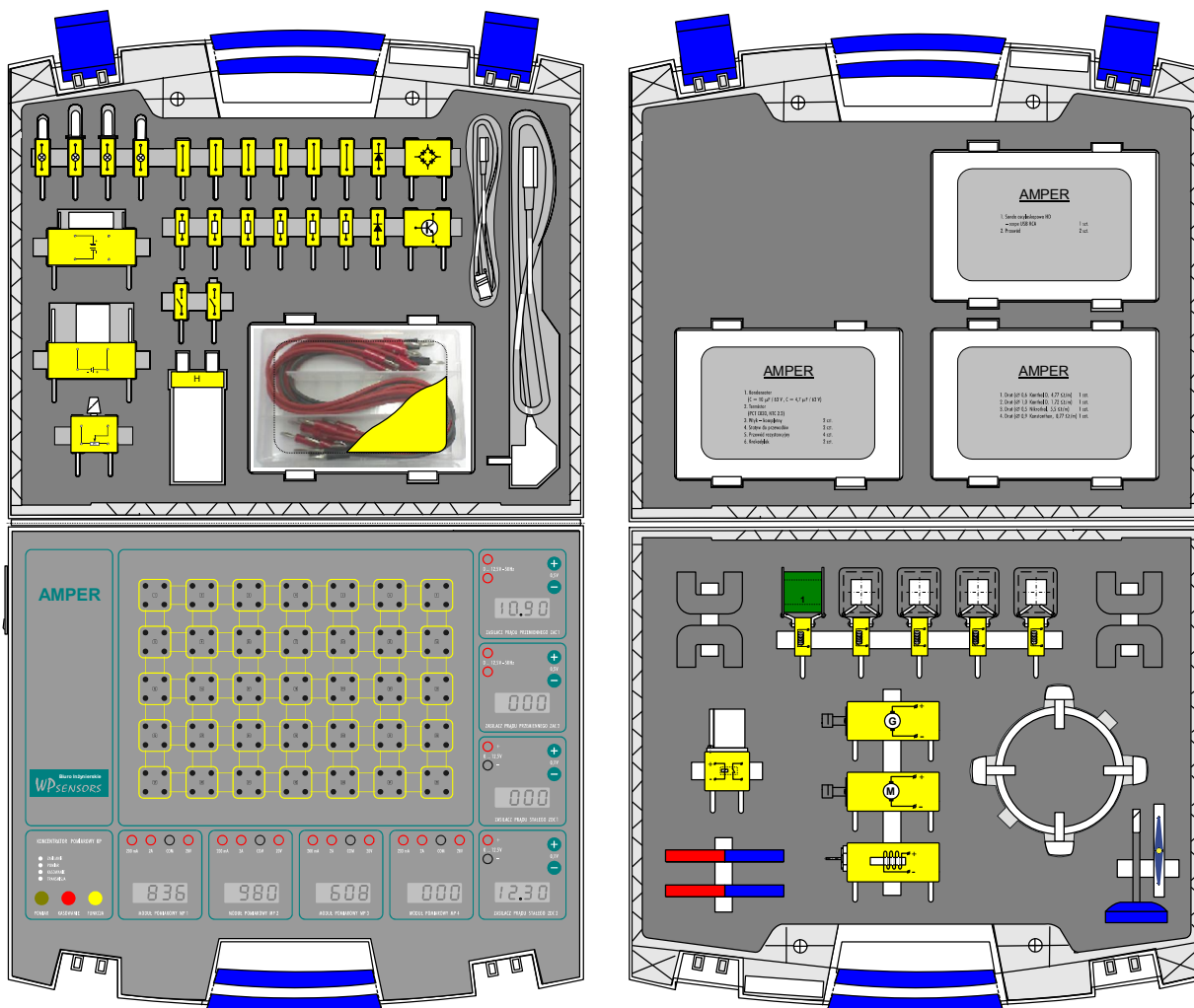


KOMPAKTOWY ZESTAW POMOCY DYDAKTYCZNYCH

AMPER



OPIS TECHNICZNY

Biurow Inżynierskie WPensors
65-072 Zielona Góra ul. Lisowskiego 5,
tel.dom. 68 320 24 19, tel.kom. 693 52 62 95
<http://www.wpsensors.pl>
e-mail: w.pierzgalski@gmail.com

Biurow Inżynierskie
WPSENSORS

Przeznaczenie

Kompaktowy zestaw pomocy dydaktycznych **AMPER** jest przeznaczony do wyposażenia pracowni przedmiotowych w szkołach podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych, a także użytkowania w wybranych laboratoriach przedmiotowych szkół wyższych lub innych placówkach edukacyjnych.

Opis wyrobu

Kompaktowy zestaw pomocy dydaktycznych **AMPER** jest autonomicznym urządzeniem elektronicznym zawierającym moduły pomiarowe, źródła zasilające napięcia stałego i przemiennego, koncentrator pomiarowy oraz matrycę uniwersalną. Korzystając z wyposażenia (podstawowego i dodatkowego) w elementy bazowe możliwe jest kompleksowe wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki, objętych wykazem doświadczeń wymaganych Nową Podstawą Programową dla:

a) III etapu edukacyjnego w odniesieniu do działów: elektryczność (E) i magnetyzm (M).

Lp.	Doświadczenie, pokaz	Dział	Narzędzia niezbędne do realizacji doświadczenia	Animacje
1.	Pomiar natężenia prądu elektrycznego.	E	AMPER + źródła prądu stałego w naszym otoczeniu (ogniwa, baterie, akumulatory)	- Sposoby elektryzowania ciał (tarcie, dotyk). - Pole elektryczne. Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych. - Przewodniki, izolatory i półprzewodniki. - Zasada zachowania ładunku elektrycznego. - Ładunek elektryczny jako wielokrotność ładunku elementarnego. - Natężenie i napięcie prądu elektrycznego. - Zamiana energii elektrycznej na inne formy energii.
2.	Pomiar napięcia elektrycznego.	E	AMPER + źródła napięcia stałego w naszym otoczeniu (ogniwa, baterie, akumulatory)	
3.	Łączenie źródeł napięcia.	E	AMPER + źródła napięcia stałego w naszym otoczeniu	
4.	Badanie przewodnictwa elektrycznego różnych materiałów.	E	AMPER + materiały w naszym otoczeniu	
5.	Budowa prostych obwodów elektrycznych.	E	AMPER	
6.	Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza.	E	AMPER	
7.	Wyznaczanie mocy żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza.	E	AMPER	
8.	Badanie skutków przepływu prądu elektrycznego.	E	AMPER	
9.	Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	M	AMPER + igła magnetyczna z podstawką (jako element wyposażenia pracowni lub element dodatkowy)	
10.	Budowa i zasada działania silnika elektrycznego prądu stałego.	M	AMPER + model silnika prądu stałego	- Oddziaływania magnetyczne. - Zasada działania kompasu. - Elektromagnesy. - Siła elektrodynamiczna.

