

# PERMITTIIVISYYS - VASTAUSLOMAKE

Ryhmä	Tekijä 1
Pari	Tekijä 2
Päiväys	Assistentti

Täytä mittauslomake lyijykynällä. Muista erityisesti virhearviot ja suureiden yksiköt!

## 4 Esitehtävät

<p>1. Mitä kuvaa väliaineelle ominainen suhteellinen permittiivisyys?</p>
<p>2. Työssä tutkitaan tyhjiön permittiivisyyttä levykondensaattorilla, jonka levyjen välissä on ilmaa. Kuinka suuren virheen tulokseen ilma aiheuttaa?</p>
<p>3. Levykondensaattorin kapasitanssi on kääntäen verrannollinen levyjen väliseen etäisyyteen <math>d</math> ja suoraan verrannollinen kuvan 1 mukaiseen jännitteeseen <math>U_1</math>. Miten mittauspisteet <math>d</math> kannattaa valita, jotta suoran sovittaminen <math>(1/d, U_1)</math>-koordinaatistoon on helpointa?</p>
<p>4. Työssä mitataan ja piirretään vastuksen yli olevaa jännitettä <math>U_1</math> kondensaattorilevyjen etäisyyden <math>1/d</math> funktiona sekä sovitetaan tähän suora (<math>y = kx + b</math>). Mikä on yhtälön (11) mukaan tämän suoran kulmakerroin <math>k</math>? Anna yhtälö <math>k</math>:lle ja ratkaise siitä tyhjiön permittiivisyys <math>\epsilon_0</math>.</p>

5. Määritä kokonaisdifferentiaalilla virhearvio tyhjiön permittiivisyydelle  $\epsilon_0$ . edellisessä kohdassa saamastasi yhtälöstä. Ota muuttujista huomioon kulmakerroin  $k$ , taajuus  $f$ , resistanssi  $R$ , kondensaattorilevyjen pinta-ala  $A$  sekä jännite  $U_2$ . (Vinkki: Tässä tapauksessa suhteellinen virhe on helpompi laskea)

## 5 Mittaukset

### 5.1 Tyhjiön permittiivisyyden $\epsilon_0$ määrittäminen

Signaaligeneraattorin taajuus $f$ :	$\pm$	yksikkö:
Ulostulojännite $U_2$ :	$\pm$	yksikkö:

Etäisyys $d$ ( )	Oskilloskoopin jännite $U_1$ ( )

**Tee hypoteesi:** Jos kosket kädelläsi kondensaattorilevyihin, miten  $U_1$  muuttuu, jos a) kosket samalla kädellä molempiin levyihin? b) kosket vain toiseen kondensaattorilevyyn? Perustele vastauksesi fysiikan avulla.

**Testaa edellä tekemääsi hypoteesiä:** Kirjoita havaintosi vastauslomakkeelle. Jos havaintosi poikkesivat hypoteesistä, niin pohdi miksi.

### 5.2 Muovilevyn suhteellinen permittiivisyys

Muovilevyn paksuus $d$ :	yksikkö:
Jännite $U_1$ muovilevyn kanssa:	yksikkö:
Jännite $U_1$ ilman muovilevyä:	yksikkö:

## 6 Tulosten käsittely

**HUOM! Muista lopuksi tulostaa pyydetyt kuvaajat vastauslomakkeen liitteeksi.**

### 6.1 Tyhjiön permittiivisyys

$1/d$ ( )	$U_1$ ( )

Kulmakerroin:	$\pm$	yksikkö:
Vakiotermi:		yksikkö:
Lopputulos tyhjiön permittiivisyydelle $\epsilon_0$ :	$\pm$	yksikkö:
Hajakapasitanssi $C_{haja}$ :		yksikkö:

Tyhjiön permittiivisyyden  $\epsilon_0$  yhtälö ja laskut:

Tyhjiön permittiivisyyden virheen  $\Delta\epsilon_0$  yhtälö ja laskut:

## 6.2 Muovin suhteellinen permittiivisyys

Muovilevyn suhteellisen permittiivisyyden yhtälö ja laskut:

Tulos muovilevyn suhteelliselle permittiivisyydelle  $\epsilon_r$ :

yksikkö:

## 7 Pohdinnat

1. Vertaa muovilevyn suhteelliselle permittiivisyydelle ja tyhjiön permittiivisyydelle saamiasi tuloksia kirjallisuusarvoihin? Muovilevy on polyvinyylikloridia (PVC). Täsmäävätkö arvot?

2. Mitä systemaattisen virheen lähteitä työssä esiintyy? Millä tavalla parantaisit mittaustarkkuutta?

## 8 Itsearviointi

Arvioi panostasi/osallistumisaktiivisuuttasi arvosanoin 0–5.

	Mittaja:	Mittaja:
Esitehtävät		
Osallistuminen mittauksiin mittaajana/tulosten kirjaajana tms.		
Tulosten analyysi		
Hypoteesit/pohdinnat		