

Opis ćwiczeń

Rozdzielaczowy układ zapłonowy Aparat zapłonowy - Hall

I. Zestawienie paneli wchodzących w skład ćwiczenia

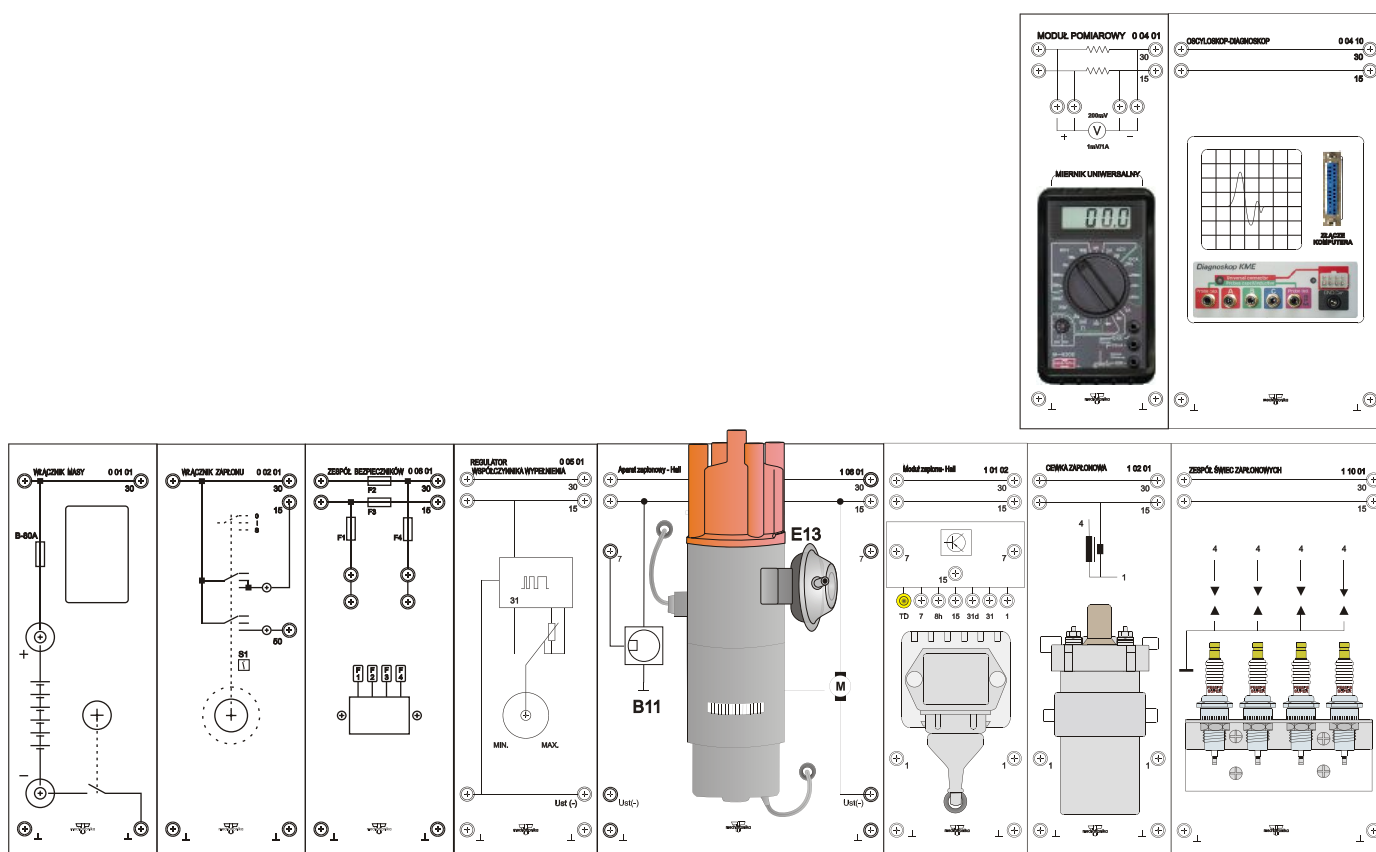
Wyposażenie podstawowe

lp.	Nazwa panelu	Kod	il. szt.	Uwagi
1	Włącznik masy	0 01 01	1	
2	Włącznik zapłonu	0 02 01	1	
3	Moduł pomiarowy	0 04 01	1	
4	Oscyloskop- diagnoskop KME	0 04 10	1	
5	Regulator współczynnika wypełnienia	0 05 01	1	
6	Zespół bezpieczników	0 06 01	1	
7	Moduł zapłonu TZh	1 01 02	1	
8	Cewka zapłonowa jednobiegunowa	1 02 01	1	
9	Aparat zapłonowy - Hall	1 06 01	1	
10	Zespół 4 świec zapłonowych	1 10 01	1	