b) IV etapu edukacyjnego (zakres rozszerzony) w odniesieniu do działów: pole elektryczne (PE), prąd stały (PS), magnetyzm i indukcja magnetyczna (EM)

Lp.	Doświadczenie, pokaz	Dział	Narzędzia niezbędne do realizacji doświadczenia	Animacje
1.		PE		-Obserwacja i analiza sił pola elektrycznego - ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym
2.	Wyznaczanie SEM i oporu wewnętrznego ogniwa.	PS	AMPER	
3.	Badanie zależności oporu przewodnika od jego przekroju i długości.	PS	AMPER + zestaw przewodników o różnej długości i grubości	
4.	Wyznaczanie oporu właściwego różnych przewodników.	PS	AMPER + zestaw przewodników	
5.	Badanie charakterystyki prądowo – napięciowej opornika.	PS	AMPER	
6.	Badanie charakterystyki prądowo – napięciowej żarówki.	PS	AMPER	
7.	Badanie charakterystyki prądowo – napięciowej diody.	PS	AMPER	
8.	Badanie charakterystyki prądowo – napięciowej wody.	PS	AMPER	
9.	Sprawdzanie I prawa Kirchhoffa.	PS	AMPER	
10.	Sprawdzanie II prawa Kirchhoffa	PS	AMPER	
11.	Wyznaczanie. charakterystyki tranzystora	PS	AMPER + tranzystor	
12.	Budowa i zasada działania silnika elektrycznego.	EM	AMPER + model silnika elektrycznego	-Obserwacja i analiza sił linii pola magnetycznego -Wyznaczanie pola wokół przewodu w kształcie pętli, w którym płynie prąd elektryczny -Ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu magnetycznym -Siła elektrodynamiczna - wzbudzanie prądu indukcyjnego. Reguła Lenza
13.	Budowa i zasada działania prądnicy.	EM	AMPER + model prądnicy + sonda oscyloskopowa HD	
14.	Wytwarzanie i własności prądu zmiennego.	EM	AMPER + model prądnicy + sonda oscyloskopowa HD	
15.	Zjawisko samoindukcji.	EM	AMPER + zwojnica z rdzeniem+neonówka	
16.	Budowa i zasada działania transformatora.	EM	AMPER + transformator	
17.	Wyznaczanie sprawności transformatora.	EM	AMPER + transformator	
18.	Obniżanie i podwyższanie napięcia przy pomocy transformatora.	EM	AMPER + transformator	
19.	Linia przesyłowa wysokiego napięcia.	EM	AMPER + transformatory+ przewody+podstawki	
20.	Prostownicze działanie diody.	EM	AMPER + dioda lub układ diod	

DANE TECHNICZNE

Moduły pomiarowe: MP1, MP2, MP3 i MP4

- zakres napięcia stałego $\pm 0...20.00\text{ V}$
- zakres napięcia przemiennego $0...20.00\text{ V (RMS)}$
- zakresy prądu stałego $\pm 0...200.0\text{ mA}$ i $\pm 0...2.000\text{ A}$
- zakresy prądu przemiennego $0...200.0\text{ mA}$ i $0...2.000\text{ A (RMS)}$
- zakres częstotliwości napięć i prądów $40...400\text{ Hz}$
- błąd podstawowy przy pomiarze napięcia $\pm 0,5\% \text{ w. z. } \pm 1\text{D (AC/DC)}$
- błąd podstawowy przy pomiarze prądu $\pm 0,5\% \text{ w. z. } \pm 1\text{D (AC/DC)}$

Zasilacze prądu stałego z regulowaną nastawą napięcia: ZDC1 i ZDC2

- napięcie wyjściowe regulowane $0...12,50\text{ V}$
- prąd wyjściowy (maksymalny) 2 A
- sposób regulacji napięcia przyciski góra/ dół
- rozdzielczość nastawy napięcia 0.1 V
- zabezpieczenie nadprądowe $>2.1\text{ A}$

Zasilacze prądu przemiennego z regulowaną nastawą napięcia: ZAC1 i ZAC2

- napięcie wyjściowe regulowane $0...12,50\text{ V}_{\text{RMS}}$
- częstotliwość napięcia wyjściowego 50 Hz
- prąd wyjściowy (maksymalny) 2 A
- sposób regulacji napięcia przyciski góra/ dół
- rozdzielczość nastawy napięcia 0.5 V
- zawartość tętnień w napięciu $< 0.5\text{ V}_{\text{s-s}}$
- zabezpieczenie nadprądowe $>2.1\text{ A}$
- sprawność przetwarzania $75 - 85\%$

Znamionowe warunki użytkowania:

- napięcie zasilania $85...230...253\text{ V}$
 - częstotliwość napięcia zasilania $45...50...65\text{ Hz}$
 - temperatura otoczenia $10...23...45\text{ °C}$
 - wilgotność względna powietrza $< 95\%$ (nie dopuszczalna kondensacja pary wodnej)
- Moc pobierana:** max 145 VA

Wymiary zewnętrzne:

- walizka 1 $500 \times 420 \times 125\text{ mm}$
- walizka 2 $500 \times 420 \times 125\text{ mm}$

Temperatura przechowywania:

$- 10...+65\text{ °C}$

Pola odczytowe:

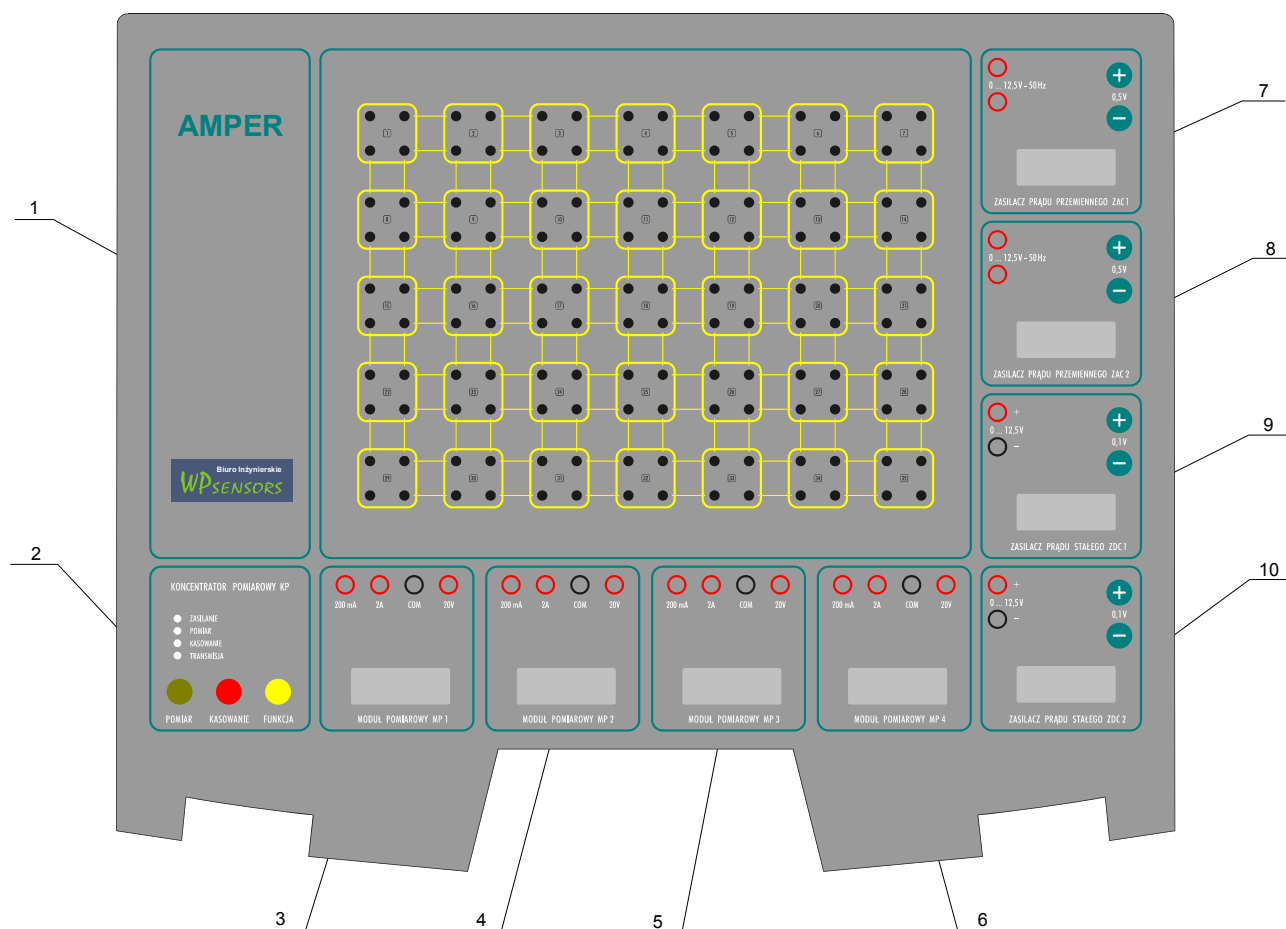
- 8 wyświetlaczy LCD $3\frac{1}{2}$ cyfry
- zakres wskazań wyświetlaczy LCD $- 1999...0...+ 1999$

Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1:

- kategoria instalacji II
- stopień zanieczyszczenia 2

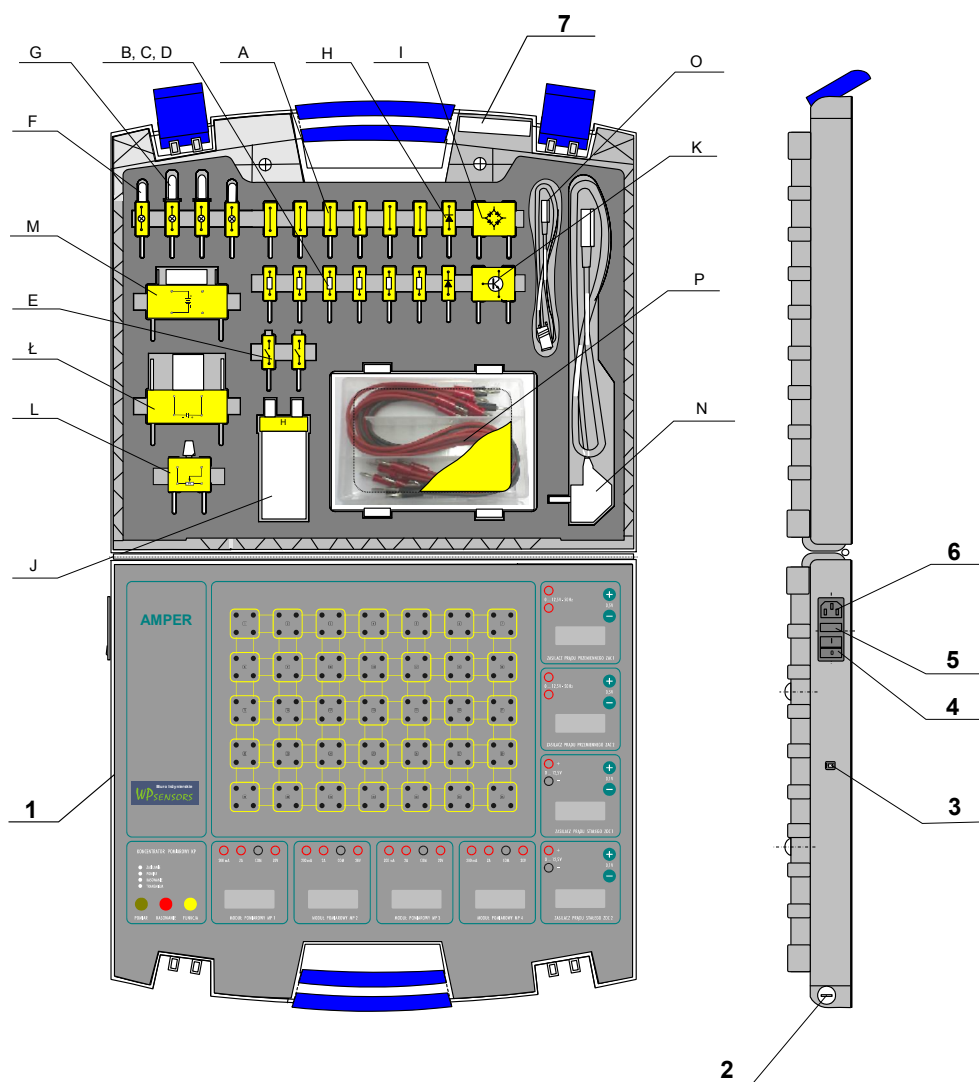
Kompatybilność elektromagnetyczna:

