

Laboratorinis darbas Nr. 10

Faradėjaus reiškinyje bangolaidyje

Darbo tikslas

Susipažinti su neapgręžiamųjų feritinių mikrobangų įrenginių veikimo principais ir ištirti Faradėjaus reiškinių apvaliajame bangolaidyje.

Darbo užduotis

1. Susipažinti su elektromagnetinių bangų sklidimo ypatybėmis girotropinėje aplinkoje.
2. Paaiškinti feromagnetinį rezonansą.
3. Paaiškinti poliarizacinio cirkulatoriaus veikimo principą.
4. Ištirti praėjusios bangos galios priklausomybę nuo nuolatinio magnetinio lauko stiprio H_0 vienam pasirinktam dažniui. (Grafiškai pavaizduoti detektoriaus srovės priklausomybę nuo magnetinio lauko stiprio $I = f(H_0)$).
5. Apskaičiuoti bangos H_{11} apvaliajame bangolaidyje poliarizacijos plokštumos pasukimo kampo priklausomybę nuo magnetinio lauko stiprio keliems dažniams ir gautus rezultatus palyginti su eksperimentiniais.

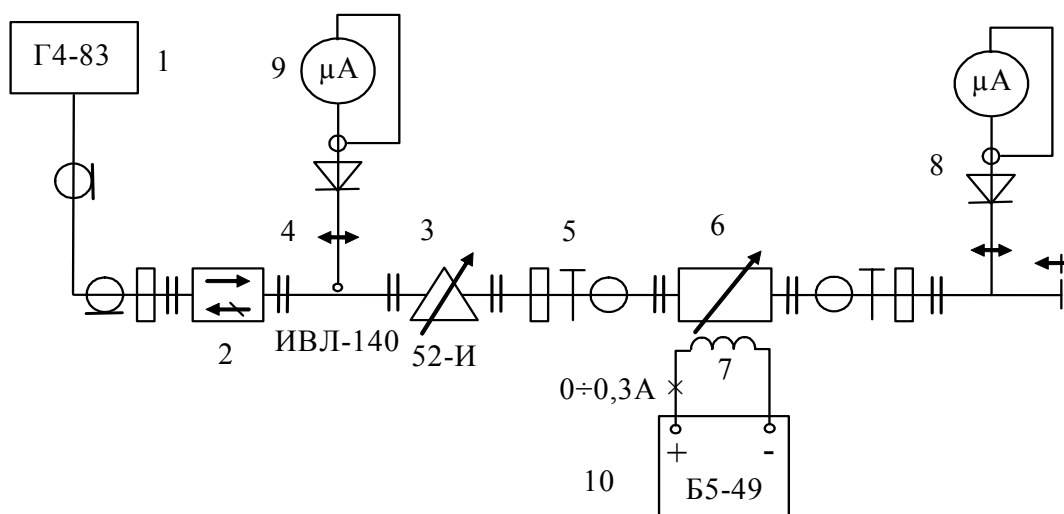
Atsiskaitant pateikiami šie rezultatai:

1. Poliarizacijos plokštumos pasukimo kampo priklausomybės nuo magnetinio lauko stiprio skaičiavimų grafikai.
2. Praėjusios bangos galios priklausomybės ($P \sim I_{\text{detektoriaus}}$) nuo magnetinio lauko stiprio grafikas.

Literatūra

1. Специальный физический практикум. Ч. 3. под ред. А.А. Харламова. – Москва: Моск. Унив., 1977, С. 77-95.
2. V. Ivaška. Elektromagnetiniai reiškiniai magnetikuose. – Vilnius: VU, 1989, 108 p.
3. А.Г. Гуревич. Ферриты на сверхвысоких частотах. - Москва: ГИФМЛ, 1960, С. 181-236.
4. К. Paulauskas. Antenos ir mikrobangų įtaisai.- Vilnius: Mokslas, 1985, p. 334-350.
5. А.А. Преображенский, Е.Г. Бишард. Магнитные материалы и элементы. Уч. Пособ. – Москва: ВШ. 1986, 352 с.
6. Laboratorinio darbo aprašas.

Struktūrinė tyrimų įrenginio schema



1. Generatorius.
2. Ventilis.
3. Varžų transformatorius.
4. Matavimo linija.
5. Suderinimo elementas.
6. Poliarizacijos plokštumos sukimo elementas.
7. Magnetinį lauką kurianti apvija (solenoidas).
8. Detektorius.
9. Mikroampermetras.
10. Nuolatinės srovės šaltinis ($I_{\max} \leq 0,3\text{A}$).

Poliarizacijos plokštumos keitiklio (6) pagrindas – apvaliajame bangolaidyje patalpintas įmagnetintas feritinis cilindras (cilindro spindulys $r_F = 2,75$ mm, ilgis $l = 60$ mm, bangolaidžio spindulys $r_B = 10,5$ mm). Poliarizacijos plokštumos pasukimo kampas apskaičiuojamas pagal formulę (žr. darbo aprašą):

$$\psi \cong k_B \left(\frac{r_F}{r_B} \right)^2 \frac{\omega_M}{\omega} \cdot l,$$

kurioje $k_B = \sqrt{\left(\frac{\omega}{c} \right)^2 - \left(\frac{1,84}{r_B} \right)^2}$ yra H_{11} bangos (modos) sklidimo konstanta, $\omega_M = \gamma \mu_0 M$, ω – ciklinis bangos dažnis, c – šviesos greitis, $\gamma = 1,76 \cdot 10^{11}$ [C/kg], elektrono sukinio giromagnetinis santykis, $\mu_0 = 1,2566 \cdot 10^{-6}$ [H/m], $M = f(H_0)$ – ferito įmagnetėjimas, neviršijantis soties įmagnetėjimo $M_0 = 2,7 \cdot 10^5$ [A/m].

Solenoido kuriamas magnetinis laukas $H_0 = 0,1 I$.