

PROBLEM:

Die Helligkeit einer Orientierungsbeleuchtung soll zwischen Tag- und Nachtbetrieb umschaltbar sein. Bei Tag soll die Glühlampe mit Nennspannung und bei Nacht nur mit einem Drittel der Nennspannung betrieben werden.

Der Versuch gliedert sich in vier Teile:

1. Aufnahme der U-I-Kennlinie der Glühlampe.
2. Ermitteln des Vorwiderstandes für Umtastung auf Nachtbetrieb.
3. Aufzeichnen des Stromlaufplans der Orientierungsbeleuchtung.
4. Aufbauen der kompletten Schaltung und Kontrollmessungen der Betriebswerte.

BAUTEILE UND GERÄTE:

1 x Glühlampe 24V/5W
 1 x Vorwiderstand (Wert wird während des Versuchs ermittelt.)
 1 x Taster (Wechsler)

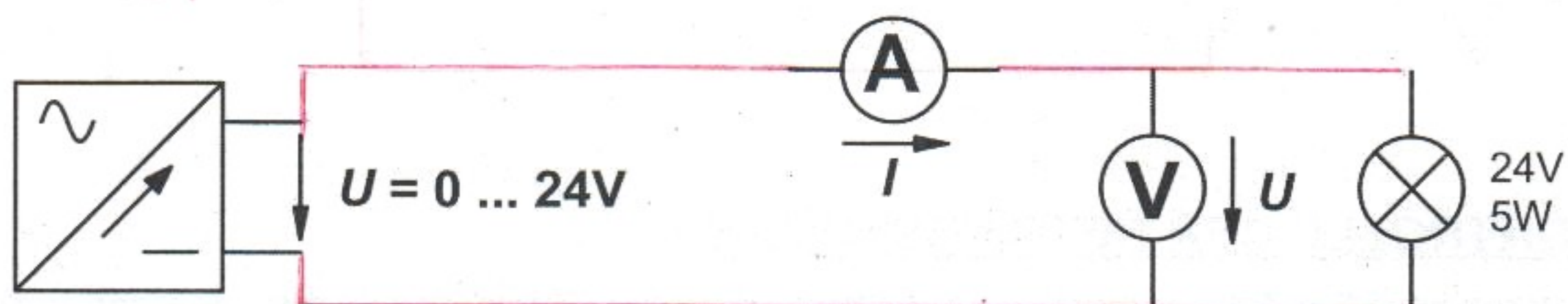
1 x Spannungskonstanter mit Strombegrenzung
 2 x Vielmessinstrument (analog+digital)
 1 x Universalsteckbrett

ACHTUNG:

Strombegrenzung: 250 mA

1. AUFNAHME DER U-I-KENNLINIE

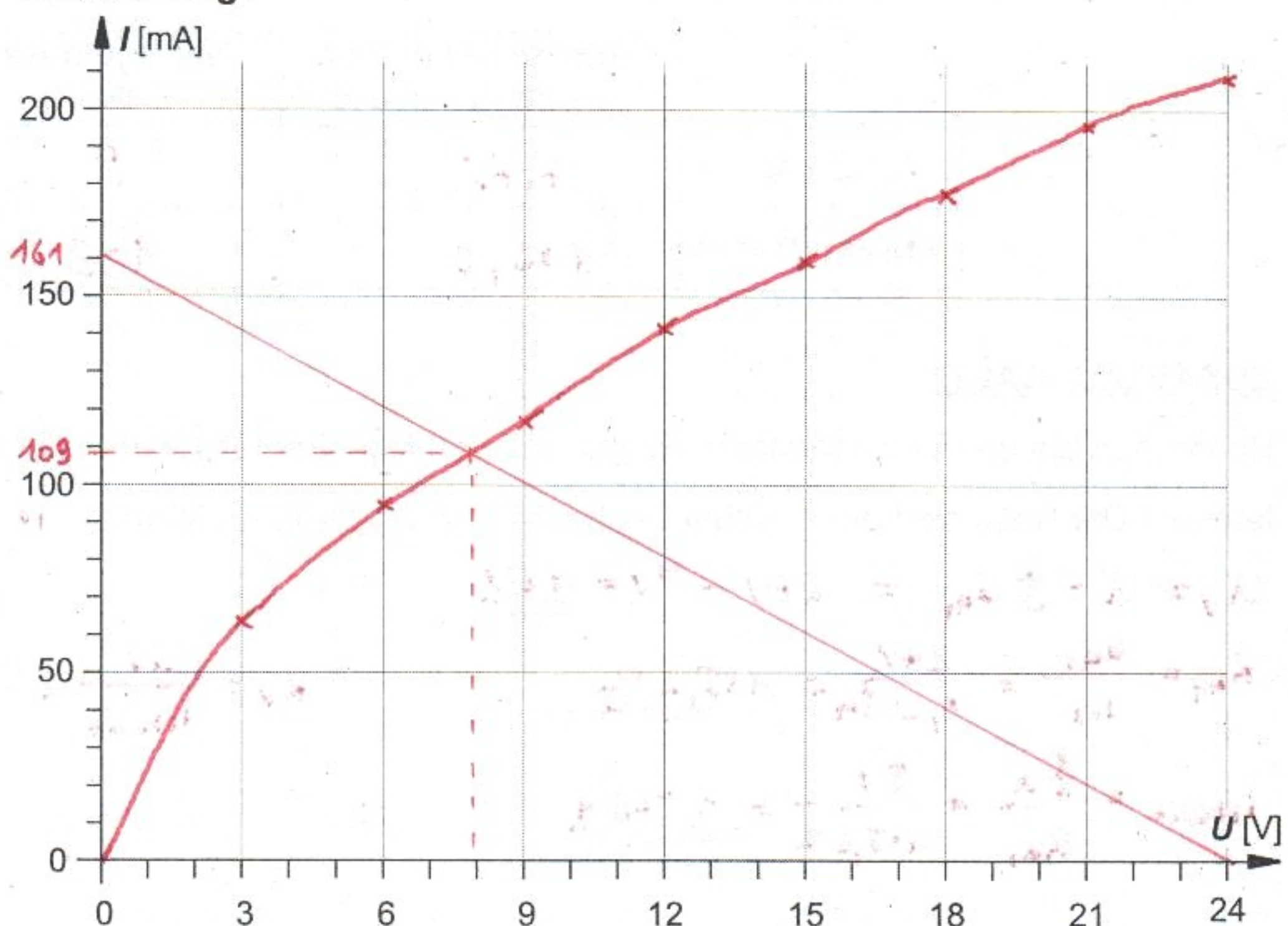
Vervollständigen Sie den Stromlaufplan der Messschaltung.



Messwerte:

einstellen und nach- messen	messen
U in V	I in mA
0	0
3	62
6	93
9	118
12	141
15	160
18	178
21	195
24	209

Auswertung:



2. BESTIMMUNG DES VORWIDERSTANDES

1. Zeichnen Sie auf der Vorderseite dieses Blattes die U/I -Kennlinie der Glühlampe.
2. Kennzeichnen Sie bei einem Drittel der Lampen-Nennspannung U_N den Arbeitspunkt der Lampe bei Nachtbetrieb.
3. Zeichnen Sie die Arbeitsgerade ein. (Vom Anfangspunkt $U=24V/I=0mA$ wird eine Gerade über den Arbeitspunkt hinaus verlängert, bis sie die Strom-Koordinate schneidet.)
4. Lesen Sie den Stromwert I am Schnittpunkt von Arbeitsgerade und Stromkoordinate ab und berechnen Sie damit den zugehörigen Vorwiderstand R_v nach dem ohmschen Gesetz.

