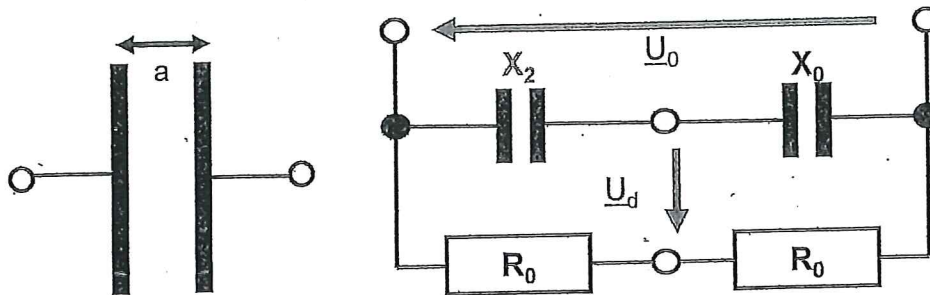


## Abstandsmessung mit Viertelbrücke

Gegeben:  $\epsilon_0$ ,  $\epsilon_R$ ,  $A$ ,  $E$ ,

später  $U_d$ ,  $U_0$

Gesucht:  $a_0$ , später  $\Delta a$



- Ein Plattenkondensator soll als Abstandssensor in einer Wechselspannungs-Viertelbrücke betrieben werden. [Zeichnen Sie die Schaltung]  
 Das Dielektrum ist Luft (also ist  $\epsilon_R = 1$ ), die Plattenfläche ... cm<sup>2</sup> (Fläche  $A$ )  
 Im Arbeitspunkt soll der Kondensator eine Empfindlichkeit von ... zeigen (Empfindlichkeit  $E$ )
- Wie groß muss der Plattenabstand im Arbeitspunkt sein? (gesucht wird  $a_0$ )
  - Im Betrieb wird die Diagonalspannung ... V gemessen ( $U_d$ )  
 bei einer Spannungsversorgung ... V ( $U_0$ )  
 Wie groß ist die gemessene Abstandsänderung? (gesucht wird  $\Delta a$ )

$\epsilon_0$	8,854E-12	AS/Vm (Naturkonstante)
$\epsilon_R$	1	
$A$ (in cm <sup>2</sup> )	2	cm <sup>2</sup>
$E$	-1,00E-09	Farad/m

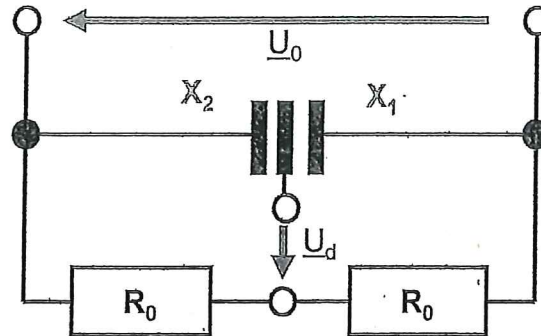
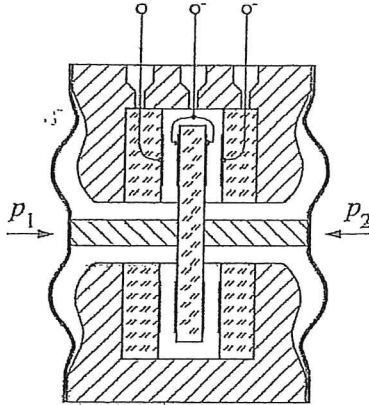
$U_0$	5	V
$U_d$	1,2	V

a.

## Differenzdrucksensor in Halbbrücke

Gegeben:  $A$ ,  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $U_0$ ,  $U_d$

Gesucht:  $k$



Sie müssen einen Differenzdrucksensor entwerfen, er misst Drücke von ... bis ...  
gegen den Referenzdruck  $p_0 = \dots$

[Skizzieren u. erklären Sie das Prinzip eines Differenzdrucksensors]

Aufgrund der räumlichen Verhältnisse steht Ihnen für den Differentialkondensator ein Bauraum von ... x ... für zur Verfügung, der Plattenabstand beträgt ... m (gemeint ist  $a_0$ )

Der Sensor soll Wechselspannungs-Halbbrücke mit der Betriebsspannung  $U_0 = \dots$  betrieben werden.

a. In welchem Wertebereich ist die Federkonstante (gemeint ist  $k$ ) zu wählen, damit die Ausgangsspannung (gemeint ist  $U_d$ ) nicht kleiner als ... wird?

