

PROBLEM:

Der Einfluss des Lastwiderstandes R_L an einer Spannungsquelle mit Innenwiderstand auf die Klemmenspannung U_{KL} , den Strom I_L und die abgegebene Leistung P_L soll untersucht werden.

BAUTEILE UND GERÄTE:

Widerstände: 1 x 220Ω

1 x 680Ω

1 x 1kΩ

2 x 2,2kΩ

1 x 3,3kΩ

1 x 4,7kΩ

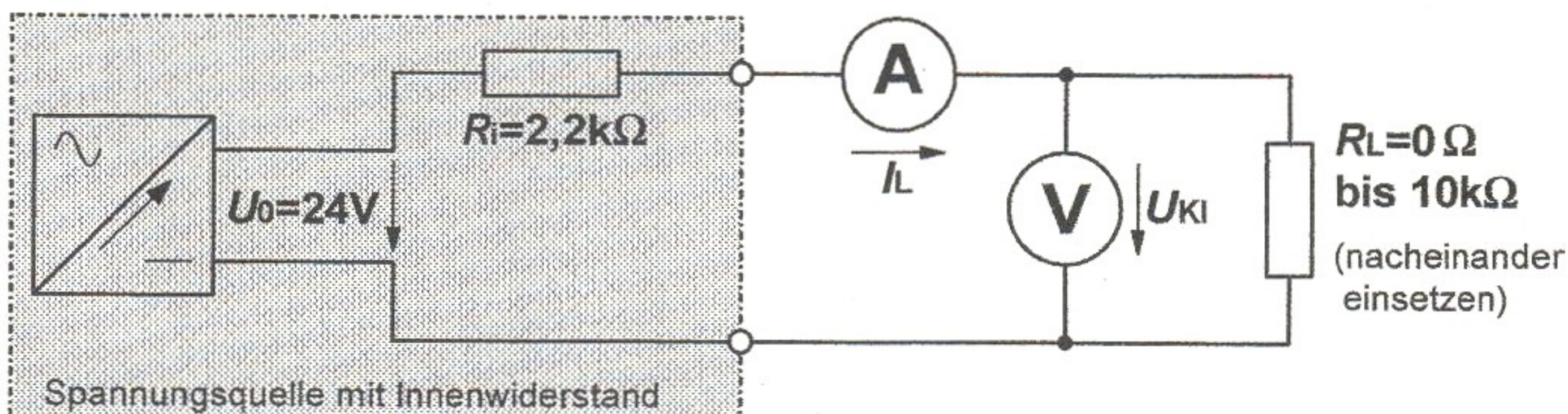
1 x 6,8kΩ

1 x 10kΩ

2 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung

2 x Vielfachmessinstrument (analog + digital)

1 x Universalsteckbrett

ACHTUNG:Strombegrenzung: 80mA**MESSSCHALTUNG:****MESSWERTE:**

nacheinander einsetzen	R_L in kΩ	0 Kurzschluss	0,22	0,68	1	2,2	3,3	4,7	6,8	10
messen	U_{KL} in V	0	2,18	5,64	7,49	12,0	14,37	16,32	18,16	19,66
	I_L in mA	10,3	9,9	8,33	7,49	5,44	4,37	3,49	2,65	1,96
rechnen	P_L in mW	0	21,6	47,0	56,0	65,3	62,8	57,0	48,1	38,5
	P_i in mW	261,4	215,6	152,7	123,4	65,1	42,0	26,8	15,5	8,5
	η in %	0	9,1	23,5	31,2	50,1	58,9	68,0	75,6	81,8

Rechenhilfen: $P_L = U_{KL} \cdot I_L$

$$P_i = I_L^2 \cdot R_i$$

$$\eta = \frac{P_L}{P_L + P_i} \cdot 100\%$$

AUSWERTUNG:

