



! Antworten zum "Elektrotechnikwissen" 2

UdK Berlin
Sengpiel
02.96
F + A

1. Das Bändchen eines Bändchenmikrofons hat einen sehr niedrigen Widerstand von $R_p = 0,2 \text{ Ohm}$. Um die erzeugte zu geringe Signalspannung zu erhöhen, befindet sich im Mikrofon ein Übertrager mit dem Übersetzungsverhältnis $\ddot{u} = 1 : 30$. Welche Quellimpedanz hat das Mikrofon an seinem XLR-Stecker an der Sekundärseite des Übertragers?

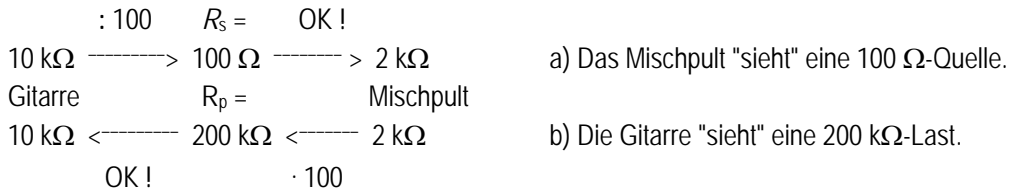
$$R_s = R_p / \ddot{u}^2 = 0,2 / (1/30)^2 = 0,2 \cdot 900 = 180 \text{ Ohm.}$$

2. Bei einem Studio-Lautsprecherverstärker wird in den Daten angegeben: Dämpfungsfaktor $D_f = 200$ bei einer Lautsprecherimpedanz von 8 Ohm (Lastwiderstand). Wie groß ist der Innenwiderstand R_i des Leistungsverstärkers (Quellwiderstand)?

$$D_f = R_a / R_i \quad R_i = 8 / 200 = 0,04 \text{ Ohm.} \quad \text{Merke: Beim Studioverstärker liegt immer Spannungsanpassung vor.}$$

3. Sie möchten eine E-Gitarre mit $R_p = 10 \text{ k}\Omega$ Ausgangswiderstand des Pick-up direkt aus der 6,3 mm Klinkenbuchse an den Mikrofoneingang eines Mischpults mit $R_s = 2 \text{ k}\Omega$ Eingangswiderstand anschließen. Sie wissen, dass das ohne Anpassungsübertrager nicht geht. Sie schalten einen Übertrager mit einem Übersetzungsverhältnis von $\ddot{u} = 10 : 1$ dazwischen. a) Welchen Quellwiderstand "sieht" das Mischpult am Ausgang des Übertragers? b) Welchen Lastwiderstand "sieht" die E-Gitarre am Eingang des Übertragers?

Widerstand an der Sekundärseite: $R_s = R_p / \ddot{u}^2$; Widerstand an der Primärseite: $R_p = \ddot{u}^2 \cdot R_s$



Alles ist in Ordnung, denn überall herrscht Spannungsanpassung.

4. In einem USA-Prospekt ist die Empfindlichkeit (sensitivity) eines dynamischen Mikrofons als Übertragungsmaß mit -54 dB angegeben beim Bezugswert 0 dB = 1V / 1 Pa. Wie groß ist der bei uns übliche Feldbetriebs-Übertragungsfaktor in mV / Pa?

$$T_{BF} = 10^{-54/20} = 0,002 \text{ V/Pa} = 2 \text{ mV/Pa.}$$

5. Das Nierenmikrofon KM 140 hat einen Feldbetriebs-Übertragungsfaktor von 15 mV/Pa. Wie groß ist das in den USA übliche Übertragungsmaß G in dB?

$$G = 20 \cdot \log 0,015 = -36,5 \text{ dB bezogen auf } 0 \text{ dB} = 1\text{V}/1\text{Pa.}$$

6. In Deutschland muss Ihre gesamte Reise-Aufnahmeapparatur mit einer 15 Ampere-Sicherung an das 230 Volt-Netz angeschlossen werden. In USA benutzen sie einen 1 : 2 Aufwärts-Transformator, um die dort vorhandene 115 Volt Wechselspannung auf 230 Volt - die Ihre Anlage braucht - umzusetzen. Was antworten Sie dem Elektromeister des Konzertsaals, der Sie fragt: "How many amps does the fuse need?"

Die Leistungsaufnahme der Reise-Apparatur muss immer gleich sein, also ist bei halber Spannung dazu der doppelte Strom nötig. Deshalb muss in USA die Anlage mit mindestens 30 Ampere abgesichert sein. Kein Wunder, dass eine übliche 15 A-Sicherung in USA sofort durchbrennt.

7. Sie haben alle Geräte Ihrer Reise-Anlage hier eingeschaltet und messen 13 A Gesamt-Strom mit einem Multivi-Wechselstrommessgerät. Was antworten Sie dem Hausmeister des Konzertsaals, egal ob in Europa oder in USA, wenn er fragt: "Wieviel Leistung braucht denn Ihre gesamte Anlage?" Wieso ist Europa oder USA hierbei egal?

$$P = U \cdot I = 230 \text{ V} \cdot 13 \text{ A} = 2990 \text{ W}; \text{ also rund } 3000 \text{ Watt} = 3 \text{ Kilowatt. Die } 3 \text{ kW werden sowohl hier, als auch in den USA gebraucht, weil die Leistungsaufnahme der Geräte immer konstant bleiben muss.}$$

8. Sie betreiben einen 8-Ohm Lautsprecher mit einem Lautsprecher-Leistungsverstärker, der auch für 4-Ohm Lautsprecher vorgesehen ist. Wie ändert sich die Leistungsaufnahme, wenn Sie vom 8-Ohm Lautsprecher auf einen 4-Ohm Lautsprecher umschalten?

Angenommen der Verstärker gibt eine Spannung von 20 Volt an den 8 Ω -Lautsprecher ab, dann ist $P_1 = U^2/R = 400 \cdot 8 = 50 \text{ Watt}$ und bei dem 4 Ω -Lautsprecher ist $P_2 = 400/4 = 100 \text{ Watt}$. Bei der kleineren 4- Ω -Impedanz ist die Leistungsaufnahme doppelt so groß, wie bei der 8 Ω -Impedanz. Es ist anzunehmen, dass der 4 Ω -Lautsprecher mehr Schall-Leistung abgeben wird, wenn das Netzteil die Spannungshöhe halten kann.