$p_0 (=p_1)$	100	Pascal (P)
$p_1$ (max)	110	Pascal (P)
$p_1$ (min)	105	Pascal (P)

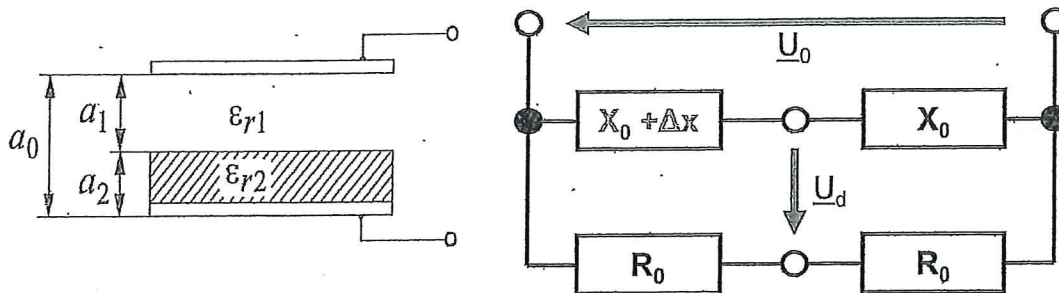
$U_0$	12	Volt
$U_d$	1	Volt

Breite	0,01	m	angeben in cm
Höhe	0,05	m	angeben in cm
$a_0$	0,001	m	angeben in mm

## Schichtdickenmessung

Gegeben:  $U_0$ ,  $U_d$ ,  $A$ ,  $\epsilon_{r2}$

Gesucht:  $C$



Bei der Produktion von Polyethylenfolie ( $\epsilon_r = \dots$ ) wird ein Plattenkondensator der Plattenfläche ... cm<sup>2</sup> (*gemeint ist A*) zur Überwachung der Foliendicke verwendet.

Diese ist sehr viel dünner als der Plattenabstand.

Der Kondensator wird in einer Viertelbrücke mit der Versorgungsspannung ... V (*gemeint ist  $U_0$* ) betrieben.

Bei einer Foliendicke von ... mm (*gemeint ist  $a_2$* ) soll die Diagonalspannung (*gemeint ist  $U_d$* ) den Wert ... zeigen.

a. Welche Kapazität hat der Kondensator dann mit/ohne eingeführte Folie?

(Gesucht ist also  $C$ )

$\epsilon_r$	2,4	
$A$ in cm <sup>2</sup>	4000	cm <sup>2</sup>
$A$ in m <sup>2</sup>	0,4	m <sup>2</sup>
$U_0$	5	V
$U_d$	-0,005	V
$a_2$	0,0001	m
$\epsilon_0$	8,85E-12	As/Vm

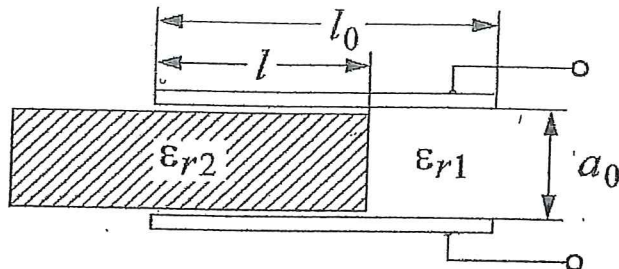
angeben in mm

Weil die Foliendicke  $a_2$  sehr viel kleiner ist als der Plattenabstand  $a_0$ , darf man folgende Formel verwenden:

## Eindringen eines Dielektrikums (kleine Änderungen)

Gegeben:  $\epsilon_{r2}$ ,  $b_0$ ,  $a_0$ ,  $U_0$ ,  $U_d$

Gesucht:  $l_0$ ,  $C_0$ ,  $C$



Ein Alarmgeber misst kleine (!) Eindringtiefen einer giftigen Flüssigkeit mit  $\epsilon_r = \dots$

in einen Plattenkondensator mit folgenden Maßen: Breite  $b_0 = \dots$

Plattenabstand =  $\dots$  (gemeint ist  $a_0$ )

Er wird in einer Viertelbrücke verbaut mit der Versorgungsspannung  $\dots$  (gemeint ist  $U_0$ )

Bei einer Eindringtiefe von  $\dots$  mm (gemeint ist  $l$ ) soll die Diagonalspannung (gemeint ist  $U_d$ ) der Brücke den Wert  $\dots$  haben.

a. Wie lang muss der Kondensator sein? (gesucht ist  $l_0$ )

b. Wie groß ist dann die Kapazität des Kondensators ohne und mit eindringender Flüssigkeit?  
(gesucht sind  $C_0$  und  $C$ )

$\epsilon_r (= \epsilon_{r2})$	1,4	
$b_0$	0,05	m
$a_0$	0,0005	m

angeben in cm

angeben mm

$U_0$	2	Volt
$U_d$	-0,005	Volt
$l$	0,002	m

angeben in mV