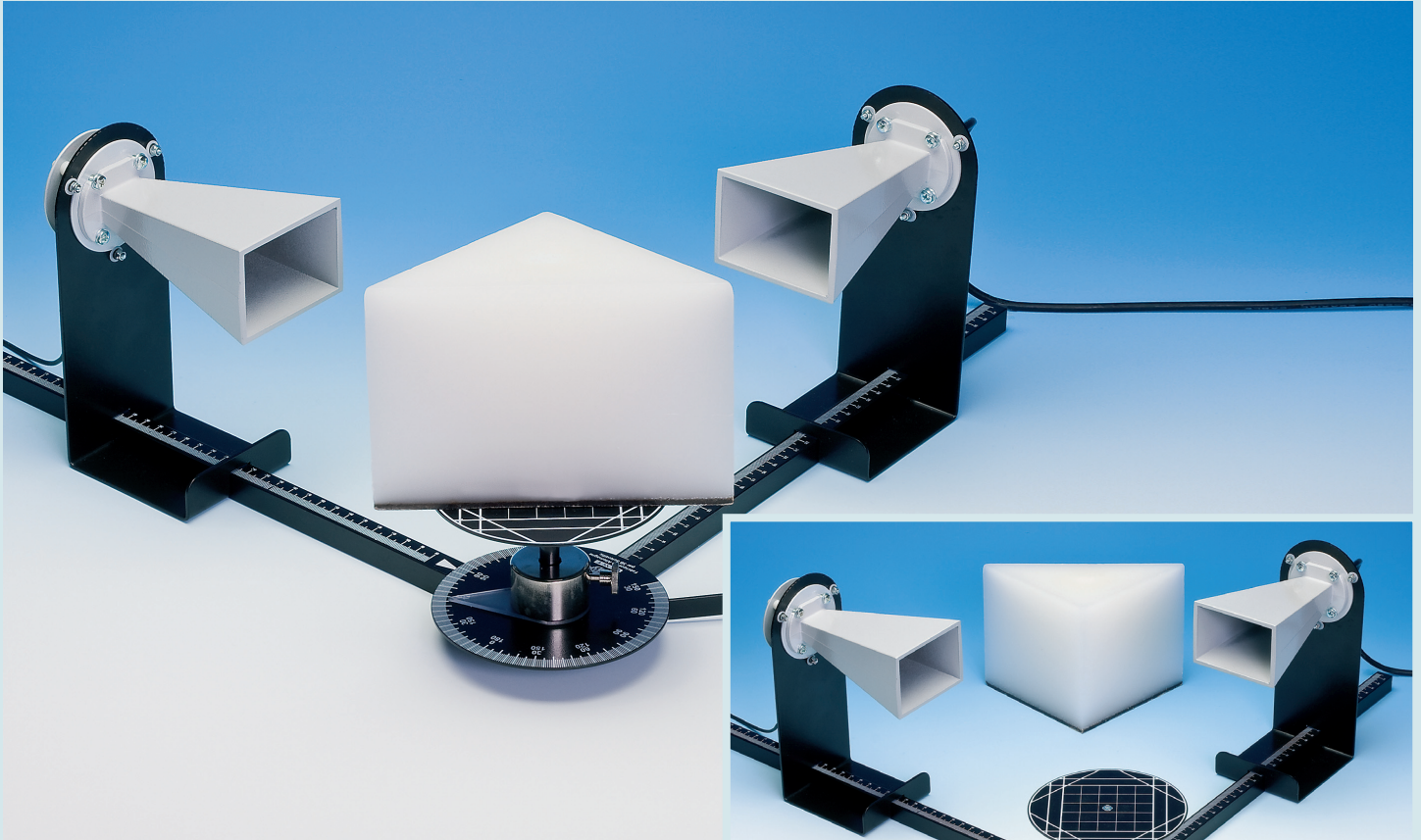
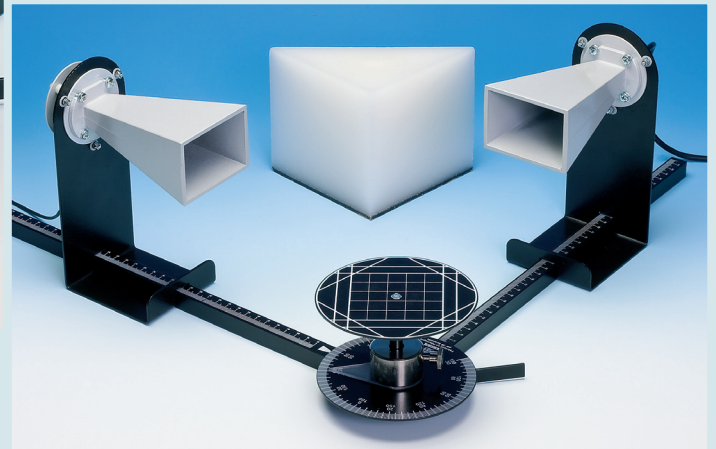