- odporność na zakłócenia elektromagnetyczne wg PN-EN 61000-6-1: 2004
- emisja zakłóceń elektromagnetycznych wg PN-EN 61000-6-3: 2004



- 1 – Matryca uniwersalna
- 2 – Koncentrator pomiarowy KP
- 3 – Moduł pomiarowy 1
- 4 – Moduł pomiarowy 2
- 5 – Moduł pomiarowy 3
- 6 – Moduł pomiarowy 4
- 7 – Zasilacz prądu przemiennego 1
- 8 – Zasilacz prądu przemiennego 2
- 9 – Zasilacz prądu stałego 1
- 10 – Zasilacz prądu stałego 2

Rys. 1. Widok panelu głównego kompaktowego zestawu pomocy dydaktycznych AMPER (Walizka 1 – dolna część)

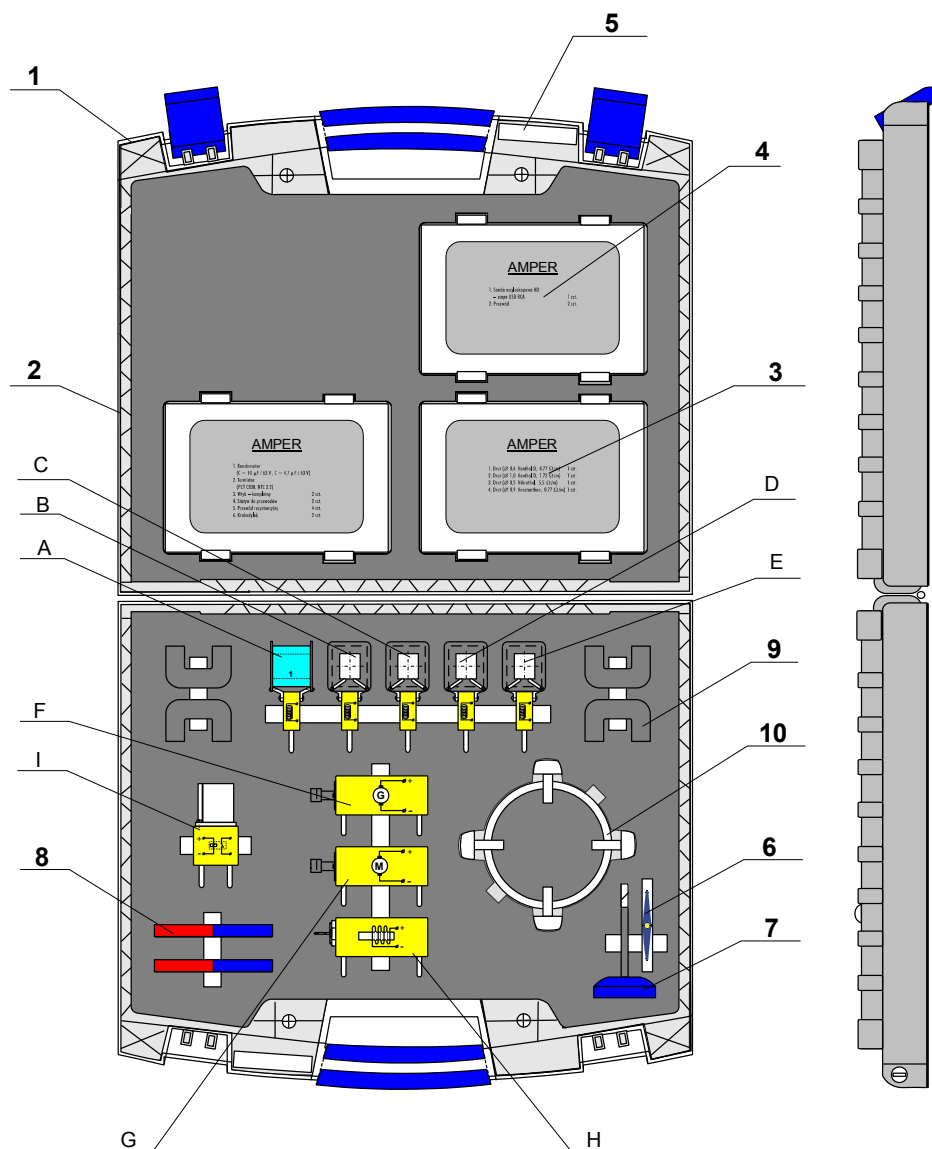


- 1 – panel pomiarowy
- 2 – zamek walizki
- 3 – gniazdo USB (do połączenia z mikrokomputerem)
- 4 – włącznik zasilania sieciowego
- 5 – bezpiecznik
- 6 – gniazdo zasilania 230 V / 50 Hz
- 7 – tabliczka znamionowa

Wyposażenie – walizka 1

A – Zwora	(KZPD-181)	szt. 6
B – Rezystor	(KZPD-182/1)	szt. 2
C – Rezystor	(KZPD-182/2)	szt. 2
D – Rezystor	(KZPD-182/3)	szt. 2
E – Włącznik	(KZPD-183)	szt. 2
F – Żarówka	(KZPD-184)	szt. 2
G – Żarówka	(KZPD-185)	szt. 2
H – Dioda	(KZPD-186)	szt. 2
I – Mostek	(KZPD-187)	szt. 1
J – Pojemnik	(KZPD-188)	szt. 1
K – Tranzystor	(KZPD-189)	szt. 1
L – Potencjometr	(KZPD-191)	szt. 1
Ł – Bateria R20	(KZPD-192)	szt. 1
M – Bateria 2 x R6	(KZPD-193)	szt. 1
N – Przewód sieciowy	(SN 311-3/07/1,8G)	szt. 1
O – Kabel	(USB-A/USB-B)	szt. 1
P – Pudełko 1 zestaw	(przewody)	szt. 1

Rys. 2. Widok kompaktowego zestawu pomocy dydaktycznych AMPER z wyposażeniem podstawowym (walizka 1)



