

Zespół B-D Elektrotechniki

Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki Samochodowej

Temat ćwiczenia:

**Badanie elementów komputerowego układu
zapłonowego w systemie MOTRONIC**

Opracowanie: dr hab. inż. S. DUER

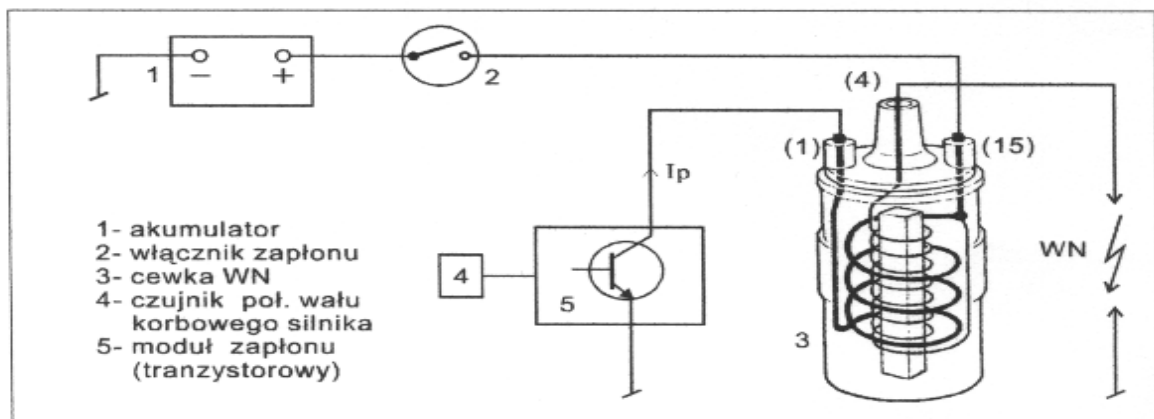
3. Instrukcja do ćwiczenia badanie elektronicznego układu zapłonowego II generacji w systemie MOTRONIC ML 4.1.

3.1. Zapoznanie się z budową stanowiska laboratoryjnego oraz warunkami jego uruchamiania i ustawiania parametrów pracy

- a) zapoznać się z instrukcją budowy i użytkowania stanowiska laboratoryjnego MOTRONIC (Rys. 3.9) oraz warunkami jego uruchamiania i ustawiania parametrów pracy

3.2. Zidentyfikowanie na stanowisku laboratoryjnym MOTRONIC elementów układu zapłonowego

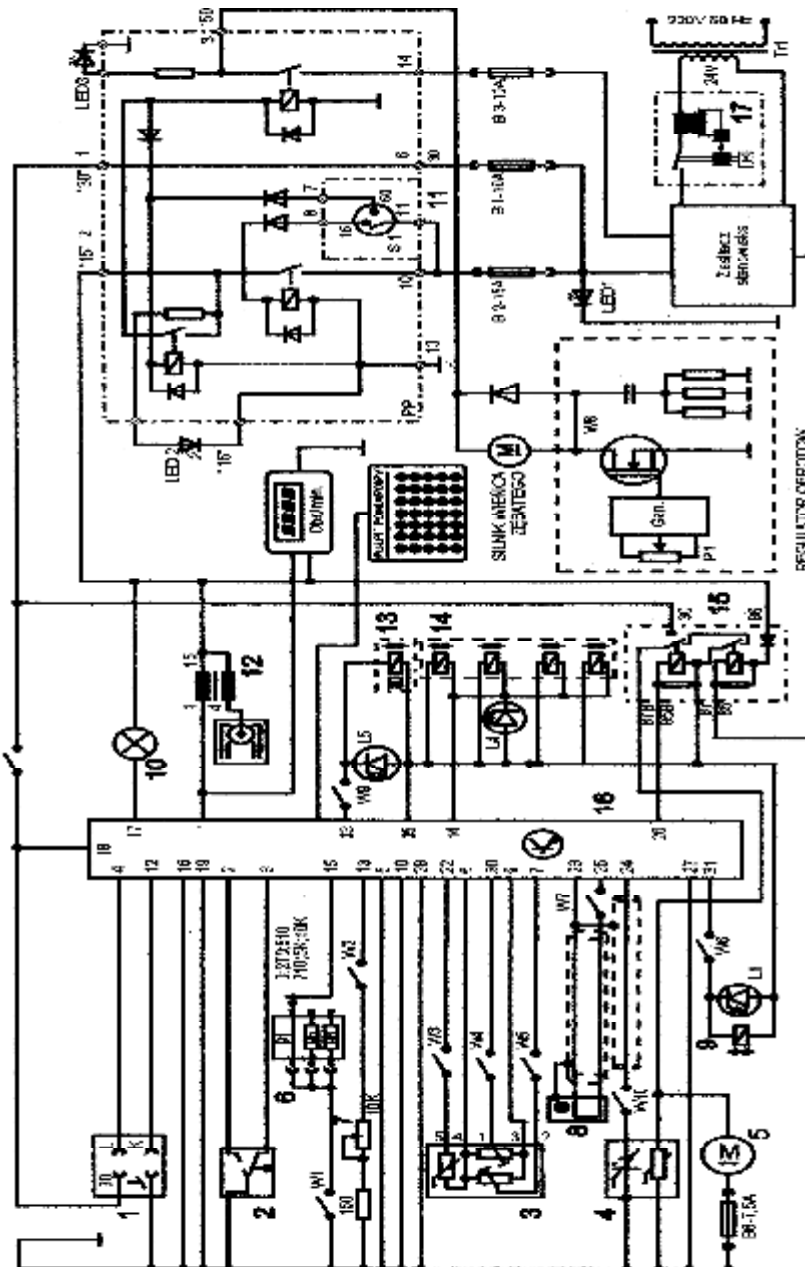
- a) wykorzystując schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu sterującego Motronic zidentyfikować elementy układu zapłonowego i porównać je z elementami występującymi na (Rys. 3.1).
- b) narysować schemat układu pomiarowego w układzie zapłonowym Motronic.



