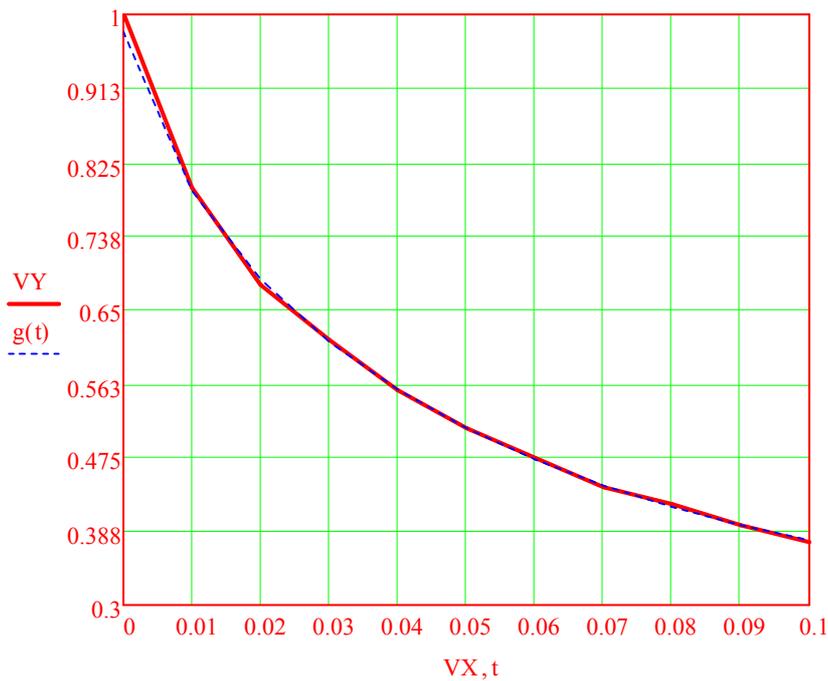


ПОТЕРИ В РЕЗОНАНСНОМ ДРОСЕЕЛЕ

i := 0..10

$VX := \begin{pmatrix} 0.0001 \\ 0.01 \\ 0.02 \\ 0.03 \\ 0.04 \\ 0.05 \\ 0.06 \\ 0.07 \\ 0.08 \\ 0.09 \\ 0.1 \end{pmatrix}$	$VY := \begin{pmatrix} 1 \\ 0.795 \\ 0.68 \\ 0.615 \\ 0.555 \\ 0.51 \\ 0.475 \\ 0.44 \\ 0.42 \\ 0.395 \\ 0.375 \end{pmatrix}$	$F(X) := \begin{pmatrix} 1 \\ X \\ \sqrt{X} \\ \sqrt[3]{X} \end{pmatrix}$
		$K := \text{linfit}(VX, VY, F) \quad t := 0, 0.01..0.1$
		$g(t) := F(t) \cdot K$
		$K = \begin{pmatrix} 0.98 \\ 5.543 \\ -6.26 \\ 1.772 \end{pmatrix}$

АПРОКСИМАЦИЯ КРИВОЙ ИЗ СТАТЬИ С БИРЮКОВА
 ДРОССЕЛИ ДЛЯ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
 НА ФЕРРИТОВЫХ КОЛЬЦАХ
 ПАРАМЕТР "У" ЗАВИСИТ ОТ
 СООТНОШЕНИЯ ШИРИНЫ ЗАЗОРА К ПЕРИМЕТРУ СЕЧЕНИЯ
 СФЕРЛИЧНИКА



n := 1 количество колец в сборке

B := 0.1385 индукция

Score := 76.7 сечение одного кольца мм:^2

f := 50000 частота

I := 0.925 ток амплитудное значение

$\Delta := 2$ технический зазор в мм который выпиливаем

$Se := n \cdot Score = 76.7$ $D := 29.5$ $d := 19$ $h := 14.9$ параметры кольца в мм

$w := (D - d) + 2 \cdot h \cdot n = 40.3$ периметр витка обмотки

$$y := \frac{\Delta}{w} = 0.05$$

$$\Delta e := (0.98 + 5.543 \cdot y - 6.26 \cdot \sqrt{y} + 1.772 \cdot \sqrt[3]{y}) \cdot \Delta = 1.023$$

