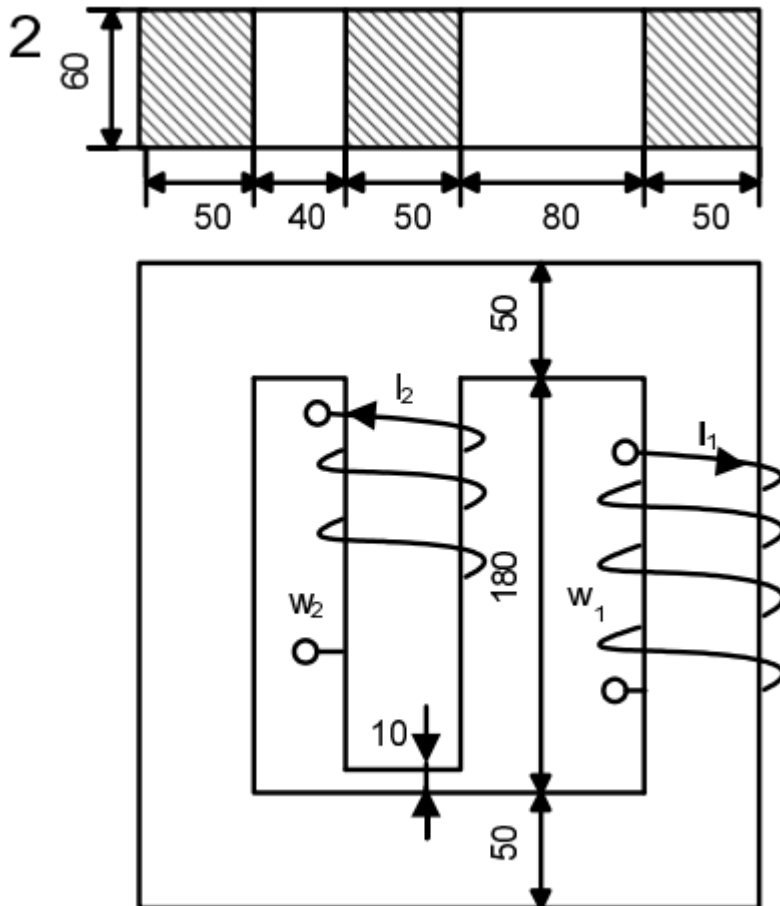


Разветвленная магнитная цепь представляет собой трехстержневой сердечник из листов электротехнической стали.



кривая намагничивания которой представлена в табл.

Таблица 1

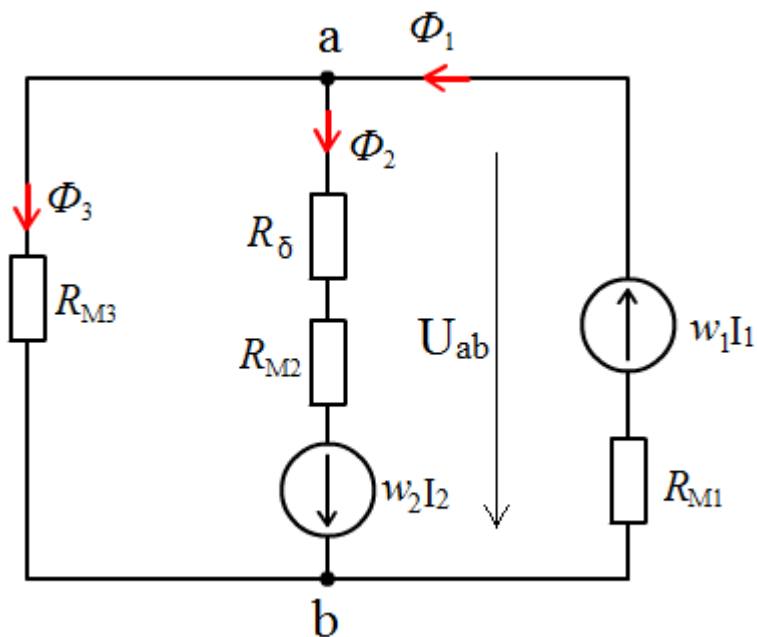
Кривая намагничивания

B , Тл	0	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
H , А/м	0	200	400	950	3 900	15 000