Schemat funkcjonalny typowego sposobu gromadzenia energii w polu magnetycznym.

Rys. 3.1. Schemat funkcjonalny układu zapłonowego

3.7. Schemat systemu Motronic ML 4.1.



Rys. 3.9. Schemat ideowy stanowiska laboratoryjnego „System zintegrowany typu MOTRONIC ML 4.1.

Schemat ideowy połączeń elektrycznych stanowiska przedstawiono na (Rys. 3.9). Oznaczenia podzespołów na schemacie ideowym są następujące:

1. Złącze diagnostyczne - linia transmisji danych K i L.
2. Przełącznik położenia przepustnicy.
3. Przepływomierz powietrza typu mechanicznego - potencjometryczny, wraz z czujnikiem temperatury zasysanego powietrza.
4. Sonda Lambda (w stanowisku zastąpił ją symulator sygnałów sondy Lambda).
5. Silnik elektryczny pompy paliwa.
6. Zestaw rezystorów i przełącznik obrotowy zmian liczby oktanowej paliwa.
7. Potencjometr symulacji temperatury silnika.
8. Czujnik położenia wału korbowego silnika (wieńca zębatego).
9. Zawór regeneracji filtra z węglem aktywnym.
10. Kontrolka sprawności i samodiagnozy systemu MOTRONIC.
11. Włącznik stacyjki.

12. Cewka zapłonowa WN.
 13. Mechanizm biegu jałowego.
 14. Zespół wtryskiwaczy paliwa.
 15. Przekaznik pompy paliwa.
 16. Sterownik mikroprocesorowy systemu MOTRONIC.
 17. Włącznik bezpiecznik automatyczny 16A.
- oraz

W1 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie rezystora oktanowego.

- W2 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie czujnika temperatury silnika.
 W3 - przełącznik symulacji awarii czujnika temperatury zasysanego powietrza.
 W4 - przełącznik symulacji awarii potencjometru poziomu CO.
 W5 - przełącznik symulacji awarii potencjometru ilości zasysanego powietrza.
 W6 - przełącznik symulacji awarii zaworu regeneracji filtra z węglem aktywnym.
 W7 - przełącznik symulacji awarii czujnika położenia wału korbowego silnika.

W8 - przełącznik kasowania pamięci kodów usterek.