- 1 – walizka
- 2 – pudełko 2 zestaw
- 3 – pudełko 3 zestaw
- 4 – pudełko 4 zestaw
- 5 – tabliczka znamionowa
- 6 – igła magnetyczna
- 7 – statyw igły magnetycznej
- 8 – magnes
- 9 – rdzeń transformatora
- 10 – obejmę rdzenia transformatora

Wposażenie – walizka 2

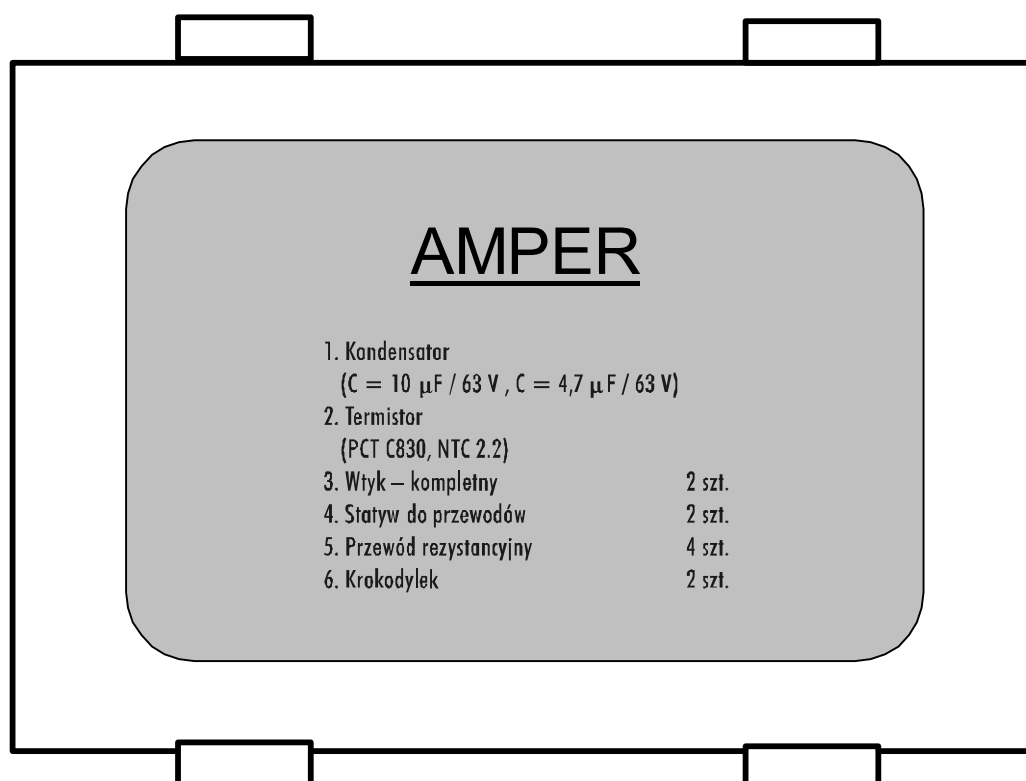
A – Zwojnica	(KZPD-194/1)	szt. 1
B – Zwojnica	(KZPD-194/2)	szt. 1
C – Zwojnica	(KZPD-194/3)	szt. 1
D – Zwojnica	(KZPD-194/4)	szt. 1
E – Zwojnica	(KZPD-194/5)	szt. 1
F – Silnik	(KZPD-196/1)	szt. 1
G – Prądnic	(KZPD-196/2)	szt. 1
H – Elektromagnes	(KZPD-197)	szt. 1
I – Przekaznik	(KZPD-198)	szt. 1

Rys. 3. Widok kompaktowego zestawu pomocy dydaktycznych AMPER z wyposażeniem dodatkowym (walizka 2)

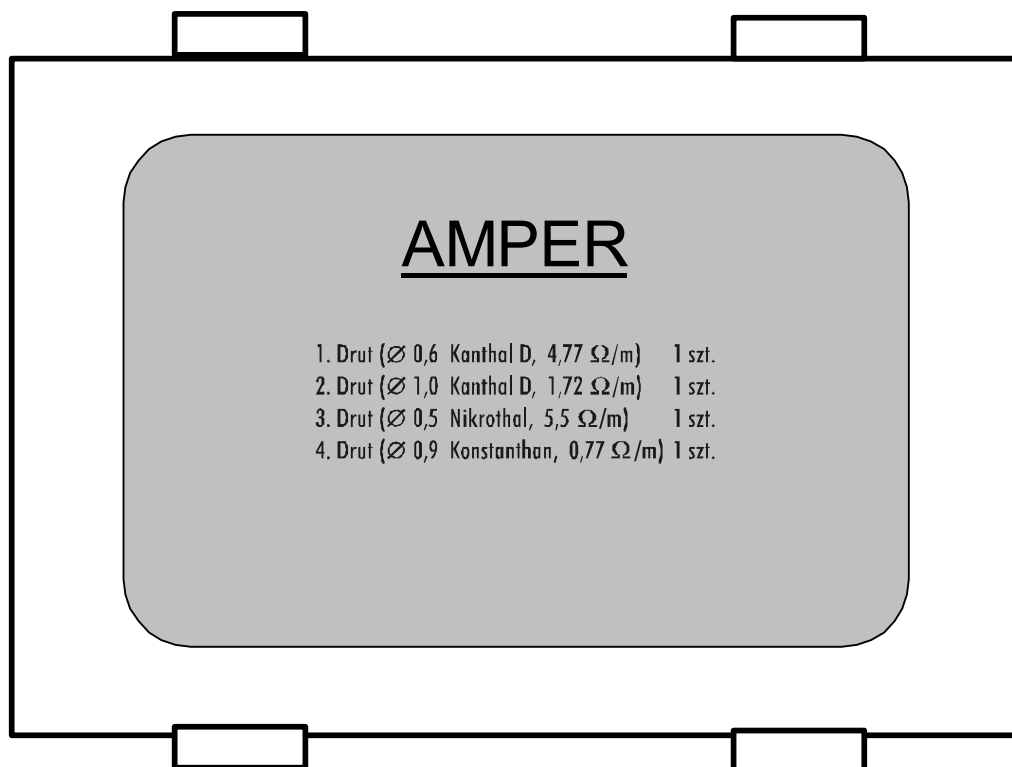
Sposób układania przewodów w pudełku 1 zestaw przedstawiono na Rys. 4.



