

Ćw. Nr 6

Temat: ELEMENTY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH SAMOCHODU. POMIAR MIERNIKAMI

Cel:

- Poznanie złączy i zacisków instalacji samochodowej,
- Łączenie przekaźników w obwodzie,
- Określanie wartości bezpieczników w obwodach elektrycznych samochodu,
- Regulacja wartości prądu i napięcia w obwodzie instalacji elektrycznej samochodu,
- Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych miernikami uniwersalnymi i cęgowymi.

PRZEBIEG ĆWICZENIA

1. Wypełnić tabelę pomiaru wielkości elektrycznych(wiersze od poz. 1 do 24) wykonując pomiary wielkości elektrycznych wyszczególnione w kolumnach 3, 4, 6, 7. Pomiar należy traktować jako pomiar w odrębnym obwodzie elektrycznym, wartości zapisać w rubrykach.
2. Pomiar wykonać dobranym miernikiem uniwersalnym samodzielnie dobrać zakres wielkości i ustawienia wartości:
 - wartości do kolumny 3 miernikiem uniwersalnym (dokładność pomiaru 10 mA),
 - wartości do kolumny 4 miernikiem cęgowym (dokładność pomiaru 10 mA),
 - wartości do kolumny 6 miernikiem uniwersalnym (dokładność pomiaru 100 mΩ),
 - wartości do kolumny 6 miernikiem uniwersalnym uniwersalnym połączonym jak na schemacie do ćwiczenia,
 - wartości do kolumny 7 miernikiem uniwersalnym (dokładność pomiaru 10 mV),
 - wartości do kolumny 7 miernikiem uniwersalnym połączonym jak na schemacie do ćwiczenia,
3. Dane w kolumnie nr 5 obliczyć i zapisać jako różnicę ustalając procentową wartość niedokładności mierników.
4. Kolumny 8 i 9 obliczyć stosując wzory na moc P_1 i P_2
5. Utrwalenie pojęć związanych z obwodem elektrycznym pojazdu samochodowego.
 - źródło prądu,
 - napięcie spoczynkowe,
 - napięcie źródłowe
 - siła elektromotoryczna,
 - obwód elektryczny i jego elementy,
 - wielkości i wartości elektryczne,
 - amper, definicja,
 - volt,
 - om,
 - podstawowe prawa prądowe (Prawa Kirchhoffa, Prawo Ohma),
 - rzeczywiste źródło SEM, to źródło, którego opór wewnętrzny r_w różni się od zera (na opór wewnętrzny rzeczywistego źródła SEM składa się opór elektryczny wszystkich elementów wchodzących w jego skład).

Tabela pomiaru wielkości elektrycznych obwodów instalacji samochodu - model

Pomiar wykonać miernikiem uniwersalnym (prąd I [A], rezystancję R [Ω], napięcie U [V]), miernikiem cęgowym (prąd I).

Tabelę wypełnić i porównać wyniki pomiaru miernikami wpisując różnicę w kolumnie Różnica.

Obliczyć moc poszczególnych odbiorników wg wzoru $P=I \cdot U$ [W] lub $P=I^2 \cdot R$ [W].

Zmierzyć i zapisać siłę elektromotoryczną, zasilacza (akumulatora): $U_{sem} = \dots\dots\dots$

Lp	Nazwa	Miernik uniwersalny I_1 [A] 3	Miernik cęgowy I_2 [A] 4	Różnica $I_1 - I_2$ (A) 5	Rezystancja R [Ω] 6	Napięcie U [V] 7	Moc P_1 [W] 8	Moc P_2 [W] 9
1.	2							
1	LZTp – c (cofania)							
2	LZTp – s (stop)							
3	LZTp – p (postój)							
4	LZTp – k (kierunkowskazów)							
5	LZTI – c (cofania)							
6	LZTI – s (stop)							
7	LZTI – p (postój)							
8	LZTI – k (kierunkowskazów)							
9	LP							
10	LOTrej							
11	K							
12	LK							
13	LKPp							
14	LKPI							
15	LKBp							
16	LKBI							
17	RPd (drogowe)							
18	RPm (mijania)							
19	RPp (postój)							
20	RLd (drogowe)							
21	RLm (mijania)							
22	RLp (postój)							
23	W I - (silniczek wycieraczek)							
24	W II - (silniczek wycieraczek)							

