



!

Antworten zum "Tonmeistertest"

33

UdK Berlin
Sengpiel
05.2006
F + A

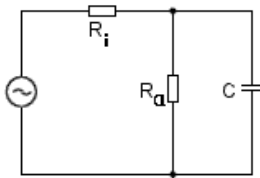
1. Eine Sinus-Frequenz von $f = 250$ Hz wird um $\Delta t = 1$ ms verzögert. Wie groß ist dabei die Phasendrehung φ in Grad gegenüber der unverzögerten Frequenz?

Für Sinuswellen gilt $\varphi^\circ = 360 \cdot f \cdot \Delta t$ - also ist hierbei die Phasendrehung oder Phasenverschiebung $\varphi^\circ = 90^\circ$ bei $f = 250$ Hz. Die Phasenwinkel-Berechnung (Phasendifferenz) aus der Laufzeitdifferenz (Delay) und der Frequenz; siehe: <http://sengpielaudio.com/Rechner-LaufzeitPhase.htm>

2. In der Werbung stand zu lesen: "Ein 1 m langes DMX-Kabel (DMX = Digital Multiplex) zur digitalen Steuerung von Dimmern und Effektgeräten hat einen Widerstand wie bei AES/EBU von 110 Ohm." Wieviel Ohm hat dann ein 2 m langes Kabel? Äußern Sie sich dazu.

Natürlich hat ein 2 m Kabel nicht 220 Ohm. Dass das Kabel einen Widerstand von 110 Ohm hätte, ist irreführender "Jargon". In Wirklichkeit ist das der Wellenwiderstand, eine Impedanz die bei Hochfrequenz zu beachten ist. Den Wellenwiderstand als Bauteil gibt es nicht. "Mit dem Wellenwiderstand abschließen" heißt, dass am Ende der Leitung ein Abschlusswiderstand von der Größe des Wellenwiderstandes vorhanden sein muss.

3. Jede Tonfrequenzleitung hat eine unvermeidbare Kabelkapazität die einen Hi-Cut (Tiefpass) darstellt. Lange Leitungen führen zur Dämpfung der hohen Frequenzen. Da der Quellwiderstand R_i gering gegenüber dem Lastwiderstand R_a ist, kann R_a vernachlässigt werden. Man hat einen Quellwiderstand von 600 Ohm und ein Kabel von 300 Meter Länge mit einer Kabelkapazität von 200 pF/m. a) Wie lautet hierbei die Grenzfrequenz f_c , bei der die Höhen um 3 dB abgefallen sind? b) In der Praxis sieht es viel besser aus. Jetzt sei der Quellwiderstand $R_i = 200$ Ohm und das Kabel hat 100 pF/m. Wie lautet jetzt die Grenzfrequenz f_c , bei der die Höhen um 3 dB abgefallen sind? c) Bei welcher Frequenz wird beim letzten Fall eine Höhenabsenkung von 1 dB sein?



$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

$R = R_i$ parallel R_a , also vereinfacht eben R_i .

a) $f_c = \frac{1}{6,283 \cdot 600 \cdot 60 \cdot 10^{-9}} = 4421 \text{ Hz } (-3 \text{ dB})$ $C = 60 \text{ nF} = 60 \cdot 10^{-9} \text{ F}$

b) $f_c = \frac{1}{6,283 \cdot 200 \cdot 30 \cdot 10^{-9}} = 26528 \text{ Hz } (-3 \text{ dB})$ $C = 30 \text{ nF} = 30 \cdot 10^{-9} \text{ F}$

c) Der 1 dB-Höhenabfall wird bei der halben Frequenz von f_c (-3 dB) sein, also bei 13264 Hz (-1 dB).

Siehe Blatt: "Filter mit 6 dB pro Oktave unter der Lupe":

<http://www.sengpielaudio.com/FilterMit6dBproOktave.pdf>

und "Kabellänge, Kabelkapazität und Höhenverlust": <http://www.sengpielaudio.com/Rechner-kabel.htm>

4. Korrigieren Sie folgende typische Aussagen: The dB-scale is a logarithmic, or relative scale. This means, that as you double the sound pressure (or the energy in the sound) the index increases by approximately 3 dB. Ist Schalldruck = Schallenergie?

Aus: <http://www.windpower.org/en/tour/env/db/dbdef.htm>

Ausgehend von einer Schallquelle wird ein 6 dB Anstieg des Schallpegels den Schalldruck verdoppeln und eine 6 dB Abnahme des Schallpegels den Schalldruck halbieren. Was häufig verwechselt und nicht verstanden wird ist, dass 1. Schalldruck nicht Intensität ist und 2. die Schallintensität als eine Energie wirkt und 3. die Änderung der Ausgangsintensität auf ein Viertel eine Änderung des Schalldrucks auf die Hälfte des Anfangswertes bewirkt.

5. Aus C. Hugonnet, P. Walder, "Stereophonic Sound Recording", page 118: "The very low impedance of the ribbon makes an in-built transformer essential". Diese Aussage sollte von Ihnen jetzt angezweifelt werden. Wieso verwendet man bei allen Bändchenmikrofonen einen eingebauten Übertrager?

Der geringe Innenwiderstand ist wirklich kein Problem. Hier wird gezeigt, dass die Anpassung nicht verstanden wurde. Allein die von dem kleinen Bändchen im starken Magnetfeld erzeugte Spannung muss erhöht werden, damit dem Mikروفonvorverstärker eine höhere Signalspannung angeboten werden kann. Der transformierte Innenwiderstand wird dadurch zwangsweise bis zu maximal 200 Ohm bei Studiomikrofonen erhöht.

6. Beim Schall wird mit den Begriffen Schallintensität und Schalldruck häufig sorglos umgegangen. Beide Begriffe werden häufig sogar falsch gleichgesetzt. Was ist denn der Hauptunterschied und welches sind die Maßeinheiten?

Die Schallintensität ist eine Schallenergiegröße, die in W/m^2 gemessen wird und der Schalldruck ist die wichtigste Schallfeldgröße, die in $\text{Pa} = \text{N/m}^2$ gemessen wird.