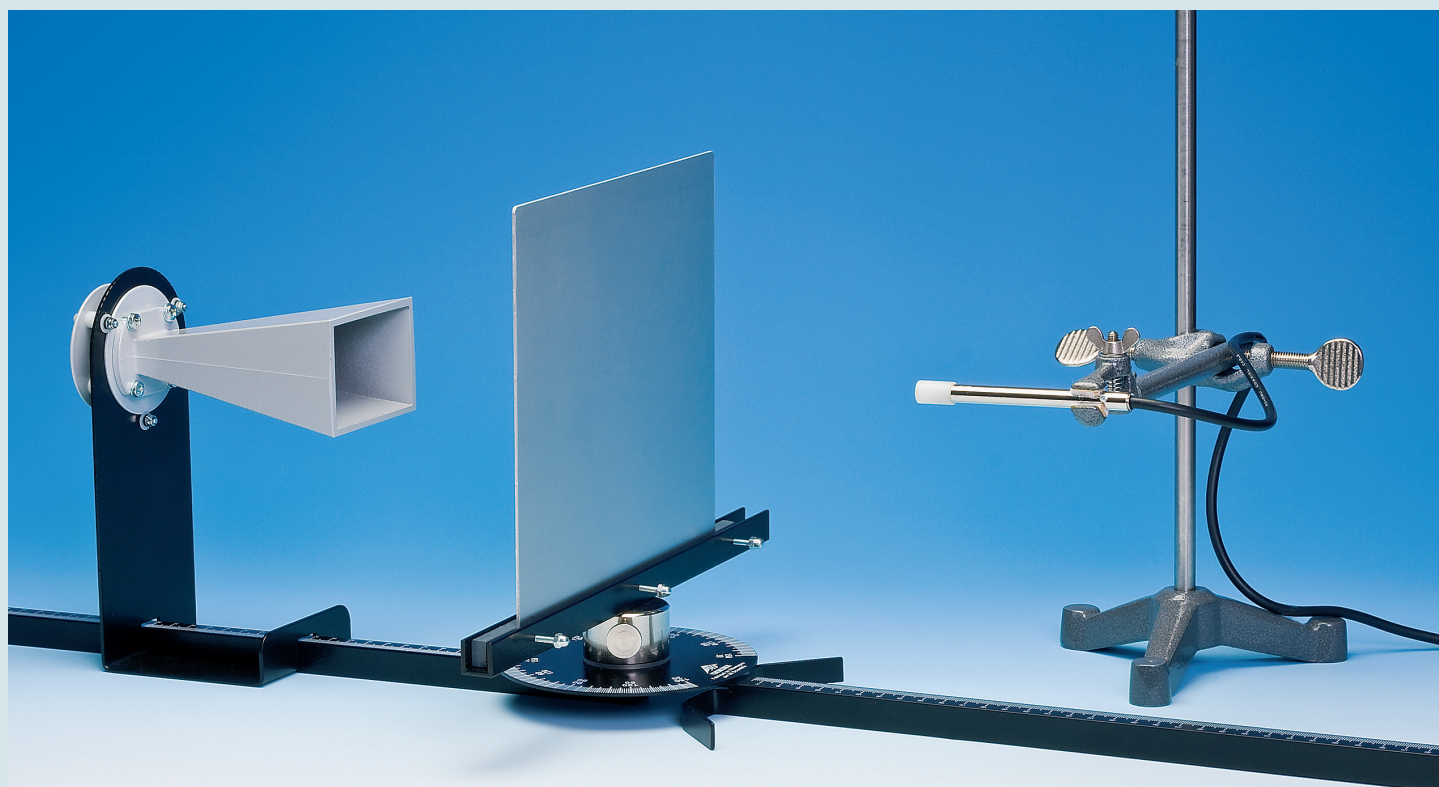




Kuva 1

*Demonstraatiossa tutkitaan mikroaallojen taipumista "nurkan" taakse.*

## Peruskäsitteet

Mikroaallot ovat osa sähkömagneettista spektriä. Niiden taajuusalue on välillä  $10^9 \dots 10^{12}$  Hz. Mikroaallot tuotetaan Gunn-diodi -oskillaattorilla, taajuus on 9.5 GHz. Vastaanottimena käytetään ns. Schottky-diodia, mikä on herkkä korkealle taajuudelle.

Kun aalto kohtaa terävän reunan, reunan jokainen piste toimii alkeisaallojen syntymäkohtana (Huygensin periaate). Alkeisaallojen interferoidessa syntyy levyn taakse alueita, joissa aallon intensiteetillä on vuorotellen selviä maksimi- ja minimikohtia. Reunalta edetessä kohti levyn keskustaa samalla intensiteetit pienenevät.

