



UdK Berlin
Sengpiel
07.97
F + A

! Antworten zur "Schallumwandlung durch Mikrofone"

Mikrofonwandler sind Systeme, die mit einer schwingungsfähigen mechanischen Membran die Schalldruck-schwingungen Δp in elektrische Signalspannung ΔU umwandeln. Hierbei interessiert genauer der Vorgang zwischen Δp und ΔU , der zu erklären ist.

1. Durch welche veränderliche Größe x wird beim Kohlemikrofon der Schallwechseldruck Δp auf die Membran in Signalspannung ΔU umgesetzt?

$\Delta p \sim x \sim \Delta U$. Machen Sie dazu eine Zeichnung und schreiben Sie die bestimmende Formel für ΔU auf.

Durch **Änderung des Widerstands** ΔR des Kohle-Granulats wird der Schallwechseldruck Δp auf die Membran in Signalspannung ΔU umgesetzt.

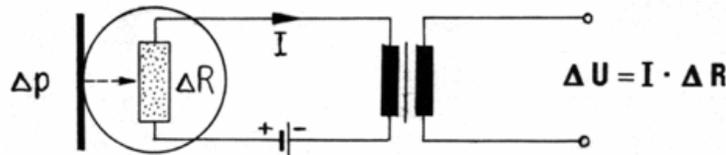
$$\Delta U = I \cdot \Delta R$$

ΔU = erzeugte Signalspannung

I = Stromstärke im Mikrofonkreis

ΔR = Änderung des Widerstands des Kohle-Granulats (Membran)

Wirkungsprinzip: $\Delta U \sim \Delta R$



2. Durch welche veränderliche Größe x wird beim dynamischen Mikrofon der Schallwechseldruck Δp auf die Membran in Signalspannung ΔU umgesetzt?

$\Delta p \sim x \sim \Delta U$. Machen Sie dazu eine Zeichnung und schreiben Sie die bestimmende Formel für ΔU auf.

Durch **Änderung der mechanischen Schnelle** Δv der Schwingspule mit der Membran wird der Schallwechseldruck Δp in Signalspannung ΔU umgesetzt.

Induktionsgesetz: $\Delta U = B \cdot l \cdot \Delta v$

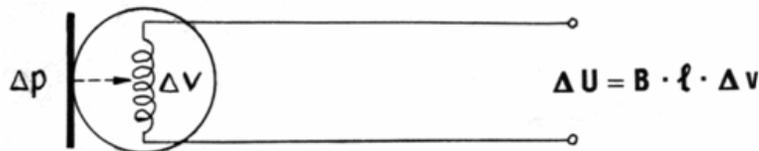
ΔU = erzeugte Signalspannung

B = magnetische Induktion des Feldes

l = Länge des elektrischen Leiters (Schwingspule)

Δv = Änderung der mechanischen Schnelle des Leiters (Membran mit Schwingspule)

Wirkungsprinzip: $\Delta U \sim \Delta v$



3. Durch welche veränderliche Größe x wird beim Kondensatormikrofon der Schallwechseldruck Δp auf die Membran in Signalspannung ΔU umgesetzt?

$\Delta p \sim x \sim \Delta U$. Machen Sie dazu eine Zeichnung und schreiben Sie die bestimmende Formel für ΔU auf.

Sagen Sie jetzt nicht einfach: durch die Veränderung der Kapazität ΔC . Es ist $\Delta U = Q / \Delta C$, wobei die Ladungsmenge Q konstant gehalten wird und damit ist $\Delta U \sim 1 / \Delta C$ und das ist reziprok proportional.

Das kann doch so nicht stimmen. Gesucht wird die Größe x , die zu Δp und ΔU **direkt** proportional ist.

$\Delta p \sim x \sim \Delta U$.

Durch **Änderung des Abstands** Δd der "Kondensatorplatten" (Membran/Gegenelektrode) wird der Schallwechseldruck Δp in Signalspannung ΔU umgesetzt.

$\Delta U = Q / \Delta C$. **Merke:** $\Delta U \sim 1 / \Delta C$, d.h. die Kapazitätsänderung ist nicht der Spannung direkt proportional.

Aber $\Delta C = \epsilon \cdot A / \Delta d$, also $\Delta U = Q \cdot \Delta d / \epsilon \cdot A$

Wirkungsprinzip: $\Delta U \sim \Delta d$

ΔU = erzeugte Signalspannung

Q = Ladungsmenge (konstant)

ΔC = Kapazität des Kondensators

Merke: $\Delta U \neq \Delta C$

ϵ = elektrische Feldkonstante mal Dielektrizitätszahl (Luft) $8,85 \cdot 10^{-12}$ F/m

A = Fläche des Kondensators

Δd = Änderung des Kondensator-Plattenabstands (Membran/Gegenelektrode)