Числовые значения параметров цепи

Первая цифра варианта	I_1 , А	w_1 , число витков	Вторая цифра варианта	I_2 , А	w_2 , число витков
6	20	250	6	5	400

1. Начертить эквивалентную схему магнитной цепи, указав на ней направление магнитных потоков и магнитодвижущих сил (МДС);



2. Составить систему уравнений по законам Кирхгофа для магнитной цепи;

$$\Phi_1 = \Phi_2 + \Phi_3$$

$$-H_3 \cdot l_3 + H_2 \cdot l_2 + 0.8 \cdot 10^6 \cdot B_2 \cdot \delta = I_2 \cdot w_2$$

$$H_2 \cdot l_2 + 0.8 \cdot 10^6 \cdot B_2 \cdot \delta + H_1 \cdot l_1 = I_1 \cdot w_1 + I_2 \cdot w_2$$

3. Определить магнитные потоки в стержнях, магнитное напряжение и значение магнитной индукции в воздушном зазоре.

площади поперечного сечения:

$$S_1 = S_2 = S_3 = 50 \cdot 60 \cdot 10^{-6} = 3 \times 10^{-3} \quad \text{м}^2$$

длины средних линий:

$$l_1 = [180 + 50 + 2 \cdot (80 + 50)] \cdot 10^{-3} = 0.49 \quad \text{м}$$

$$l_2 = (180 + 50) \cdot 10^{-3} = 0.23 \quad \text{м}$$

$$l_3 = [180 + 50 + 2 \cdot (40 + 50)] \cdot 10^{-3} = 0.41 \quad \text{м}$$

из уравнений, составленных по законам Кирхгофа выразим магнитные напряжения:

$$U_{ab1} := w_1 \cdot I_1 - H \cdot l_1$$

$$U_{ab2} := -w_2 \cdot I_2 + H \cdot l_2 + 7.958 \times 10^5 \cdot B \cdot \delta$$

$$U_{ab3} := H \cdot l_3$$

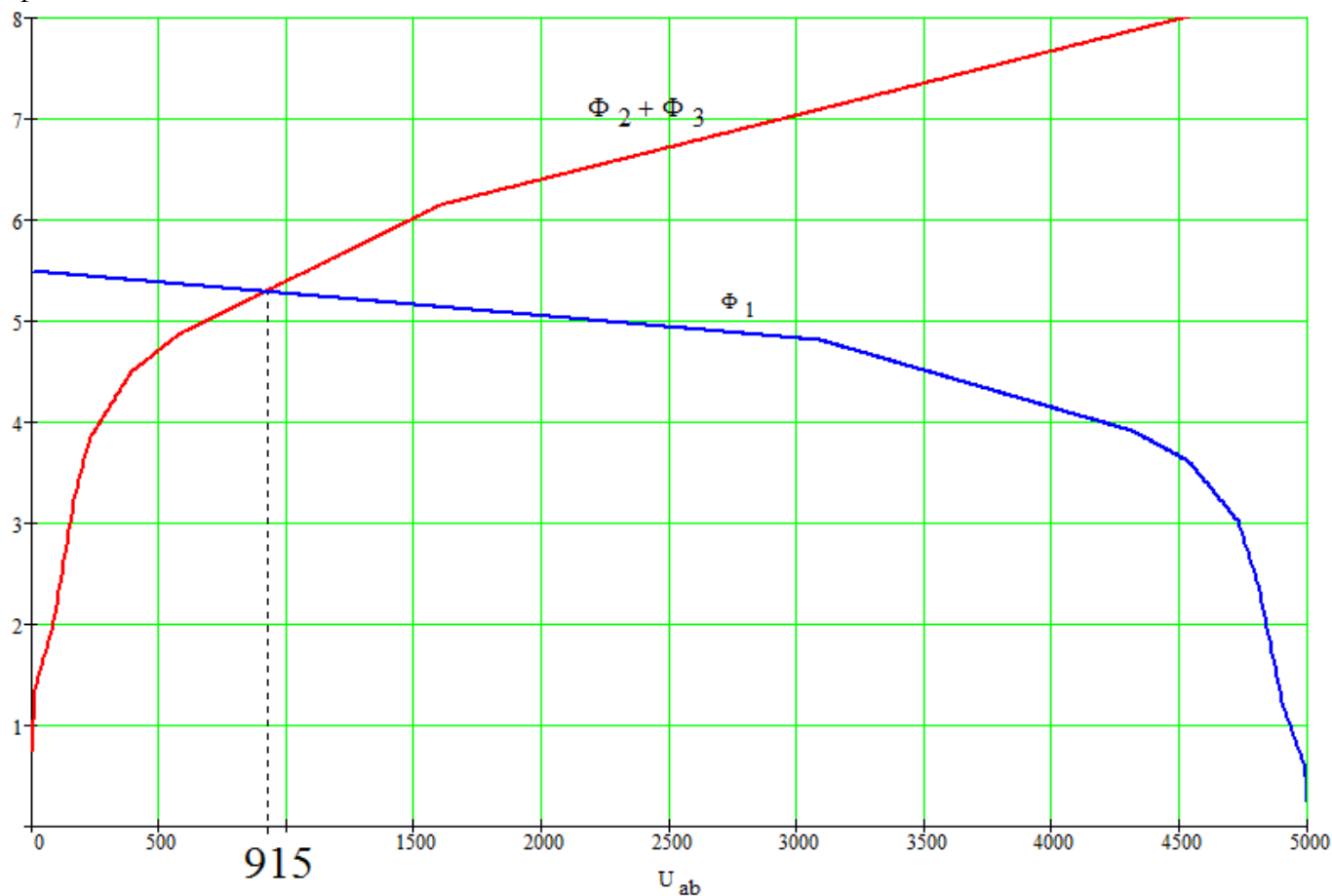
где H и B определены в соответствии с таблицей – кривой намагничивания