- W9 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie mechanizmu biegu jałowego.
 W10 - przełącznik symulacji awarii w obwodzie sondy lambda.
 L1 - kontrolka działania zaworu regeneracji filtra z węglem aktywnym.
 L4 - kontrolka impulsu wtrysku.
 LED1 - kontrolka napięcia w obwodzie zasilania – czerwona.
 LED2 - kontrolka napięcia w obwodzie „15” – żółta.
 LED3 - kontrolka napięcia w obwodzie „50” – zielona.
 L5 - kontrolka zasilania mechanizmu biegu jałowego.
 N - obrotomierz stanowiska.

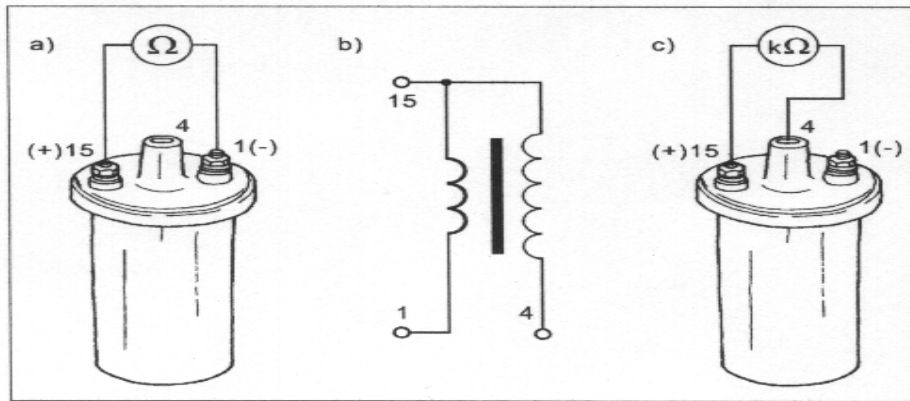
3.3. Sprawdzenie cewki zapłonowej i przewodów WN – pomiar rezystancji

3.3.1. Sprawdzenie cewki zapłonowej i przewodów WN – pomiar rezystancji cewki cylindrycznej otwartej

- a) przygotować wybrane elementy układu zapłonowego do badania rezystancji,
- b) przygotować przyrząd pomiarowy do pomiarów rezystancji (Rys. 3.2),
- c) zmierzyć rezystancję (R_p) przewodów WN i wynik wpisać do tabeli 3.1.
- d) dokonać pomiaru rezystancji (R_c) cewki cylindrycznej otwartej i wynik wpisać do tabeli 3.1.,
- e) na podstawie wartości rezystancji oszacować stan techniczny układu.

Tabela 3.1. Wyniki pomiarów rezystancji cewki cylindrycznej otwartej

Rodzaj pomiaru rezystancji	Cylindry silnika			
	C1	C2	C3	C4
	[$\Omega/k\Omega$]	[$\Omega/k\Omega$]	[$\Omega/k\Omega$]	[$\Omega/k\Omega$]
Uzwojenie I cewki WN				
Uzwojenie II cewki WN				
Przewody WN				

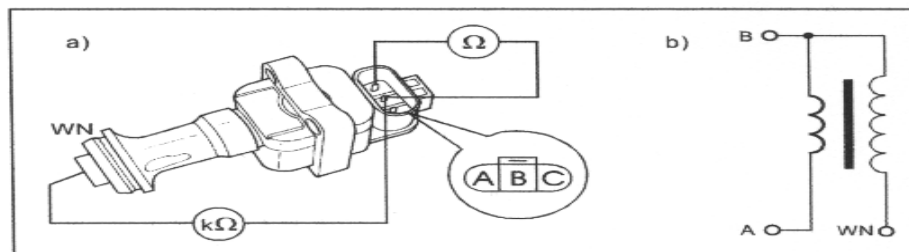


Budowa zewnętrzna cewki cylindrycznej z rdzeniem otwartym.

Rys. 3.2. Schemat pomiarowy z cewką z rdzeniem cylindrycznie otwartym

3.3.2. Sprawdzenie cewki zapłonowej – pomiar rezystancji cewki indywidualnej z rdzeniem dwustronnie zamkniętym

- przygotować wybrane elementy układu zapłonowego do badania rezystancji,
- przygotować przyrząd pomiarowy do pomiarów rezystancji (Rys. 3.3),
- zmierzyć rezystancję (R_p) przewodów WN i wynik wpisać do tabeli 3.2.,
- dokonać pomiaru rezystancji (R_c) indywidualnej z rdzeniem dwustronnie zamkniętym i wynik wpisać do tabeli 3.2.,
- na podstawie wartości rezystancji oszacować stan techniczny układu.



