2$      $R_{внешний} := 10$      $V_{plato} := 7.5$     напряжение плато Мюллера

$V_{\omega\omega} := 10$  напряжение затвора при заряде =  $Q_g$      $V_{th} := 3$      $T_{\omega\omega} := \frac{2 \cdot \pi}{\omega_s} = 1.961 \times 10^{-5}$

$r_d := 0.04$  дифференц сопротивление внутреннего диода     $V_d := 0.8$

IR2520     $dead\ time := 2 \cdot 10^{-6}$      $\tau_{разряда1} := 1.26 \times 10^{-6}$      $I_{Lmax} := 0.922$

$\tau_{ondiode} := dead\ time - \tau_{разряда1} = 7.4 \times 10^{-7}$  максимальное время прямой проводимости внутреннего диода транзистора

$$I_{avg} := \frac{2 \cdot I_{Lmax} \cdot \sin\left(\frac{\tau_{ondiode} \cdot \omega_s}{2}\right)^2}{T \cdot \omega_s} = 4.106 \times 10^{-3} \quad \text{средний ток через внутр диод}$$

$$I_{rms} := \sqrt{\frac{I_{Lmax}^2 \cdot [\sin[2 \cdot (\tau_{ondiode} \cdot \omega_s)] - 2 \cdot (\tau_{ondiode} \cdot \omega_s)]}{4 \cdot T \cdot \omega_s}} = 0.024 \quad \text{среднеквадратичный ток через внутр диод}$$

$P_{diode} := I_{avg} \cdot V_d + I_{rms}^2 \cdot r_d = 3.309 \times 10^{-3}$  мощность потерь внутреннего диода

$C_{eq} := \frac{Q_g - Q_{gs} - Q_{gd}}{V - V_{plato}} = 8 \times 10^{-10}$  эквивалентная входная емкость транзистора при нулевом напряжении на транзисторе

$V_{dr} := 15$  напряжение на выходе IR2520

$I_{dr} := 0.23$  ток утекающий IR2520 при выключении

$R_{droff} := \frac{V_{dr}}{I_{dr}} = 65.217$      $R_{droff1} := R_{droff} + R_g + R_{внешний}$

$$t_{off} := -R_{doff1} \cdot C_{eq} \cdot \ln\left(\frac{V_{th}}{V_{dr}}\right) = 9.942 \times 10^{-8} \quad \text{время выключения транзистора}$$

$$C_{разр} := 3.01 \cdot 10^{-9} \quad I_{off} := 0.873$$

$$P_{off} := \frac{I_{off}^2 \cdot t_{off}^2 \cdot \omega_s}{2 \cdot \pi \cdot 24 \cdot C_{разр}} = 5.318 \times 10^{-3} \quad \text{мощность потерь в транзисторе при выключении}$$

$$t_{on} := \frac{\pi}{\omega_s} - \text{dead time} = 7.804 \times 10^{-6} \quad \text{время включенного состояния транзистора на самой высокой рабочей частоте}$$

$$I_{rmstr} := \sqrt{-\frac{I_{Lmax}^2 \cdot [\sin[2 \cdot (t_{on} \cdot \omega_s)] - 2 \cdot (t_{on} \cdot \omega_s)]}{4 \cdot T \cdot \omega_s}} = 0.449 \quad \text{среднеквадратичный ток через транзистор}$$

$$P_{cond} := I_{rmstr}^2 \cdot R_{ds} = 0.141 \quad \text{потери проводимости транзистора}$$

$$P := P_{diode} + P_{off} + P_{cond} = 0.14974 \quad \text{общие потери транзистора}$$

## Application Note AN-0994

$$R_{th} := 26.3 \quad \text{на полигоне площадью 1 кв дюйм}$$

$$T_{перегрева} := R_{th} \cdot P = 3.938$$

при температуре на рабочем столе 29-30 температура транзистора после часа работы была где то около 35 градусов реально перегрев 6 градусов еще пирометр дешевый точность так себе

Лукин, Кастров и др ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