эффективный
получающийся зазор
в мм

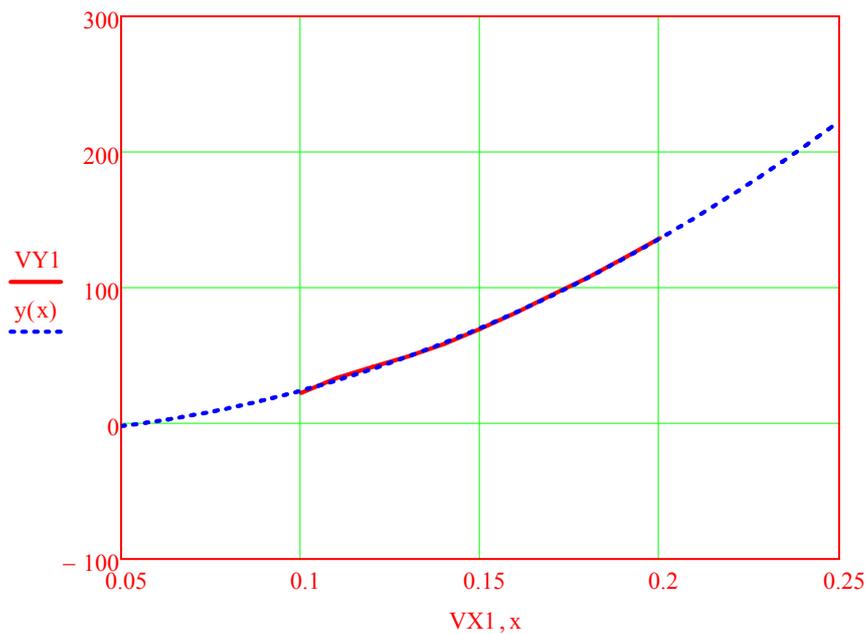
$$N := \frac{B \cdot \Delta e}{1.257 \cdot 10^{-3} \cdot I} = 121.908 \quad \text{КОЛИЧЕСТВО ВИТКОВ}$$

$$L := \frac{1.257 \cdot 10^{-3} \cdot Se \cdot N^2}{\Delta e} = 1.4 \times 10^3 \quad \text{ИНДУКТИВНОСТЬ}$$

$VX1 := \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.11 \\ 0.12 \\ 0.13 \\ 0.14 \\ 0.15 \\ 0.16 \\ 0.17 \\ 0.18 \\ 0.19 \\ 0.2 \end{pmatrix}$	$VY1 := \begin{pmatrix} 22.6 \\ 33.66 \\ 41.79 \\ 49.59 \\ 58.83 \\ 69.81 \\ 81.88 \\ 94.96 \\ 107.65 \\ 122.03 \\ 136.76 \end{pmatrix}$	$F(X1) := \begin{pmatrix} 1 \\ X1 \\ X1^2 \end{pmatrix}$
		$x := 0.05, 0.051.. 0.25$
		$K1 := \text{linfit}(VX1, VY1, F)$
		$K1 = \begin{pmatrix} -7.965 \\ -77.066 \\ 4.001 \times 10^3 \end{pmatrix}$

$$x(x) := -7.965 - 77.066 \cdot x + (x^2) \cdot (4.001 \times 10^3)$$

АПРОКСИМАЦИЯ ПОТЕРЬ ФЕРРИТА N95 НА 50 КГЦ ОТ ИНДУКЦИИ
МИЛИВАТТ НА СМ КУБИЧЕСКИЙ



$$Pf := -7.965 - 77.066 \cdot B + (B^2) \cdot (4.001 \times 10^3) = 58.11 \quad \text{потери в мВт на куб см}$$

$$V := 5.68 \quad \text{объем магнитопровода куб см} \quad P := Pf \cdot V \cdot 0.001 = 0.33 \quad \text{потери в сердечнике}$$