## Välineet

**33017** Mikroaaltolaitteisto

### Sarjasta tarvitaan:

Säätöyksikkö

Lähetin

Mikroaaltoanturi

Mikroaaltopenkki

Kääntöpenkki

Metallilevy 195 x 195 mm<sup>2</sup>

Tason pidin

**24030** Oskilloskooppi kaksikan. 20 MHz, analoginen

**33006** Äänitaajuusgeneraattori

**24023** BNC/Banaaniadapteri

Kaiutin

**51028B** Jalusta M10-kierre, kolmijalka

**51032** Tanko 34 cm M10-kierre

**52005B** Koura lämpömittarille 2 – 16 mm

**52003** Kaksoisreikäpuristin

### Lisäksi tarvitaan

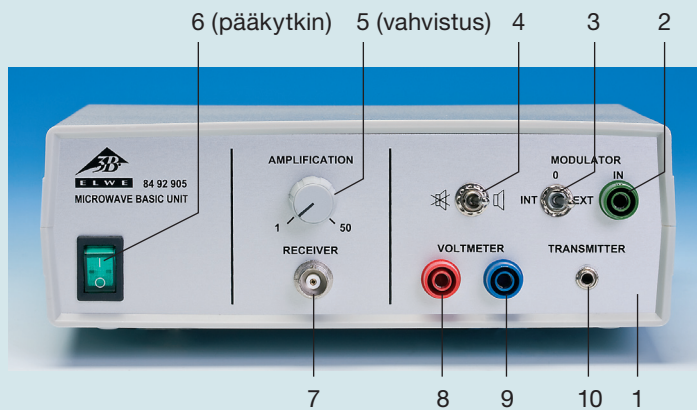
Johtimia

## Mittausmenetelmä

Tutkitaan mikroaallon taipumista metallilevyn taakse mikroaalto-anturin avulla tarkastelemalla mikroaaltoon syötetyn sinisignaalin amplitudia. Intensiteetti on verrannollinen amplitudin neliöön. Mittausinstrumenttina käytetään oskilloskooppia.

## Asettelut

Kytkenät 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) Äänitaajuusgeneraattorin ulostulo kytketään kohtiin 2 (sisäänmeno) ja 9 (maa). Oskilloskooppi kytketään kohtiin 8 (ulostulo) ja 9 (maa).

## Kokeen suoritus

Aseta lähetin ja anturi niin, että anturi on juuri reunan ulkopuolella. Anturi on hyvä kytkeä kouraan, jolloin statiivilla liikuttaessa anturi liikkuu samalle suunnalle kohti levyn keskustaa. Säädä säätöyksikön vahvistus ja äänitaajuusgeneraattorin amplitudi sopiviksi (ei leikkautumista). Liikuta anturia kohti keskustaa ja tarkkaile samalla aallon amplitudia. Kytke myös iso kaiutin havaintovälineeksi ja tarkkaile äänen voimakkuuden vaihteluita.

## Johtopäätös?

### Huom.

Käytä esim. siniaallon taajuuteen  $f = 1 \text{ kHz}$  tai matalampaa taajuutta.

### Huom.

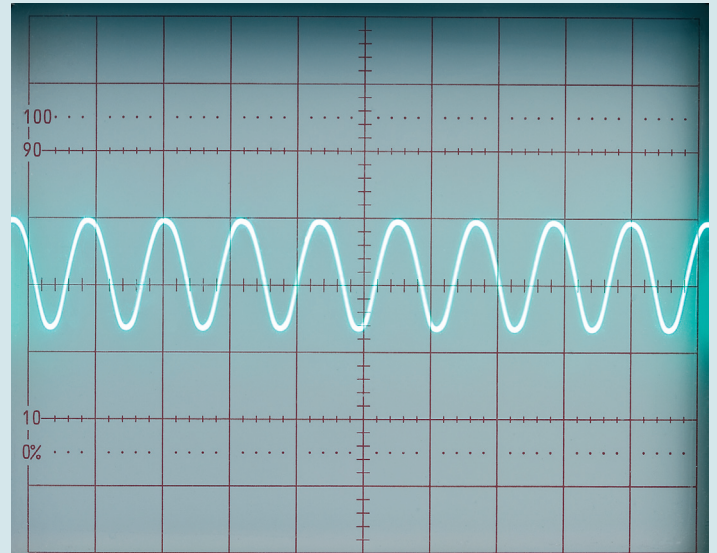
Älä katso suoraan lähettimen suuaukkoon.

### Huom.

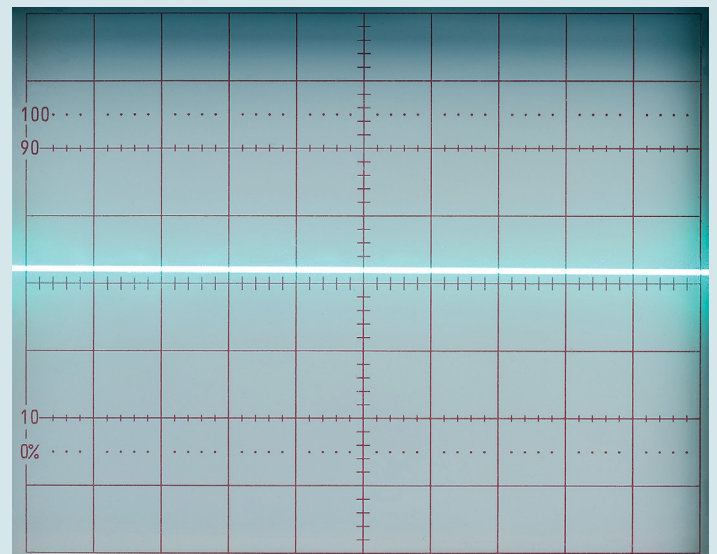
Mittajan on hyvä seisoa metallilevyn takana ja siellä liikuttaa anturia. Tällöin ei aiheuta itse signaaliin virhettä.

## Tulkinta

Edettäessä levyn reunalta kohti keskustaa nähdään aallon amplitudin pienenevän ja kasvavan, mutta kuitenkin niin, että seuraava maksimiampplitudi on pienempi kuin edellinen (kuvat 3 ja 4). Aalto taipuu nurkan taakse.



Kuva 3



Kuva 4

Kaiuttimesta kuultu äänen voimakkuus pienenee ja taas kasvaa edettäessä reunalta kohti levyn keskustaa samalla seuraava maksimi on voimakkuudeltaan pienempi kuin edellinen.