

Работа № 3.4.4

Петля гистерезиса (статистический метод)

В работе используются: генератор токов намагничивания, тороид, соленоид, баллистический гальванометр, мультиметр, автотрансформатор, ключи, переключатели.

Установка

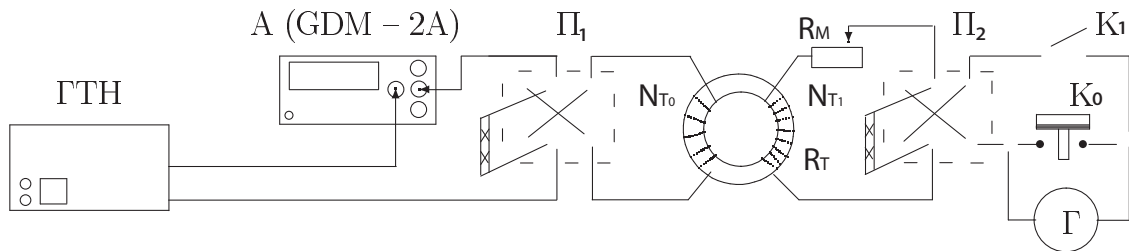


Рис. 1: Схема установки для исследования петли гистерезиса

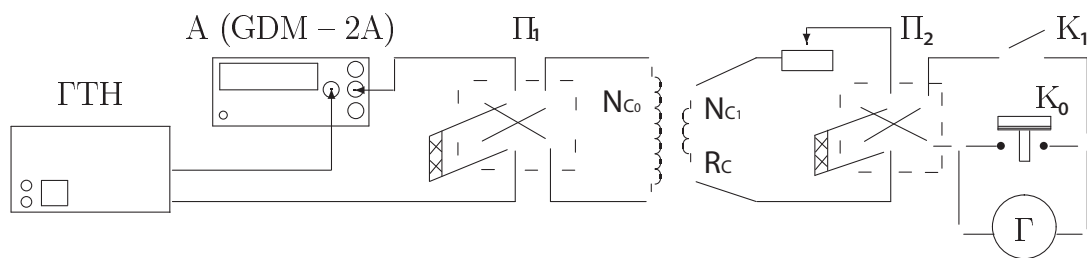


Рис. 2: Схема установки для калибровки гальванометра

Ход работы

Предельная петля гистерезиса

1. Соберём схему по рисунку 1.
2. Будем отмечать величину тока I , соответствующую каждой ступени, и величину Δx .
3. Рассчитаем H и ΔB по формулам:

$$H = \frac{N_{T_0}}{\pi D} I,$$
$$\Delta B = \mu_0 \left(\frac{d_C}{d_T} \right)^2 \frac{N_{C_0}}{N_{T_1}} \frac{N_{C_1}}{l_C} \Delta I_1 \frac{\Delta x}{\Delta x_1}.$$

Калибровка гальванометра

1. Соберём схему по рисунку 2.
2. Измерим отклонение гальванометра Δx_1 при изменении тока $\Delta I_1 = I_{max}$
3. Данные занесём в таблицу 1.

Начальная кривая намагничивания

1. Размагнитим тороид в цепи переменного тока.
2. Снимем начальную кривую намагничивания по той же схеме (рис. 1).
3. Вычислим максимальное значение дифференциальной магнитной проницаемости $\mu_{\text{диф}}$:

$$\mu_{\text{диф}} = \frac{1}{\mu_0} \frac{dB}{dH}.$$

4. Занесём параметры установки в таблицу 1.

Обработка результатов

Полученные графики и таблицы представлены ниже:

N_{T_0}	N_{T_1}	N_{C_0}	N_{C_1}	D , м	d_C , см	d_T , см	l_C , м	Δx_1 , мм	ΔI_1 , А
1750	300	940	500	0,1	7	1	0,8	171	1,706

Таблица 1: Данные

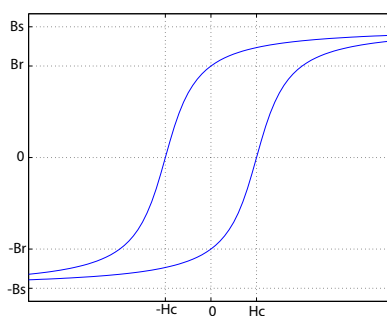


Рис. 3: Зависимость B от H

H_C , А/м	B_S , Тл	$B_{\text{ост}}$, Тл	$\mu_{\text{диф}}$
1600 ± 6	$1,41 \pm 0,01$	$0,81 \pm 0,01$	472 ± 21

Таблица 2: Вычисления

Вывод

Таким образом, мы исследовали зависимость магнитной индукции от напряжённости магнитного поля для тороида из стали и вычислили коэрцитивную силу, индукцию насыщения, остаточную индукцию, а так же максимальное значение дифференциальной магнитной проницаемости.