



UdK Berlin
Sengpiel
12.95
F + A

!

Antworten zum "Akustikwissen"

2

1. Wie groß ist die Periodendauer T eines Tones von 500 Hz?
Die Periodendauer einer Schwingung von 500 Hz ist: $T = 1 / f = 1/500 = 0,002 \text{ s} = 2 \text{ ms}$.
2. Wie wird eine sogenannte "frequenzunabhängige Phasenverschiebung von $\Delta \varphi = 180^\circ$ " in einem Kanal genannt?
Dieses wird mit Verpolung oder Gegenphasigkeit. (engl.: out of polarity or out of phase) bezeichnet - eigentlich ist das keine Phasenverschiebung oder Phasendrehung, wird aber gedankenlos häufig so genannt.
3. Wie unterscheidet sich der Effektivwert eines Sinus-Signals vom Maximalwert (Scheitelwert = peak)?
Der Effektivwert (engl. RMS = Root Mean Square) ist das $(1/2) \cdot \sqrt{2} = 0,7071$ -fache des Scheitelwertes. Oder umgekehrt: der Scheitelwert (peak) ist $\sqrt{2} = 1,414$ mal größer, als der Effektivwert.
4. Wie ist der Effektivwert definiert?
Der Effektivwert ist ein Maß für die Energie eines Signals. Der Effektivwert U_{eff} (üblich ist die Schreibweise U ohne den Index "eff") entspricht dem Wert der Gleichspannung, der die gleiche Wirkung hat wie das entsprechende Quadrat der Wechselspannung. Bei Wechselstrom gibt der Effektivwert den Wert an, den ein Gleichstrom haben müsste, damit er die gleiche Wärmewirkung hat wie der Wechselstrom. Mathematisch gesehen ist der Effektivwert das Integral über das Quadrat der sinusförmigen Spannung bzw. des sinusförmigen Stromes während einer Periodendauer. Er ist die zeitliche Mittelung des gleichgerichteten Signals oder die absolute Fläche unter der Amplitude einer Schwingung oder das Integral über dem Zeitintervall einer Schwingung.
5. Wie unterscheidet sich der Effektivwert eines Rechtecksignals (Taktung 1:1) von seinem Scheitelwert?
Er unterscheidet sich **gar nicht**, denn bei diesem Rechtecksignal ist der Effektivwert genau so groß wie der Scheitelwert.
6. Welcher dieser Werte (Effektivwert oder Scheitelwert) ist normalerweise gemeint, wenn in der Akustik vom Schalldruck und von Schallschnelle geredet wird?
Auch ohne besonderen Hinweis ist in der Akustik **immer der Effektivwert** der Schallschnelle und der Effektivwert des Schalldrucks gemeint.
7. Wie groß ist die Wellenlänge λ der Frequenz 1000 Hz in Luft bei $c = 343 \text{ m/s}$?
Bei 1000 Hz ist die Wellenlänge $\lambda = c / f = 343 / 1000 = 0,343 \text{ m} = 34,3 \text{ cm}$.
8. Welche minimale Laufzeitdifferenz Δt wird bei einem 1 kHz-Sinuston benötigt, um beim gleichpegeligen Hinzumischen eine völlige Auslöschung zu erreichen?
Man braucht dazu die Gegenphase von $T/2$. Also $\Delta t = 1/(2 \cdot f) = 1/2000 = 0,0005 \text{ s} = 0,5 \text{ ms}$.
9. In einem Wohnzimmer ist die längste Seite 6 m lang. Bei welcher Frequenz f_0 liegt die tiefste Eigenresonanz des Raums?
Sie tritt bei der halben Wellenlänge auf, also bei $\lambda_0/2 = 6 \text{ m}$, d. h. $\lambda = 12 \text{ m}$. $f_0 = c / \lambda = 343/12 = 28,6 \text{ Hz}$.
10. Wie ist die Schallabstrahlung von tieferen Frequenzen als der tiefsten Eigenresonanz des Raums?
Ab einer Raumdimension, die kleiner als die entsprechende Wellenlänge ist, gilt das so genannte Druckkammermodell, das heißt, dass die abgegebenen Töne nur noch durch Kompression und Expansion des Mediums Luft wahrgenommen werden. Die Behauptung, tiefe Frequenzen sind nicht in kleinen Räumen reproduzierbar, ist nicht richtig.
11. Werden Tonmeister (Technik und Musik) in ihrem Beruf mit den in der Ausbildung gelehrtten Begriffen, wie: Lautstärke in "phon", Lautheit in "sone" und Tonheit in "mel" zu tun haben? Kennen Sie praktische Anwendungsfälle?
Tonmeister (Musik und Technik) werden in ihrer Berufspraxis nie diese Größen anzuwenden haben. Das phon stirbt aus - es hat nur noch keiner bemerkt.
12. Als wievielte Oberschwingung ist die 4. Harmonische zu bezeichnen?
Die vierte Harmonische ist die **dritte (!) Oberschwingung**. Dabei wäre der Grundton die 1. Harmonische oder auch der 1. Teilton bzw. der 1. Partialton – aber die "nullte" Oberschwingung.
13. Welche harmonischen Verzerrungen klingen musikalisch angenehmer, die geradzahigen oder die ungeradzahigen Harmonischen?
Die **geradzahigen Harmonischen** k_2 (Oktave), k_4 (Doppeloktave), k_6 (Oktave + Quinte) usw. klingen musikalisch angenehmer, wobei k_1 die Grundwelle ist. Siehe "Röhrenklirrfaktor".
14. Ist die Teiltondichte bei großen (tiefen) oder bei kleinen (hohen) Instrumenten größer? (Mit Begründung).
Bei **großen, tief klingenden Instrumenten** einer Instrumentenfamilie, z. B. bei den Saxophonen, gibt es deutlich hörbar mehr Teiltöne, die einen schnarrenden Klang erzeugen und damit ist die Teiltondichte größer.