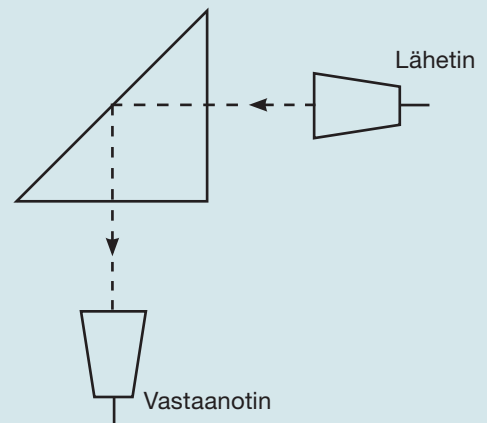
Kuva 1b



Kuva 1a

Demonstraatiossa tutkitaan mikroaaltojen kokonaisheijastusta.

Periaatekuva



Peruskäsitteet

Tässä demossa mikroaallot tuotetaan Gunn-diodilla. Värähtelijän taajuus on 9.5 GHz ja aaltojen aallonpituus n. 3 cm. Aallot johdetaan torvimaisen antennin kautta ympäristöön. Vastaanottimena käytetään korkealle taajuudelle herkkää Schottky-diodia. Lähetin ja vastaanotin on asetettu kuvan 1 a mukaisesti. Sähkökentän suunta on polarisaatiosuunta. Mikroaallot ovat osa sähkömagneettista spektriä. Niiden taajuus on välillä $10^9 \dots 10^{12}$ Hz.

Välineet

33017 Mikroaaltolaitteisto

Sarjasta tarvitaan

Säätöyksikkö

Lähetin

Vastaanotin

Mikroaltopenkki

Kääntöpenkki

Prismapöytä

Parafiiniprisma

24030 Oskilloskooppi kaksikan. 20 MHz, analoginen

24023 BNC/Banaaniadapteri

33006 Äänitaajuusgeneraattori

Lisäksi tarvitaan

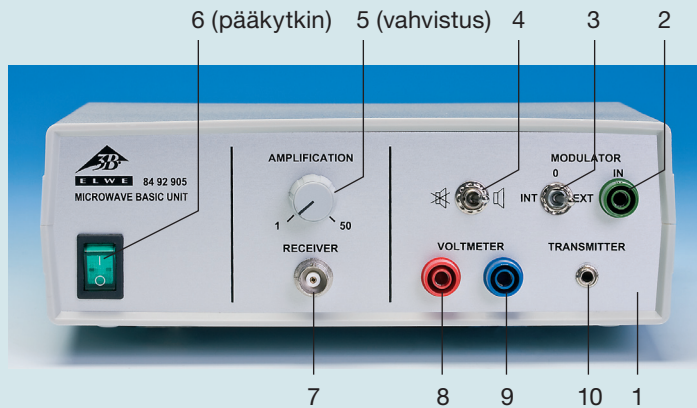
Johtimia

Mittausmenetelmä

Tutkitaan mikroaaltojen kokonaisheijastusta parafiiniprisman avulla. Mittausinstrumenttina käytetään oskilloskooppia. Äänitaajuusgeneraattorin avulla syötetään kantoaaltoon sinisignaali, jonka vaimenemista seurataan.

Asettelut

Kytkennit tehdään kuvan 2 säätöyksikköön



Kuva 2

- A) Lähetin (transmitter) kytketään kohtaan 10.
- B) Vastaanotin (receiver) kytketään kohtaan 7.
- C) Kytkein modulator käännetään asentoon EXT kohta 3.
- D) Kaiutin kytketään pois päältä kohta 4.
- E) Äänitaajuusgeneraattorin ulostulo kytketään kohtiin 2 (sisäänmeno) ja 9 (maa). Oskilloskooppi kytketään kohtiin 8 (ulostulo) ja 9 (maa). (Tarvittaessa myös volttimittari).

