

Лабораторная работа 3.4.5. Динамический гистерезис.

Норкин Дмитрий

10/31/17

Цель работы

Изучение петель гистерезиса ферромагнитных материалов с помощью осциллографа.

Теория

Чувствительность осциллографа по оси x : $m_x = \frac{2R_0\sqrt{2}I_{eff}}{2x}$; по оси y : $m_y = \frac{2\sqrt{2}U_{eff}}{2y}$.

Постоянная времени RC-цепочки $\tau = RC = \frac{U_{in}}{\Omega U_{out}}$, где $\Omega = 50$ Гц.

Напряженность магнитного поля $H = \frac{IN_0}{2\pi R}$, где $I = \sqrt{2}I_{eff}$

Индукция магнитного поля находится с помощью интегрирующей цепочки: $B = \frac{R_i C_i}{S N_i} U_{out}$

Измерения

$R_i = 20$ кОм; $C_i = 20$ мкФ; $R_0 = 0.3$ Ом

$K_x = 50$ мВ/дел	$m_x = 49$ мВ/дел
$K_x = 100$ мВ/дел	$m_x = 98$ мВ/дел
$K_y = 20$ мВ/дел	$m_y = 18$ мВ/дел
$K_y = 100$ мВ/дел	$m_y = 97$ мВ/дел

Таблица 1: Чувствительность осей.

Время RC-цепочки:

$$\tau_{th} = R_i C_i = 0.400 \text{ с}; \quad \tau_{exp} = \frac{U_{in}}{2\pi\Omega U_{out}} = 0.401 \text{ с}$$

Как можно видеть, $\tau \gg \Omega^{-1} \Rightarrow$ вывод параметров интегрирующей цепочки справедлив.

N_0	35 витков
N_U	220 витков
S	3.8 см ²
$2\pi R$	24 см
m_x	49 мВ/дел
m_y	97 мВ/дел
H	23.8 $\frac{\text{А}}{\text{м}}$ /дел
B	0.46 Тл/дел
B_s	1.07 Тл
H_c	28.6 А/м
$\mu_{\text{диф}}$	80000

Таблица 2: Fe-Ni

N_0	40 витков
N_U	400 витков
S	3.0 см ²
$2\pi R$	25 см
m_x	49 мВ/дел
m_y	18 мВ/дел
H	26.1 $\frac{\text{А}}{\text{м}}$ /дел
B	0.06 Тл/дел
B_s	0.16 Тл
H_c	5.22 А/м
$\mu_{\text{диф}}$	5000

Таблица 3: Феррит

N_0	40 витков
N_U	400 витков
S	1.2 см ²
$2\pi R$	10 см
m_x	98 мВ/дел
m_y	97 мВ/дел
H	131 $\frac{\text{А}}{\text{м}}$ /дел
B	0.81 Тл/дел
B_s	2.10 Тл
H_c	91.7 А/м
$\mu_{\text{диф}}$	8000

Таблица 4: Fe-Si