

## Расчёт температуры перегрева транзистора на радиаторе

### Аппроксимация сопротивления канала полевого транзистора от температуры

$R_{ds0} := 0.7$  Сопротивление канала полевого транзистора при температуре равной 0 градусов Цельсия

Матрица температур

$$VX := \begin{pmatrix} 0 \\ 25 \\ 50 \\ 75 \\ 100 \\ 125 \\ 150 \end{pmatrix}$$

Матрица зависимости сопротивления канала от температуры

$$VY := \begin{pmatrix} 1 \\ 1.1969 \\ 1.3956 \\ 1.5934 \\ 1.7912 \\ 2.002 \\ 2.2 \end{pmatrix} \cdot R_{ds0}$$

$$F(X) := \begin{pmatrix} 1 \\ X \\ X^2 \\ X^3 \end{pmatrix}$$

$$K := \text{linfit}(VX, VY, F)$$

Матрица вычисленных коэффициентов K

$$K = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 5.463 \times 10^{-3} \\ 1.076 \times 10^{-6} \\ -8.711 \times 10^{-10} \end{pmatrix}$$

$$R_{th} := 27$$

Тепловое сопротивление выбранного радиатора

$$I_{rms} := 0.95$$

Среднеквадратичный ток через транзистор

$$z := 25$$

Температура окружающей среды

подставим коэффициенты K в уравнение для мощности потерь в транзисторе

$$t := 0, 1 \dots 150$$

Заданный диапазон изменения температуры

Уравнение определяющее мощность потерь в транзисторе в зависимости от температуры

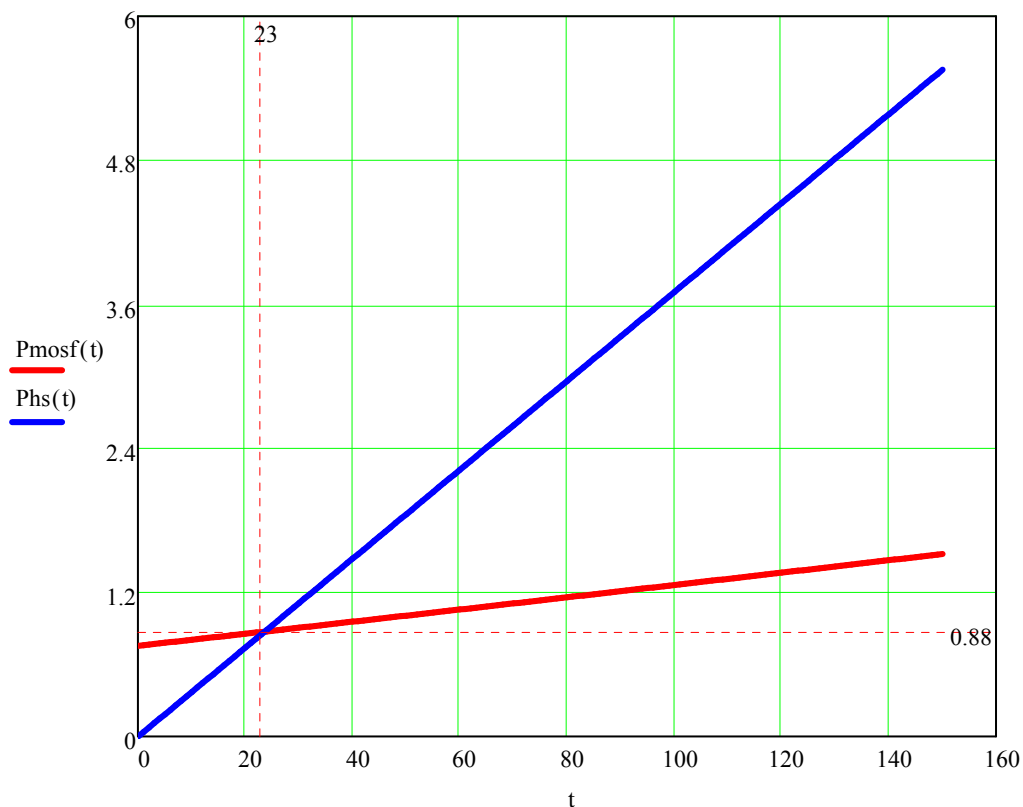
$$P_{\text{mosf}}(t) := I_{\text{rms}}^2 \cdot \left[ 0.7 + 5.463 \times 10^{-3} \cdot (t + z) + 1.076 \times 10^{-6} \cdot (t + z)^2 - 8.711 \times 10^{-10} \cdot (t + z)^3 \right]$$

**Уравнение определяющее мощность рассеиваемую на радиаторе**

$$P_{\text{hs}}(t) := \frac{t}{R_{\text{th}}}$$

**Линия красного цвета на графике---мощность потерь на сопротивлении канала транзистора в зависимости от температуры**

**Мощность рассеивания на радиаторе линия синего цвета на графике**



**Точка пересечения графиков есть не что иное как температура перегрева системы транзистор- радиатор ,то есть, в данном случае при температуре окружающей среды 30 градусов перегрев составляет около 23 градусов ,общая температура системы около 53 градусов**

**Другой способ вычисления температуры перегрева системы транзистор радиатор возможен путем решения уравнения это уравнение получается из приравнивания мощности рассеивания радиатора и мощности потерь транзистора**

$\theta := 1$                       **Начальное приближение**

Given

$$\text{Irms}^2 \cdot \left[ 0.7 + 5.463 \times 10^{-3} \cdot (\theta + z) + 1.076 \times 10^{-6} \cdot (\theta + z)^2 - 8.711 \times 10^{-10} \cdot (\theta + z)^3 \right] = \frac{\theta}{27}$$

$\theta 0 := \text{Find}(\theta)$

$\theta 0 = 23.584$                       **Температура перегрева системы радиатор-транзистор при температуре окружающей среды 30 градусов**

**но при температуре окружающей среды 50 градусов мощность потерь возрастет и температура перегрева уже составит 27,5 градусов**

$z1 := 50$                       **Температура окружающей среды**

$\theta 1 := 1$                       **Начальное приближение**

Given

$$\text{Irms}^2 \cdot \left[ 0.7 + 5.463 \times 10^{-3} \cdot (\theta 1 + z1) + 1.076 \times 10^{-6} \cdot (\theta 1 + z1)^2 - 8.711 \times 10^{-10} \cdot (\theta 1 + z1)^3 \right] = \frac{\theta 1}{27}$$

$\theta 10 := \text{Find}(\theta 1)$

$\theta 10 = 27.525$                       **Температура перегрева системы радиатор-транзистор при температуре окружающей среды 50 градусов**