Kokeen suoritus

Aseta lähetin ja vastaanotin ohjauskiskoihin niin, että ne ovat samalla suoralla ja antennin leveät osat vaakatasossa. Nosta säätöyksikön vahvistusta (amplification) ja äänitaajuusgeneraattorin amplitudia niin, että saat siniaallon, joka ei leikkaudu. Käytä siniaallolle esim. taajuutta 1 kHz.

Tee seuraavaksi kuvan 1 a mukainen asettelu, jossa parafiiniprisma on pois.

Johtopäätös?

Laita seuraavaksi parafiiniprisma kuvan 1 b mukaisesti.

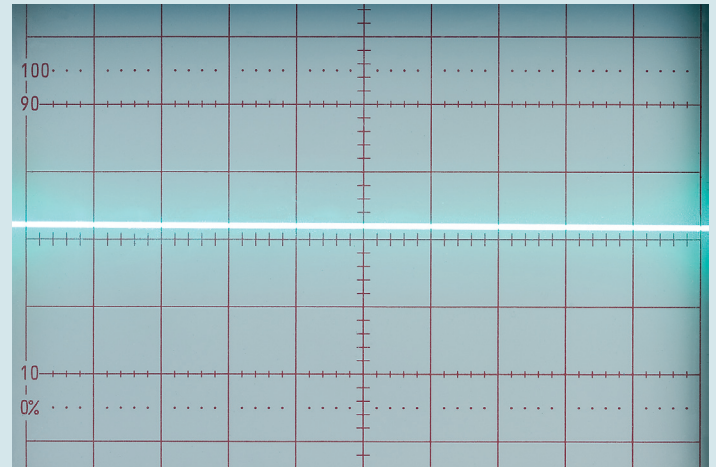
Johtopäätös?

Huom.

Älä katso suoraan lähettimen suuaukkoon.

Tulkinta

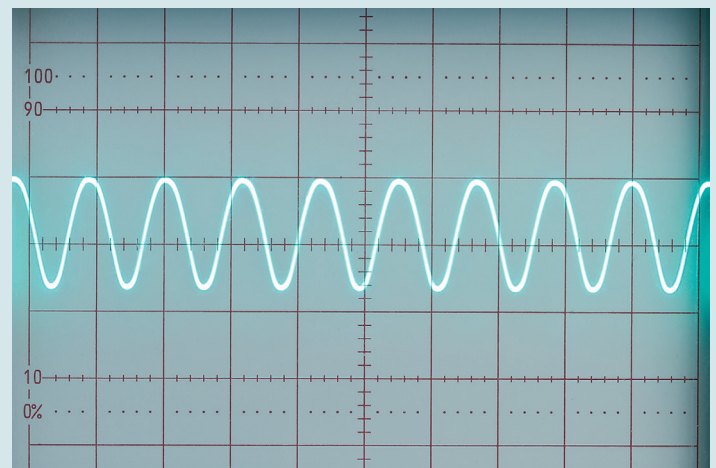
Kuvan 1 a mukainen tulos näkyy kuvasta 3.



Kuva 3

Lähettimestä vastaanottimeen ei kulje informaatiota.

Kuvan 1 b mukainen tulos näkyy kuvasta 4.



Kuva 4

Lähettimestä vastaanottimeen kulkee nyt informaatio. Prisman hypotenuusasta on tapahtunut kokonaisheijastus.

Tehtävät

1. Tutustu kirjallisuuden avulla ns. onteloiresonaattoriin.

Tehtävien vastauksia

1. Suorakulmainen särmiö, joka on johdettu ja on lisäksi molemmista päistä avoin toimii ns. onteloiresonaattorina. Putkessa liikkuu mikroaaltoja paikasta toiseen. Putki voi olla väännetty tarpeen mukaan mutkille ja sisäpintoista tapahtuvat heijastukset kuljettavat informaation esim. lautasantennin vastaanottimesta tarkastelupaikkaan. Tällä tavalla tutkitaan esim. avaruudesta tulevaa mikroaaltosäteilyä. Vrt. valon johtamiseen optisen kuidun avulla.