Razem moc P_1, P_2

Oznaczenia:

LZTp - lampa zespolona tylna prawa

LZTI - lampa zespolona tylna lewa

LP - lampa przeciwmgielna

LOT - lampa oświetlenia tablicy rejestracyjnej

K - klakson

LK - lampka kontrolna

LKPp - lampa kierunkowskazów przód prawa,

LKPI - lampa kierunkowskazów przód lewa,

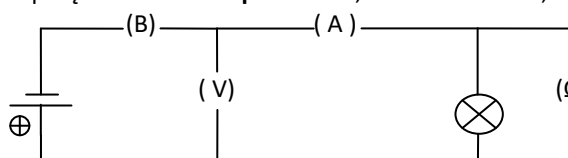
LKBp - lampa kierunkowskazów boczna prawa,

LKBI - lampa kierunkowskazów boczna lewa,

RP - reflektor prawy,

RL - reflektor lewy,

Poniżej schemat połączenia **A – amperomierz, V – woltomierz, Ω – omomierz.**



$$\text{Moc } P_1 = I_1 \times U \quad \text{Moc } P_2 = I_1^2 \times R$$

Opisz w sprawozdaniu przyczynę, zmiennych prądów przy pomiarze sygnału i silnika wycieraczek.

B – bezpiecznik, A – amperomierz,

V – woltomierz, Ω – omomierz.

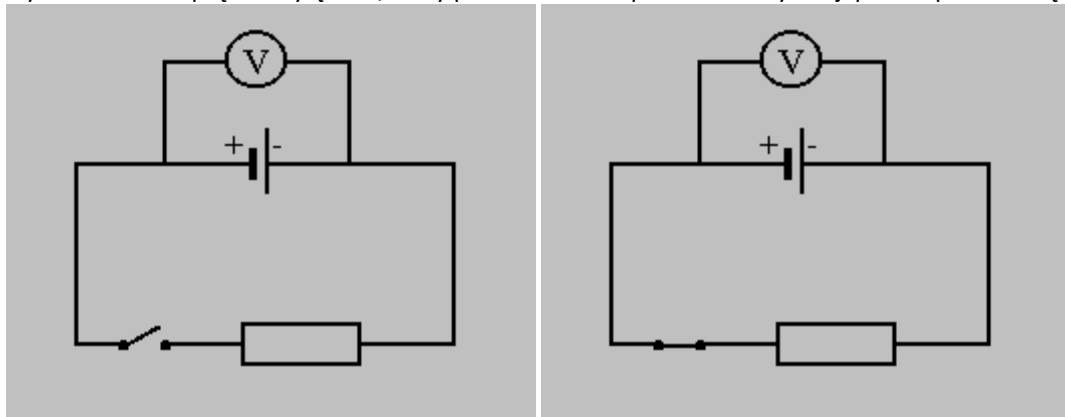
Pomiary wykonać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa posługiwania się miernikami uniwersalnym i cęgowym.

1. Wykonaj połączenia obwodów elektrycznych na modelu instalacji samochodu według schematów zawartych w instrukcji do wykonania ćwiczenia (wskazuje nauczyciel).
2. Zbadaj prądy w węzłach i obwodach połączeń uwzględniając prawa Ohma i Kirchhoffa.
3. Opanuj definicję Siły elektromotoryczna ogniwa.
4. Wyjaśnij wpływ oporu wewnętrznego ogniwa.