Wyposażenie dodatkowe

lp.	Nazwa panelu	Kod	il. szt.	Uwagi
1	pompka Mityvac	1021	1	
2	lampa stroboskopowa		1	

II. Przykładowe rozmieszczenie paneli na stole



III. Sposób połączenia układu

Połączenie paneli:

Zestaw należy połączyć w następującej kolejności:

- 1- zmontować układ według rozmieszczenia paneli pkt. II.
- 2- podłączyć przewodem (nr. 0 00 51) zaciski akumulatora do zacisków "+", "-" panelu włącznika masy (0 01 01) z **zachowaniem odpowiedniej biegunowości**,



Przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia należy pamiętać, aby włącznik **włącznika masy (0 01 01)** i **autotransformatora (6 01 02)** znajdował się w pozycji **Wyłączonej**.

- 3- połączyć łącznikami (0 00 53 lub 0 00 54) obwody zasilające "30", "15", "31",
- 4- połączyć łącznikami (0 00 53 lub 0 00 54) i przewodami (0 00 56 lub 0 00 57) pozostałe obwody zgodnie z załączonym schematem,



Należy pamiętać, aby obwód masy "31" był każdorazowo doprowadzony do panelu **zespołu świec zapłonowych (1 10 02)**. Brak masy może spowodować przeskok iskry do obudowy stelaża stołu, powodując uszkodzenie niektórych paneli.

- 5- włączyć włącznik masy, a następnie włącznik zapłonu,

Uruchomienie programu Oscyloskop

- podłączyć złącze drukarkowe Oscyloskopu-Diagnoskopu KME do komputera za pomocą przewodu RS -232 (nr. 00073),
- masa oscyloskopu połączona jest na stałe do gniazda masy panelu, dlatego nie ma potrzeby podłączania jej oddzielnym przewodem.
- uruchomić program, który po wykryciu i kalibracji oscyloskopu wyświetli okno pomiarowe.



Aby komputer wykrył panel oscyloskopu, należy uprzednio załączyć zasilanie stołu.

Szczegóły dotyczące konfiguracji, sposobu obsługi oscyloskopu zawarte są w załączonej instrukcji Oscyloskopu KME.

Obsługa pompki podciśnienia Mityvac

Posługiwanie się pompką Mityvac należy realizować zgodnie z instrukcją załączoną do pompki.

Obsługa lampy stroboskopowej

Posługiwanie się lampą stroboskopową należy realizować zgodnie z instrukcją załączoną do lampy.