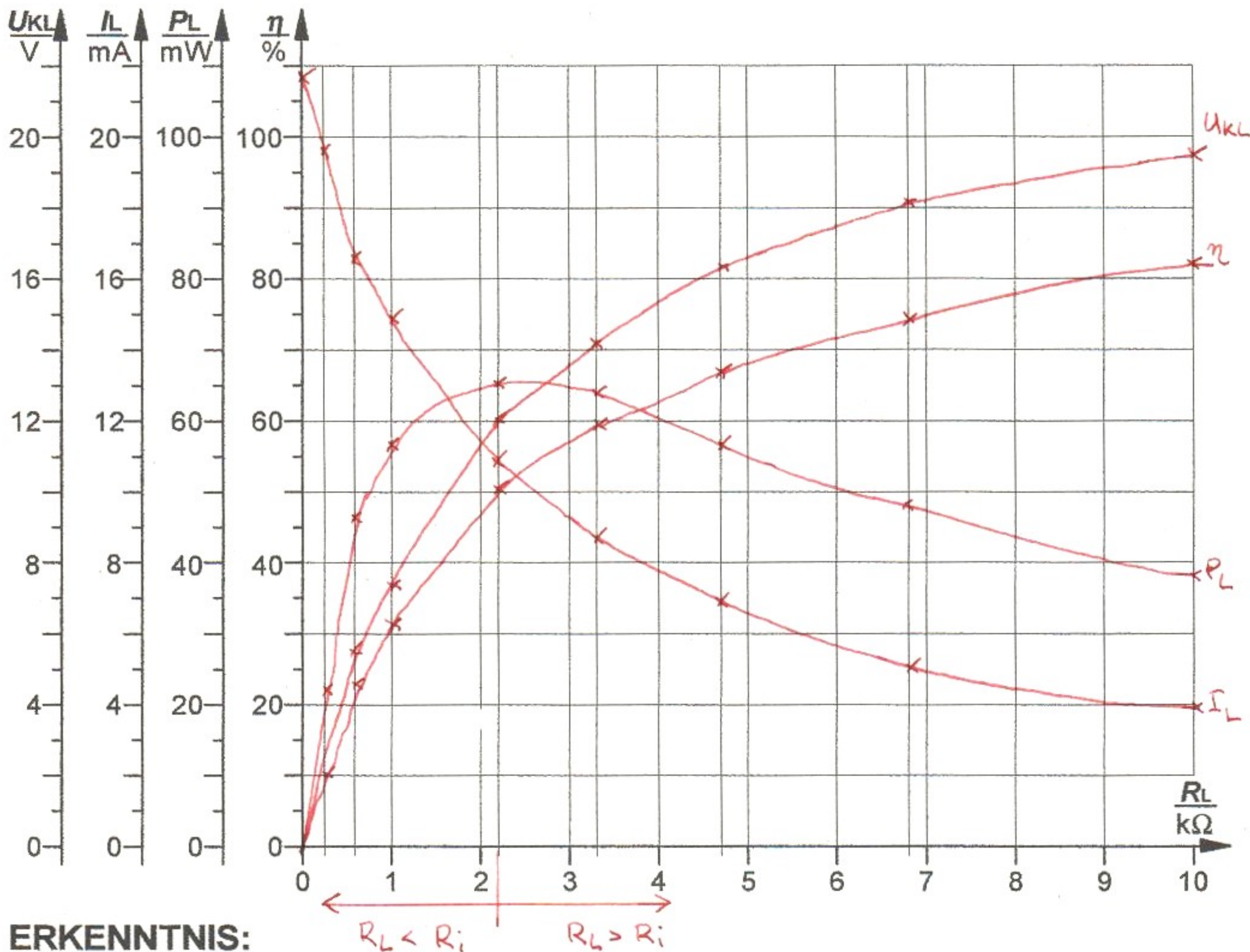
Übertragen Sie die ermittelten Mess- und Rechenwerte in das vorbereitete Diagramm, in dem Sie die folgenden Kennlinien in Abhängigkeit vom Lastwiderstand R_L einzeichnen:

Kennlinie der Klemmenspannung : $U_{KL} = f(R_L)$

Kennlinie des Laststromes : $I_L = f(R_L)$

Kennlinie der Ausgangsleistung : $P_L = f(R_L)$

Kennlinie des Wirkungsgrades : $\eta = f(R_L)$



ERKENNTNIS:

1. Kennzeichnen Sie im Kennliniendiagramm die Bereiche $R_L > R_i$ und $R_L < R_i$.
2. Welche Voraussetzung muß erfüllt werden, damit die Spannungsquelle ihre maximale Leistung abgeben kann? (Tip: Vergleichen Sie R_L mit R_i !)

Der Innenwiderstand R_i der Spannungsquelle muss gleich dem Lastwiderstand R_L sein.

3. Wie groß ist bei maximal abgegebener Leistung der Wirkungsgrad?

Der Wirkungsgrad beträgt bei maximal abgegebener Leistung 50%.

4. In welchem Bereich ($R_L \ll R_i$, $R_L = R_i$ oder $R_L \gg R_i$) müsste eine Spannungsquelle (Niederspannungstransformator) für das 230V-Netz betrieben werden?

Betrieb bei Spannungsanpassung: ($R_L \gg R_i$)