

Г.А.П.
Казеппа N°3

Оценки

записки с оценкой 105

Преподседатель

администрации
государства, при этом
государства

6.12.22
редакция, фонд

Полковник М.Л.
Удмуртия, государство

Оценки о государственной работе N°3

Организованная работа по развитию
различных направлений работы

по работе: ~~Собор~~ государство

Полковник В.А.П.

Смещение в N°12

П.В.
редакция, фонд

Полковник В.А.
Удмуртия

С.П.Б. 2022

Проман изметити N°3

Смуглетт $г\text{р} N^{\circ} 9128$

погн

Регистр В.А.
ишман, грам

Преправлен $г\text{р} N^{\circ} 3$

погн

Тасовнаев М.Д.
ишман, грам

Таракенг присоб

Присоб	Плун	Прегел изметити	Угел гелет	Квал мортон	Силн мортон $\theta_r = \frac{K \cdot \text{Квал}}{100}$
Вальметт	M200	Ф5В	0,5В	2,5	0,4В
Ишмангелетт	M93	5МА	5МА	1	2МА
Тамангелетт	—	$\pm 180^{\circ}$	1°	—	$0,1^{\circ}$

Таракенг установка

$K = 1,5 \cdot 10^{-7}$, $R = 0,2 \text{ м}$, $N = 36$, вумб , $\nu = 50 \text{ Гц}$, $U = 12 \text{ В}$

Результат изметити

Определение коэффициента амплитудного тока мортон. нел. дн

$I, \text{ мА}$	$\alpha, ^{\circ}$	$\alpha', ^{\circ}$	$\alpha_{\text{ср}}, ^{\circ}$	$M, \text{ А, м}$
80	32	34		
90	35	37		
100	38	40		
70	30	33		

Определение амплитудной нел. E_0 и мортон дн. с.

$U, \text{ В}$	$\alpha_{21}, ^{\circ}$	$\alpha'_{21}, ^{\circ}$
12	4	6

Дата. 22.11.2022

1. Цель работы определить с помощью
матки - гальванометра горизонтальную сат-
-авидирующую напряженность магнитного
поля Земли электрическую плотность
систем СИ и скорости света в вакууме.

2. Описание лабораторной установки:

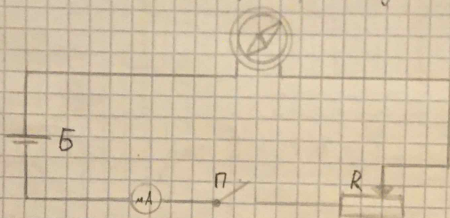


рис. 1 Схема №1

⊗ На рис. 1 приведена электрическая схема
установки для определения горизонтальной
составляющей напряженности магнитного
поля Земли. Основным элементом схемы
является матка - гальванометр, представляющий
собой деревянное кольцо, по внешней
стороне которого намотана катушка
из 36 витков провода. В центре кольца
горизонтально расположена магнитная стрелка,
которая может вращаться вокруг оси.
Поток через катушку измеряется микроамперметром
и регулируется реостатом. Отклонение магнитной

судя по описанию при работе прибора
имеет, судя по описанию на удерживании. При работе
двух П установка регулируется в течение
минут 6.

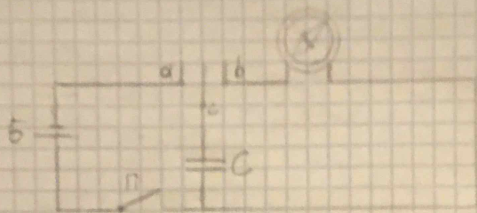


рис. 2. Схема №2

Для определения электрических параметров
системы СВ собраны схему, приведенную
на рис. 2. В качестве электрического
переключателя в схеме используются реле,
обмотка которого включается в сеть.

Частота число переключений в секунду
равно частоте вращения диска ($\nu = 50 \text{ Гц}$).

Конденсатор имеет следующие параметры:
относительная диэлектрическая проницаемость
воздушной зазора между обкладками $\epsilon = 1$,
коэффициент $K = 9.5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$.

Триод	Тип	предел измерений	цена деления	Класс точности	Система разметки
Вольметр	M200	15В	0,5В	2,5	0,4В
Миллиамперметр	M93	200мА	5мА	1	2мА
матрица - калькулятор	—	$\pm 180^\circ$	1°	—	$0,5^\circ$

Параметры установки

$$K = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{-1}, R = 0,2 \text{ м}, N = 36 \text{ витков}, \gamma = 50^\circ, U = 0,5 \text{ В}$$

3. Расчет формулы:

$$\alpha_{gr} = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i}{N}, \quad (1)$$

где α_i - отклонение стрелки,
 N - количество замеров.

$$H_r = \frac{IN}{2R \operatorname{tg} \alpha}, \quad (2)$$

где H_r - горизонтальная составляющая
напряженности магнитного поля Земли,
 I - сила тока в круговой

катушке,

N - число витков в катушке,

R - радиус катушки витка,

α - отклонение стрелки.

$$E_0 = \frac{2KRH_r \operatorname{tg} \alpha}{N U \epsilon_0}, \quad (3)$$

где E_0 - электрическая постоянная системы (4),

R - радиус витков

α' - угол отклонения магнитной стрелки,

N - число витков в катушке,

ν - частота,

H_r - горизонтальная составляющая магнитной индукции магнитного поля Земли.