Siła elektromotoryczna ogniwa

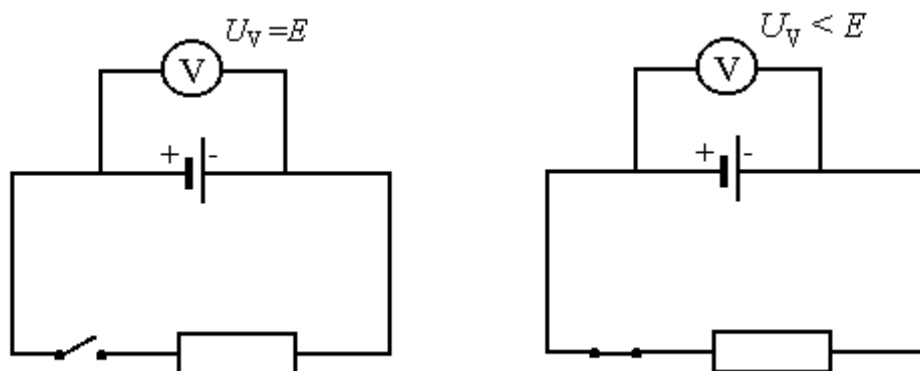
Pojęcie siły elektromotorycznej jest ściśle związane z pojęciem napięcia. Bo siła elektromotoryczna to taki szczególny rodzaj napięcia odnoszący się do źródeł prądu.

Przyjrzyjmy się najprostszemu obwodowi z prądem, tym razem uzupełnionego o woltomierz mierzący napięcie jakie wytwarza źródło prądu i wyłącznik, który pozwoli nam na porównanie sytuacji przed i po zamknięciu obwodu.



W idealnym przypadku napięcie produkowane przez źródło prądu jest stałe, niezależne od tego jaki opornik (o dużym, czy o małym oporze) jest podłączony. Jednak ideał ten jest nie osiągalny. W rzeczywistości, po podłączeniu do obwodu opornika, który pobiera dużo prądu, źródło się „nie wyrabia” i zmniejsza nieco napięcie dawane do dyspozycji odbiorcy.

W sytuacji przedstawionej na rysunku oznacza to, że po zamknięciu wyłącznika, woltomierz wykaże zmniejszenie wskazywanego napięcia.



„Czyste” napięcie źródła, czyli mierzone w sytuacji, gdy źródło nie musi się „trudzić” produkcją energii elektrycznej nazywane jest siłą elektromotoryczną. Bardziej „oficjalna” definicja brzmi:

Siła elektromotoryczna ogniwa jest napięciem na zaciskach ogniwa otwartego.

„Czyste” napięcie źródła, czyli mierzone w sytuacji, gdy źródło nie musi się „trudzić” produkcją energii elektrycznej nazywane jest siłą elektromotoryczną. Bardziej „oficjalna” definicja brzmi:

Siła elektromotoryczna ogniwa jest napięciem na zaciskach ogniwa otwartego.

Mówimy o ogniwie „otwartym”, czyli takim do którego nie podłączono odbiornika.

Siłę elektromotoryczną oznacza się najczęściej literą E , lub duże pisane epsilon ϵ . Jej jednostką jest oczywiście wolt - V.

Opór wewnętrzny ogniwa

Jak to napisano w rozdziale poświęconym siłę elektromotorycznej ogniwa napięcie na ogniwie jest zależne od tego jak duży prąd jest z tego ogniwa czerpany.

Im więcej prądu czerpiemy z ogniwa (większe jest natężenie tego prądu), tym bardziej spada napięcie na zaciskach ogniwa.

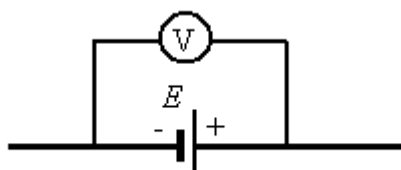
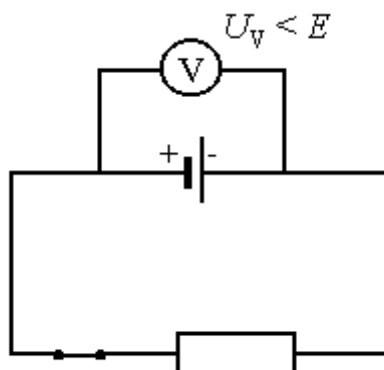
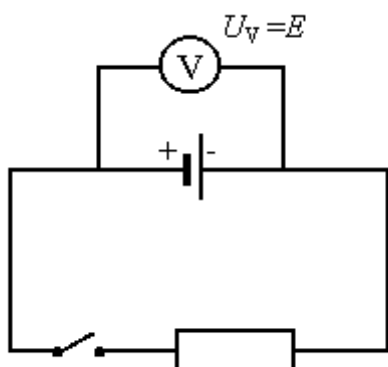
$$U_{\text{na_zaciskach_ogniwa}} = E - U_{\text{spadku}}$$

Z kolei owo napięcie ubywające nam z siły elektromotorycznej U_{spadku} jest najczęściej prostą, liniową funkcją natężenia prądu płynącego w obwodzie:

$$U_{\text{spadku}} = I \cdot r_w$$

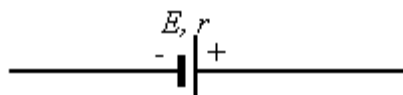
r_w – jest tu współczynnikiem proporcjonalności nazywanym oporem wewnętrznym ogniwa.

Jak z tego widać, napięcie na ogniwie można ostatecznie wyrazić wzorem:



$$U_{\text{na_zaciskach_ogniwa}} = E - I \cdot r_w$$

Na schematach opór wewnętrzny najczęściej jest zaznaczany poprzez podanie obok siły elektromotorycznej, dodatkowo małej litery r , lub r_w .



Jednostką oporu wewnętrznego jest (podobnie jak każdego innego oporu elektrycznego) om:

$$[r] = \Omega$$

Interpretacja oporu wewnętrznego ogniwa

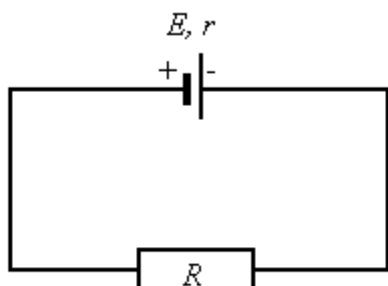
Im większy jest opór wewnętrzny ogniwa, tym mniej energii da się z tego ogniwa czerpać. Największą wartość energii wydzielanej na zewnątrz występuje dla sytuacji, w której opór zewnętrzny jest równy wartości oporu wewnętrznego ogniwa.

Skąd się bierze zjawisko oporu wewnętrznego?

Najczęściej przyczyną istnienia oporu wewnętrznego są różne pasożytnicze (niekorzystne) zjawiska i procesy chemiczne zachodzące w ogniwie. Ogniwo chemiczne działa na zasadzie reakcji chemicznych w nim zachodzących. Przy dużej ilości czerpanego prądu reakcje "nie wyrabiają się" z dostarczaniem ładunków niezbędnych do pracy ogniwa.

Prawo Ohma dla ogniwa

Prawo Ohma dla ogniwa opisuje sytuację, w której do ogniwa siły elektromotorycznej E i oporu wewnętrznego r podłączony jest pojedynczy opornik (odbiornik) zewnętrzny o oporze R .



W takiej sytuacji natężenie płynącego prądu wyrazi się wzorem:

$$I = \frac{E}{R + r}$$

I – natężenie prądu płynącego w obwodzie (w układzie SI w amperach A)

R – wartość oporu zewnętrznego (w układzie SI w omach Ω)

r – wartość oporu wewnętrznego ogniwa (w układzie SI w omach Ω)