

Laboratorinis darbas Nr. 8

Mikrojuostelinis fazės keitiklis su feritiniu padėklu

Darbo tikslas

Susipažinti su mikrojuostelinėmis linijomis bei jų taikymu. Išmokti matuoti mikrobangos fazės pokytį. Ištirti meandrinį mikrojuostelinį fazės keitiklį. Keitiklį sudaro meandro formos mikrojuostelinė linija ant feritinio padėklo.

Darbo užduotis

1. Apskaičiuoti duotos mikrojuostelinės linijos ir koaksialiojo kabelio jungčių būdingąsias varžas bei bangos sklidimo greitį mikrojuostelinėje linijoje. Rasti atspindžio koeficientą 50 Omų būdingosios varžos koaksialiajame kabelyje. Kabelio apkrovą sudaro l ilgio mikrojuostelinė linija, kurios gale prijungta varža skaitine verte lygi koaksialiojo kabelio jungčių būdingajai varžai. Skaičiavimus atlikti 4; 4.5; 5 ir 5.5 GHz dažniams. Gautus rezultatus pateikti lentelėje.
2. Išmatuoti elektromagnetinės bangos fazės pokyčio priklausomybę nuo išorinio magnetinio lauko stiprio. Prieš atliekant fazės pokyčio matavimus keitiklio feritinį padėklą įmagnetinti naudojant maksimalų išorinio magnetinio lauko stiprį. Išorinio magnetinio lauko kryptys įmagnetinant ir matuojant fazės pokytį tos pačios. Matavimus atlikti 4 GHz dažnyje dviem priešingoms išorinio magnetinio lauko kryptims.
3. Pakartoti antros užduoties matavimus, kai išorinio magnetinio lauko kryptys įmagnetinant padėklą ir matuojant fazės pokytį priešingos.

Antros ir trečios užduoties rezultatus pateikti grafiškai ir paaiškinti fizikines priežastis, sąlygojančias jų skirtumą.

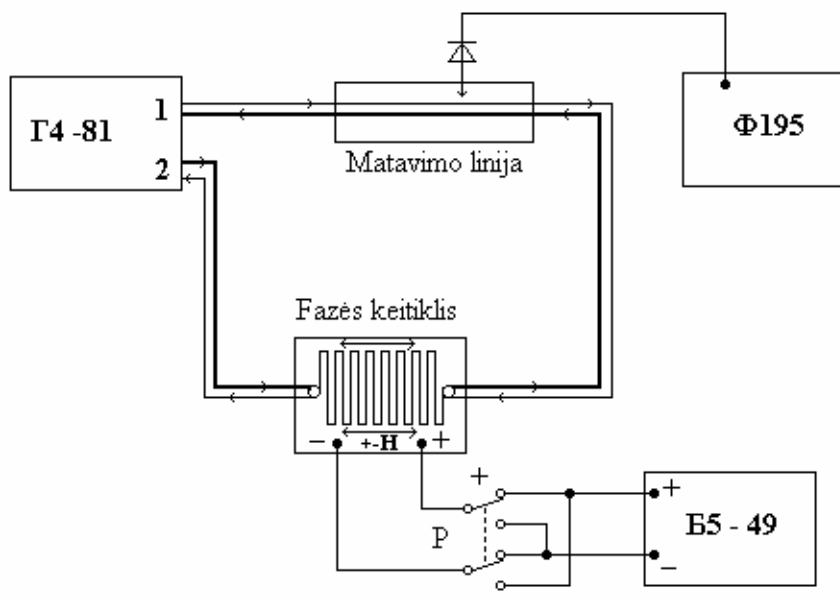
Literatūra

1. V. Ivaška. Elektromagnetiniai reiškiniai magnetikuose. Vilnius, 1989, p 79-83, 88-94.
2. Ф. Фуско. СВЧ цепи. Москва: 1990, с. 19-21, 67-70.
3. V. Kybartas, V. Šugurovas. Elektrodinamika. Vilnius, 1977, p. 142-145, 205-209, 239-244.
4. Laboratorinio darbo aprašas.

Darbo metodika

Pirmąją užduotį atliekame pasinaudodami bendrosiomis elektrodinamikos, mikrobangų fizikos kurso žiniomis ir šio darbo aprašymu.

Antrajai ir trečiajai užduotims atlikti struktūrinė darbo schema parodyta 1 pav.



1 pav. Struktūrinė darbo schema

Aukšto dažnio generatoriaus $\Gamma 4-81$ generuojamas signalas yra padalinamas į dvi dalis ir per du atskirus išėjimus patenka į matavimo traktą. Matavimo linijoje, stebima dviejų iš priešingų krypčių atėjusių bangų superpozicija.

Nustatome generatoriaus dažnį. Prieš įjungdami išorinį magnetinį lauką suvienodiname iš skirtingų išėjimų išeinančių bangų amplitudes. Bangų amplitudžių vienodumą stebime matavimo linija matuodami stovinčiosios bangos koeficientą. Kai abiejų bangų amplitudės lygios, stovinčiosios bangos koeficientas yra labai didelis. Šiame darbe matavimus atliekame nustatę maksimalią stovinčiosios bangos koeficiento vertę. Išmatuojame bangos ilgį matavimo linijoje. Po to įjungiamo srovę magnetinį lauką kuriančio selenoido grandinėje. Srovės šaltiniu B5-49 atliekame reikalingos krypties ferito įmagnetinimą. Tam naudojame 170 mA srovę. Sumažinę srovę iki nulio, nustatome pradinį fazės atskaitos tašką. Juo pasirenkame vieną iš interferencijos būdu gautos stovinčiosios bangos mazgų. Didindami srovę nuo 0 iki 170 mA, matuojame stovinčiosios bangos mazgo poslinkį. Jo padėtis nustatoma “šakučių” metodu. Apskaičiuojame fazės pokytį atskaitos taško atžvilgiu.

Atliekant matavimus laikyti, kad išorinio magnetinio lauko stipris tiesiog proporcingas solenoido srovei. Išorinio magnetinio lauko kryptis keičiama apgręžiant solenoido srovės tekėjimo kryptį komutatoriumi P. Prieš pakečiant srovės tekėjimo kryptį ją būtina sumažinti iki 0.

Fazės pokytis apskaičiuojamas pagal formulę $\Delta\varphi = \frac{4\pi\Delta l}{\lambda}$, kur λ - bangos ilgis matavimo linijoje, Δl – mazgo padėties poslinkis atžvilgiu jo padėties, kai srovė lygi nuliui.

Pastaba

Kai matavimai neatliekami, magnetinį lauką kuriančios srovės šaltinį išjungti.