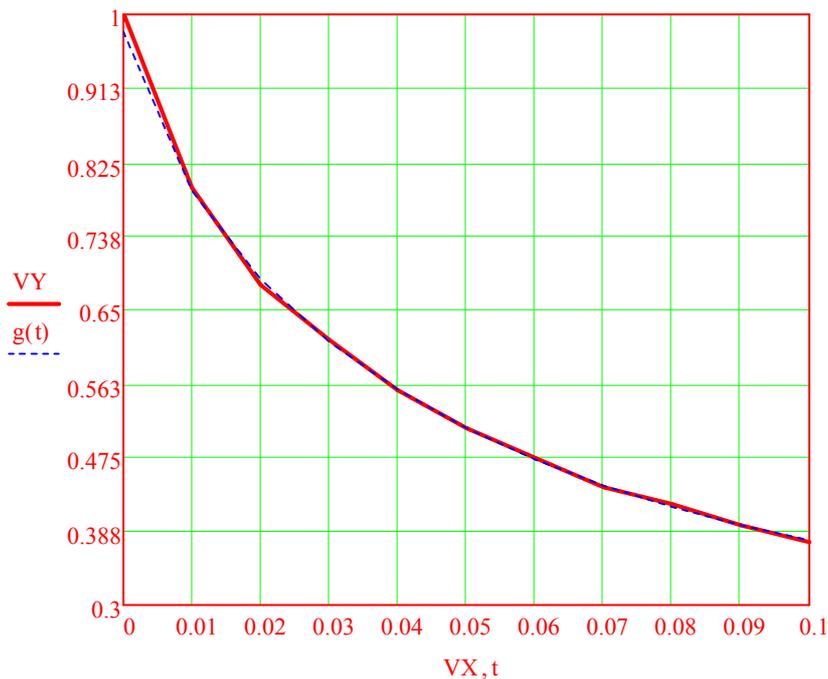


ПОТЕРИ В РЕЗОНАНСНОМ ДРОСЕЕЛЕ

i := 0..10

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

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 := 0.1935 индукция Score := 76.7 сечение одного кольца мм:^2

D := 29.5 d := 19 h := 14.5

f := 50000 частота ILmax := 2.298 ток амплитудное значение

$\Delta := 3$ технический зазор в мм который выпиливаем

$$w := (D - d) + 2 \cdot h = 39.5$$

$$y := \frac{\Delta}{w} = 0.076$$

$$\Delta e := (0.98 + 5.543 \cdot y - 6.26 \cdot \sqrt{y} + 1.772 \cdot \sqrt[3]{y}) \cdot \Delta = 1.279$$

эффективный
получающийся зазор
в мм

$$N := \frac{B \cdot \Delta e}{1.257 \cdot 10^{-3} \cdot I_{Lmax}} = 85.655$$

КОЛИЧЕСТВО ВИТКОВ

$$L := \frac{1.257 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Score} \cdot N^2}{\Delta e} = 553.194289$$

ИНДУКТИВНОСТЬ

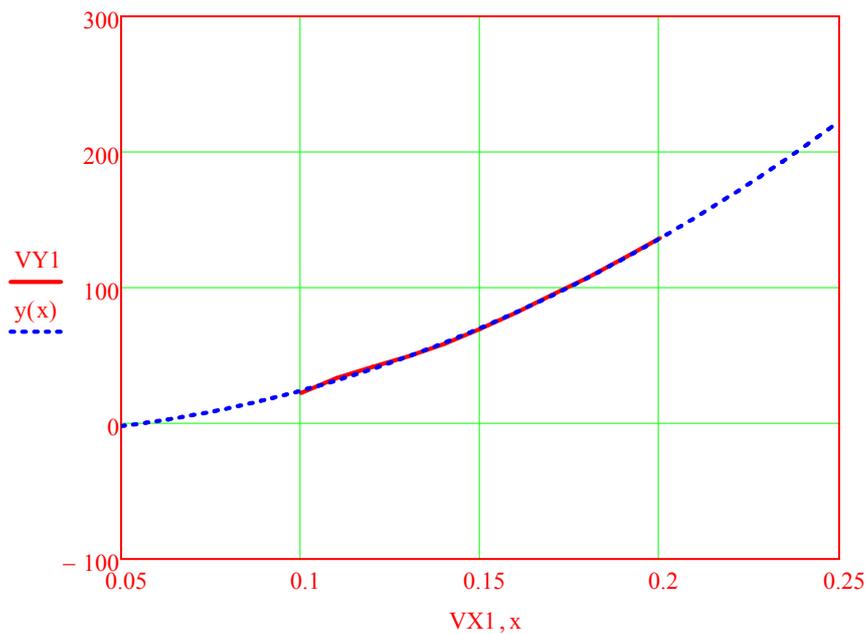
$$\begin{array}{l} \text{VX1} := \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.11 \\ 0.12 \\ 0.13 \\ 0.14 \\ 0.15 \\ 0.16 \\ 0.17 \\ 0.18 \\ 0.19 \\ 0.2 \end{pmatrix} \quad \text{VY1} := \begin{pmatrix} 22.6 \\ 33.66 \\ 41.79 \\ 49.59 \\ 58.83 \\ 69.81 \\ 81.88 \\ 94.96 \\ 107.65 \\ 122.03 \\ 136.76 \end{pmatrix} \end{array}$$
$$F(X1) := \begin{pmatrix} 1 \\ X1 \\ X1^2 \end{pmatrix}$$