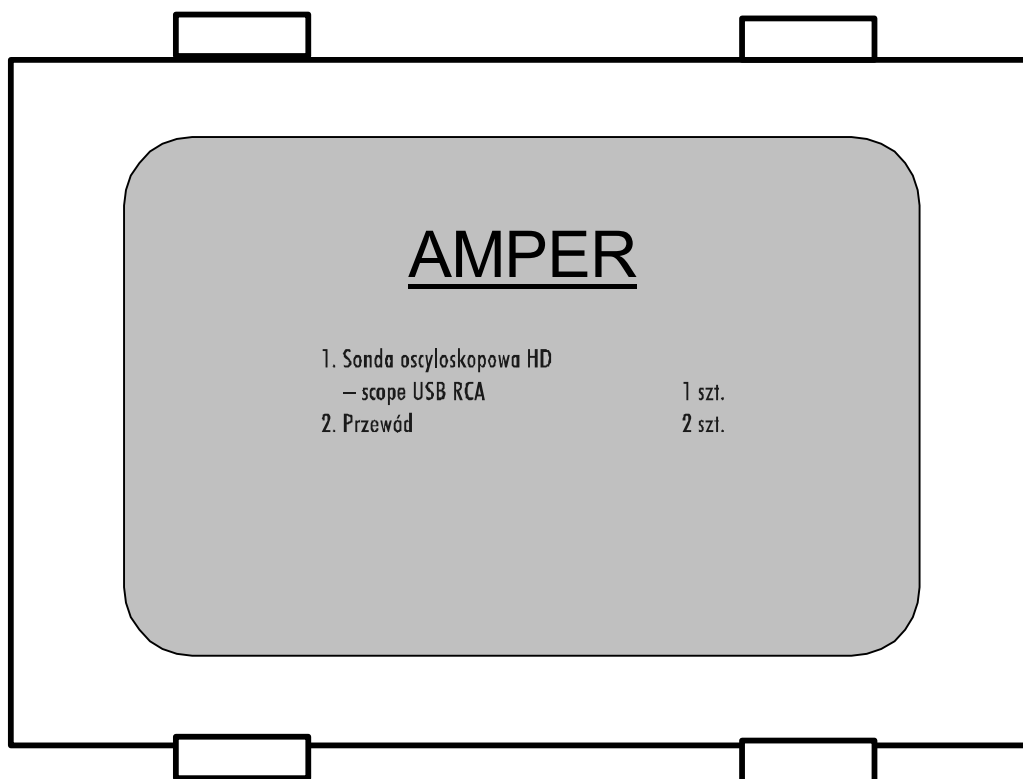
Rys. 4. Widok wewnętrzny pudełka 1 zestaw z przewodami



