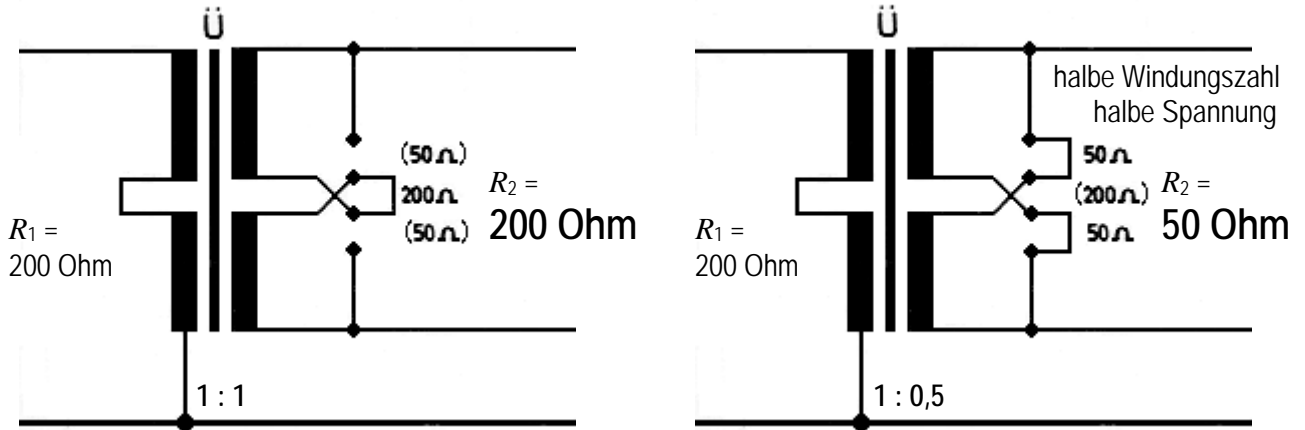




Mikrofone mit symmetrischem Ausgang und erdfrei

UdK Berlin
Sengpiel
10.2008
Tutorium

In der Zeit der Röhrenmikrofone und in der Anfangszeit der Transistormikrofone war es üblich den Ausgang des Mikrofons als empfindlichen Schallaufnahmesensor symmetrisch und erdfrei herzustellen. Auch schreiben die technischen Richtlinien als IRT Pflichtenheft Nr. 3/5 Tonregieanlagen (6.1. Tonaufzeichnungs- und Übertragungstechnik) dieses so vor. Man wollte bei den üblichen längeren Mikrofonleitungen im Rundfunk eine galvanische Trennung (Entkopplung) zwischen dem Mikrofon und dem Mischpult haben, um etwaige Störungen gering zu halten. Darum hatten alle Mikrofone dieser Bauart einen Ausgangsübertrager, wobei die Mikrofonausgangs impedanz bei innerem Eingriff durch Umlöten von zwei Lötbrücken von 200 Ohm auf 50 Ohm umgestellt werden konnte. Bei 50 Ohm Impedanz hat der Pegel um 6 dB geringer zu sein als bei der Einstellung 200 Ohm.



Ist beim linken Übertrager $\ddot{u} = n_1/n_2 = 1 : 1 = 1$, dann ist bei $R_1 = 200 \text{ Ohm}$ der **Ausgangswiderstand des Mikrofons** $R_2 = 200 / (\ddot{u})^2 = 200 / 1 = 200 \text{ Ohm}$. Die Spannung wird mit dem Verhältnis $1 : 1$, also ohne Spannungsdämpfung weitergegeben.

Ist beim rechten Übertrager $\ddot{u} = n_1/n_2 = 1 : 0,5 = 2 : 1 = 2$ ist, dann ist bei $R_1 = 200 \text{ Ohm}$ der **Ausgangswiderstand des Mikrofons** $R_2 = 200 / (\ddot{u})^2 = 200 / 4 = 50 \text{ Ohm}$, also 1/4 des vorigen Wertes. Die Spannung wird mit dem Verhältnis $1 : 0,5$ weitergegeben, also mit einer Dämpfung von 6 dB.

Übertragerberechnung

Das **Spannungs-Übersetzungsverhältnis** ist

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \ddot{u} \quad \text{Die Spannung übersetzt sich linear mit den Windungszahlen.}$$

mit

\ddot{u} = Übersetzungsverhältnis (Drahtwindungs- und Spannungsverhältnis)

n_1 = Windungszahl der Primärwicklung und n_2 = Windungszahl der Sekundärwicklung

U_1 und U_2 sind die Primär- und Sekundärspannung

Das **Verhältnis zwischen Primär- und Sekundär-Impedanz** kann aus dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses (Windungszahlverhältnis) des Übertragers errechnet werden:

$$R_1 = R_2 \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 \quad \text{oder} \quad R_2 = R_1 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2$$

Das für eine Impedanztransformation erforderliche Übersetzungsverhältnis kann demnach berechnet werden:

$$\ddot{u}^2 = \frac{R_1}{R_2} \quad \text{Das quadrierte Übersetzungsverhältnis ist gleich dem Impedanzverhältnis}$$

$$\ddot{u} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

$$R_1 = \ddot{u}^2 \cdot R_2 \quad R_2 = \frac{R_1}{\ddot{u}^2}$$

R_1 und R_2 sind die transformierte Primär- und Sekundärimpedanz bei einem Übertrager.