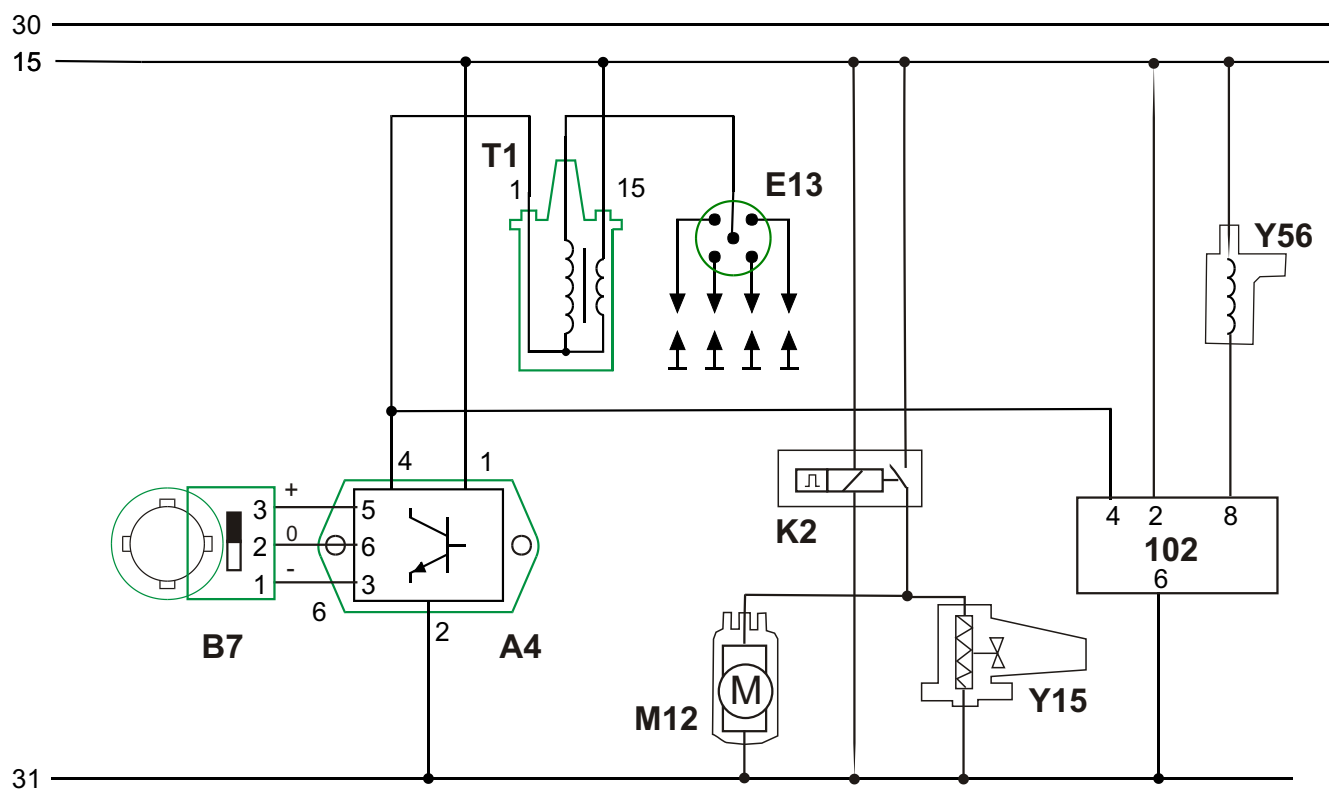
Posługiwanie się i przeznaczenie oscyloskopu KME, pompki Mityvac i lampy stroboskopowej powinno być przedmiotem specjalnych ćwiczeń.

UTRATA GWARANCJI !!!

Ewentualne uszkodzenia przyrządów pomiarowych wynikające z niestosowania się do zaleceń producenta, zawartych w instrukcji obsługi, nieprawidłowego połączenia lub uszkodzenia mechanicznego nie podlegają wymianie gwarancyjnej.

Jakiegolwiek zerwanie lub naruszenie plomby gwarancyjnej umieszczonej na obudowie każdego panelu w celu naprawy, przeróbki panelu lub jego elementu we własnym zakresie w okresie gwarancji powoduje utratę gwarancji.

IV. Fragment schematu połączeń układu zapłonowegoTZh



Fragment schematu układu zapłonowego w samochodzie Audi 80 1,8i

- A4** - moduł zapłonu TZh
- 102** - stabilizator obrotów biegu jałowego
- B7** - czujnik Halla w aparacie zapłonowym
- E13** - rozdzielacz zapłonu aparatu zapłonowego
- K2** - przekaźnik pompy paliwa
- M12** - pompa paliwa
- T1** - cewka zapłonowa
- Y15** - zawór powietrza dodatkowego
- Y56** - zawór biegu jałowego

V. Sprawozdanie

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest określenie charakterystyk układu zapłonowego z czujnikiem Halla stosowanych w systemach sterowania silników z zapłonem iskrowym.

2. Teoria

Jest to typowy rozdzielaczowy bezstykowy układ zapłonowy w skład którego wchodzi:

- czujnik Halla umieszczony wewnątrz aparatu zapłonowego,
- moduł zapłonu,
- cewka zapłonowa jednobiegunowa,
- zespół 4 świec zapłonowych,
- aparat zapłonowy z rozdzielaczem wysokiego napięcia, wyposażony w odśrodkowy i podciśnieniowy mechanizm kąta wyprzedzenia zapłonu.