Rys. 5. Widok pudełka 2 zestaw z opisem elementów

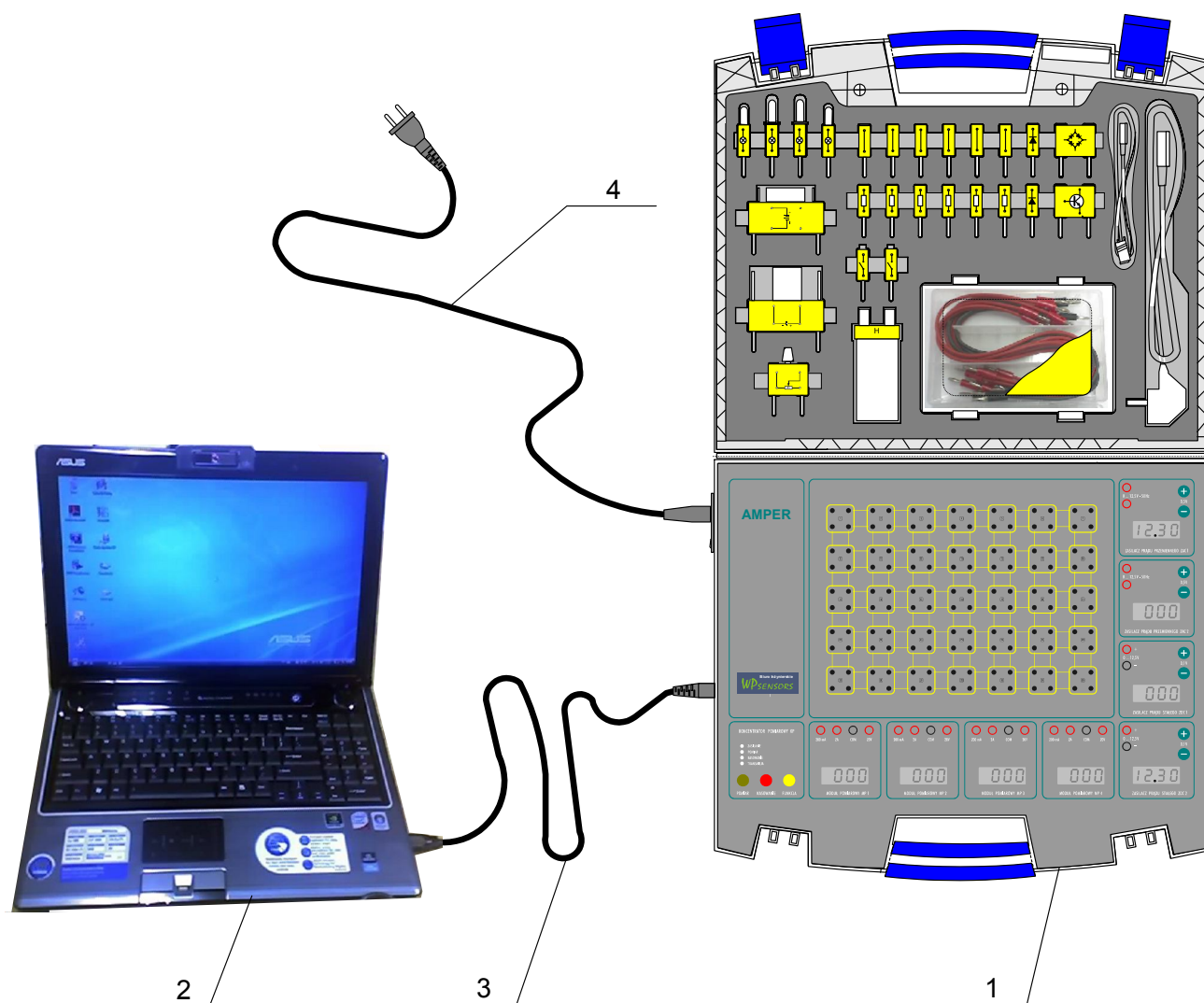


Rys. 6. Widok pudełka 3 zestaw z opisem elementów



Rys. 7. Widok pudełka 4 zestaw z opisem elementów

Kompaktowy zestaw pomocy dydaktycznych **AMPER** połączony z mikrokomputerem



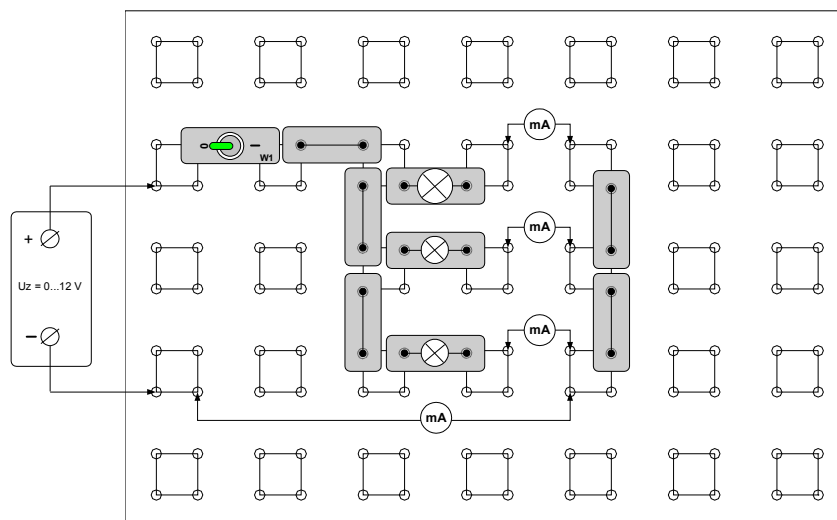
- 1 – kompaktowy zestaw pomocy dydaktycznych AMPER z wyposażeniem podstawowym
- 2 – mikrokomputer (laptop) z edukacyjnym programem wizualizacyjnym
- 3 – kabel USB-A/USB-B – połączenie portu komunikacyjnego USB
- 4 – przewód sieciowy typu SN 311-3/07/1,8G

Rys. 13. Schemat podłączeń kompaktowego zestawu pomocy dydaktycznych AMPER

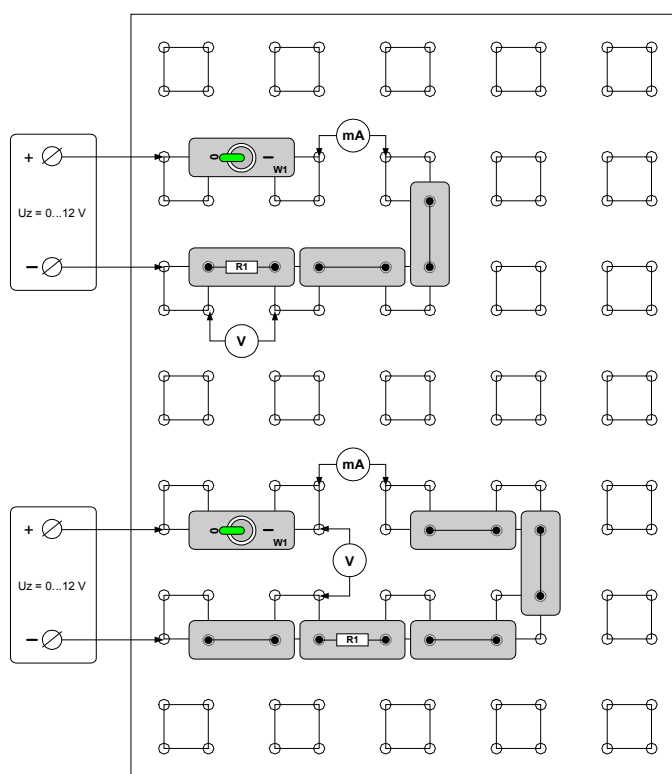
Wybrane przykłady układów pomiarowych kompaktowego zestawu pomocy dydaktycznych **AMPER**

Układy pomiarowe obwodów prądu stałego:

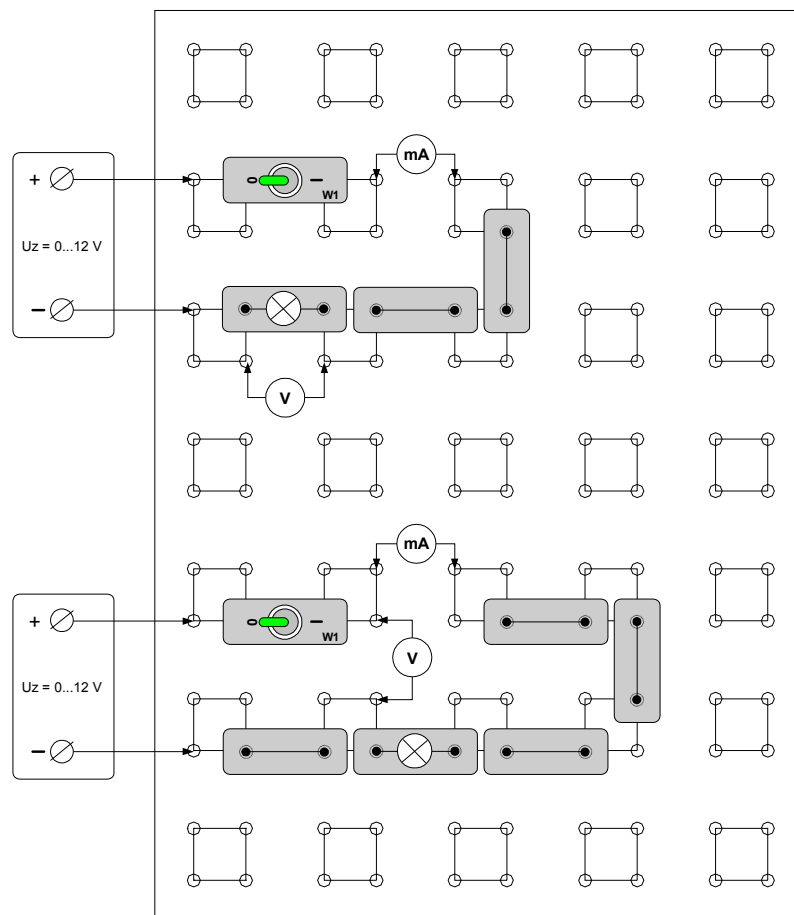
- *Pierwsze prawo Kirchhoffa*
- *Charakterystyka prądowo-napięciowa przewodnika*
- *Charakterystyka prądowo-napięciowa żarówki*
- *Charakterystyka prądowo-napięciowa wody*
- *Wyznaczanie SEM i rezystancji wewnętrznej ogniwa*