Cewka WN indywidualna z rdzeniem dwustronnie zamkniętym.

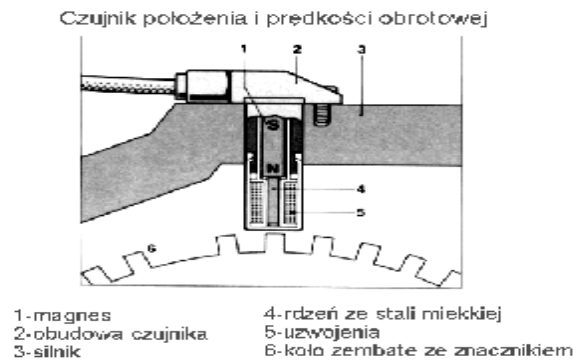
Rys. 3.3. Schemat pomiarowy z cewką indywidualną z rdzeniem dwustronnie zamkniętym
Tabela 3.2. Wyniki pomiarów rezystancji cewki indywidualnej z rdzeniem dwustronnie zamkniętym

Rodzaj pomiaru rezystancji	Cylindry silnika			
	C1	C2	C3	C4
	[Ω/kΩ]	[Ω/kΩ]	[Ω/kΩ]	[Ω/kΩ]
Uzwojenie I cewki WN				
Uzwojenie I cewki WN				
Przewody WN				

3.4. Badanie indukcyjnego czujnika położenia wału korbowego

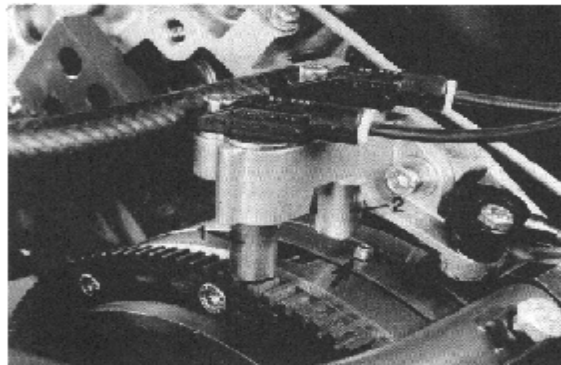
- a) wykorzystując schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu sterującego Motronic zidentyfikować czujnik położenia wału korbowego (Rys. 3.4),
- b) narysować schemat układu pomiarowego w układzie zapłonowym z czujnikiem indukcyjnym położenia wału korbowego.

a)



b)

Czujnik prędkości obrotowej (2) i położenia wału (1)



gdzie: a) istota powstawania napięcia w czujniku indukcyjnym, b) sposób umieszczenia czujnika położenia wału korbowego.

Rys. 3.4. Schemat funkcjonalny indukcyjnego czujnika położenia wału korbowego

- c) zgodnie z instrukcją przygotować stanowisko laboratoryjne MOTRONIC do pracy (*tę czynność wykonuje tylko prowadzący ćwiczenie*),

1. Przygotowanie oscyloskopu UTD2082C do pracy:

- d) Podłączyć przewody oscyloskopu do stanowiska badawczego (masa i sygnałowy),
- e) Wybrać rodzaj pracy oscyloskopu „**AUTO**”,
- f) Na ekranie uzyskuje się zobrazowanie mierzonego sygnału, ustalić podstawowe parametry mierzonego sygnału (amplituda i czas trwania),
- g) Wybrać rodzaj pracy oscyloskopu „**RUN STOP**”, ten rodzaj pracy zapisuje mierzony sygnał w pamięci oscyloskopu.
- h) Ustalić parametry mierzonego sygnału (amplituda i czas trwania) do pomiarów (widoczny jeden okres zmiany sygnału oraz właściwa amplituda),

2. Pomiar parametrów sygnału na oscyloskopie UTD2082C:

- i) Wybrać rodzaj pracy oscyloskopu „**CURSOR**”,

- j) Wykorzystując pokrętkę „Position” (pion) przesunąć sygnał na ekranie do linii poziomu dolnego (linia kropkowana na ekranie u dołu),
- k) Wykorzystując pokrętkę „Cursor” przesunąć „linię kursora” na linię poziomu dolnego (linia kropkowana na ekranie u dołu) na ekranie odczytamy: $\Delta V = 0,00[V]$,
- l) Pomiaru amplitudy sygnału dokonujemy pokrętkiem „Cursor” przesuwając „linię kursora” na ekranie po amplitudzie sygnału, na ekranie odczytamy: $\Delta V = \dots[V]$,

