

EDUARD - SPRANGER - BERUFSKOLLEG

Berufskolleg der Stadt Hamm für Technik

Thema: 1. Schaltungssimulation mit EWB

1.1. Belastungskennlinie einer Spannungsquelle

1.2. Leistungsanpassung

Versuch 2

Name:

Klasse: ITA 2

Datum:

Gruppenteilnehmer:

Platz:

Raum:

Testat:

ok

kl. Mängel

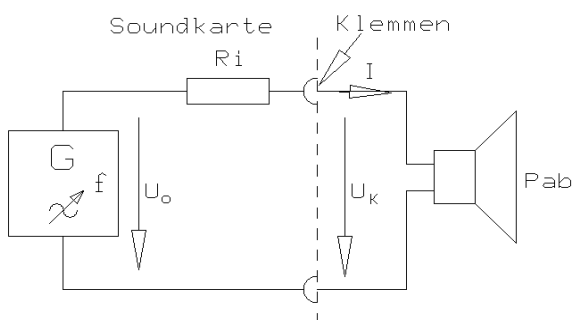
erhebl.
Mängel

Vorbemerkungen: Wird an ein Netzteil mit konstanter Ausgangsspannung ein Verbraucher angeschlossen, so kann die an den Widerstand abgegebene Leistung P_{ab} mittels folgender Gleichungen ermittelt werden: (Bitte eintragen:

Dabei wird davon ausgegangen, dass die Spannung des Netzteiles konstant bleibt.

Anders verhält es sich z.B. beim Anschluss eines Lautsprechers (ohne Verstärker) an eine Soundkarte. Die Soundkarte ist dabei wie eine Spannungsquelle mit einem in Reihe geschalteten Widerstand (Innenwiderstand R_i) zu betrachten. Der Lautsprecher wird mittels Klinkenstecker an den Ausgang der Soundkarte (Klemmen) angeschlossen. Der Lautsprecher besitzt den Widerstand R_a . (Außenwiderstand).

Schaltung:



Bezeichnungen:

G Spannungsquelle (Generator)

U_0 Quellenspannung

U_k Klemmenspannung

R_i Innenwiderstand

I fließender Strom

P_{ab} vom Lautsprecher abgegebene Leistung

R_a Außenwiderstand (Lautsprecherwiderstand)

Die Spannung U_0 lässt sich mit dem Lautstärkeinsteller einstellen. Der Innenwiderstand R_i ist schaltungstechnisch bedingt und wird im Datenblatt angegeben.

Aufgabe:

Der Lautstärkeinsteller ist so eingestellt, dass die Spannung $U_0 = 8V$ beträgt. Der Innenwiderstand der Soundkarte ist mit $2\ \Omega$ angegeben. Es stehen Lautsprecher mit unterschiedlichen Widerständen zur Verfügung. Es soll der Lautsprecher ausgewählt werden, der die maximale Leistung abgibt.

Stellen Sie zur Lösung dieser Aufgabe das elektrische Verhalten der Schaltung in einem Diagramm mit folgenden 3 Funktionen grafisch dar:

$$U_k; I; P_{ab} = f(R_a / R_i)$$

Ermitteln Sie die erforderlichen Werte mit dem Simulationsprogramm **EWB** für folgende Messpunkte:

$$R_a = 0\Omega; 0,5\Omega; 1\Omega; 2\Omega; 4\Omega; 6\Omega; 8\Omega$$

Auswertung:

1. Wie lässt sich messtechnisch die Spannung U_0 ermitteln?
2. Erläutern Sie den Begriff „Leerlaufspannung“!
3. Berechnen Sie den Kurzschlussstrom I_k für die obige Schaltung!
4. Wie lautet die Dimensionierungsvorschrift, wenn ein Verstärker (z.B. Soundkarte) die maximale Leistung liefern soll? Wie nennt man diesen speziellen Fall?
5. Sie wollen 4 Lautsprecher mit $R_a = 8\Omega$ je Lautsprecher an einen Verstärker mit den Daten $R_i = 8\Omega$ anschließen. Wie müssen Sie diese Lautsprecher zusammenschalten, damit der Verstärker die maximale Leistung liefert?
6. Wie lautet die allgemeine Formel für P_{max} bei Leistungsanpassung, wenn R_i und U_0 gegeben sind?