

Московский физико-технический институт
(государственный университет)

Лабораторная работа по электричеству

Петля гистерезиса (динамический метод) [3.4.5]

Талашкевич Даниил Александрович
Группа Б01-009

Долгопрудный
2021

Содержание

Цель работы: исследование предельных петель гистерезиса и начальных кривых намагничивания для нескольких ферромагнитных образцов; определение магнитных характеристик материалов, чувствительность каналов X и Y осциллографа и постоянную времени τ интегрирующей цепочки.

Используемое оборудование: автотрансформатор, понижающий трансформатор, амперметр и вольтметр, резистор, делитель напряжения, интегрирующая цепочка, электронный осциллограф, тороидальные образцы с двумя обмотками.

1 Теоретическое введение

Исследуемый сигнал подается на вход X ; длина $2x$ горизонтальной черты, наблюдаемой на экране, характеризует удвоенную амплитуду сигнала.

Если известна чувствительность усилителя K_x в вольтах на деление шкалы экрана, то удвоенная амплитуда напряжения определяется произведением

$$2U_{X,0} = 2x \cdot K_x$$

Напряжение, подаваемое на вход Y определяется аналогично.

Калибровку осей осциллографа можно использовать для построения кривой гистерезиса в координатах B и H :

Зная величину сопротивления R_0 , с которого снимается сигнал, можно определить чувствительность канала по току $K_{XI} = \frac{K_x}{R_0}$ [А/дел]; затем, используя формулу

$$H = \frac{IN_0}{2\pi R} \quad (1)$$

определить цену деления шкалы в А/м.

Используя формулу

$$B = \frac{R_{\text{и}} C_{\text{и}} U_{\text{вых}}}{SN_{\text{и}}} \quad (2)$$

можно рассчитать цену деления вертикальной шкалы в теслах.

2 Экспериментальная установка

Действующее значение переменного тока в обмотке N_0 измеряется амперметром A . Последовательно с амперметром включено сопротивление R_0 ,

напряжение с которого подается на вход X электронного осциллографа. Это напряжение пропорционально току в обмотке N_0 , а следовательно и напряженности H магнитного поля в образце.

Для измерения магнитной индукции B с измерительной обмотки $N_{\text{и}}$ на вход интегрирующей RC -цепочки подается напряжение $U_{\text{и}}(U_{\text{вх}})$, пропорциональное \dot{B} , а, с выхода снимается напряжение $U_{\text{с}}(U_{\text{вых}})$, пропорциональное величине B , а подается на вход Y .

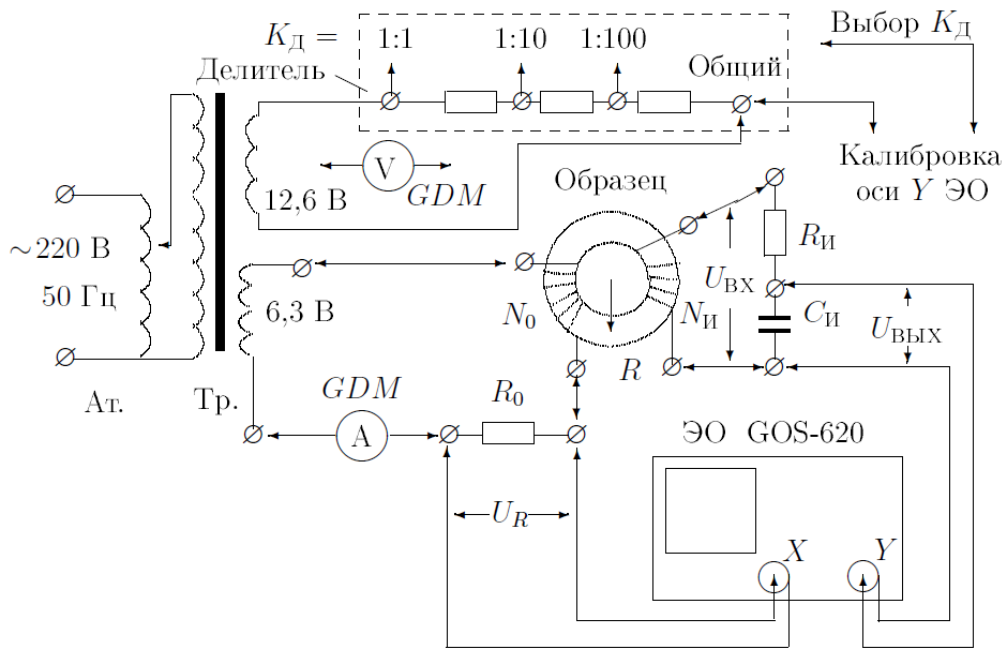


Рис. 1: Схемы экспериментальных установок

3 Ход работы

4 Обработка результатов

5 Вывод

6 Литература

1. **Лабораторный практикум по общей физике:** Учебное пособие. В трех томах. Т. 2. Электричество и магнетизм /Гладун А.Д.,

Александров Д.А., Берулёва Н.С. и др.; Под ред. А.Д. Гладуна -
М.: МФТИ, 2007. - 280 с.