$x := 0.05, 0.051 \dots 0.25$

$$K1 := \text{linfit}(\text{VX1}, \text{VY1}, F)$$
$$K1 = \begin{pmatrix} -7.965 \\ -77.066 \\ 4.001 \times 10^3 \end{pmatrix}$$

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

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



$$P_f := -7.965 - 77.066 \cdot B + (B^2) \cdot (4.001 \times 10^3) = 126.929 \quad \text{потери в мВт на куб см}$$

$$V := 5.68 \quad \text{объем магнитопровода куб см} \quad P := P_f \cdot V \cdot 0.001 = 0.721 \quad \text{потери в сердечнике}$$

$$S_{ring} := \pi \cdot D \cdot n \cdot h + \pi \cdot d \cdot n \cdot h + \pi \cdot \frac{D^2}{4} - \pi \cdot \frac{d^2}{4} = 2.609 \times 10^3 \quad \begin{array}{l} \text{площадь поверхности} \\ \text{охлаждения в кв мм} \end{array}$$

$$\Delta T_{cor} := \left(\frac{P \cdot 10^3}{S_{ring} \cdot 10^{-2}} \right)^{0.833} = 15.874 \quad \text{перегрев от магнитных потерь}$$

$$dw := \frac{\pi \cdot d}{N} = 0.697 \quad \text{диаметр провода при полном заполнении}$$

$$l := N \cdot w \cdot 10^{-3} = 3.383 \quad \text{длина провода обмотки в метрах}$$

$$k := 19 \quad \text{количество проводов в скрутке} \quad dw1 := 0.2 \quad \text{диаметр одиночного провода}$$

$$R_{dc} := \frac{0.018 \cdot [1 + 0.004 \cdot (\Delta T_{cor})]}{k \cdot \pi \cdot \frac{dw1^2}{4}} \cdot l = 0.109 \quad \text{сопротивление обмотки постоянному току}$$

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

$$\rho := \begin{cases} 3 & \text{if } k = 7 \\ 5 & \text{if } k = 19 \end{cases} \quad \rho = 5$$

$$\delta := \frac{66}{\sqrt{f}} = 0.295 \quad \text{глубина скин слоя} \quad s := \frac{dw1 \cdot \rho}{dw} = 1.435$$

$$Z := \frac{dw1 \cdot 0.834}{\delta} = 0.565 \quad p := s \cdot \sqrt{k} = 6.255 \quad \text{количество слоев}$$

$$Fr := \left(\frac{\sinh(2 \cdot Z) + \sin(2Z)}{\cosh(2 \cdot Z) - \cos(2 \cdot Z)} \right) + \frac{2}{3} \cdot (p^2 - 1) \cdot \left(\frac{\sinh(Z) - \sin(Z)}{\cosh(Z) + \cos(Z)} \right) = 2.547$$

$$Rac := Fr \cdot Rdc = 0.276 \quad \text{сопротивление провода для переменного тока}$$

$$Irmstr := 1.127 \quad \text{среднеквадратичный ток через транзистор вычисленный ранее}$$

$$Irmsc := \sqrt{Irmstr^2 + Irmstr^2} = 1.594 \quad \text{среднеквадратичный ток контура}$$

$$Pm := Irmsc^2 \cdot Rac = 0.702 \quad \text{потери в проводе}$$

$$\Delta Tm := \left(\frac{Pm \cdot 10^3}{Sring \cdot 10^{-2}} \right)^{0.833} = 15.525 \quad \text{перегрев провода}$$

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

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

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

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

$$Mm := \frac{\pi \cdot dw1^2 \cdot k \cdot l}{4} \cdot 8.92 = 18.014 \quad \text{масса обмотки в граммах}$$

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

$$T_{\text{дресселя}} := \frac{Cf \cdot (Ta + \Delta T_{\text{cor}}) \cdot Mf + Cm \cdot (Ta + \Delta Tm) \cdot Mm}{Cf \cdot Mf + Cm \cdot Mm} = 45.787$$

Эта формула справедлива только при смешивании двух сред но она позволяет прикинуть общую картину и работает при не очень большой разнице 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 лата разведена
на ТРОЕЧКУ

Средний перегрев дросселя 11 градусов