U - на

$E = 1$

$$K = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ М}^{-1}.$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}, \quad (4)$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$ - магнитная постоянная системы СИ,

C - электромагнитная постоянная.

4. Результаты измерений и вычислений.

$I, \text{А}$	$\alpha_1, ^\circ$	$\alpha_2, ^\circ$	$\alpha_{\text{ср}}, ^\circ$	$H_r, \text{А/м}$
80	32	34	33	11,09
90	35	37	36	11,15
100	38	40	39	11,11
70	30	33	31,5	10,88

$$H_{\text{ср}} = 10,9 \text{ А/м}$$

U, В	$\alpha, ^\circ$	$\theta_{\text{дл}}^\circ$	$\theta_{\text{ч}}$
12	4	6	5

$$\epsilon_0 = 7,95 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

$$C = 3,6 \cdot 10^{-8} \text{ Н/С}$$

5. Примеры вычислений:

по формуле (1):

$$\alpha_{\text{оп}} = \frac{32 \pm 34}{2} = 33^\circ$$

по формуле (2):

$$H_{\Gamma} = \frac{I N}{2 \lg \alpha} = \frac{80 \cdot 36}{2 \cdot 0,2 \lg 33^\circ} \approx 11,09 \text{ А/м}$$

по формуле (3):

$$\epsilon_0 = \frac{2 K R H_{\Gamma} \cdot \lg \alpha'}{N \cdot I \cdot \pi \cdot \alpha'} = \frac{2 \cdot 4,5 \cdot 10^{-2} \cdot 0,2 \cdot 11,09 \cdot \lg 3^\circ}{36 \cdot 50 \cdot 10^{-2} \cdot 1} \approx 7,95 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$

по формуле (4):

$$C = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = \frac{1}{\sqrt{7,95 \cdot 10^{-12} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7}}} \approx 3,6 \cdot 10^8 \text{ Н/С}$$

6. Вычисление погрешностей:

$\theta_{\text{дл}} = 0,461$ Систематическая погрешность:

$$\theta_{\text{ч}} = 0,4 \text{ В}$$

$$\theta_{\Gamma} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ А}$$

$$\theta_{\alpha} = 0,5^\circ = 0,009 \text{ рад}$$

6.2 Вывод формулы для осевых компонент
поверхностной электрической составляющей
магнитного поля Земли:

$$H_r = H_r(I, \alpha)$$

$$\Theta_{ar} = H_r \left(\frac{2a}{5 \sin \alpha} - \frac{\Theta_r}{I} \right)$$

$$\Theta_{ar} = 10,28 \cdot \left(\frac{1 \cdot 10^{22}}{5 \cdot 10^{22} \cdot 90} + \frac{2 \cdot 10^{23}}{20 \cdot 10^{22}} \right) \approx 0,65 \text{ A/m}$$

$$\Theta_{ar} \approx 0,5 \text{ A/m}$$

$$\Theta_{ar} \approx 0,5 \text{ A/m}$$

$$\Theta_{ar} \approx 0,4 \text{ A/m}$$

$$\Theta_{ar} = \frac{\sum \Theta_{ar}}{N} = \frac{0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,4}{4} \approx 0,5 \text{ A/m}$$

6.3 Вывод формулы для осевых компонент
поверхностной электрической составляющей

$$\varepsilon_o = \varepsilon_o(H_r, \alpha, U)$$

$$\Theta_{\varepsilon_o} = \varepsilon_o \left(\frac{\Theta_{ar}}{H_r} + \frac{\Theta_r}{2 \cdot r \cdot \alpha} + \frac{\Theta_u}{U} \right)$$

$$\Theta_{\varepsilon_o} = 7,95 \cdot 10^{-12} \cdot \left(\frac{0,5}{10^3} + \frac{0,002}{6,38 \cdot 10^6} + \frac{0,4}{1} \right) \approx 2 \cdot 10^{-11} \left(\frac{\text{C}}{\text{m}} \right)$$

6.4 Вывод формулы для осевых компонент
поверхностной электрической составляющей
распространенной электрической составляющей
в вакууме:

$$C = C(\varepsilon_o), \quad \Theta_C = C \cdot \frac{\partial \varepsilon_o}{\partial \varepsilon_o}$$

$$\Theta_C = 3,16 \cdot 10^8 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-11}}{20 \cdot 10^{-11}} \approx 0,8 \cdot 10^8 \left(\frac{\text{N}}{\text{C}} \right)$$

7. Висота

1) Научились определять горизонтальную составляющую векторного магнитного поля Земли, электрического векторного сигнала СВ и скорости распространения электромагнитной волны в вакууме с помощью мачты - радиобашенки;

2) научены оценить значение горизонтальной составляющей векторного магнитного поля Земли

$$H_{гр} = 10,9 \pm 0,5 \text{ А/м}$$

3) научились значение электрической составляющей

$$E_0 = (8 \pm 2) \cdot 10^{-12} \text{ В/м}$$

4) научились значение скорости

распространения электромагнитной волны в вакууме:

$$c = (3,2 \pm 0,8) \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

Наблюдаемые значения:

$$C = 2,998 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

$$E_0 = 8,851 \cdot 10^{-12} \text{ В/м}$$

Получен образчик, который сделать базис, это пометками минимальна и с ее учетом полученные значения равны максимум