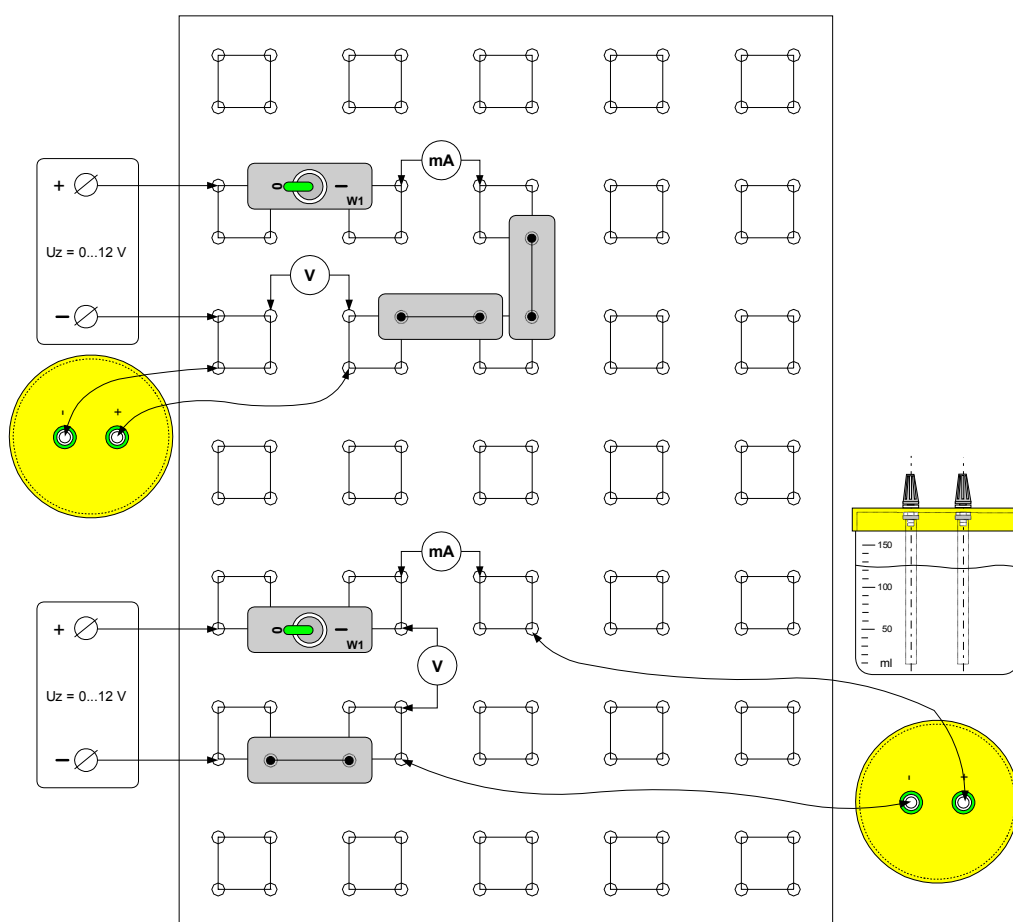
Pierwsze prawo Kirchhoffa



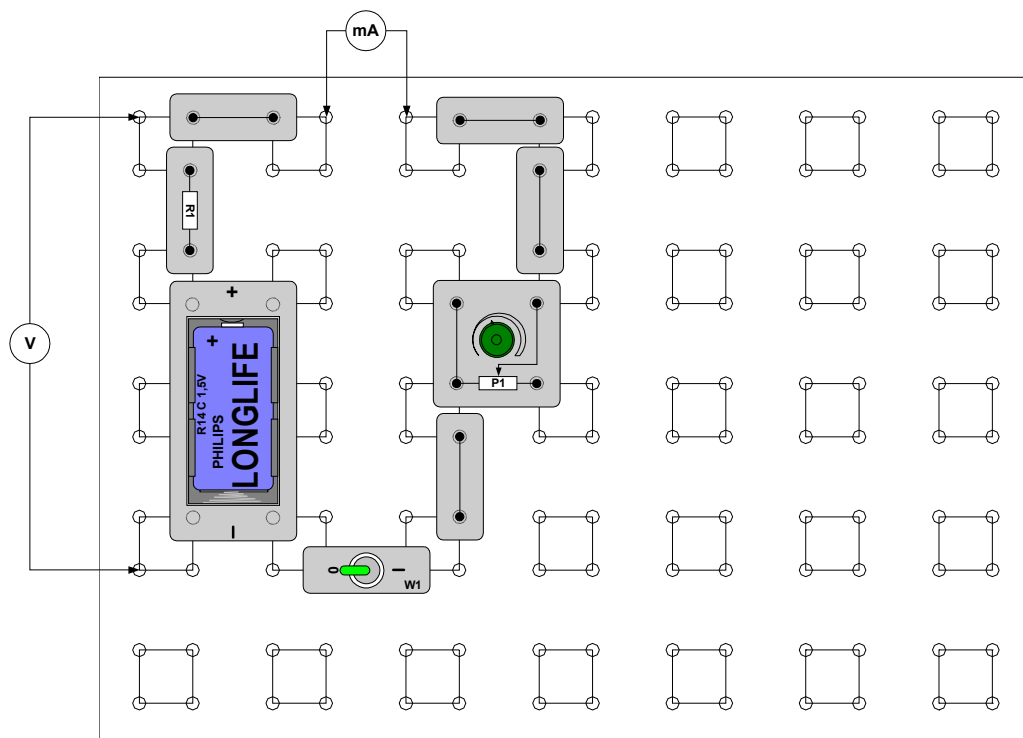
Charakterystyka prądowo-napięciowa przewodnika



Charakterystyka prądowo-napięciowa żarówki



Charakterystyka prądowo-napięciowa wody



Wyznaczanie SEM i rezystancji wewnętrznej ogniwa

Biuro Inżynierskie WPensors

65-072 Zielona Góra ul. Lisowskiego 5,
tel.dom. 68 320 24 19, tel.kom. 693 52 62 95
<http://www.wpsensors.pl>
e-mail: w.pierzgalski@gmail.com

Biuro Inżynierskie
WPSENSORS