$$\Phi_1 := B \cdot S_1 \quad \Phi_2 := B \cdot S_2 \quad \Phi_3 := B \cdot S_3$$

результаты расчёта

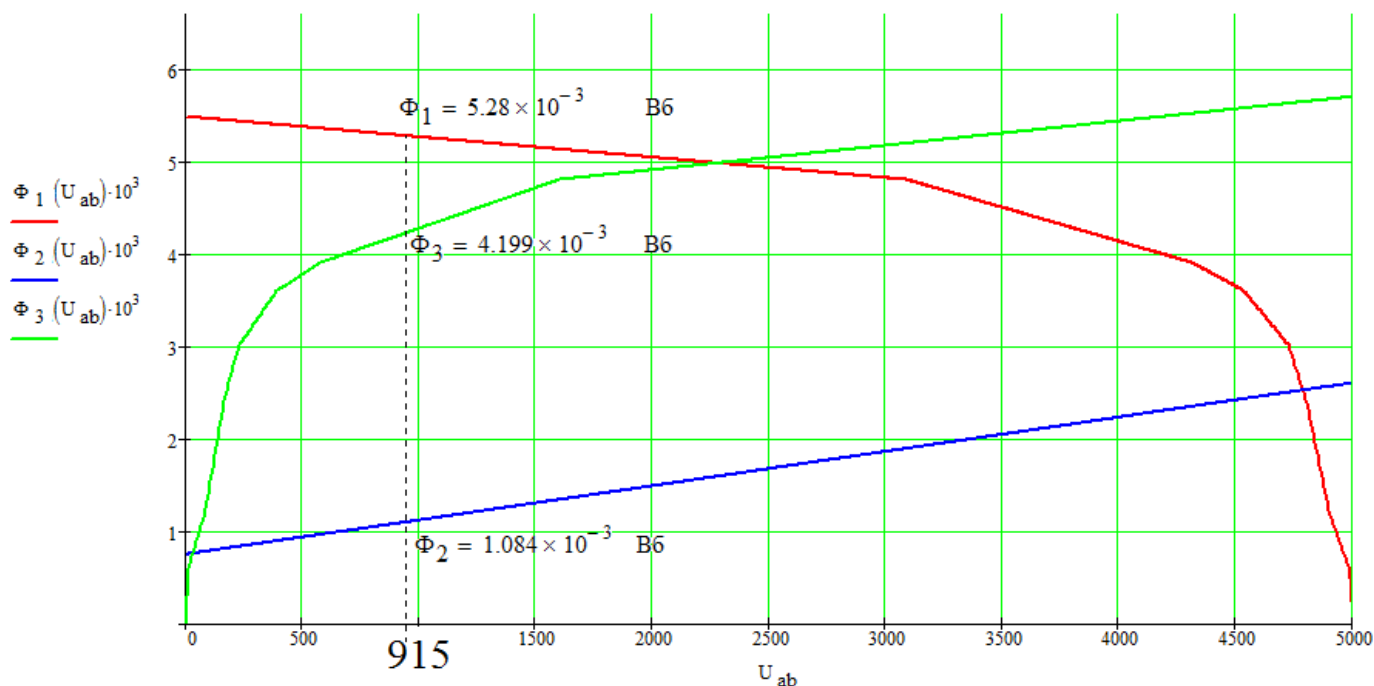
B	H	U_{ab1}	U_{ab2}	U_{ab3}	$\Phi_1 \cdot 10^3$	$\Phi_2 \cdot 10^3$	$\Phi_3 \cdot 10^3$
0	0	$5 \cdot 10^3$	$-2 \cdot 10^3$	0	0	0	0
0.2	25	$4.988 \cdot 10^3$	-402.65	10.25	0.6	0.6	0.6
0.4	200	$4.902 \cdot 10^3$	$1.229 \cdot 10^3$	82	1.2	1.2	1.2
0.6	300	$4.853 \cdot 10^3$	$2.844 \cdot 10^3$	123	1.8	1.8	1.8
0.8	400	$4.804 \cdot 10^3$	$4.458 \cdot 10^3$	164	2.4	2.4	2.4
1	550	$4.731 \cdot 10^3$	$6.085 \cdot 10^3$	225.5	3	3	3
1.2	950	$4.535 \cdot 10^3$	$7.768 \cdot 10^3$	389.5	3.6	3.6	3.6
1.3	$1.4 \cdot 10^3$	$4.314 \cdot 10^3$	$8.667 \cdot 10^3$	574	3.9	3.9	3.9
1.6	$3.9 \cdot 10^3$	$3.089 \cdot 10^3$	$1.163 \cdot 10^4$	$1.599 \cdot 10^3$	4.8	4.8	4.8
2	$1.5 \cdot 10^4$	$-2.35 \cdot 10^3$	$1.737 \cdot 10^4$	$6.15 \cdot 10^3$	6	6	6

