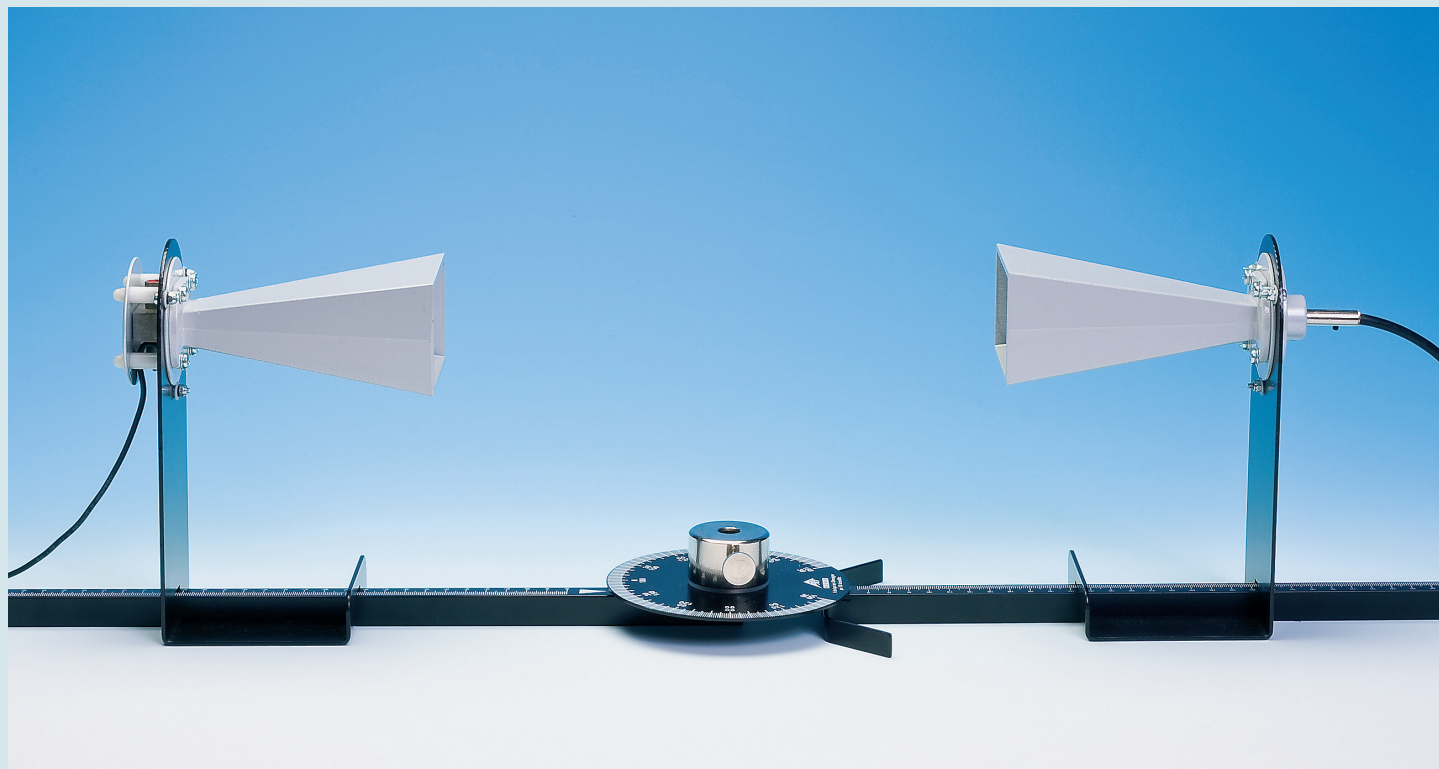




Kuva 1

Demonstraatiossa tarkastellaan mikroaaltojen modulointia äänen avulla.

Välineet

33017 Mikroaaltolaitteisto

Sarjasta tarvitaan:

Säätöyksikkö

Lähetin

Vastaanotin

Mikroaaltopenkki

Kääntöpenkki

15020 Oppilasvirtalähde

Kaiutin

Mikrofoni

91140 Äänianturi

89295B Adapteri, tele-/banaaniliitin

Lisäksi tarvitaan

Johtimia ja kaapeleita. Kaapeleissa on toisessa päässä jakkiliitin ja toisessa banaanipää.