Nadajnikiem impulsów zapłonowych proporcjonalnych do położenia wałka korbowego silnika jest czujnik Halla umieszczony we wnętrzu aparatu.

Do wałka rozdzielacza przytwierdzony jest wirnik z liczbą wycięć równą liczbie cylindrów.

Podczas obrotu wirnika wycięcia te obracając się powodują przesłanianie pola magnetycznego między czujnikiem a magnesem, powodując zmianę stanu pracy czujnika hallotronowego.

Włączenie sygnału nastąpi, gdy pod czujnikiem hallotronowym znajdzie się wycięcie wirnika, a wyłączenie, gdy pod czujnikiem znajdzie się pełny fragment wirnika. Wynika z tego, że liczba włączeń na jeden obrót będzie równa liczbie wycięć wirnika. Czujnik jest zasilany napięciem około 12V.

Sygnał, mający kształt przebiegu prostokątnego, przekazywany jest do modułu zapłonu przewodem, z oznaczeniem "0". Sygnał ten jest informacją dla modułu zapłonu o momencie załączenia i wyłączenia uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej.

W momencie przerywania zasilania uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej, następuje szybki zanik prądu w tym obwodzie, w następstwie którego następuje szybki zanik strumienia magnetycznego. Powoduje to zaindukowanie się w uzwojeniu wtórnym wysokiego napięcia, przekraczającego nawet 20kV, natomiast w uzwojeniu pierwotnym napięcia proporcjonalnie mniejszego, lecz wartość kilkuset Voltów.

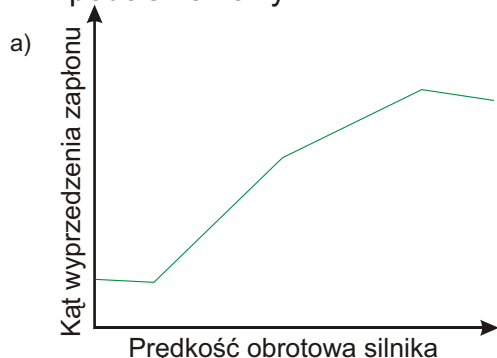
Układ zapłonowy realizuje regulację kąta wyprzedzenia zapłonu w zależności od prędkości obrotowej i obciążenia silnika. W wyniku działania mechanizmu odśrodkowego następuje przyspieszenie kąta wyprzedzenia zapłonu proporcjonalnie do prędkości obrotowej wałka rozdzielacza zapłonu, natomiast mechanizm podciśnieniowy powoduje przyspieszenie kąta wyprzedzenia proporcjonalnie do wartości podciśnienia działającego na membranę puszki mechanizmu. W wyniku tego sygnał z czujnika zostaje odpowiednio przyspieszany lub opóźniany zależnie od warunków pracy silnika.

Dzięki odpowiedniej podziałce umieszczonej na osi silnika napędowego, istnieje możliwość obserwacji kąta wyprzedzenia zapłonu. (działka elementarna = 5°).

Charakterystyki aparatu zapłonowego w funkcji prędkości obrotowej i obciążenia silnika:

