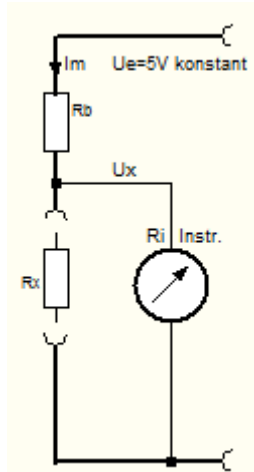


Skaleneichung

Da die Skala des Weitbereich-Ohmmeters weder linear noch logarithmisch verläuft, ist es mir anfangs nicht gelungen die Skalenteilung rechnerisch durch eine Formel zu ermitteln. Also blieb nur die Methode mittels Vergleichswiderstände (R_x) die Skalenteilung fest zu legen.

Das Messprinzip:



Voraussetzung: Das Messinstrument muss einen Endausschlag 5V haben.

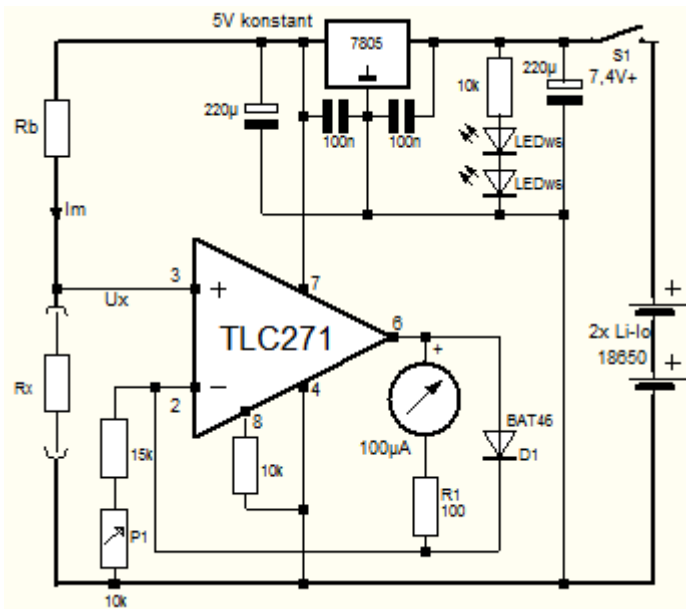
Mit dieser Schaltung können nur relativ niedrige Ohmwerte gemessen werden, weil bei höheren Werten von R_x der Innenwiderstand R_i des Messwerks das Messergebnis verfälschen würde.

Die Skala hat einen logarithmischen Verlauf, das heisst die Skalenteilung bei hohen Ohmwerten ist stark gedrängt, daher schlecht ablesbar.

Steht keine konstante Spannung zur Verfügung, muss der Nullpunkt mittels Pot justiert werden.

Skalenverlauf vom Endwert in % = $R_b / (R_b + R_x) * 100$

Um die Nachteile dieser einfachen Schaltung zu umgehen, wird ein Operationsverstärker mit extrem hochohmigen Eingang verwendet:



Bei dieser Schaltung spielt die Grösse von R_b (Bereichswahl) keine Rolle weil PIN3 extrem hochohmig ist. Ohne R_x liegt an PIN6 eine hohe Spannung die das empfindliche Instrument beschädigen würde. Daher die Schutzschaltung mit R_1 und D_1 . Das Messwerk ist nur mehr mit ca. 0,4V überlastet (Endausschlag ca. 0,1V). Der maximale Ohmwert der angezeigt wird kann mit R_b beliebig gewählt werden. Der Skalenverlauf ist nicht mehr rein logarithmisch weil durch die Schutzschaltung R_1 , D_1 eine Abweichung vom Logarithmus entsteht.

Im Versuch ist ein 2. Operationsverstärker der eine Überlastung des Messinstruments verhindern soll.

Siehe Ohmmeter 8

$R_b \Omega$	$R_x \Omega$	$I_m \text{ mA}$	$U_x \text{ V}$	% Skala
1000	1000	2,5	2,5	106,0
1000	900	2,63	2,37	100,1
1000	800	2,78	2,22	93,7
1000	700	2,94	2,06	86,6
1000	650	3,03	1,97	82,7
1000	600	3,13	1,88	78,6
1000	550	3,23	1,77	74,3
1000	500	3,33	1,67	69,7
1000	450	3,45	1,55	64,8
1000	400	3,57	1,43	59,5
1000	350	3,70	1,30	54,0
1000	300	3,85	1,15	48,0
1000	250	4	1	41,5
1000	200	4,17	0,83	34,5
1000	150	4,35	0,65	27,0
1000	100	4,55	0,45	18,8
1000	50	4,76	0,24	9,8
1000	20	4,90	0,10	4,0

Eine Skala wurde händisch mittels verschiedener Werte R_x erstellt. Dann wurde mit verschiedenen Berechnungen eine Annäherung an diese Werte versucht. Letztendlich ist durch die gefundene Formel eine gute Übereinstimmung gelungen:

Messstrom $I_m = 5V / (R_b + R_x)$

Messspannung $U_x = I_m * R_x$

%Skala = $40 * U_x + (0,006 * R_x)$

40 ist vermutlich der Faktor (Verstärkung) der mit P1 eingestellt wird.

0,006 sind die 6% Fehler von R_x , verursacht durch die Schutzschaltung.

Die Tabelle wurde mit Excel erstellt.