Cd-soitin

Peruskäsitteet

Mikroaaltojen taajuusalue on $10^9 \dots 10^{12}$ Hz. Mikroaallot tuotetaan Gunn-diodi –oskillaattorin avulla ja ne havaitaan Schottky-diodin avulla, joka on korkealle taajuudelle herkkä.

Mikroaaltojen taajuus on nyt 9.5 GHz ja ne toimivat kantoaaltona, jota musiikkisignaali moduloi. Vastaanotinpäässä musiikkisignaali poimitaan kuultavaksi. Signaali johdetaan vahvistimen kautta kaiuttimeen, josta musiikkia kuunnellaan. Moduloivana signaalina voidaan myös käyttää puhesignaalia, joka välittyy mikrofonin kautta.

Mittausmenetelmä

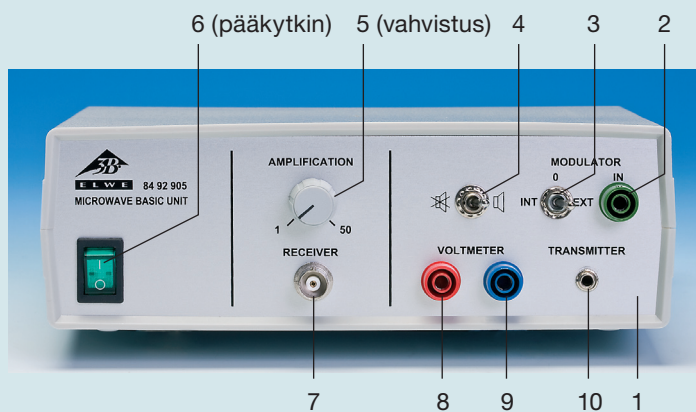
Puhutaan mikrofoniin ja kuunnellaan puhetta kauemmaksi sijoitusta kaiuttimesta.



Kuva 2

Asettelut

Mikrofoniin kytketään käyttöjännite n. 5 V DC, jolloin se on käyttövalmis (Kuva 2). Mikrofonisignaali viedään säätöyksikön sisään menon 2 ja 9 ja valitaan sopiva vahvistus kohta 5 (kuva 3). Samoin cd-soitin.



Kuva 3

- A) Lähetin (transmitter) kytketään kohtaan 10.
- B) Vastaanotin (receiver) kytketään kohtaan 7.
- C) Kytkein modulator käännetään asentoon EXT kohta 3.
- D) Kaiutin kytketään päälle kohta 4.

Säätöyksikön ulostulosta (voltmeter) signaali viedään vahvistimen sisään menoon. Kaiutin säädetään toimintakuntoon (kuva 4).



Kuva 4

Kokeen suoritus

Aseta lähetin ja vastaanotin niin, että ovat samalla suoralla ohjauskiskoihin kiinnitettynä ja niiden suuaukot ovat vaakatasossa. Säädä säätöyksikön vahvistusta sen verran, että kaiuttimesta kuuluu napsutus, kun napsutat mikrofonin päätä. Kun näin on, puhu mikrofoniin ja kuuntele, puhetta ison tai pienen kaiuttimen kautta (kuva 4). Kuuntele myös musiikkia kaiuttimen kautta.

Huom.

Älä katso suoraan lähettimen suuaukkoon.

Tehtävät

- Etsi kirjallisuudesta henkilö ja vuosi, jolloin suoritettiin ensimmäinen langaton yhteys Englannista Amerikkaan.
- Etsi kirjallisuudesta mikroaaltojen käyttömahdollisuuksia tietoliikenteessä.
- Mitä tarkoitetaan demodulaatiolla?
- Kotona on erilaisia kaukosäätimiä. Millä aallonpituusalueella ne toimivat?



Kuva 5

Tehtävien vastauksia

- Italialainen fyysikko Marconi suoritti kyseisen kokeen vuonna 1901.
- Taajuusalueita muutamasta GHz:stä muutamaan kymmeneen GHz:iin käytetään tutkissa mikroradioaalloissa ja satelliittiyhteyksissä.
- Kantoaallostasta erotetaan signaali (esim. puhe) vastaanotto-päässä.
- Ne toimivat infrapuna-alueella (IR-alue). Nekin ovat osa sähkömagneettista spektriä. Niiden taajuusalue on likimain välillä $10^{11} \dots 4.3 \cdot 10^{14}$ Hz.

"Polttopisteeseen" sijoitettu anturi näyttää korkeaa lämpötilaa, koska peili kerää heijastuneet aallot "polttopisteeseen" (kuva 5).