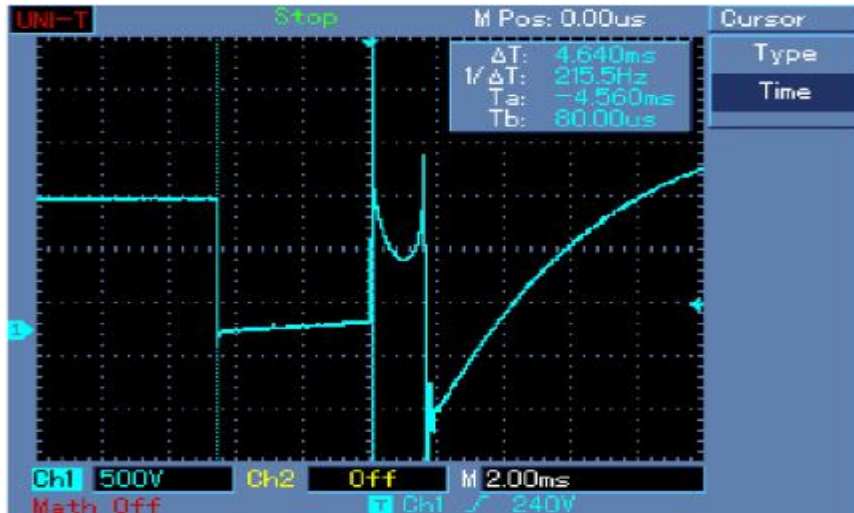
Podobnie dokona się pomiaru parametrów czasowych mierzonego sygnału:

- m) Wybrać rodzaj pracy oscyloskopu „F1”,
- n) Wykorzystując pokrętkę „Position” (poziom) przesunąć sygnał na ekranie do prawej linii poziomu (linia kropkowana na ekranie prawa strona),
- o) Wykorzystując pokrętkę „Cursor” przesunąć „linię kursora” na linię poziomu prawego (linia kropkowana na ekranie prawa strona) na ekranie odczytamy: $\Delta T = 0,00[ms]$,
- p) Pomiaru parametrów czasowych sygnału dokonujemy pokrętkiem „Cursor” przesuwając „linię kursora” na ekranie po mierzonym sygnale, każdemu ustawieniu linii kursora na sygnale odpowiada określony czas trwania i odczytamy wówczas: $\Delta T = \dots[ms]$,

3.5. Badanie napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki WN

3.5.1. Badanie napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki WN

- a) wykorzystując schemat funkcjonalny zintegrowanego systemu sterującego Motronic zidentyfikować czujnik położenia wału korbowego (Rys. 3.4),
- b) narysować schemat układu pomiarowego w układzie zapłonowym z czujnikiem indukcyjnym położenia wału korbowego.
- c) sprawdzić podłączenie karty pomiarowej DSO 2000 do komputera,
- d) podłączyć próbnik karty pomiarowej DSO 2000 do złącza BNC (CHA lub CHB),
- e) podłączyć przewód zasilający karty pomiarowej DSO 2000 do gniazda sieciowego,
- f) uruchomić program komputerowy BASED DSO 2000,
- g) zgodnie z instrukcją przygotować stanowisko laboratoryjne MOTRONIC do pracy (tylko prowadzący ćwiczenie),
- h) podłączyć końcówkę złącza BNC karty do sondy indukcyjnej oscyloskopu na 1-szy i kolejne przewody wysokiego napięcia w układzie Motronic,
- i) podłączyć lampę stroboskopową, kierując jej strumień impulsów świetlnych na wieńiec koła zębatego,
- j) zsynchronizować strumień lampy stroboskopowej przez pokręcanie pokrętła prędkości lampy z prędkością obrotową koła zębatego widzimy wówczas jeden prążek ramienia koła i odczytać mierzoną prędkość obrotową koła ($n = \dots \text{ obr/min}$) (prędkość pokrętła lampy stroboskopowej razy przycisk zakresu pomiarowego) wpisać do tabeli. 3.4.