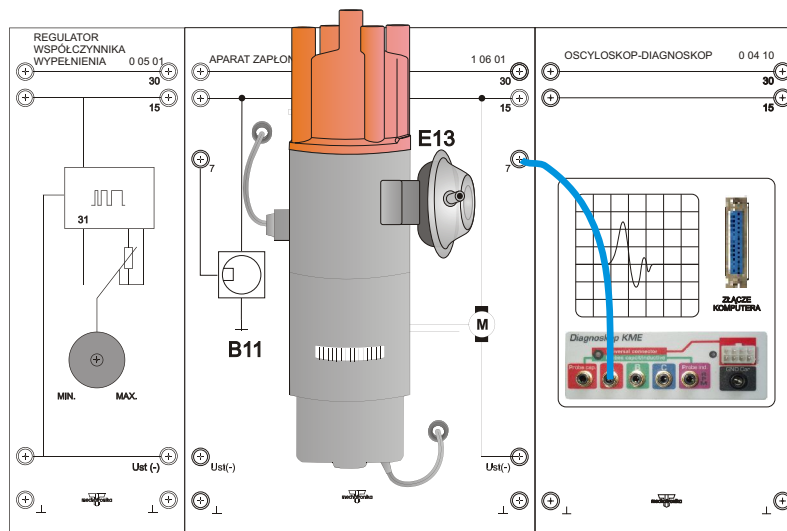
a- mechanizm odśrodkowy,

b- mechanizm podciśnieniowy



3. Sprawdzanie czujnika Halla

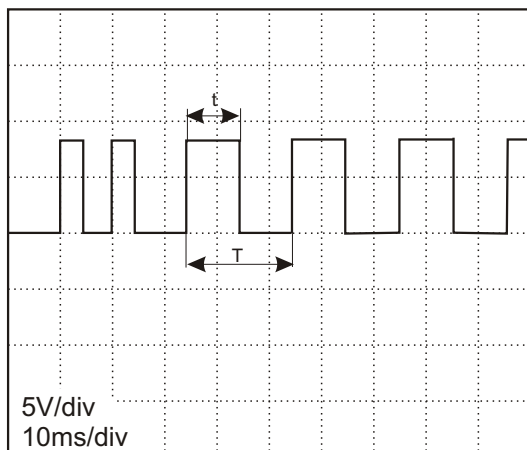
3.1. Schemat połączeń



3.2. Przebieg ćwiczenia

- sprawdzić napięcie zasilające czujnika Hall'a, pomiędzy zaciskiem "8h" a "31d",
- podłączyć wszystkie łączniki zgodnie z przedstawionym wcześniej sposobem łączenia - pkt.3. instr.,
- podłączyć sondę pomiarową (nr. 00070) oscylskopu do gniazda "7", panel (1 06 01),
- dla 10 różnych wartości obrotów aparatu zapłonowego, panel (0 05 01) i (1 06 01), określić na podstawie odczytów z ekranu oscylskopu odpowiadające im wartości okresu "T" lub częstotliwości, czasu trwania sygnału "t".

3.3. Oscylogram



Oznaczenia oscylogramu:

T - okres przebiegu sygnału elektrycznego

t - czas trwania sygnału

Oscylogram sygnału "7" z czujnika Halla.

3.4. Tabela pomiarowa

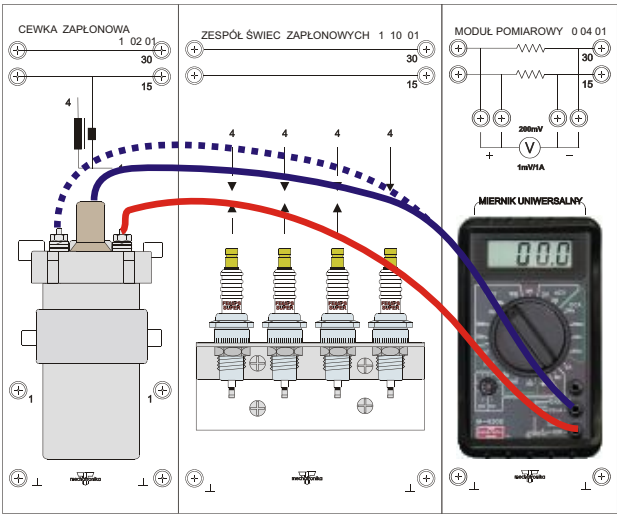
Lp.	t[ms]	T[ms]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

3.5. Interpretacja wyników i wnioski:

- wyliczyć z czasu okresu częstotliwość sygnału z czujnika
- wyliczyć z częstotliwości prędkość obrotową silnika (prędkość ta jest 2x większa niż prędkość wałka aparatu zapłonowego)
- wyliczyć współczynnik wypełnienia czujnika Hall'a i określić kątową wartość elementów przesłaniających

4. Sprawdzenie cewki zapłonowej - pomiar rezystancji uzwojeń cewki i przewodów WN

4.1. Schemat połączeń



4.2. Przebieg ćwiczenia

- zmierzyć rezystancję uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej, pomiędzy zaciskiem “15” a “1”, tab.1
- zmierzyć rezystancję uzwojenia wtórnego cewki zapłonowej, pomiędzy zaciskiem “1” a “4”, tab.1
- zmierzyć długość i rezystancję wszystkich przewodów zapłonowych wysokiego napięcia, tab.2



