

Tab. 2. Wyniki bezpośrednich pomiarów rezystancji

Typ omierza	Wyniki pomiarów i wartości błędów bezpośrednich pomiarów rezystancji															$t_0 =$ °C	
	R_{X1}	ΔR_{X1}	δR_{X1}	R_{X2}	ΔR_{X2}	δR_{X2}	R_{X3}	ΔR_{X3}	δR_{X3}	R_{X4}	ΔR_{X4}	δR_{X4}	R_{X5}	ΔR_{X5}	δR_{X5}		
	Ω	Ω	%	Ω	Ω	%	Ω	Ω	%	Ω	Ω	%	Ω	Ω	%		

UWAGA: tabelki nie stanowią kompletnego protokołu !!! Protokół należy przygotować zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na zajęciach organizacyjnych.

Uwagi do pomiarów:

1. Temperaturę otoczenia t_0 odczytać z termometru dostępnego w laboratorium
2. Nie wykonywać pomiaru rezystancji żarówki za pomocą miernika IMI (napięcie pomiarowe 500V)
3. Wartości błędów wyznaczyć na podstawie dokumentacji wykorzystywanych mierników

Tab. 3. Wyniki pomiarów rezystancji metodą techniczną w układzie z poprawnie mierzonym prądem

lp.	Rezystor	P	I_A	U_V	R'_X	R_X	R_A	R_V	$R_{X\text{ gr}}$	δ_A	$\delta_{gr} R_X$
		pozycja	A	V	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	%	%
1	R_{X1}										
2	R_{X2}										
3	R_{X3}										
4	R_{X4}										

UWAGA: tabelki nie stanowią kompletnego protokołu !!! Protokół należy przygotować zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na zajęciach organizacyjnych.

Uwagi do pomiarów:

1. Pomiar każdej rezystancji wykonujemy tylko jeden raz, ale najdokładniej jak to jest możliwe
2. Należy pamiętać, że dokładność pomiarów zależy od klasy miernika i odpowiedniego doboru zakresu pomiarowego
3. Każdy miernik mierzy tym dokładniej, im większe jest jego wskazanie - najdokładniej na końcu zakresu pomiarowego

Tab. 4. Wyniki pomiarów rezystancji metodą techniczną w układzie z poprawnie mierzonym napięciem

lp.	Rezystor	P	I_A	U_V	R''_X	R_X	R_A	R_V	$R_{X\ gr}$	δ_V	$\delta_{gr} R_X$
		pozycja	A	V	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	%	%
1	R_{X1}										
2	R_{X2}										
3	R_{X3}										
4	R_{X4}										

UWAGA: tabelki nie stanowią kompletnego protokołu !!! Protokół należy przygotować zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na zajęciach organizacyjnych.

Uwagi do pomiarów:

1. Pomiar każdej rezystancji wykonujemy tylko jeden raz, ale najdokładniej jak to jest możliwe
2. Należy pamiętać, że dokładność pomiarów zależy od klasy miernika i odpowiedniego doboru zakresu pomiarowego
3. Każdy miernik mierzy tym dokładniej, im większe jest jego wskazanie - najdokładniej na końcu zakresu pomiarowego

Tab. 5. Wyniki pomiarów rezystancji nieliniowej metodą techniczną

Mierzony rezystor	P	R_A	R_V	$R_{X\text{ gr}}$	U_N	P_N	I_N	R_N	$R(t_0)$	t_N	
	pozycja	Ω	Ω	Ω	V	W	A	Ω	Ω	$^{\circ}\text{C}$	
R_{X5}											
Wyniki pomiarów i obliczeń										$t_0 =$ $^{\circ}\text{C}$	
lp.	I_A	U_V	I_X	U_X	R'_X	R_X	R_s	R_d	δ_A	$\delta_{gr} R_X$	t
	A	V	A	V	Ω	Ω	Ω	Ω	%	%	$^{\circ}\text{C}$
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

UWAGA: tabelki nie stanowią kompletnego protokołu !!! Protokół należy przygotować zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na zajęciach organizacyjnych.

Tab. 6. Wyniki pomiarów rezystancji małych metodą techniczną czteroprzewodową

lp.	Punkty pomiarowe	Opis pomiaru	I_A	U_V	R''_X	R_X	R_A	R_V	$R_{X\text{ gr}}$	δ_V	$\delta_{gr} R_X$
			A	mV	m Ω	m Ω	Ω	Ω	Ω	%	%
1	1 - 2										
2	4 - 1										
3	5 - 6										
4	3 - 4										

UWAGA: tabelki nie stanowią kompletnego protokołu !!! Protokół należy przygotować zgodnie z wymaganiami przedstawionymi na zajęciach organizacyjnych.

Uwagi do pomiarów:

1. Pomiar każdej rezystancji wykonujemy tylko jeden raz, ale najdokładniej jak to jest możliwe
2. Należy pamiętać, że dokładność pomiarów zależy od klasy miernika i odpowiedniego doboru zakresu pomiarowego
3. Każdy miernik mierzy tym dokładniej, im większe jest jego wskazanie - najdokładniej na końcu zakresu pomiarowego
4. Należy zastosować możliwie dużą wartość prądu, aby spadki napięć były możliwie duże i łatwe do dokładnego zmierzenia

Zestawienie możliwości pomiarowych metody technicznej w Laboratorium Metrologii E-320

Woltomierz LM-1, kl. 0,5, 15-30-75 V

Amperomierz LM-3, kl.0,5, 3-7,5-15-30-75-150-300-750 mA-1,5-3-7,5 A

Multimetr Agilent A 34405

Pomiary metodą techniczną

$I_n=75dz.$	R_A LM-3	R_V LM-1	R_{gr}	δ_{gr}	$R_{min}(15V)$	$R_{max}(I=1dz.)$	$R_{min}(U=1dz.)$
mA	om	om	om	%	om	kiloom	om
3	20,000	5000	316,2	6,325	5000	375	
7,5	3,071	5000	123,9	2,478	2000	150	
15	1,537	5000	87,7	1,753	1000	75	
30	0,771	5000	62,1	1,242	500		6,667
75	0,311	5000	39,4	0,788	200		2,667
150	0,157	5000	28,0	0,561	100		1,333
300	0,081	5000	20,1	0,402	50		0,667
750	0,035	5000	13,2	0,263	20		0,267
1500	0,019	5000	9,8	0,197	10		0,133
3000	0,012	5000	7,6	0,153	5		0,067
7500	0,007	5000	5,9	0,119	2		0,027

Pomiary rezystancji małych, dodatkowy rezystor ograniczający prąd

$I_n=75dz.$	R_A LM-3	R_V Agilent	R_{gr}	δ_{gr}	$R_{max}(100mV)$
mA	om	om	om	%	om
3	20,000	10000000	14142,1	0,141	33,333
7,5	3,071	10000000	5541,4	0,055	13,333
15	1,537	10000000	3920,9	0,039	6,667
30	0,771	10000000	2776,1	0,028	3,333
75	0,311	10000000	1762,6	0,018	1,333
150	0,157	10000000	1254,3	0,013	0,667
300	0,081	10000000	898,1	0,009	0,333
750	0,035	10000000	588,8	0,006	0,133
1500	0,019	10000000	439,7	0,004	0,067
3000	0,012	10000000	341,6	0,003	0,033
7500	0,007	10000000	265,8	0,003	0,013