$$S_{ring} := \pi \cdot D \cdot n \cdot h + \pi \cdot d \cdot n \cdot h + \pi \cdot \frac{D^2}{4} - \pi \cdot \frac{d^2}{4} = 2.67 \times 10^3 \quad \text{площадь поверхности охлаждения в кв мм}$$

$$\Delta T_{cor} := \left(\frac{P \cdot 10^3}{S_{ring} \cdot 10^{-2}} \right)^{0.833} = 8.122 \quad \text{перегрев от магнитных потерь}$$

$$dw := \frac{\pi \cdot d}{N} = 0.49 \quad \text{диаметр провода при полном заполнении}$$

$$l := N \cdot w \cdot 10^{-3} = 4.913 \quad \text{длина провода обмотки в метрах}$$

$$k := 7 \quad \text{количество проводов в скрутке} \quad dw1 := 0.2 \quad \text{диаметр одиночного провода}$$

$$R_{dc} := \frac{0.018 \cdot [1 + 0.004 \cdot (\Delta T_{cor})]}{k \cdot \pi \cdot \frac{dw1^2}{4}} \cdot l = 0.415 \quad \text{сопротивление обмотки постоянному току}$$

провод скручен из 7 или 19 жил при этом в слое 3 или 5 жил в высоту

число слоев по данным в книге-- умножить на корень квадратный из k проводов

$$\delta := \frac{66}{\sqrt{f}} = 0.295 \quad \text{глубина скин слоя} \quad s := \frac{dw \cdot 1.5}{dw} = 2.042$$

$$Z := \frac{dw \cdot 0.834}{\delta} = 0.565 \quad p := s \cdot \sqrt{k} = 5.404 \quad \text{количество слоев}$$

$$Fr := \left(\frac{\sinh(2 \cdot Z) + \sin(2Z)}{\cosh(2 \cdot Z) - \cos(2 \cdot Z)} \right) + \frac{2}{3} \cdot (p^2 - 1) \cdot \left(\frac{\sinh(Z) - \sin(Z)}{\cosh(Z) + \cos(Z)} \right) = 2.349$$

$$Rac := Fr \cdot Rdc = 0.975 \quad \text{сопротивление провода для переменного тока}$$

$$I_{rms} := 0.449 \quad \text{среднеквадратичный ток через транзистор вычисленный ранее}$$

$$I_{rmsc} := \sqrt{I_{rms}^2 + I_{rms}^2} = 0.635 \quad \text{среднеквадратичный ток контура}$$

$$P_m := I_{rmsc}^2 \cdot Rac = 0.393 \quad \text{потери в проводе}$$

$$\Delta T_m := \left(\frac{P_m \cdot 10^3}{S_{ring} \cdot 10^{-2}} \right)^{0.833} = 9.397 \quad \text{перегрев провода}$$

$$C_f := 0.750 \quad \text{теплоемкость феррита}$$

$$C_m := 0.385 \quad \text{теплоемкость меди}$$

$$M_f := 27.8 \quad \text{масса сердечника в граммах}$$

$$T_a := 30 \quad \text{температура окружающей среды}$$

$$M_m := \frac{\pi \cdot dw^2 \cdot k \cdot l}{4} \cdot 8.92 = 9.637 \quad \text{масса обмотки в граммах}$$

Если считать обмотку и сердечник одной системой то из уравнения теплового баланса

$$T_{\text{дресселя}} := \frac{C_f \cdot (T_a + \Delta T_{cor}) \cdot M_f + C_m \cdot (T_a + \Delta T_m) \cdot M_m}{C_f \cdot M_f + C_m \cdot M_m} = 38.315$$

Эта формула справедлива только при смешивании двух сред но она позволяет прикинуть общую картину и работает при не очень большой разниц температур обмотки и сердечника при разнице более 20 градусов я думаю картина не будет соответствовать расчетам

измеренная температура снаружи кольца 37-40 град внутри кольца 42-45 град локальный перегрев около зазора и из за близости других тепловыделяющих элементов ;

с точки зрения теплонагрева элементами друг друга плата разведена на ТРОЕЧКУ

Средний перегрев дросселя 11 градусов

