

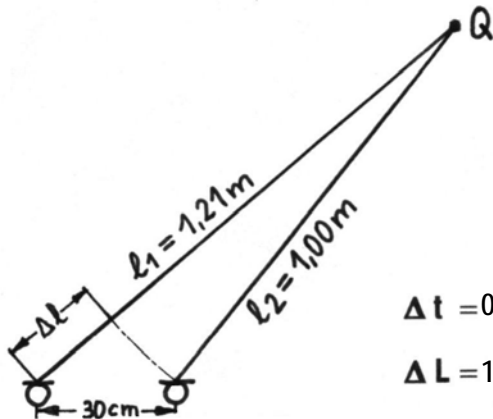


! Antworten zu "Lautsprecher- und Ohrsignale"

UdK Berlin
Sengpiel
04.2012
F + A

1. Ein Klangkörper steht am Punkt Q und gibt seinen Schall auf das Mikrofonsystem in AB-Laufzeitstereofonie ab.

a) Welche Laufzeitdifferenz Δt ergibt sich an den Mikrofonen? b) Welche Pegeldifferenz ΔL ergibt sich an den Mikrofonen? c) Wieviel Prozent erscheint die Gesamt-Hörereignisrichtung der Phantomschallquelle auf der Lautsprecherbasis vom Center zur Seite ausgelenkt?



a) $\Delta t = (l_1 - l_2) / c = 0,21 / 343 = 0,000612 \text{ s} = 0,612 \text{ ms}$

b) $\Delta L = 20 \cdot \log(l_1 / l_2) = 20 \cdot \log(1,21 / 1) = 1,65 \text{ dB}$

c) Die Hörereignisrichtung für $\Delta t = 0,612 \text{ ms}$ ist etwa 62 % und für $\Delta L = 1,65 \text{ dB}$ ist diese etwa 13 %. Somit ist die Gesamthörereignisrichtung: $62 + 13 = 75 \%$ nach rechts ausgelenkt, also 3/4 R.

2. Wie unterscheiden sich voneinander a) ein AB-Hauptmikrofon, b) ein AB-Zumischmikrofon und c) ein AB-Raummikrofon bei einer größeren Orchesteraufnahme? Es ist die jeweilige Mikrofonbasis a anzugeben.

a) Ein AB-**Hauptmikrofon** steht relativ nah am Klangkörper und soll die Hörereignisrichtung auf der Lautsprecherbasis gut verteilen. Vor einem Orchester sollte diese Mikrofonbasis etwa um $a = 70 \text{ cm}$ betragen.

b) Das AB-**Zumischmikrofon** erzeugt keine gleichmäßige Verteilung der Phantomschallquellen. Das Klangbild wird in die Lautsprecher gedrängt. Diese Mikrofonbasis sollte etwa $a = 1,00 \text{ bis } 1,20 \text{ m}$ betragen.

c) Das AB-**Raummikrofon** soll auch tieffrequente dekorrelierte Raumsignale aufnehmen, die als Flankenraum erscheinen. Diese Mikrofonbasis sollte etwa $a = 2 \text{ bis } 3 \text{ m}$ betragen.

2. Wie hieß der Forscher, der mit seiner "Duplex-Theorie" zeigte, dass zum Richtungshören die beiden Werte ITD (Interaural Time Difference) und ILD (Interaural Level Difference) an den Trommelfellen wirksam sind? Das war **Lord Rayleigh**, genannt John William Strutt.

3. Welche Frequenzen sorgen überwiegend für die Richtungslokalisierung von tiefen Frequenzen beim menschlichen Hören?

Das sind überwiegend Frequenzen **kleiner als 800 Hz**.

4. Welche Frequenzen sorgen überwiegend für die Richtungslokalisierung von hohen Frequenzen beim menschlichen Hören?

Das sind überwiegend Frequenzen **größer als 1600 Hz**.

5. Der Wert für die maximale Laufzeitdifferenz der Ohrsignale (ITD) wurde im Durchschnitt mit 0,63 ms (630 μs) festgestellt. Wie groß ist der daraus berechenbare wirksame Ohrabstand bei 90° Schalleinfall? Nenne die Formel. (Schallgeschwindigkeit $c = 343 \text{ m/s}$ bei 20°C.)

Laufzeitdifferenz $\Delta t = \text{wirksamer Ohrabstand } a / \text{Schallgeschwindigkeit } c$.

$\Delta t = a / c$, also: $a = \Delta t \cdot c = 0,00063 \cdot 343 = 0,216 \text{ m} = 21,6 \text{ cm}$.

6. Muss man bei der Verbindung vom Endverstärker zum Lautsprecher abgeschirmte Lautsprecherkabel verwenden? Bitte geben Sie bei der Antwort auch die Begründung an.

Da der Verstärker einen sehr kleinen Ausgangswiderstand von weniger als 0,5 Ohm hat und der Lautsprecher einen sehr niederohmigen Eingangswiderstand von etwa 8 Ohm hat und **hohe Spannungen** zu seiner Ansteuerung benötigt, besteht keine Gefahr, dass das Lautsprecherkabel Störsignale auffängt. Daher ist eine **Abschirmung des Kabels nicht notwendig**.

Viele Anwender glauben falsch, dass man hier Leistungsanpassung $R_i = R_a$ braucht.