Układ powinien być rozłączony

4.3. Tabela pomiarowa

tab.1

rodzaj uzwojenia	R []
uzwojenie pierwotne	
uzwojenie wtórne	

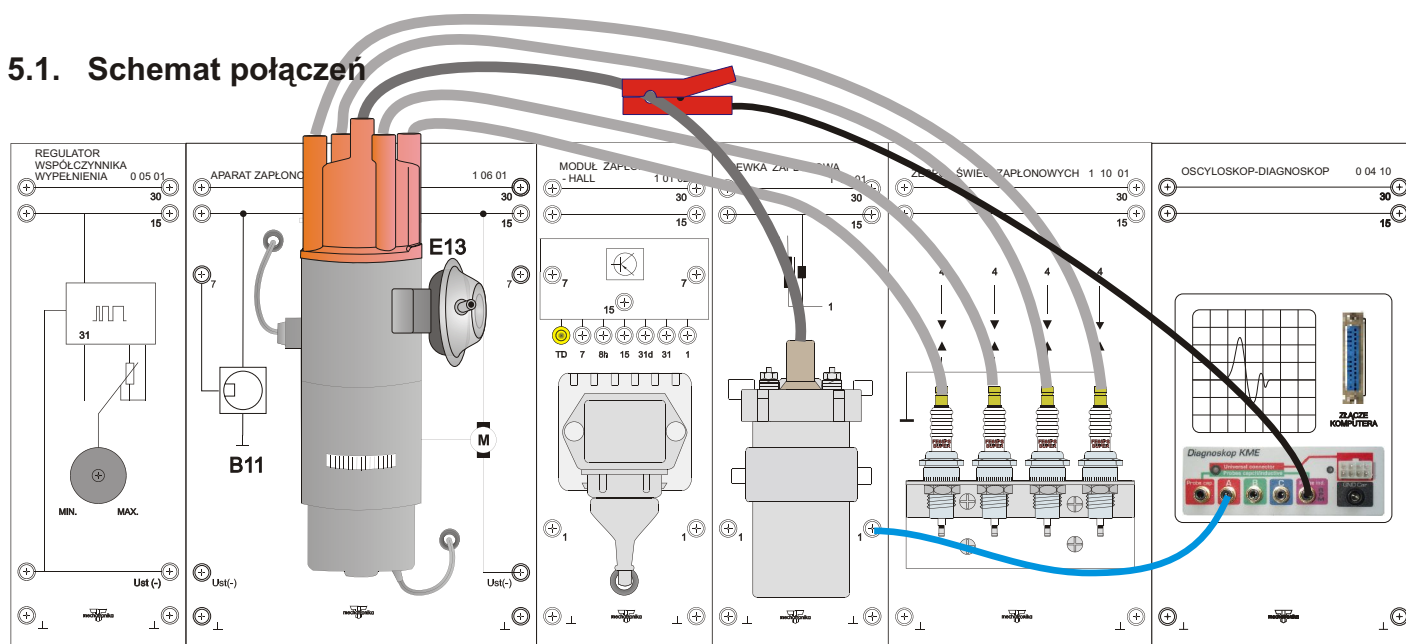
tab.2

	Cyl. 1	Cyl. 2	Cyl. 3	Cyl. 4	Cewka-rozdzielacz
wartość rezystancji R []					
długość przewodu [mm]					

4.4. Interpretacja wyników i wnioski:

5. Sprawdzanie cewki zapłonowej - oscylogramy

5.1. Schemat połączeń



5.2. Przebieg ćwiczenia

- podłączyć wszystkie łączniki zgodnie z przedstawionym wcześniej sposobem łączenia - pkt.3. Instr,

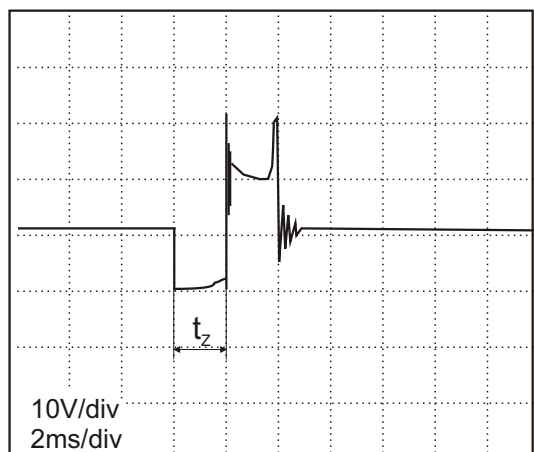
dla oscylogramu uzwojenia pierwotnego

- podłączyć sondę pojemnościową (nr. 00070) oscyloskopu do gniazda "1", panel (1 01 01)
- dla 10 różnych obrotów aparatu zapłonowego, panel (0 05 01) i (1 06 01), określić na podstawie odczytów z ekranu oscyloskopu odpowiadające im wartości amplitudy sygnału A, czasu trwania iskry i częstotliwości. tab 1

