

Tensão no capacitor de placas

MEDIÇÃO ESTÁTICA DA TENSÃO EM RELAÇÃO À DISTÂNCIA DA PLACA

- Medição estática da tensão em um capacitor de placas em relação à distância das placas.
- Confirmação da proporcionalidade entre tensão e distancia das placas para pequenas distâncias de placas.

UE3010800

09/15 UD

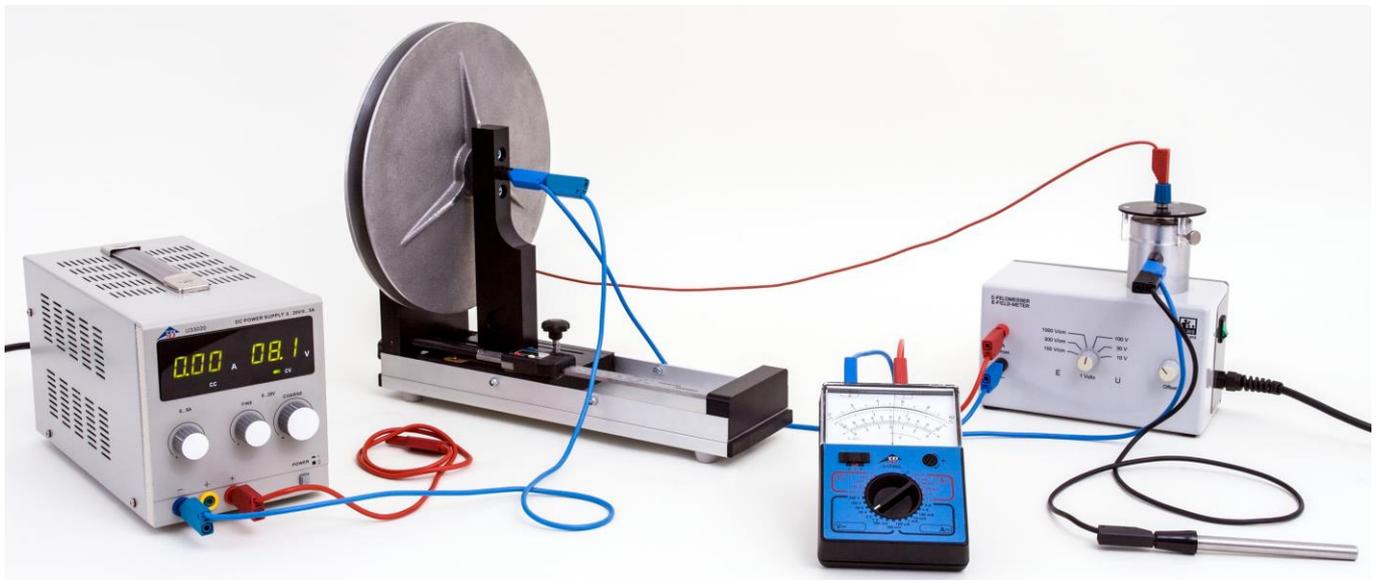


Fig. 1: Disposição de medição

FUNDAMENTOS GERAIS

As placas carregadas de um capacitor de placas exercem uma força de atração uma sobre a outra. Para aumento da distância de placas de um carregado e de cada transmissão de capacitor de placas separados é necessário executar-se trabalho mecânico. A energia transmitida dessa maneira ao condensador pode ser chamada de aumento da tensão entre as placas, sendo assegurado, portanto, que durante a medição da tensão não haverá fluxo de corrente entre as placas.

Para uma descrição mais minuciosa das inter-relações, observa-se o campo elétrico homogêneo E entre as cargas Q e $-Q$ placas de suporte dos condensadores. Assim vale:

$$(1) \quad E = \frac{1}{\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{A},$$

A : Superfície das placas,

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{V \cdot s}{A \cdot m}$: A constante de eletricidade do vácuo.

Caso durante uma modificação da distância de placas d não será possível fluir corrente, a carga Q e em decorrência também o campo elétrico E ficará inalterado.

Para pequenas distâncias, cujo campo elétrico pode ser chamado de homogêneo, vale para a tensão U no capacitor e o campo elétrico E

$$(2) \quad U = E \cdot d,$$

d : Distância entre placas

quer dizer: a tensão U é proporcional à distância das placas d .

Isso pode ser testado na experiência com a faca de campo- E com o voltímetro estático. Assim fica certo, que nenhuma corrente fluirá sobre o voltímetro entre as placas de capacitores e que a carga Q ficará inalterada sobre as placas de capacitores.

LISTA DE APARELHOS

1	Medidor de campo E	U8533015	1001029/30
1	Capacitor de placas D	U8492355	1006798
1	Fonte de alimentação 20 V, 5 A	U33020	1003311/2
1	Multímetro analógico Escola 100	U8557380	1013527
1	Conjunto de cabos para experiências 2,5 mm ²	U13801	1002841

MONTAGEM

- Montar a experiência conforme mostrado na Fig. 2.