графики



точка пересечения графиков определяет значение магнитного напряжения

$$U_{ab} := 915 \quad \text{А}$$



$$\Phi_2 + \Phi_3 = 5.284 \times 10^{-3} \text{ Вб} \quad \Phi_1 = 5.28 \times 10^{-3} \text{ Вб}$$

следовательно, магнитные потоки в стержнях равны:

$$\Phi_1 := \Phi_{1s}(U_{ab}) \quad \Phi_2 := \Phi_{2s}(U_{ab}) \quad \Phi_3 := \Phi_{3s}(U_{ab})$$

$$\Phi_1 = 5.28 \times 10^{-3} \text{ Вб} \quad \Phi_2 = 1.084 \times 10^{-3} \text{ Вб} \quad \Phi_3 = 4.199 \times 10^{-3} \text{ Вб}$$

индукция магнитного поля в стержнях

$$B_1 := \frac{\Phi_1}{S_1} \quad B_2 := \frac{\Phi_2}{S_2} \quad B_3 := \frac{\Phi_3}{S_3}$$

$$B_1 = 1.76 \text{ Тл} \quad B_2 = 0.361 \text{ Тл} \quad B_3 = 1.4 \text{ Тл}$$

индукция в воздушном зазоре

$$B_2 = \frac{\Phi_2}{S_2} = 0.361 \text{ Тл}$$