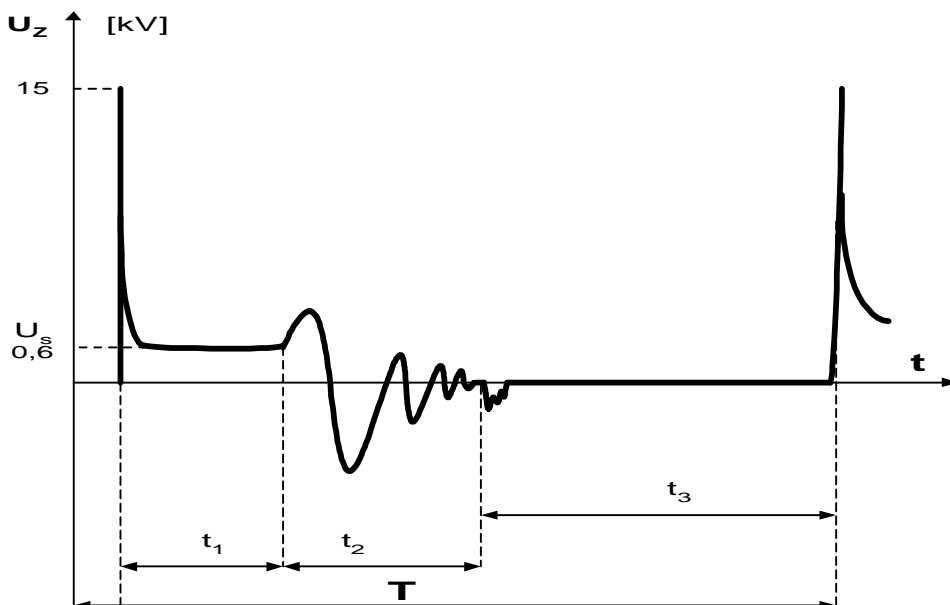


Rys. przebieg napięcia w obwodzie pierwotnym z przykładowym pomiarem czasu zwarcia tranzystora sterującego

Tabela 3.4. Parametry napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki WN

Prędkość obrotowa	Parametry impulsu WN					
	t_1	t_2	t_3	T	U_z	U_s
n	[μ s]	[μ s]	[μ s]	[ms]	[kV]	[V]
[obr/min]						

- k) dla pięciu różnych prędkości obrotowych koła zębatego określić na podstawie odczytu wyników pomiarowych zapisanych w pliku odpowiadające im parametry (Rys. 3.8) i zapisać je do tabeli 3.4.



gdzie: t_1 [μ s] - odcinek czasu działania iskry; t_2 [μ s] - odcinek przejściowy; t_3 [μ s] - odcinek zwarcia; T [ms] - okres impulsów zapłonu, U_z [kV] - napięcie zapłonu; U_s [V] - napięcie spalania.

Rys. 3.8. Parametry napięcia w uzwojeniu wtórnym cewki WN

- l) zsynchronizować pracę karty pomiarowej DSO 2000 oraz dobrać ustawienia pomiarowe badanego przebiegu (czas, amplituda),
- m) zapisać mierzony przebieg do swojego pliku,
- n) po zakończeniu ćwiczenia zgrać swój plik na dyskietkę,
- o) wykorzystując uzyskane wyniki pomiarowe obliczyć parametry przebiegu przedstawionego na (Rys. 3.8) i wpisać je do tabeli 3.4,
- p) w sprawozdaniu zamieścić wydruki przebiegów oraz przedstawić wnioski.

3.6. Pytania kontrolne

1. Opisać budowę układu zapłonowego II-ej generacji.
2. Opisać zasadę działania układu zapłonowego II-ej generacji.
3. Wymienić budowę i właściwości czujnika indukcyjnego.
4. Opisać sposób diagnozowania czujnika indukcyjnego.
5. Wyjaśnić pracę czujnika indukcyjnego przy małych i dużych prędkościach obrotowych.
6. Przedstawić rodzaje i budowę cewki WN.
7. Opisać parametry impulsu WN na wyjściu cewki WN.
8. Opisać sposób uzyskiwania impulsu WN na wyjściu cewki WN.