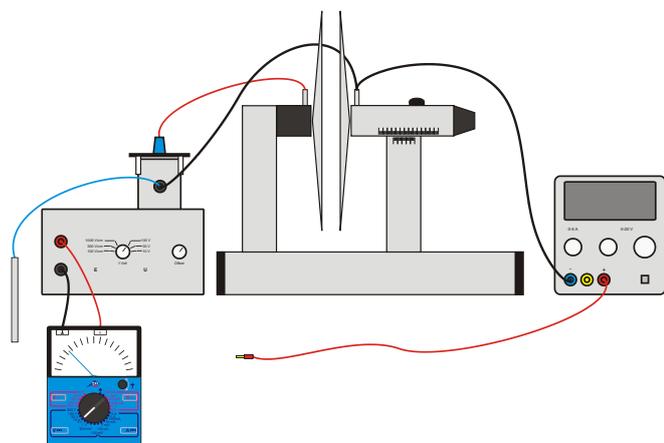


Fig. 2: Montagem da experiência

- A placa de medição de voltagem na faixa de medição 1x deve ser colocada sobre o cilindro de blindagem do medidor de campo elétrico de forma que a distância para a placa de blindagem seja a menor possível. Fixar a placa de medição de voltagem com auxílio da porca borboleta.
- Conectar a placa fixa do capacitor à placa de medição de tensão.
- Conectar a placa móvel do capacitor ao conector de massa no cilindro de blindagem do medidor de campo elétrico e ao polo negativo da fonte.
- Conectar o cabo no conector de massa no cilindro de blindagem do medidor de campo elétrico.
- Conectar uma extremidade de um cabo no polo positivo da fonte. Colocar a outra extremidade do cabo na mesa, sem conectar.
- Conectar o multímetro na saída de tensão do medidor de campo elétrico para medição da voltagem.
- Ajustar o seletor de faixa de medição do medidor de campo elétrico para 10 V, ligar o medidor de campo elétrico e aguardar aprox. 3 minutos, até que tenha estabilizado.
- Ligar a fonte e ajustar a tensão para $U_0 = 3 \text{ V}$.

EXECUÇÃO

- Com auxílio do ajuste fino do capacitor de placas, ajustar a distância entre as placas para $d = 2 \text{ mm}$.
- Para o descarregamento do capacitor de placas, tocar a placa fixa do capacitor com o cabo de suporte e, com isto, provocar um curto-circuito entre as placas. Ao mesmo tempo, ajustar o ponto zero no medidor de campo elétrico com auxílio do regulador de deslocamento.
- Remover o cabo de suporte da placa fixa do capacitor e colocá-lo na mão para compensação do potencial.
- Durante toda a medição, não remover mais o cabo de suporte da mão.
- Para o carregamento do capacitor de placas, tocar, com a extremidade livre do cabo que está conectado ao polo positivo da fonte de alimentação, a placa fixa do capacitor.
- Quando o capacitor estiver carregado, remover novamente o cabo da placa fixa do capacitor, de forma que o capacitor de placas seja separado do polo positivo.
- Ler a tensão U no multímetro para a distância ajustada $d = 2 \text{ mm}$ entre as placas e anotar o valor na Tab. 1.

Orientação:

A voltagem lida corresponde à tensão U_0 com a qual o capacitor de placas foi carregado. Após o carregamento único, o capacitor de placas então possui a carga $Q = C \cdot U_0$, com a capacidade $C \sim 1/d$. Como o capacitor de placas não é mais descarregado no decorrer seguinte da medição, esta carga permanece nas placas do capacitor. Com o aumento da distância d das placas do capacitor, a capacidade do capacitor de placas diminui, correspondentemente a tensão aumenta para $U > U_0$.

- Aumentar rapidamente a distância em intervalos de 2 mm até $d = 18 \text{ mm}$, ler a tensão U para a distância ajustada a cada intervalo e anotar o valor na Tab. 1.

EXEMPLO DE MEDIÇÃO

Tab. 1 Valores de medição para a tensão U no capacitor de placas em dependência da distância d ajustada entre as placas.

d / mm	U / V
2	3,0
4	6,0
6	9,5
8	12,3
10	14,0
12	16,0
14	17,5
16	19,0
18	20,0

AVALIAÇÃO

- Aplicar graficamente os valores de medição para a tensão U no capacitor de placas da Tab. 1 contra as distâncias d ajustadas entre as placas (Fig. 3).

Gl. 2 é de se esperar em diagrama $U(d)$ uma reta original através dos pontos de medição, cujo aumento corresponde a constante do campo elétrico E . Desvios desse procedimento devem ser reportados ao fato de que a homogeneidade dos campos elétricos, com o aumento do distanciamento das placas não é mais possível.

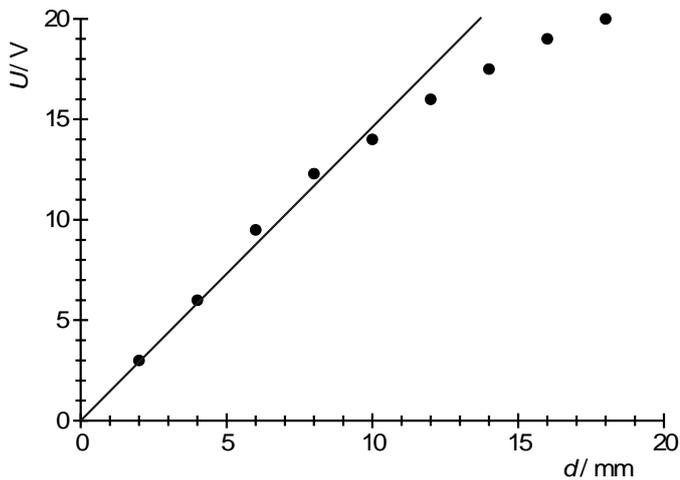


Fig. 3 Tensão U no capacitor de placas em relação à distância das placas d .