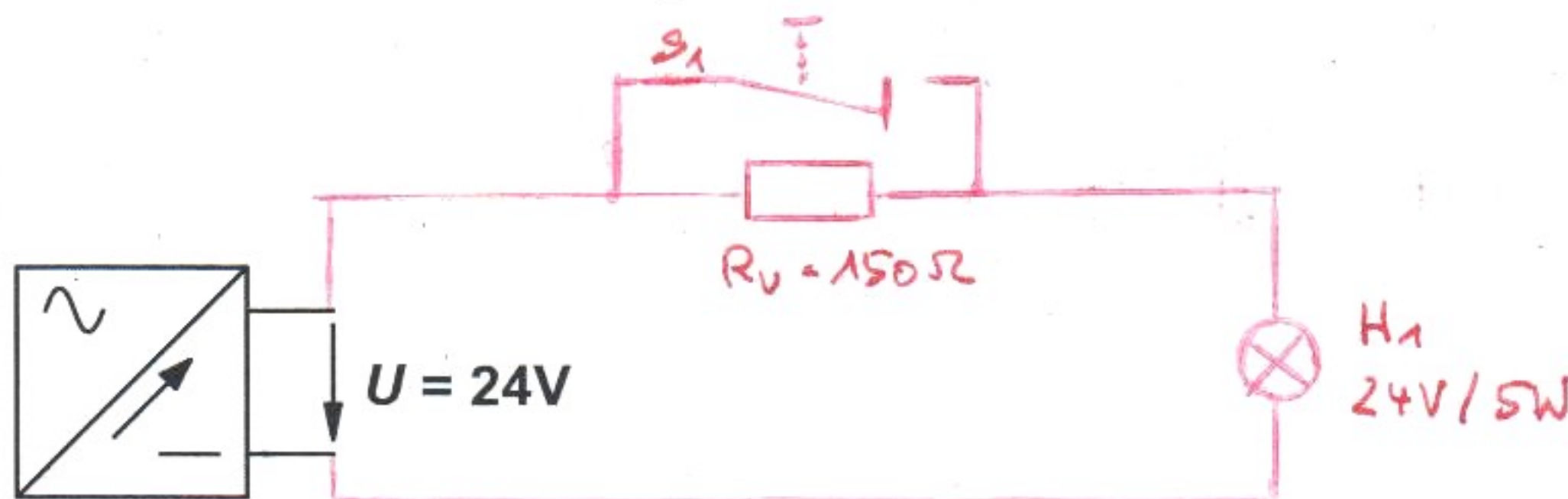
$$R_v = \frac{U_N}{I}$$

$$R_v = \frac{24 \text{ V}}{0,161 \text{ A}} = 149 \, \Omega \approx \underline{\underline{150 \, \Omega}}$$

Aus der E12-Reihe gewählt

3. AUFZEICHNEN DES STROMLAUFPLANS

Entwerfen Sie einen Schaltplan aus den vorhandenen Bauteilen, worin eine Umtastung von Tag auf Nachtbetrieb des Orientierungslichtes vorzusehen ist.



4. KONTROLLE DER BETRIEBSWERTE

Kontrollieren Sie die Spannungs- und Stromwerte der Glühlampe im Nachtbetrieb und vergleichen Sie die nachgemessenen Werte mit denen, die am Arbeitspunkt aus der Kennlinie ermittelt werden können.

	Aus der Kennlinie ermittelte Werte	Nachgemessene Werte
U_{H1} in V	7,75	8
I_{Nacht} in mA	109,3	109

ZUSATZAUFGABE:

Berechnen Sie den Vorwiderstand R_v nur aus den Nennbetriebswerten (24V/5W) der Glühlampe. (Der Betriebsstrom errechnet sich mit $I = \frac{P}{U}$ zu $I_N = 208 \text{ mA}$.) $I = \frac{5W}{24V} = 0,208 \text{ A}$

$$U_v = U - \frac{1}{3} U_{H1} = 24V - 8V = \underline{\underline{16V}}$$

$$R_{H1} = \frac{U_{H1}}{I_N} = \frac{24V}{0,208A} = \underline{\underline{115,2 \, \Omega}}$$

$$R_v = \frac{U_v}{I_{\text{Nacht}}} = \frac{16V}{0,069A} = \underline{\underline{231 \, \Omega}}$$

$$I_{\text{Nacht}} = \frac{\frac{1}{3} U}{R_{H1}} = \frac{8V}{115,2 \, \Omega} = \underline{\underline{0,069A}}$$