

<b>Zad. E17</b>	<b>I PRACOWNIA FIZYCZNA Instytut Fizyki US</b>
<b>Temat:</b>	<b>Wyznaczanie siły elektromotorycznej indukowanej w uzwojeniach silniczka</b>

*Cel:* Nabranie umiejętności tworzenia i montażu obwodów elektrycznych ze źródłem napięcia, miernikami elektrycznymi. Wyznaczanie siły elektromotorycznej indukowanej w uzwojeniach silniczka od częstotliwości obrotów jego osi

*Przyrządy:* Silniczek elektryczny z umieszczoną na jego osi tarczą stroboskopową zamocowaną na płycie umocowanej do podstawy statywu, źródło napięcia prądu elektrycznego – regulowany zasilacz prądu stałego M10-SP typu SPM18-3E lub SP-305E, 2 uniwersalne cyfrowe mierniki elektryczne UT 90A, stroboskop z regulacją częstotliwości, przewody do połączeń,

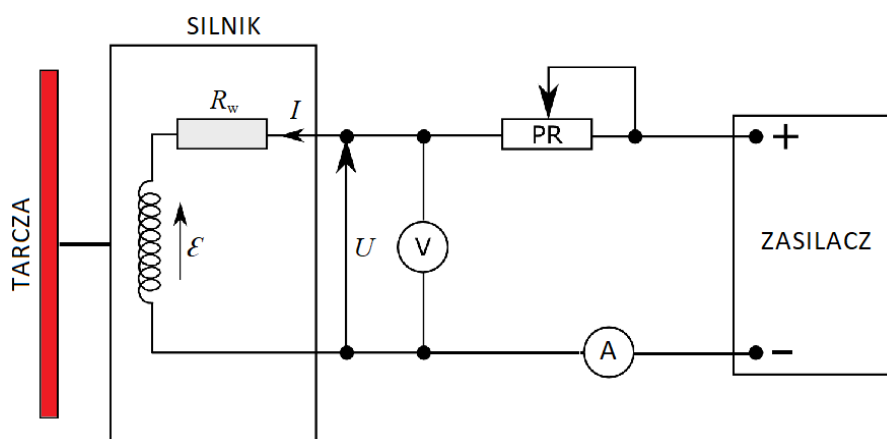
## 1. ZAGADNIENIA

1. Znajomość zagadnień BHP w zakresie bezpiecznej pracy na stanowisku laboratoryjnym w pracy z prądem elektrycznym i światłem stroboskopowym. Prąd rażeniowy.
2. Łączenie mierników i odbiorników prądu elektrycznego.
3. Prawa i pojęcia prądu elektrycznego. Wielkości elektryczne i ich jednostki.
4. Siła elektromotoryczna indukowana.
5. Efekt stroboskopowy.

## 2. OPIS ZAGADNIENIA

Zapoznać się z opisem doświadczeń zamieszczonych w rozwiązaniach z olimpiad fizycznych:

## 3. PRZEBIEG WYKONANIA ĆWICZENIA



Rys. 1. Schemat układu doświadczenia. Tarcza jest tzw. tarczą stroboskopową. PR – potencjometr.

1. Włączyć zasilacz. Ustawić napięcie wyjściowe zasilacza na 1,5 V. Wyłączyć zasilacz.
2. Połączyć obwód według schematu. Potencjometr PR ustawić w pozycji „0”.
3. Ustawić stroboskop naprzeciw tarczy z wzorem. Uruchomić stroboskop i odczekać do pojawienia się błysków. Ustawić pokrętkiem płynnej regulacji częstotliwość błysków na 1200 (120x10) obr/min.
4. Włączyć zasilacz i odczekać 2 min. na ustabilizowanie się prędkości obrotowej silnika z tarczą.
5. Zmieniając powoli częstość błysków zmierzyć prędkość obrotową  $n$  (obr/min) silnika (tarczy). Odczytu dokonać w momencie uzyskania pozornie nieruchomego lub bardzo wolno obracającego się obrazu tarczy. Odczytać jednocześnie napięcie  $U$  i natężenie prądu  $I$  płynącego przez silnik.
6. Wykonać analogiczne pomiary dla położenia pokrętła potencjometru PR w pozycjach 3, 6, 9 i 12. Wyniki pomiarów umieścić w tabeli.

#### 4. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Przepływ prądu przez silnik opisuje równanie

$$U = IR_w + \mathcal{E}$$

gdzie  $R_w$  – opór wewnętrzny silnika wynoszący  $R_w = (1,05 \pm 0,05) \Omega$ ,

$\mathcal{E}$  – siła elektromotoryczna indukowana w uzwojeniach silnika.

2. Możemy zapisać, że

$$\mathcal{E} = U - IR_w$$

3. Dla każdej zmierzonej prędkości obrotowej  $n$  wyznaczyć częstotliwość  $f$  z dokładnością do jednego miejsca po przecinku oraz korzystając z powyższego wzoru siłę elektromotoryczną  $\mathcal{E}$ .  
Jako niepewność graniczną pomiaru prędkości obrotowej przyjąć  $\Delta n = 12$  obr/min, przyjmując pięcioprocentową niepewność siły elektromotorycznej.
4. Na podstawie danych z tabeli sporządzić wykres zależności siły elektromotorycznej  $\mathcal{E}$  od częstotliwości obrotów silnika  $f$ .
5. Z otrzymanego wykresu wyznaczyć współczynnik proporcjonalności, którego wartość jest równa tangensowi nachylenia prostej

#### 5. Dokonać dyskusji wyników, zapisać wnioski i uwagi dotyczące doświadczenia.

#### LITERATURA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy fizyki*. Warszawa, PWN, 2007 lub inne wydanie.
2. H. Szydłowski: *Pracownia fizyczna*. Wyd. IX, PWN, Warszawa 1999 (lub inne wydanie).
3. Zad. D1 st. wstępny z XLV OF – [http://of.szcz.pl/pdf/XLV-WD1\\_rozw.pdf](http://of.szcz.pl/pdf/XLV-WD1_rozw.pdf)
4. *Pozorny ruch ciała po okręgu w świetle stroboskopowym*. Zad. T4 st. I z III OF: [www.of.szcz.pl/pdf/3OF3T4\\_roz789.pdf](http://www.of.szcz.pl/pdf/3OF3T4_roz789.pdf)
5. Instrukcja obsługi dla „Miernik uniwersalny UT 90A”: [www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf\\_216.pdf](http://www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf_216.pdf)
6. Instrukcja obsługi dla „Regulowany zasilacz prądu stałego M10-SP serii SPM18-3E” [www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf\\_217.pdf](http://www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf_217.pdf) lub SP – 305E: [http://www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf\\_219.pdf](http://www.dydfiz.univ.szczecin.pl/pdf/pdf_219.pdf)