

Работа 2.2.6

Изучение гальванометра

Мотыгуллин Булат

Цель работы

Изучение работы высокочувствительного зеркального гальванометра магнитоэлектрической системы в режимах измерения постоянного тока и электрического заряда.

Экспериментальная установка

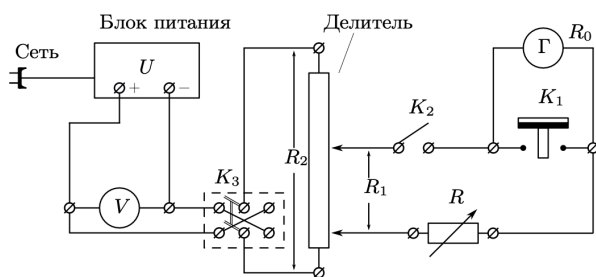


Рис. 1: Схема установки для работы гальванометра в стационарном режиме

режиме измерения заряда (в баллистическом режиме), используется схема, представленная на рис. 2.

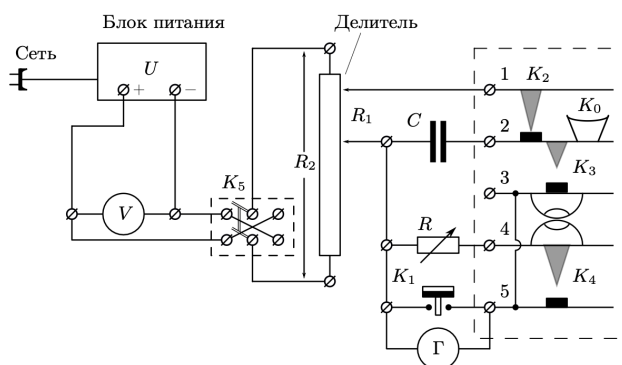


Рис. 2: Схема установки для определения баллистической постоянной

Схема для исследования гальванометра в стационарном режиме представлена на рис. 1. Постоянное напряжение U снимается с блока питания и измеряется вольтметром V . Ключ K_3 позволяет менять направление тока через гальванометр Γ , делитель напряжения — менять величину тока в широких пределах. Ключ K_2 служит для включения гальванометра, кнопка K_1 — для его успокоения. Магазин сопротивлений R позволяет менять режим работы гальванометра от колебательного до апериодического.

Для изучения работы гальванометра в режиме измерения заряда (в баллистическом режиме), используется схема, представленная на рис. 2. Система ключей устроена так, что нормально ключ K_2 замкнут, а ключи K_3 и K_4 разомкнуты. При нажатии на кнопку K_0 сначала размыкается ключ K_2 , затем замыкается K_3 и через некоторое время — K_4 . При нормальном положении кнопки K_0 конденсатор C заряжается до напряжения U_C и получает заряд q .

При нажатии на ключ K_0 конденсатор отключается от источника постоянного напряжения (размыкается ключ K_2) и подключается к гальванометру (замыкается ключ K_3).

Формулы

$$C_I = \frac{2aI}{x}$$

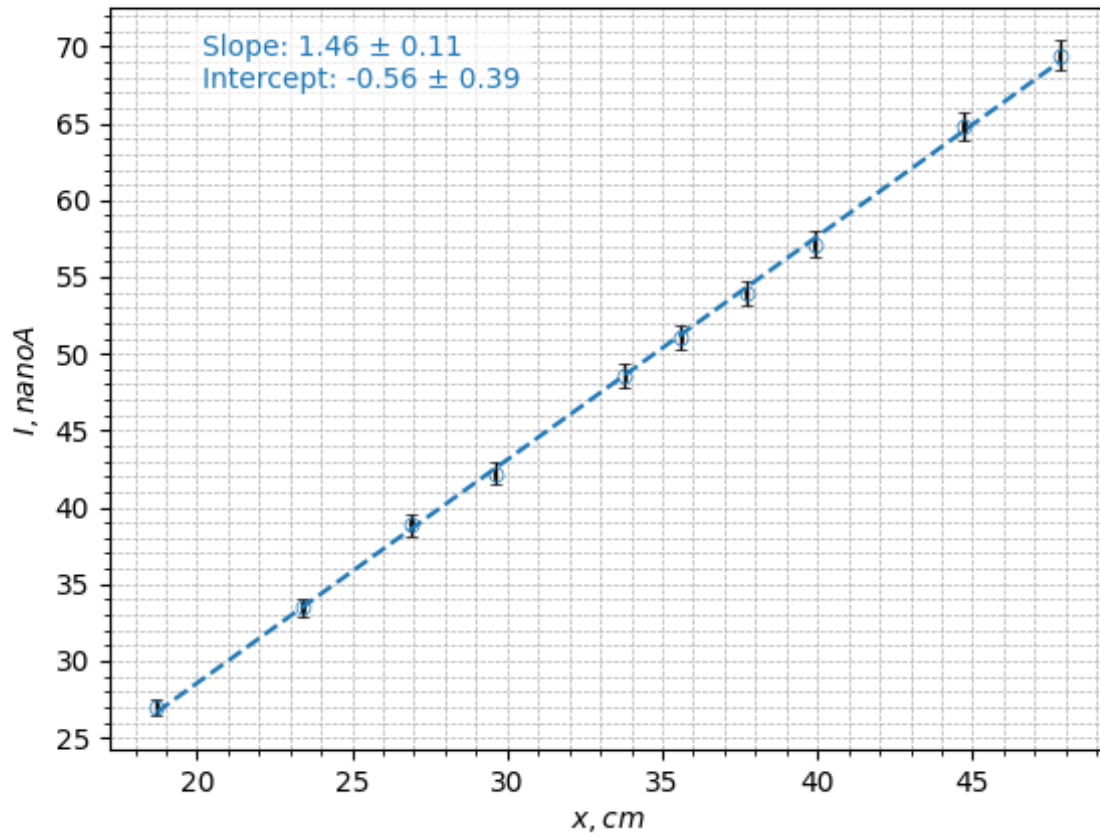
$$\Theta = \ln \frac{x_n}{x_{n+1}}$$

$$S_I = \frac{1}{C_I}$$

$$C_q^{\text{кр}} = 2a \frac{R_1}{R_2} \frac{CU_0}{x_{\text{max}}^{\text{cr}}}$$

Результаты

Рис. 3: Зависимость $I(x)$



Динамическая постоянная:

$$C_I = (416, 22 \pm 9, 29) \text{ нА}$$

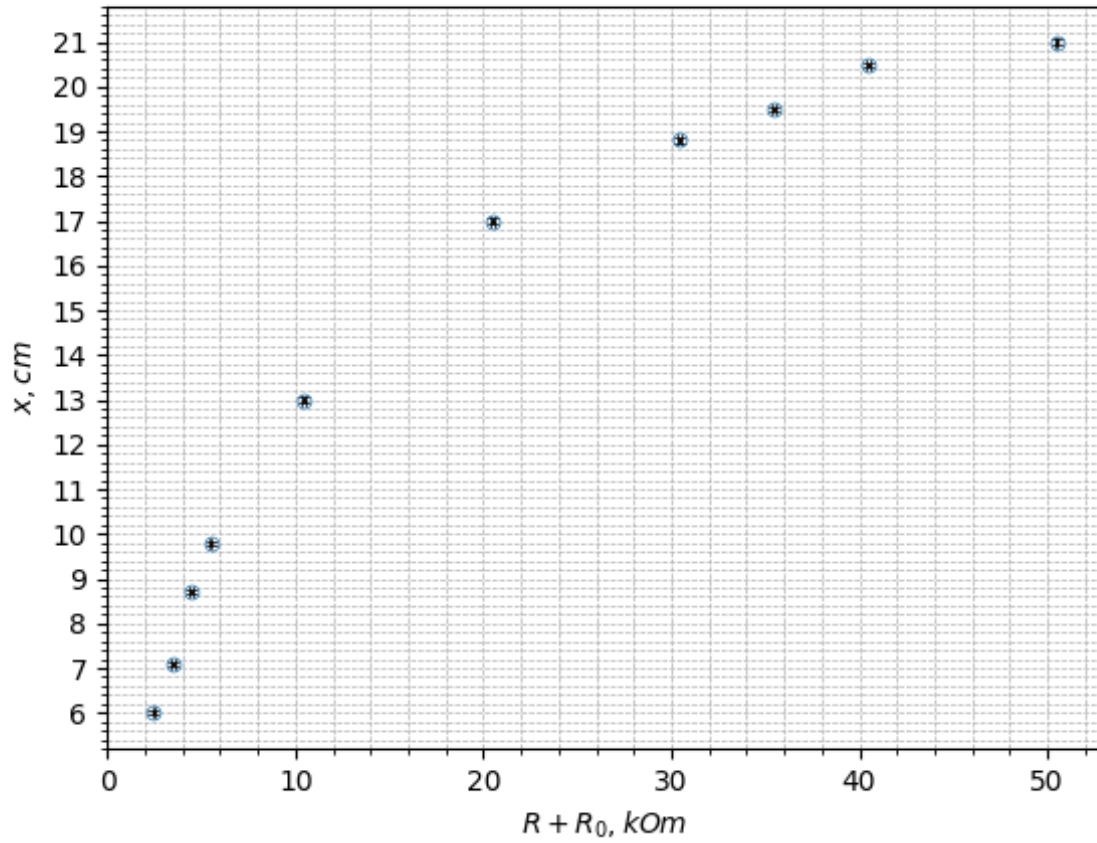
Чувствительность гальванометра к току:

$$S_I = (2, 40 \pm 0, 05) \cdot 10^{-3} \text{ нА}^{-1}$$

Логарифмический декремент затухания:

$$\Theta_0 = (271,53 \pm 0,35) \cdot 10^{-3}$$

Рис. 4: Зависимость $x(R + R_0)$



Критическое сопротивление, определенное по графику:

$$R_{кр} = (5 \pm 0,1) k\Omega$$

Критическое сопротивление, определенное по формуле (3): 6362,54 62,07

$$R_{кр} = (6362,54 \pm 62,07) \Omega$$

Критическое сопротивление, определенное по подбором:

$$R_{кр} = (3400 \pm 100) \Omega$$

Баллистическая постоянная в критическом режиме:

$$C_q^{кр} = (898,53 \pm 29,47) nKл$$

Вывод