



!

# Antworten zum "Tonmeistertest"

15

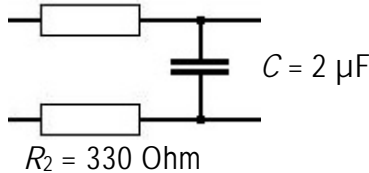
UdK Berlin  
Sengpiel  
06.2005  
F + A

1. Ein Tontechniker braucht bei einer Surround-Sound-Aufnahme am analogen Eingang des LFE-Kanals zum Tascam DA-98 HR unbedingt ein Tiefpassfilter (Treble-Cut) mit einem RC-Glied. Die Grenzfrequenz soll  $f_c = 120$  Hz sein und ein Kondensator von  $C = 2 \mu\text{F}$  ist vorhanden. **a)** Was heißt LFE? **b)** Wie groß muss der Widerstand  $R$  sein? und **c)** Wie sieht die symmetrische Schaltung mit den Werten aus?

a) LFE heißt der aus der Kinotechnik übernommene "Low Frequency Effect"-Kanal.

b) 
$$R = \frac{1}{2\pi \cdot f_c \cdot C} = \frac{1}{6,2832 \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 663 \Omega$$

c)  $R_1 = 330 \text{ Ohm}$



Zum Analog-Eingang der LFE-Spur vom Tascam DA-98 HR. Die Höhen müssen im LFE-Kanal entfernt werden.

2. Jemand rechnet mit der Laufzeit  $\Delta t$  und der Mikrofonbasis  $a$  unter Verwendung der Formel  $\Delta t = \frac{a}{c} \cdot \sin \theta$

aus, wie groß der Aufnahmebereich sei, wenn das "AB-Mikrofonsystem" für den Raumschall aus zwei Grenzflächenmikrofonen besteht, die  $a = 20$  m an den auseinanderliegenden Seitenwänden und  $d = 6$  m von der Bühnenkante entfernt befestigt sind. Von der Mitte zwischen den Mikrofonen ergibt sich ein Ausdehnungsbereich des Klangkörpers (Orchesterbereich) von  $\tan \theta' = 10/6$ , also  $\theta' = 59^\circ$ .

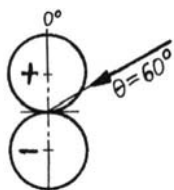
Der maximale Aufnahmewinkel ist  $\theta_{\max}$ . Formel:  $\sin \theta_{\max} = \frac{\Delta t \cdot c}{a}$ , also  $\theta_{\max} = 1,5^\circ$  und der Aufnahmebereich wird mit  $2 \times 1,5^\circ = 3^\circ$  berechnet. Erklären Sie, weshalb diese Rechnung sehr ungenau, wenn nicht gar falsch sein muss.

Die einfachen Formeln für die Berechnung der Laufzeitstereofonie gelten nur für reine Laufzeitdifferenz, ohne Berücksichtigung der Pegeldifferenz und **nur bei parallelem Schalleinfall**. Paralleler Schalleinfall ist auf die beiden 20 m entfernten Grenzflächenmikrofone an der Wand ganz offensichtlich nicht gegeben.

3. Früher wurde in den Hallweg bei einem Hallraum oder einer Hallplatte als Predelay ein Tonbandgerät eingeschleift. Wie groß war damals das erzeugte Predelay  $\Delta t$  in ms, wenn das Telefunken-Tonbandgerät M15 mit einer linearen Bandgeschwindigkeit von  $v = 38,1$  cm/s lief und der Abstand vom Sprechkopf (Aufnahmekopf) zum Hörkopf (Wiedergabekopf)  $s = 4,2$  cm betrug?

$\Delta t = s / v = 4,2 \text{ cm} / 38,1 \text{ cm/s} = 0,110 \text{ s} = 110 \text{ ms}$ . Das war das feste übliche Predelay bei der Verhallung bei Klassik und bei Pop.

4. Ein Mikrofon mit Achtercharakteristik wird aus der Schalleinfallrichtung  $\theta = 60^\circ$  beschallt. **a)** Welche Richtcharakteristik-Pegeldämpfung in dB ergibt sich dadurch gegenüber der  $0^\circ$ -Bezugs-Schalleinfallrichtung oder anders gefragt: Wie lautet die Polargleichung in dB? **b)** Bei welchem Schalleinfallswinkel  $\theta$  erhält man bei dem Achtermikrofon eine Dämpfung von (-)3 dB? **c)** Wie groß ist der Mono-Aufnahmebereich des Achtermikrofons in Winkelgrad?



**a)** In den USA wird das Achtermikrofon auch Cosinusmikrofon genannt, weil die Richtcharakteristikequation  $s(\theta) = \cos \theta$  heißt. Pegeldämpfung in dB in Abhängigkeit vom Schalleinfallswinkel ist  $s(\theta) = 20 \cdot \log \cos \theta$ .

$\cos 60^\circ = 0,5000$       $20 \cdot \log 0,5/1 = (-)6 \text{ dB}$  Dämpfung bei  $60^\circ$ -Schalleinfall.

**b)**  $-3 \text{ dB} = 0,7071$       $\arccos 0,7071 = 45^\circ$  (-)3 dB Dämpfung bei  $\theta = 45^\circ$

**c)** Der Monoaufnahmebereich ist  $\pm 45^\circ = 90^\circ$ , wobei der Pegel um (-)3 dB gedämpft ist.

5. Sie finden ein älteres Kondensatormikrofon mit Kugelcharakteristik und fragen sich, ob dieses wohl diffusfeld- oder freifeld-entzerrt sein wird. Ist die Ur-Form eines Mikrofons mit Kugelcharakteristik diffusfeld- oder freifeld-entzerrt?

Alle Kugel-Mikrofone sind von "Natur aus" diffusfeld-entzerrt. Erst später kam der Wunsch auf, diese Höhenanhebung künstlich flacher zu machen. **Dieser extra freifeld-entzerrte Mikrofontyp mit geradem Frequenzgang ist also ein Exot.**