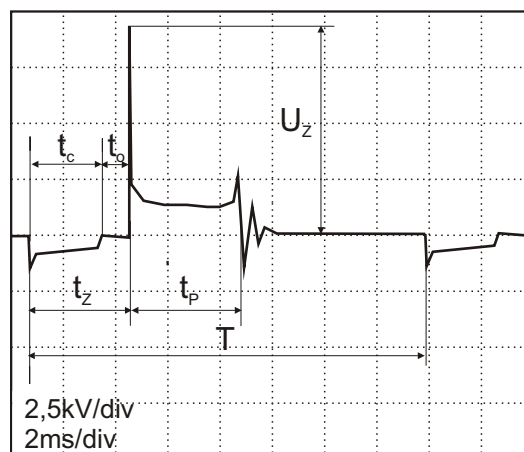
dla oscylogramu uzwojenia wtórnego

- założyć sondę indukcyjną (nr. 00071) oscyloskopu na dowolny przewód wysokiego napięcia,
- dla 10 różnych obrotów aparatu zapłonowego, panel (0 05 01) i (1 06 01), określić na podstawie odczytów z ekranu oscyloskopu odpowiadające im wartości amplitudy sygnału A, czasu trwania iskry i częstotliwości. tab 2

5.3. Oscylogram



Przebieg napięcia uzwojenia pierwotnego cewki zapłonowej jednobiegunowej.



Przebieg napięcia uzwojenia wtórnego cewki zapłonowej jednobiegunowej.

5.4. Tabela pomiarowa

tab 1

Lp.	T	T _z
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

tab 2

Lp.	t _p	U _z
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Oznaczenia oscylogramu:

t_z - czas zwarcia, tranzystor włączony

t_p - czas trwania iskry

t_c - czas załączenia całkowitego prądu zasilającego uzwojenie pierwotne

t_o - czas ograniczenia wartości prądu uzwojenia pierwotnego cewki

U_z - napięcie przeskoku iskry

T - okres

5.5. Interpretacja wyników i wnioski:

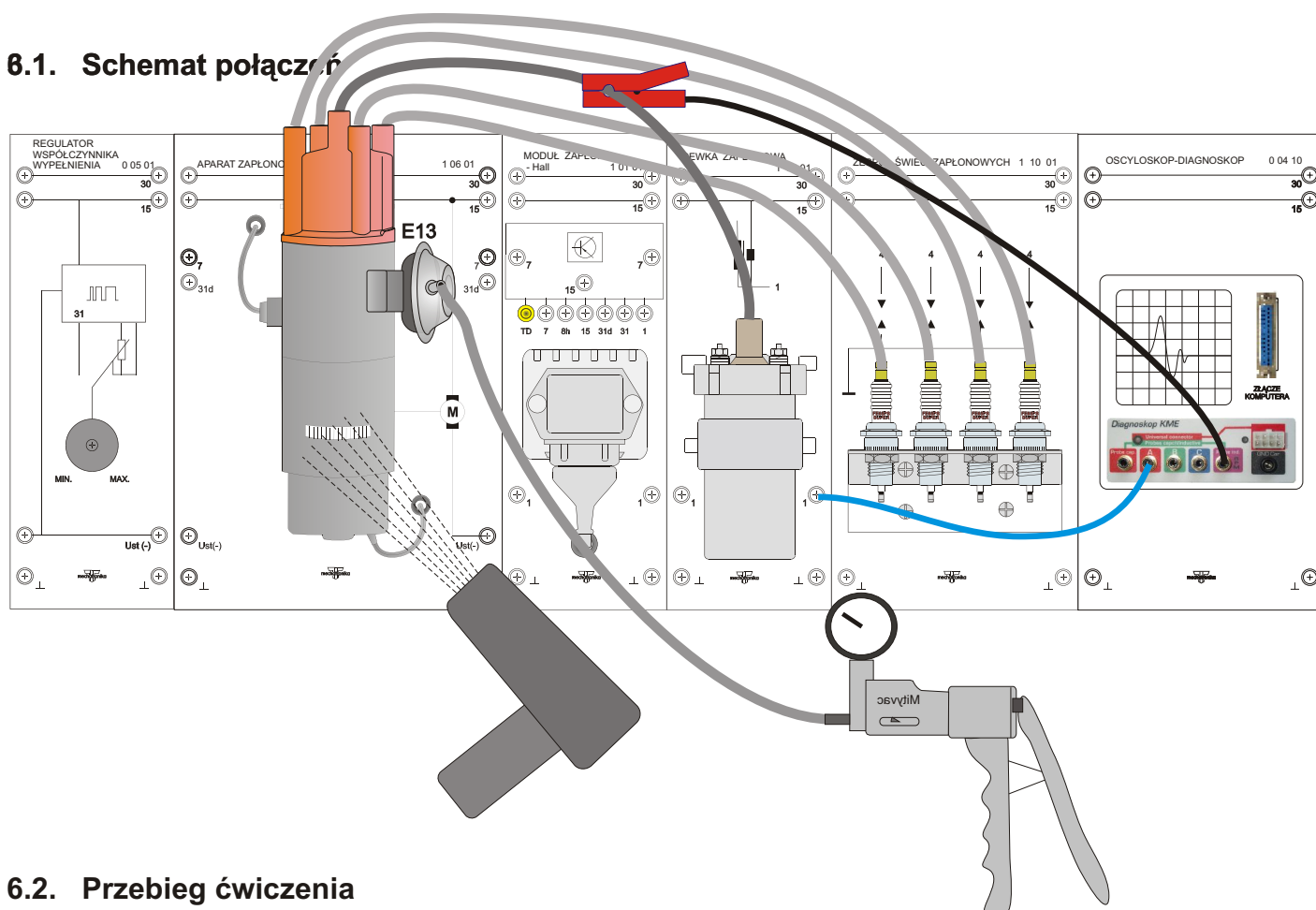
- wyliczyć z częstotliwości prędkość obrotową silnika (prędkość ta jest 2x większa niż prędkość wałka aparatu zapłonowego)

- określić “kąt zwarcia styków” _{zw}

$$\alpha_{zw} = t_z \times 90 / T$$

6. Sprawdzanie działania mechanizmów kąta wyprzedzenia zapłonu

6.1. Schemat połączeń



6.2. Przebieg ćwiczenia

- podłączyć wszystkie łączniki zgodnie z przedstawionym wcześniej sposobem łączenia - pkt.3. Instr.,

sprawdzenie regulatora odśrodkowego

- podłączyć lampę stroboskopową, kierując strumień impulsów świetlnych na podziałkę aparatu zapłonowego, panel (1 06 01)
- zwiększając prędkość obrotową za pomocą regulatora współczynnika wypełnienia, panel (0 05 01) zaobserwować zmiany kąta na podziałce aparatu zapłonowego.
- dla 10 różnych prędkości obrotowej wałka rozdzielnicy aparatu zapłonowego odczytać odpowiadające im wartości kąta wyprzedzenia zapłonu i sporządzić charakterystykę kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji prędkości obrotowej $f(V) = (^\circ)$. Tab.1

sprawdzenie regulatora podciśnieniowego

- podłączyć lampę stroboskopową, kierując strumień impulsów świetlnych na podziałkę aparatu zapłonowego, panel (1 06 01)
- wytworzyć podciśnienie za pomocą pompki Mityvac (1021), obserwując przy jakim podciśnieniu kąt wyprzedzenia zapłonu ulegnie zmianie,
- dla 10 różnych wartości podciśnienia odczytać odpowiadające im wartości kąta wyprzedzenia zapłonu i sporządzić charakterystykę kąta wyprzedzenia zapłonu w funkcji podciśnienia $f(p) = (^\circ)$. Tab.2

6.3. Tabela pomiarowa

tab 1

Lp.	V [obr/min]	[°]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

tab 2

Lp.	p [kPa]	[°]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

6.4. Interpretacja wyników i wnioski: