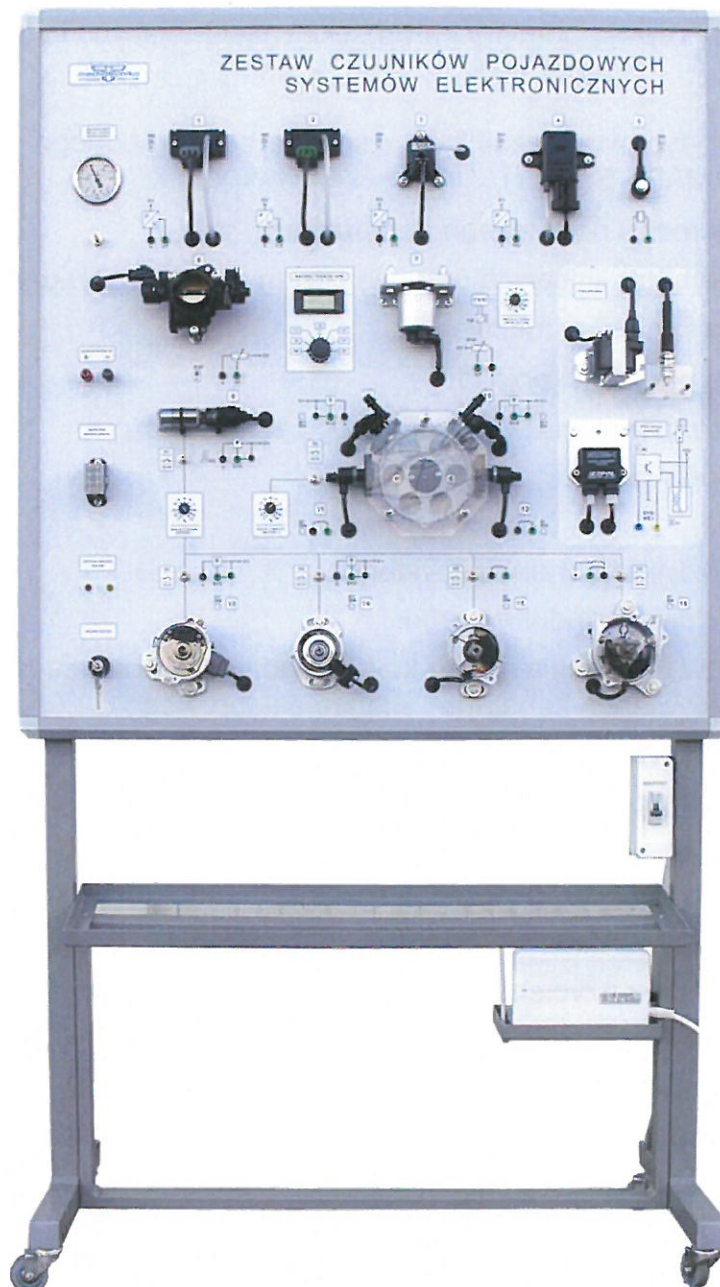


## ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW



OPIS TECHNICZNY



Nr kat: 1 503

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEZNACZENIE:

Stanowisko przeznaczone jest do prac laboratoryjnych mających na celu zebranie charakterystyk z różnorodnych czujników stosowanych w elektronicznych systemach zapłonowych i benzynowych systemach wtrysku i ich wzajemne porównanie.

Stanowisko umożliwia pomiary parametrów następujących czujników:

- ⇒ czterech typowych czujników ciśnienia bezwzględnego w kolektorze dolotowym silnika (MAP - Sensor),
- ⇒ potencjometru obrotowego przepustnicy,
- ⇒ potencjometru liniowych przemieszczeń zaworu recyrkulacji spalin,
- ⇒ czujnika spalania stukowego,
- ⇒ czujnika prędkości pojazdu,
- ⇒ czujników położenia wału korbowego silnika:
  - fotooptycznego,
  - Halla,
  - indukcyjnego (reluktancyjnego),
  - podwójnego indukcyjnego,
- ⇒ czujników położenia wału korbowego w wykonaniu palcowym, zbierających sygnały z wieńca zębatego i wieńca sektorowego:
  - dwóch typu indukcyjnego,
  - dwóch typu Hall'a

Stanowisko umożliwia demonstrowanie momentu wystąpienia iskry zależnie od biegunowości sygnału i kierunku wirowania przez wykorzystanie efektu stroboskopowego z użyciem typowej samochodowej lampy stroboskopowej.

Woltomierz stanowiska umożliwia sprawdzenie prawidłowości napięcia akumulatora, napięcia 5V stab., oraz pomiar zmian parametrów wyjściowych czujników napięciowych. W celu uzyskania większej dokładności pomiarów możliwe jest wykonywanie ich za pomocą dokładnej aparatury pomiarowej; bezpośrednio na zaciskach pomiarowych każdego czujnika.

Manowakuometr włączony w obwód powietrzny czujników ciśnienia bezwzględnego umożliwia pomiary tego parametru, a wymuszenie jego zmian możliwe jest np. za pomocą pompki MITYWAC, używanej dla typowych zastosowań warsztatowych.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

Stanowisko wykonano w formie zamkniętego kasetonu z profili aluminiowych i płyty z tworzywa sztucznego. Zabudowany on jest na ruchomej ramie wsporczej wykonanej z profili lekkich. Całość konstrukcji metalowej pomalowana jest lakierem proszkowym dla zapewnienia estetyki i trwałości powłok lakierniczych.

Zasilanie stanowiska odbywa się z sieci energetycznej 230V/50Hz poprzez transformator bezpieczeństwa. Wewnątrz stanowiska zabudowano zasilacz przekształcający napięcie zmienne z transformatora bezpieczeństwa na napięcie stałe o wartości 12V. Maksymalna wydajność prądowa zasilacza to 15A.

Stanowisko wyposażone jest w szereg zabezpieczeń poszczególnych obwodów elektrycznych-14.

Włącznik-stacyjka -16 -(IS-1) zabezpiecza stanowisko demonstracyjne przed nieuprawnionym użyciem. Jest on również włącznikiem głównym zasilania wszystkich obwodów.

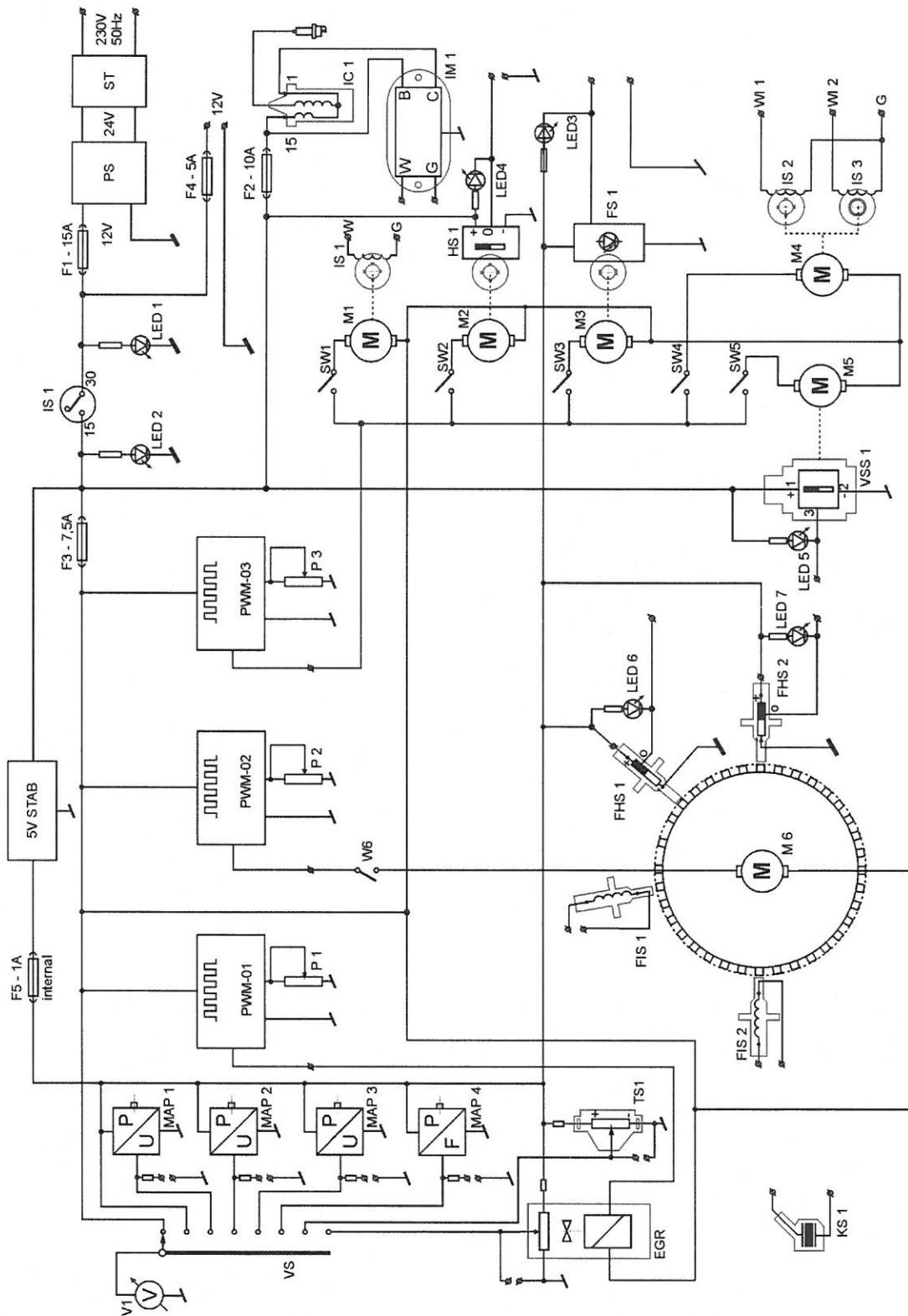
Obwody odbiorników – czujników o zasilaniu +5V zasila stabilizator typu LM7805.

Manowakuometr stanowiska -11 przeznaczony jest do wskazań wartości ciśnienia bezwzględnego panującego we wspólnie podłączonych czujnikach typu MAP-Sensor. Króciec -12 umożliwia podłączenie do tego wspólnego obwodu np. pompki typu MITYWAC umożliwiającej wytworzenie podciśnienia lub nadciśnienia; zależnie od potrzeb, w trakcie ćwiczenia.

Sygnał wyjściowy czujnika -8 -(MAP-4) wyprowadzony jest na zaciski -7. Typowy przebieg sygnału tego czujnika przedstawiono na Rys.24 i Rys.25. Zaciski sygnałów wyjściowych pozostałych trzech czujników oznaczono -1, 3, 5. MAP-Sensor -6 -(MAP-1) jest typu napięciowego o charakterystyce przedstawionej na Rys.26. Przy ciśnieniu otoczenia, napięcie wyjściowe jest bliskie 4,2V i rośnie do napięcia około 4,7V gdy wzrasta ciśnienie bezwzględne; natomiast maleje, gdy wytworzymy podciśnienie tzn. gdy maleje ciśnienie bezwzględne.

# Stanowisko demonstracyjne ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:



Rys. 1. Schemat ideowy stanowiska demonstracyjnego  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

Kolejny czujnik tego typu -2 -(MAP-2) ma charakterystykę przedstawioną na Rys.27. Widać wyraźnie, że dla ciśnienia otoczenia napięcie wyjściowe wynosi około 2,6V i rośnie do niemal 4,5V dla znacznych wartości nadciśnienia; natomiast maleje do około 1V dla podciśnienia.

Jest to typowy czujnik stosowany w systemach typu D-Jetronic z turbosprężarką, gdy w kolektorze dolotowym są stany podciśnienia lub nadciśnienia, zależnie od obciążenia silnika i pracy turbosprężarki.

MAP-Sensor -4 -(MAP-3) jest typowym czujnikiem, stosowanym we wcześniejszych systemach, o odwróconej charakterystyce napięciowej. Przedstawia to Rys.28. Napięcie w pierwszej sekundzie charakterystyki odpowiada ciśnieniu otoczenia i wynosi około 0,5V; do czasu 2,7s zwiększono nadciśnienie; późniejsza część przebiegu sygnału odpowiada wytwarzaniu podciśnienia o coraz większej wartości, co oznacza wzrost napięcia do około 4,7V. Charakterystyki przedstawione na rysunkach określają wartość napięcia wyjściowego w czasie pomiarów przykładowych. Nie są charakterystykami sygnałów wyjściowych napięcia lub częstotliwości w funkcji zmian ciśnienia bezwzględnego.

Woltomierz stanowiska -33 -(V 1) umożliwia, zależnie od położenia jego przełącznika -(VS), pomiary napięć zasilających obwody tablicy, oraz odczyt wartości napięć wyjściowych czujników typu napięciowego. Opis położenia przełącznika oznacza rodzaj aktualnie wykonywanego pomiaru oraz wskazuje numer tablicy czujnika, którego pomiar dotyczy. Lewe, poziome położenie przełącznika oznacza pomiar napięcia zasilania 12V.

Poszczególne pozycje przełącznika wskaźnika napięcia umożliwiają pomiar napięć wyjściowych czujników 1, 2, 3, 6, 7 oraz głównych napięć zasilających 12V i 5V

Dla przykładu, pokrętko przełącznika w położeniu "U4" oznacza pomiar napięcia wyjściowego czujnika 4 -8 -(MAP-2), które przy braku podciśnienia wynosi około 2,6V i zmienia się zależnie od wartości ciśnienia bezwzględnego w/g Rys.27.

Uruchomienie zaworu recyrkulacji spalin -34 -(EGR) odbywa się poprzez obrót potencjometru -36 (P1).

W półprzekroju widoczny jest grzybek zaworu i jego przemieszczanie zależnie od położenia potencjometru -36. Powoduje to zmiany położenia suwaka potencjometru

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

zaworu i w konsekwencji zmiany napięcia wyjściowego na zaciskach –35, oraz zmiany wskazań wskaźnika –33, gdy przełącznik zakresów tego wskaźnika jest ustawiony w położeniu U7.

Zespół przepustnicy –31 –(TS1) wraz z potencjometrem kąta jej otwarcia umożliwia zebranie charakterystyki napięciowej w funkcji kąta obrotu. Obok obudowy potencjometru zamontowano podziałkę kątową o wartości działki elementarnej  $5^\circ$ , oraz pręt wskaźnikowy. Obracając pokrętką przepustnicy, oraz zbierając napięcie wyjściowe z zacisków –32 można taką charakterystykę wyznaczyć. Napięcie z potencjometru przepustnicy możemy odczytać na wskaźniku –33 gdy jego przełącznik jest ustawiony w położenie U6.

Czujnik spalania stukowego –10 –(KS1) zamontowany w prawym górnym rogu stanowiska, umożliwia uzyskanie sygnału napięciowego po wykonaniu uderzenia przedmiotem o wzbudzonych drganiach własnych w przedziale 3-15kHz np. kluczem płaskim rozmiaru 10-13. Napięcie to wyprowadzone jest na zaciski -9, a obraz sygnału przedstawiono na Rys. 15.

Czujnik prędkości własnej pojazdu –41 –(VSS1) napędzany jest silnikiem prądu stałego M5 o regulowanej prędkości obrotowej. Odbywa się to za pomocą potencjometru –39 –(P3) regulatora napięcia PWM-03. Napięcie to jest załączone włącznikiem –40 –(SW5). Sygnał wyjściowy czujnika sygnalizuje dioda LED (LED5) i jest on na przy zaciskach –42. Typowy przebieg sygnału przedstawia Rys.7 dla małych prędkości pojazdu (ze względu na opory wirowania widać wyraźnie różnice w czasie trwania kolejnych impulsów) oraz Rys.8 dla dużej prędkości obrotowej (około 1500 obr./min.).

Dla celów demonstracji wpływu zmian biegunowości sygnału z czujników indukcyjnych na moment wyzwolenia iskry zapłonowej, stanowisko wyposażono w typowy moduł indukcyjny –54 –(IM1), oraz cewkę zapłonową –37 –(IC1) wraz ze świecą –38. Wykorzystując efekt stroboskopowy za pomocą typowej lampy samochodowej, zapinając sondę indukcyjną na przewód wysokiego napięcia i oświetlając element wirujący czujnika indukcyjnego.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

W tym przypadku możliwe jest wykorzystanie czujnika –56 –(CI1) oraz zespołu czujników –25 ; (CI2, CI3, CI4).

Należy w tym celu zaciski wejściowe modułu zapłonu –55, podłączyć z zaciskami wyjściowymi –57 czujnika –56, lub zaciskami wyjściowymi –64 czujnika –25.

Czarny kolor zacisku oznacza wspólny (masowy), pozostałe kolory oznaczają zaciski sygnałowe.

W warunkach laboratoryjnych lub gdy jest do dyspozycji oscyloskop dwukanałowy, możliwa jest analiza sygnału i jego biegunowości przez jednoczesną obserwację z sygnałami z cewki WN (obwodu pierwotnego), lub poprzez sondę pojemnościową z przewodu WN (wysokiego napięcia).

W celu ułatwienia zasilania odbiorników (przyrządów) napięciem +12V (np. lamp stroboskopowych) stanowisko wyposażono w zaciski laboratoryjne –34 na których napięcie pojawia się po załączeniu włącznika –stacyjki –1;

W prawej części stanowiska w rzędzie pionowym usytuowano 4 typowe rozwiązania czujników położenia wału korbowego, zamontowanych w rozdzielaczach zapłonu napędzanych poprzez wałki rozrządu silników.

Czujnik fotooptyczny –18 –(CF1) jest podwójnym zespołem sygnałów o określonym wzajemnym położeniu zboczy narastania i zaniku sygnałów, dla określonej interpretacji położenia i prędkości obrotowej wału korbowego silnika przez sterownik systemu. Czujnik jest zasilany napięciem +5V stab. Sygnały wyjściowe można obserwować przy małych prędkościach obrotowych, lub określonych położeniach przesłony fotooptycznej za pomocą diod LED –17 –(LED3, LED4).

Zaciski wyjściowe –19 umożliwiają pomiary tych sygnałów, a ich typowy przebieg przedstawiono na Rys.11. Jest to przebieg wykonany za pomocą oscyloskopu dwukanałowego. Górny przedstawia sygnały dwóch szczelin na obwodzie o różnej szerokości kątowej, natomiast dolny przedstawia przebieg sygnału dla czterech szczelin na obwodzie. Dzięki synchronicznemu wyzwaniu obu sygnałów możliwa jest ocena znaczenia sygnału i ich identyfikacja w procesie sterowania kątem wyprzedzenia zapłonu, bądź określenia faz rozrządu pracy silnika dla sterowania synchronicznego (sekwencyjnego) wtryskiwaczami paliwa.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

Włączenie napędu tego czujnika odbywa się za pomocą włącznika –20 -(W3). Możliwe jest również ręczne przemieszczanie przesłony czujnika za pomocą pokrętła założonego na końcówkę wałka przesłony, np. dla oceny występowania poziomu sygnału zależnie od tego czy przesłona przesłania strumień świetlny, czy też nie przesłania.

Czujnik położenia wału korbowego –21 -(CH1) należy do czujników wykorzystujących zjawisko (efekt) Halla. Podobnie jak poprzedni, zamontowany jest w rozdzielaczu zapłonu i steruje systemem typu MONO MOTRONIC. Przebieg sygnału przedstawiono na Rys. 10. Napięcie zasilania tego czujnika wynosi +12V, a amplituda sygnału wyjściowego jest podobna. Obserwacja zmian sygnału wyjściowego jest możliwa za pomocą diody LED –45 -(LED2), zaciski sygnałowe to –47, włącznik napędu jest powyżej czujnika –48 -(W2).

W dolnej części tablicy zamontowano czujnik indukcyjny –56 -(CI1). Jest to czujnik z cewką pierścieniową przez środek której przechodzi wałek napędzający tarczkę rozpraszacza strumienia magnetycznego. Jednocześnie cztery elementy tej tarczki rozpraszają, co jest korzystne dla poziomu indukowanego napięcia przy małych prędkościach obrotowych wałka rozrządu (np. w fazie rozruchu silnika).

Sygnał z tego czujnika wyprowadzono na zaciski -57, a włącznik napędu –58 znajduje się poniżej obudowy czujnika. W celu ułatwienia obserwacji efektu stroboskopowego wycięto fragmenty pokrywy czujnika, natomiast dla demonstrowania wpływu (braku) kierunku wirowania wałka służy przełącznik –54 -(PW1). Przebiegi sygnałów przedstawiono na Rys.4, Rys.5, Rys.6 i Rys.7.

Innym typem czujnika indukcyjnego stosowanym w pojazdach marki HONDA jest przykład –25 -(CI2, CI3, CI4), gdzie w rozdzielaczu zapłonu zamontowano aż trzy czujniki. Jest to odmiana czujnika palcowego z magnesem stałym w formie płytki, natomiast element rozpraszający jest jednokrotny.

Zespół sygnałów z czujnika z pojedynczym elementem rozpraszającym, 4 występami rozpraszającymi i 20 występami wyprowadzony jest na zaciski wyjściowe –64.



Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

Przebiegi sygnałów przedstawiono na Rys.2 Rys.3, i Rys.14. Na Rys.12 i Rys.13 przedstawiono wzajemne usytuowanie sygnałów zmierzone za pomocą oscyloskopu dwukanałowego, lecz tylko dodatnich połówek sygnału.

Przewód łączący zaciski wejściowe -55 modułu zapłonu z zaciskami czujnika indukcyjnego -56, umożliwia podłączenie również poszczególnych czujników zespołu -25. Czarny zacisk jest wspólny dla wszystkich trzech czujników.

W dolnej, lewej części tablicy zamontowano wieniec zębaty -30 który jest częstym rozwiązaniem w systemach typu MOTRONIC z bezrozdzielaczowymi systemami zapłonu. Wieniec wykonano tak, aby możliwa była prezentacja różnych przebiegów indukowanych napięć przez różne typy czujników, dla różnorodnej rzeźby wieńca zębatego.

Włącznik napędu wieńca -2 -(W6) znajduje się obok włącznika stacyjki -1 stanowiska, natomiast regulacja prędkości wirowania wieńca odbywa się za pomocą pokrętła potencjometru -33 -(P2).

Wieniec zębaty podzielony jest na dwa typy występów rozpraszających. Pierwszy z nich to 44 występy na obwodzie, z czego brak jest jednego występu, a po przeciwnej stronie wieńca brak jest dwóch występów z jednym pośrodku (sąsiadujących). Sygnały z czujnika indukcyjnego -32 -(CPI2) o wąskim nabiegunniku przedstawiono na Rys.16 i Rys.17. Dla braku jednego wypustu charakterystyczny jest wzrost amplitudy w okolicy 50ms przebiegu Rys.17, natomiast dla 5ms i 95ms przebiegu widać dwie duże amplitudy dla braku dwóch występów przedzielonych jednym.

Natomiast nieco inaczej wygląda przebieg sygnału zbierany przez czujnik z szerokim nabiegunnikiem. Są one przedstawione na Rys. 18 i Rys.19. Pokrętła na mechanizmach mocowania czujników umożliwiają zbieranie charakterystyk napięciowych zależnie od szerokości szczeliny powietrznej. Sygnał czujnika wyprowadzony jest na zaciskach -61 tablicy.

Czujnik indukcyjny palcowy – typowy dla systemów zapłonowych -29 -(CPI3) zbiera sygnały indukowane przez wieniec sektorowy na który składają się 4 sektory występów o dużej szerokości kątowej od kilkunastu do kilkudziesięciu stopni. Przebieg sygnału zbierany z zacisków -50 tego czujnika przedstawiono na Rys. 20 i Rys.21.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

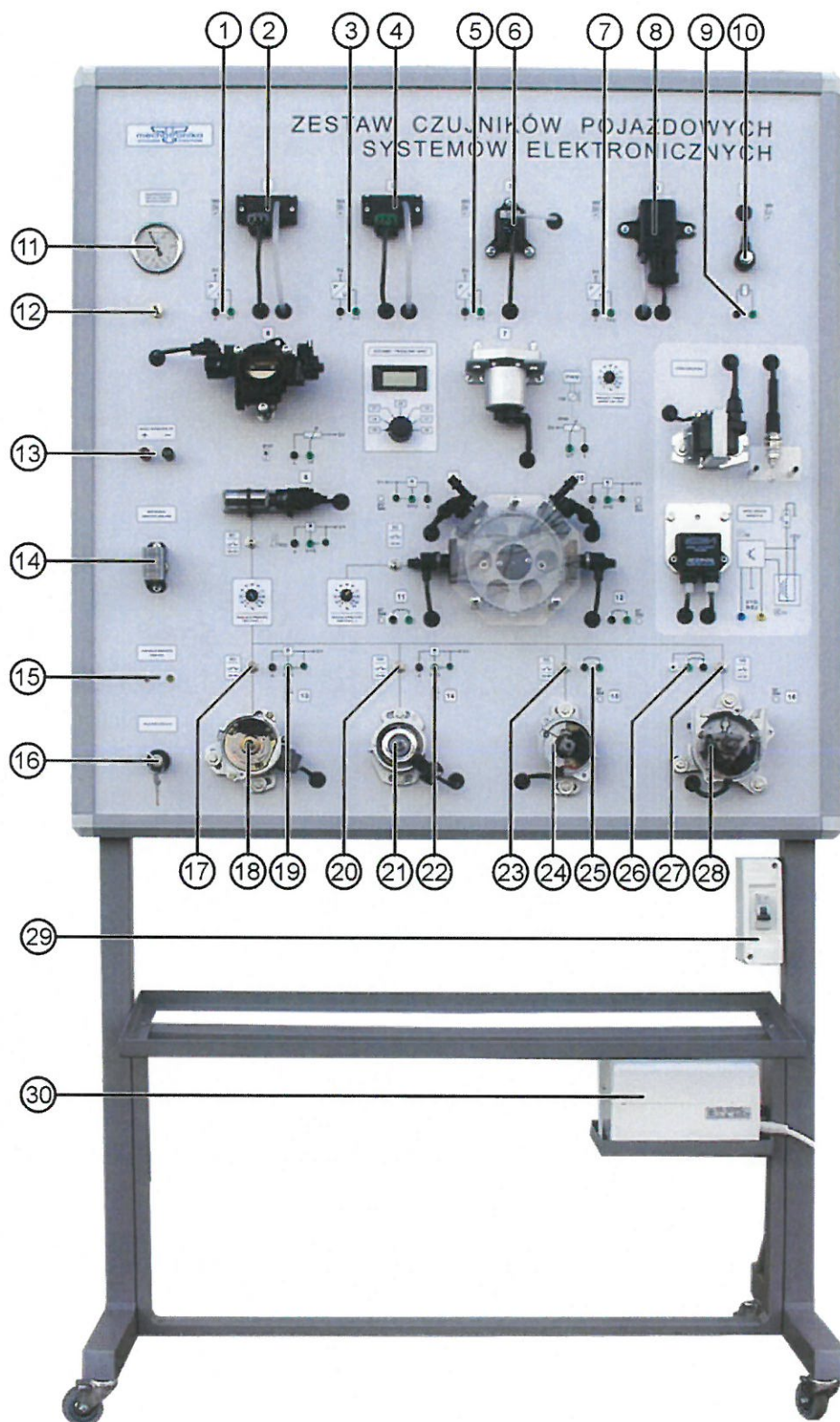
Szerokość kątową występu obrazują piki dodatnie i ujemne amplitudy sygnału. Jeden z nich (dodatni) powstaje gdy skos (początek) sektora wieńca zbliża się do czujnika, drugi pik (ujemny) powstaje gdy skos (koniec) sektora oddala się od czujnika. Gdy sektor przemieszcza się pod czujnikiem amplituda sygnału jest praktycznie zerowa.

Również na części sektorowej wieńca zainstalowano czujnik placowy wykorzystujący efekt Halla –28 –(CPH1). Czujnik tego typu zasilany jest napięciem +5V stab. i jest stosowany jako np. czujnik faz rozrządu we współczesnych systemach wtryskowych paliwa.

Amplitudy napięcia tego czujnika przedstawiono na Rys.22 i Rys.23 dla różnych prędkości obrotowych wieńca sektorowego. Szerokość kątowa sektora widoczna jest w tym przypadku jako niski stan napięcia, natomiast brak występu to amplituda około 3V. Sygnał wyprowadzony jest na zaciski –62, natomiast stan sygnału obrazuje dioda LED –63 –(LED6). Ze względu na brak zmian napięcia wyjściowego od szerokości szczeliny czujnik ten zamontowano na stałe do tablicy stanowiska.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

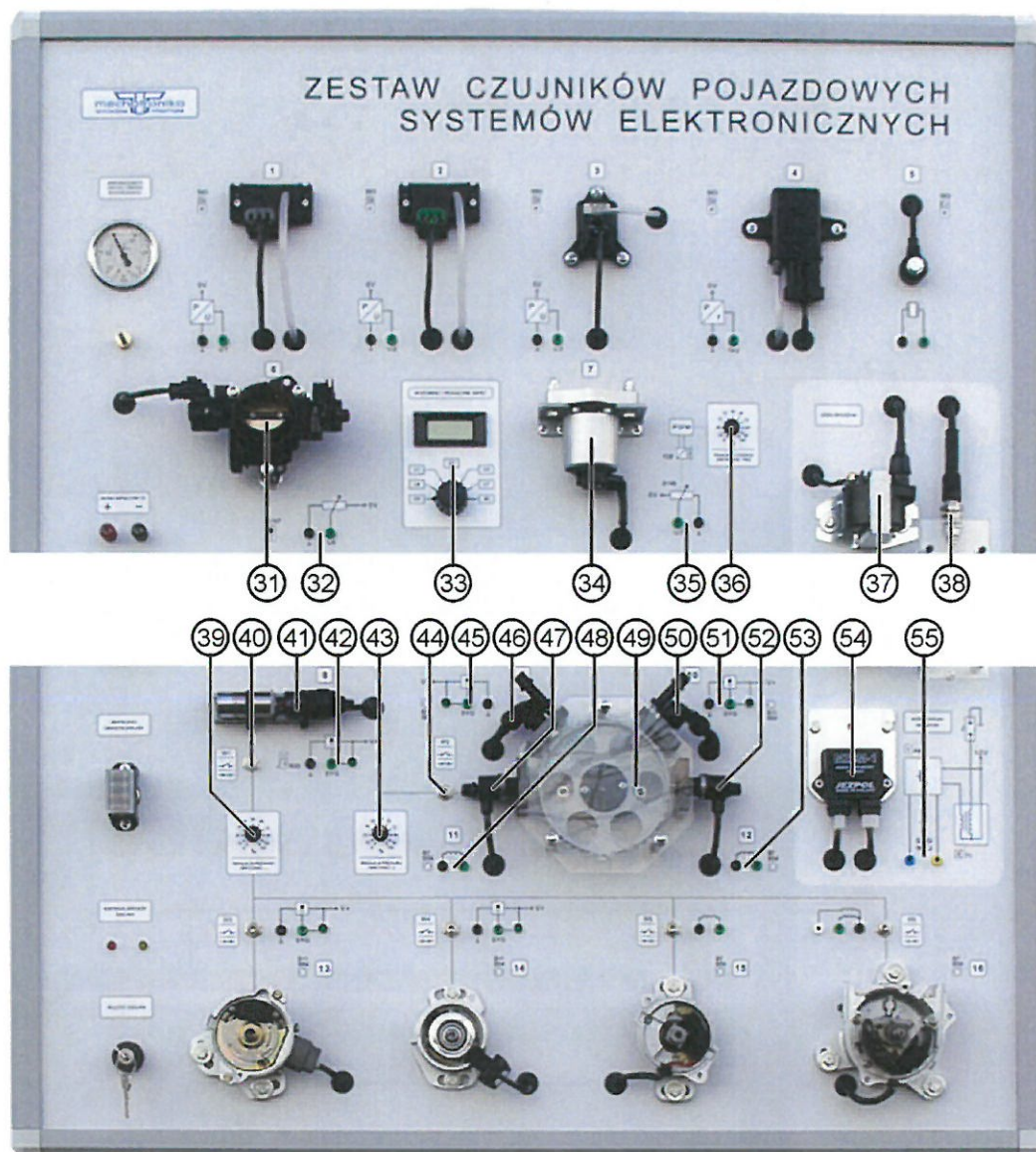
OPIS TECHNICZNY:



Fot.1 Elementy i podzespoły stanowiska demonstracyjnego  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELETRONICZNYCH POJAZDÓW

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:



Fot.2 Elementy i podzespoły stanowiska demonstracyjnego  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELETRONICZNYCH POJAZDÓW

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

Oznaczenia podzespołów i elementów składowych stanowiska na Fot.1 i Fot.2:

- 1 - zaciski wyjściowe (sygnał-masa) czujnika ciśnienia bezwzględnego,
- 2 - czujnik ciśnienia bezwzględnego - napięciowy firmy GM (charakterystyka dodatnia),
- 3 - zaciski wyjściowe (sygnał-masa) czujnika ciśnienia bezwzględnego,
- 4 - czujnik ciśnienia bezwzględnego - napięciowy firmy GM (charakterystyka ujemna),
- 5 - zaciski wyjściowe (sygnał-masa) czujnika ciśnienia bezwzględnego napięciowego Magneti Marelli,
- 6 - czujnik ciśnienia bezwzględnego - napięciowy firmy MAGNETI MARELLI,
- 7 - zaciski wyjściowe (sygnał-masa) czujnika ciśnienia bezwzględnego - częstotliwościowego,
- 8 - czujnik ciśnienia bezwzględnego - częstotliwościowy,
- 9 - zaciski wyjściowe czujnika spalania stukowego,
- 10 - czujnik spalania stukowego,
- 11 - manowakuometr obwodu ciśnienia bezwzględnego,
- 12 - króciec obwodu ciśnienia bezwzględnego,
- 13 - zaciski wyjściowe napięcia zasilającego 12V,
- 14 - bezpieczniki obwodów zasilania 12V, 5V,
- 15 - kontrolki napięć w obwodach zasilania,
- 16 - włącznik stanowiska - stacyjka,
- 17 - włącznik zasilania napędu czujnika fotooptycznego,
- 18 - czujnik położenia wału korbowego silnika - fotooptyczny,
- 19 - zaciski wyjściowe czujnika fotooptycznego położenia wału korbowego z kontrolką LED sygnału wyjściowego,
- 20 - włącznik zasilania napędu czujnika położenia wału – Halla,
- 21 - czujnik położenia wału - efekt Halla,
- 22 - zaciski wyjściowe czujnika położenia wału – Halla z kontrolką LED sygnału wyjściowego,
- 23 - włącznik zasilania napędu czujnika indukcyjnego pierścieniowego,
- 24 - czujnik położenia wału – indukcyjny,
- 25 - zaciski wyjściowe czujnika położenia wału korbowego – indukcyjnego,
- 26 - zaciski wyjściowe zespołu podwójnego czujnika indukcyjnego,
- 27 - włącznik napędu czujnika indukcyjnego podwójnego,
- 28 - zespół podwójnego czujnika indukcyjnego,
- 29 - włącznik/bezpiecznik główny stanowiska,
- 30 - transformator bezpieczeństwa,
- 31 - zespół przepustnicy z potencjometrem położenia,
- 32 - zaciski wyjściowe potencjometru położenia przepustnicy,
- 33 - woltomierz z przełącznikiem źródła mierzonego sygnału,

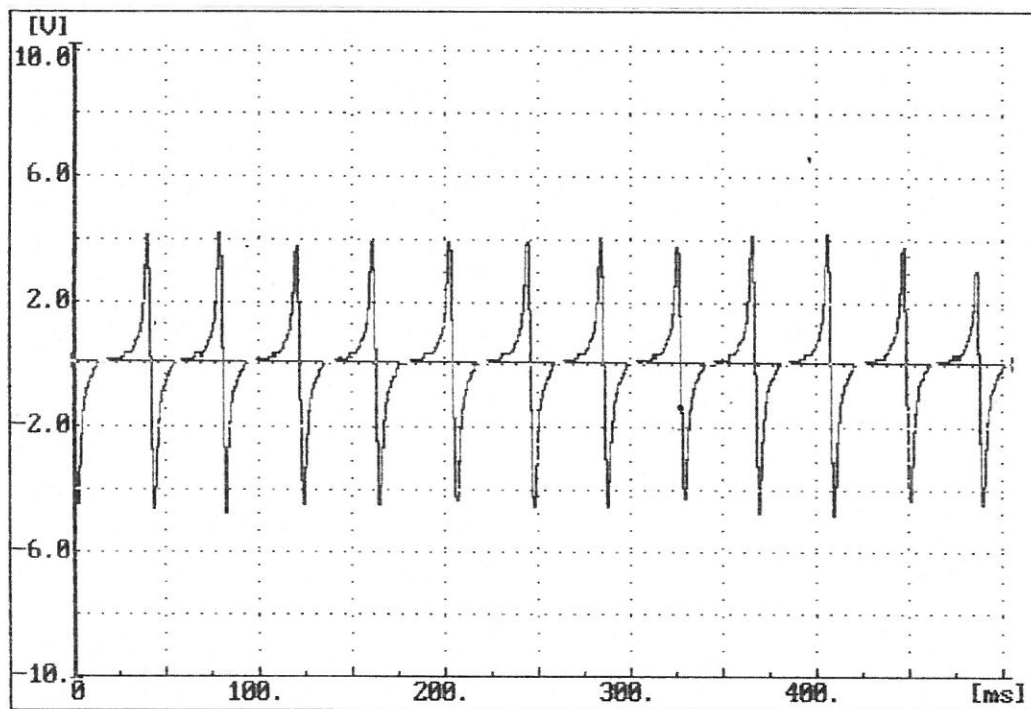
Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

OPIS TECHNICZNY:

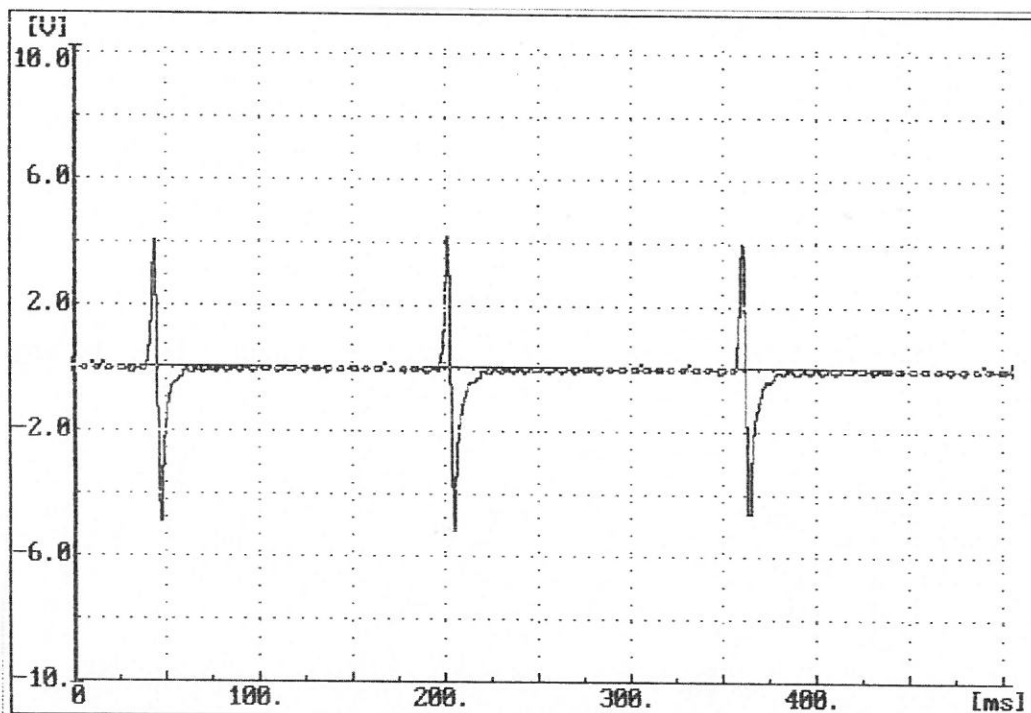
- 34 - zawór recyrkulacji spalin z potencjometrem położenia suwaka zaworu,,
- 35 - zaciski wyjściowe zaworu recyrkulacji spalin,
- 36 - pokrętło regulacji otwarcia zaworu recyrkulacji spalin - PWM,
- 37 - cewka zapłonowa,
- 38 - świeca zapłonowa,
- 39 - pokrętło regulacji prędkości obrotowej czujników położenia wału i prędkości pojazdu,
- 40 - włącznik zasilania napędu czujnika prędkości pojazdu,
- 41 - czujnik prędkości pojazdu,
- 42 - zaciski wyjściowe czujnika prędkości pojazdu z kontrolką LED sygnału wyjściowego,
- 43 - pokrętło regulacji prędkości obrotowej wieńca zębatego,
- 44 - włącznik napędu wieńca zębatego,
- 45 - zaciski wyjściowe czujnika palcowego – Halla z kontrolką LED sygnału wyjściowego,
- 46 - czujnik Halla wieńca zębatego,
- 47 - czujnik indukcyjny wieńca zębatego,
- 48 - zaciski wyjściowe czujnika palcowego – indukcyjnego,
- 49 - wieniec zębaty i sektorowy,
- 50 - czujnik Halla sektorów,
- 51 - zaciski wyjściowe czujnika palcowego – Halla z kontrolką LED sygnału wyjściowego,
- 52 - czujnik indukcyjny sektorów,
- 53 - zaciski wyjściowe czujnika indukcyjnego sektorów,
- 54 - moduł zapłonu - indukcyjny,
- 55 - zaciski wejściowe ( sygnałowe ) modułu zapłonu indukcyjnego ,

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



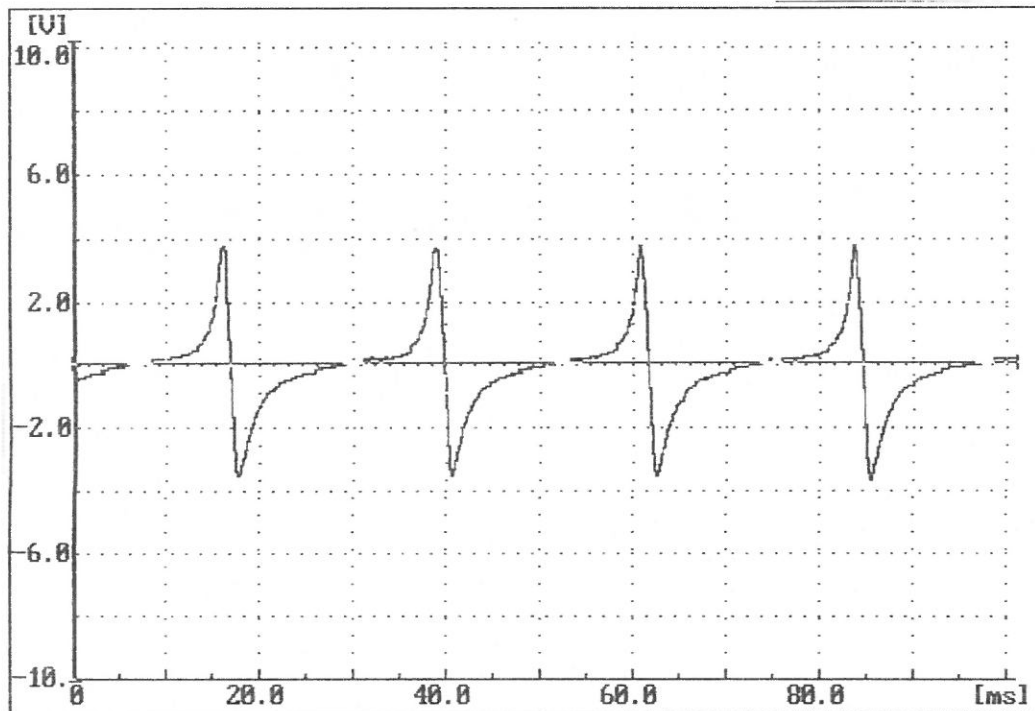
Rys. 2. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego -23 z czterema wypustkami rozpraszającymi (4 impulsy na obrót).



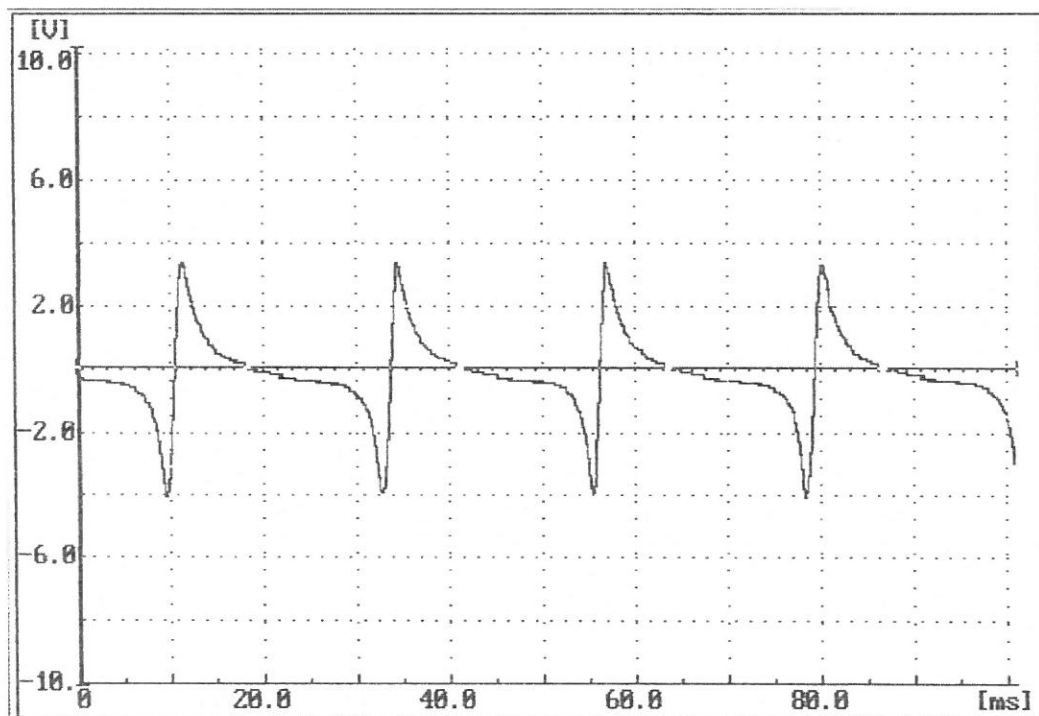
Rys. 3. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego -25 z jednym wypustkiem rozpraszającym (1 impuls na obrót).

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



Rys. 4. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego -23 dla normalnej polaryzacji.

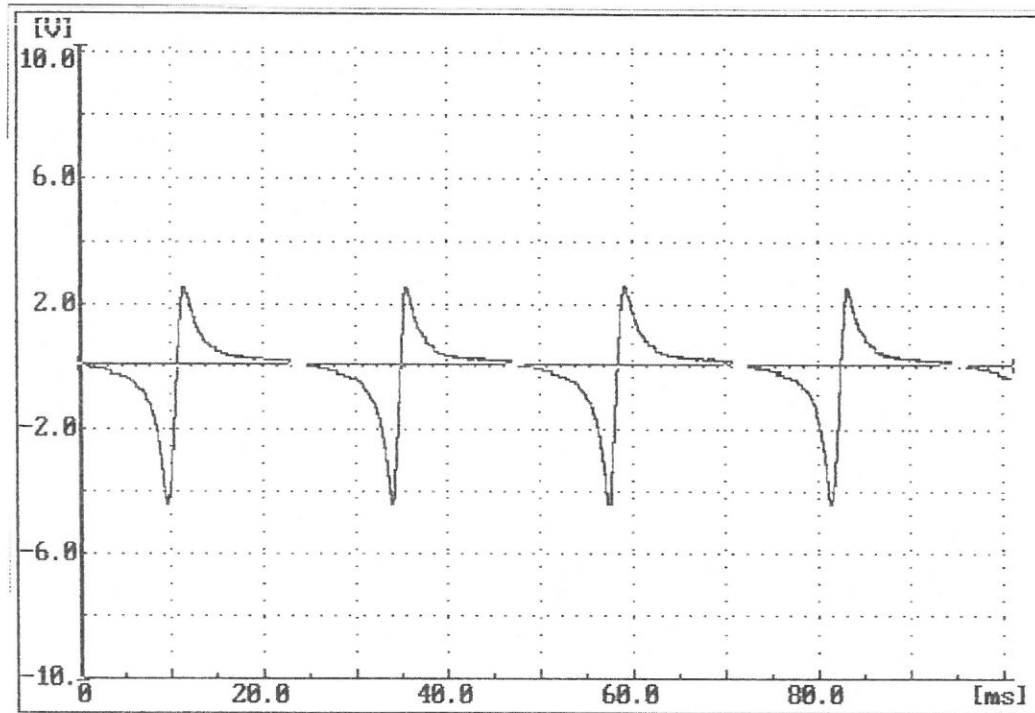


Rys. 5. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego -23 dla odwróconej polaryzacji.

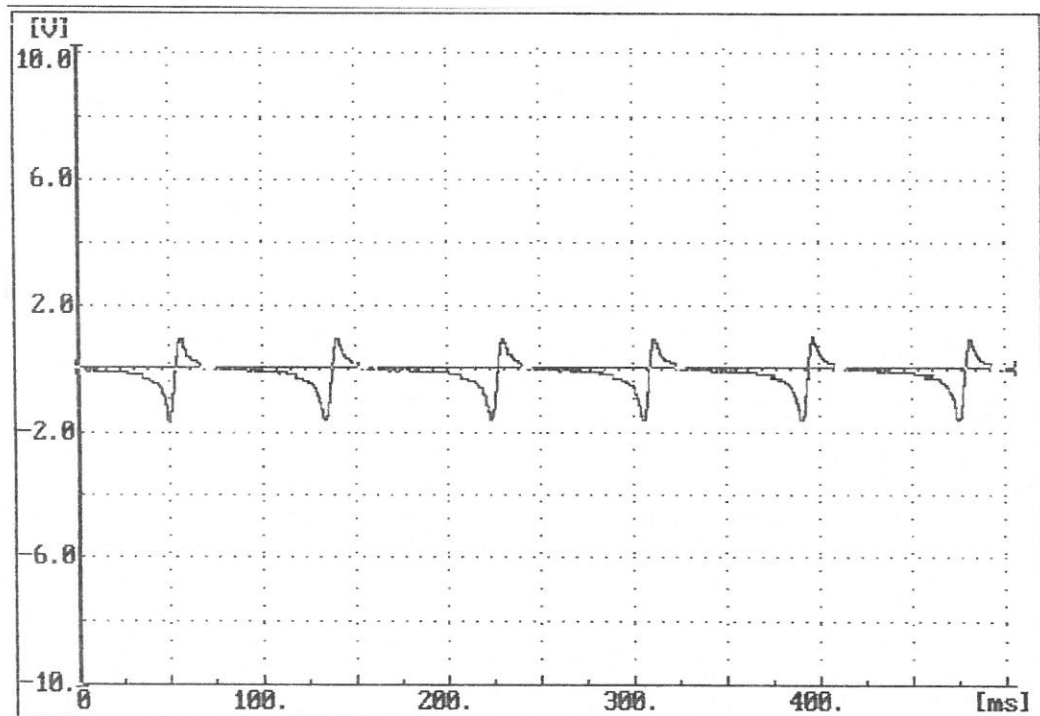


Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



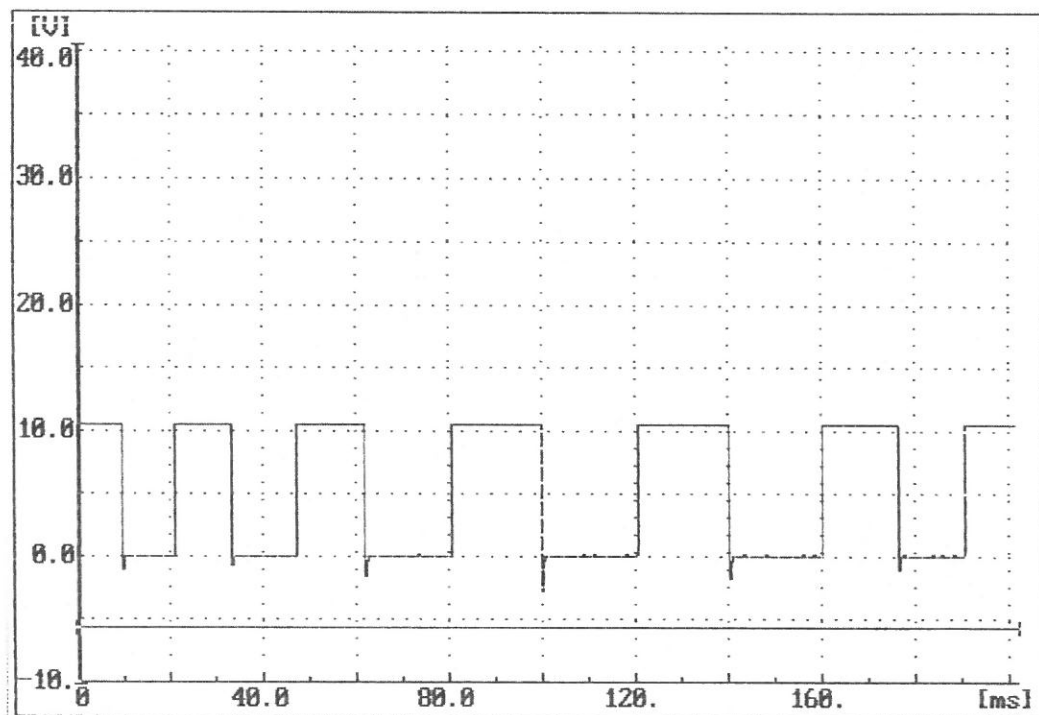
Rys. 6. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego –23 dla odwróconej polaryzacji i obrotów wirowania elementów rozpraszających – przeciwnych (prawe).



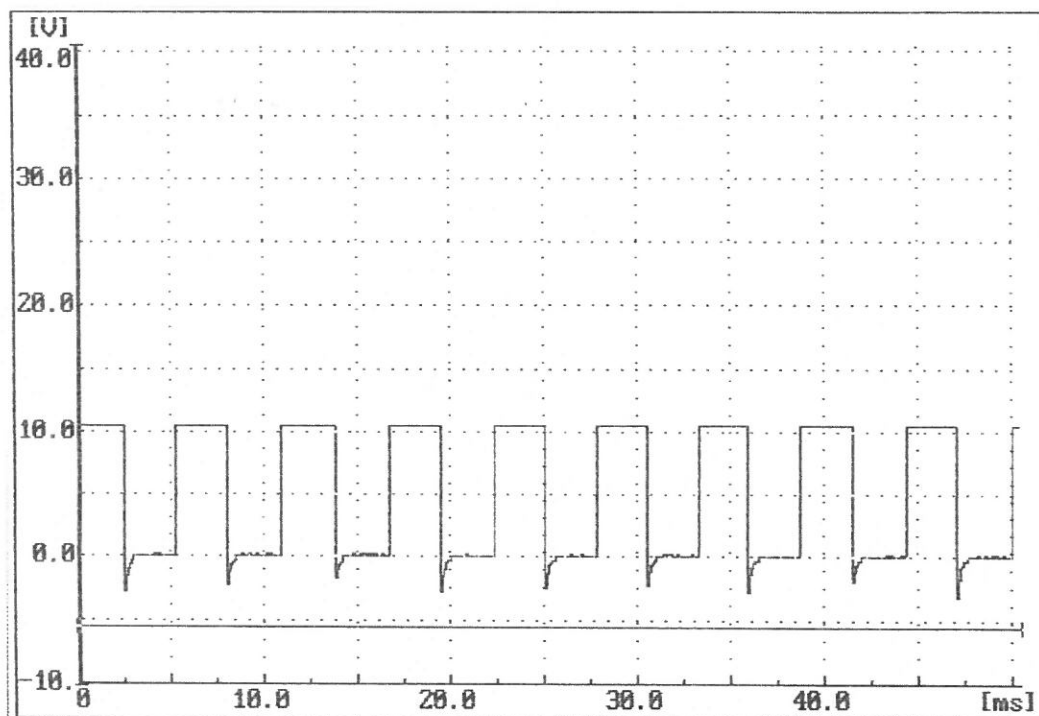
Rys. 7. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego –23 dla odwróconej polaryzacji i obrotów wirowania elementów rozpraszających – przeciwnych (prawe); mało obroty wirowania.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



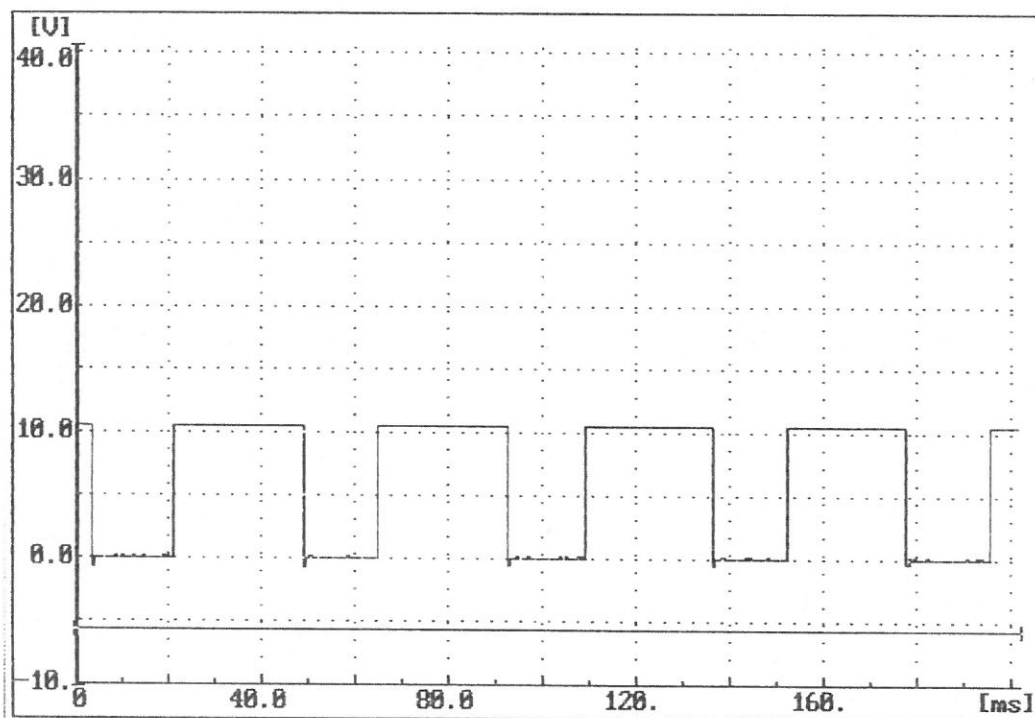
Rys. 8. Amplituda napięcia czujnika prędkości pojazdu -42 dla małej prędkości obrotowej – 6 imp. na obrót.



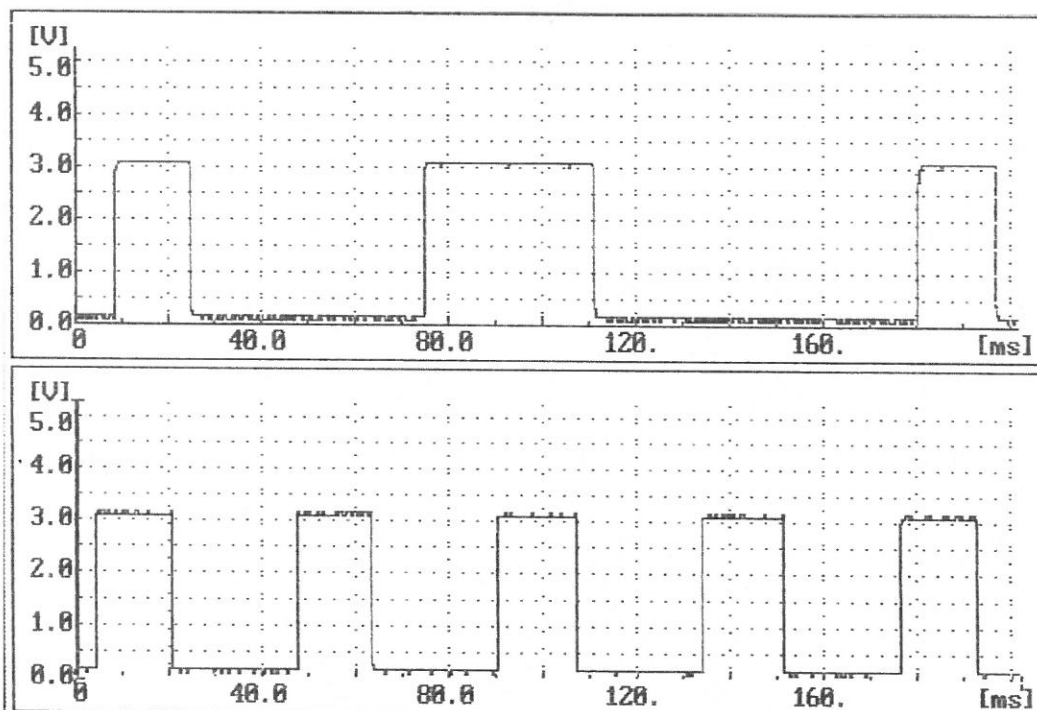
Rys. 9. Amplituda napięcia czujnika prędkości pojazdu -42 dla dużej prędkości obrotowej.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



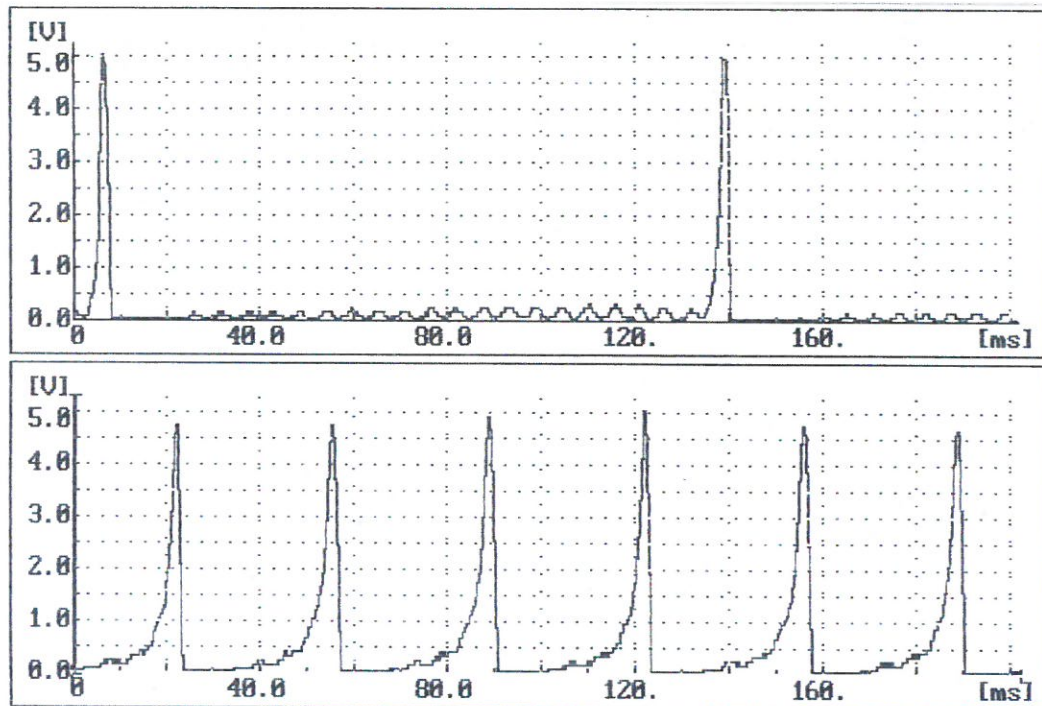
Rys. 10. Amplituda napięcia czujnika Halla-21 z czterema wycięciami na obwodzie.



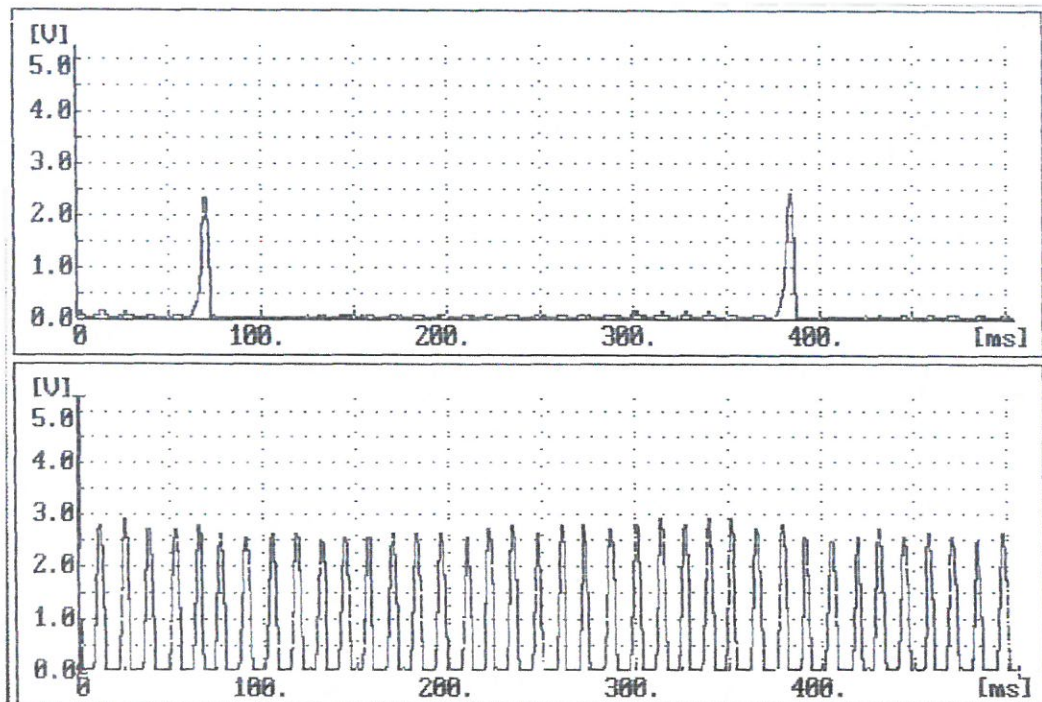
Rys. 11. Amplituda napięcia czujnika położenia wału - fotooptyczny-18; podwójny z dwoma i czterema szczelinami na obwodzie tarczy przesłaniającej.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



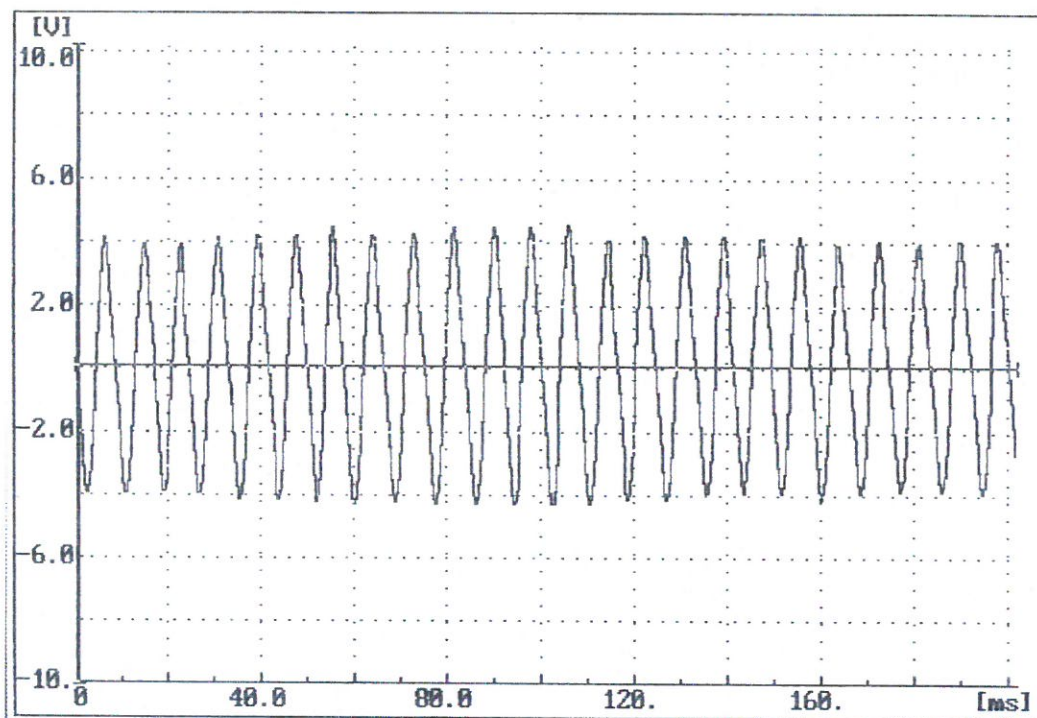
Rys. 12. Amplituda napięcia czujnika położenia wału - indukcyjny-25; z jednym wypustem oraz czterema wypustami; dodatnie półokresy przebiegu, dwa kanały.



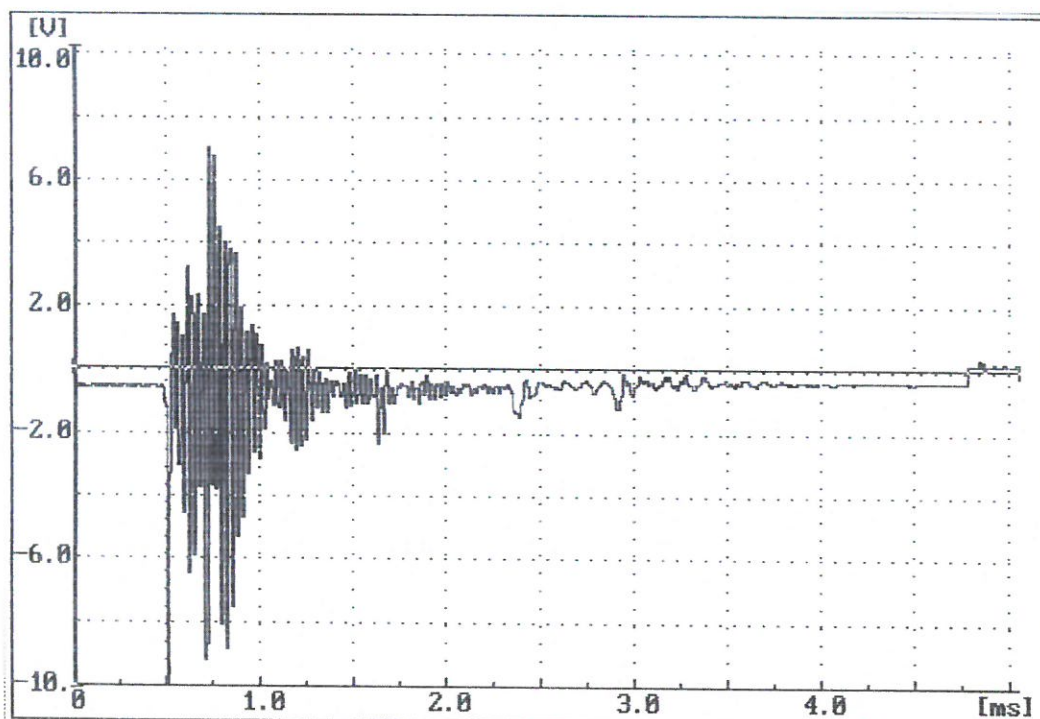
Rys. 13. Amplituda napięcia czujnika położenia wału - indukcyjny-25; z jednym wypustem oraz 20 wypustami; dodatnie półokresy przebiegu, dwa kanały.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



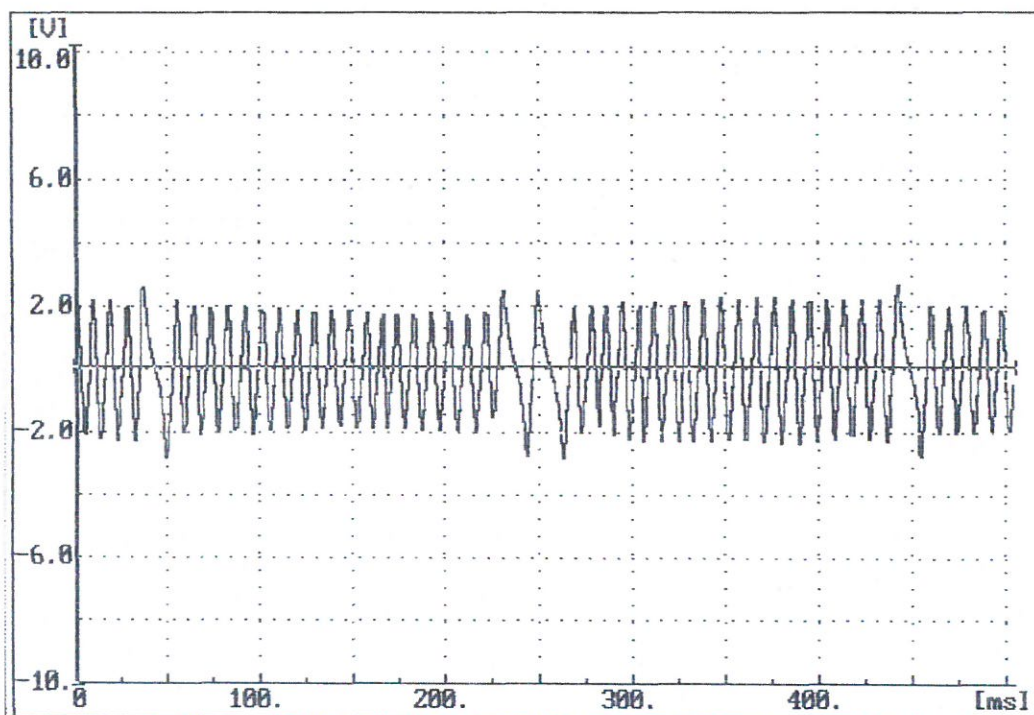
Rys. 14. Amplituda napięcia czujnika położenia wału - indukcyjny-25; z 20 wypustami; polaryzacja dodatnia i ujemna.



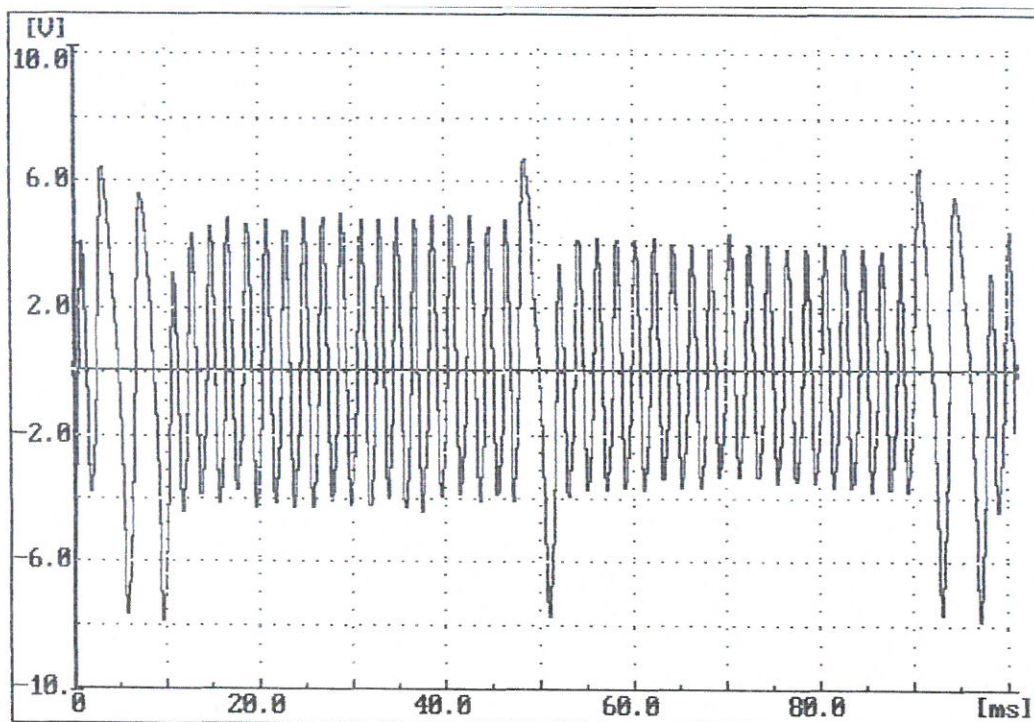
Rys. 15. Amplituda napięcia czujnika spalania stukowego -53; udar w główkę śruby mocującej.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



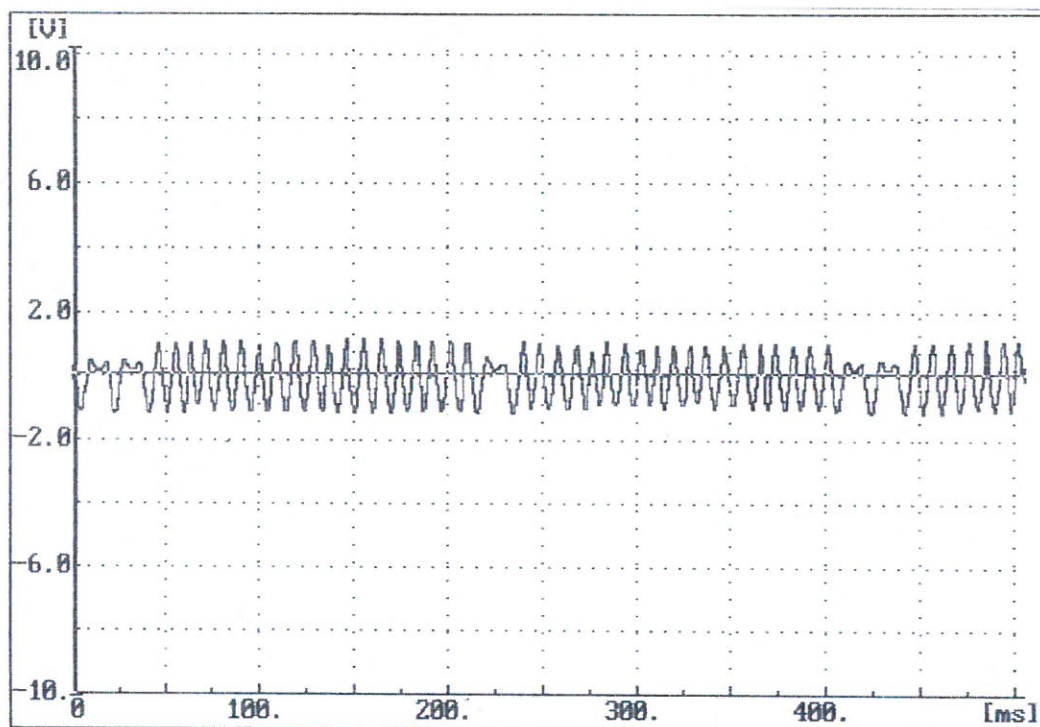
Rys. 16. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego –32; nominalnie 44 wypusty na obwodzie, w rzeczywistości brak 1 i po przeciwnej stronie 2 wypustów – mała prędkość obrotowa wieńca.



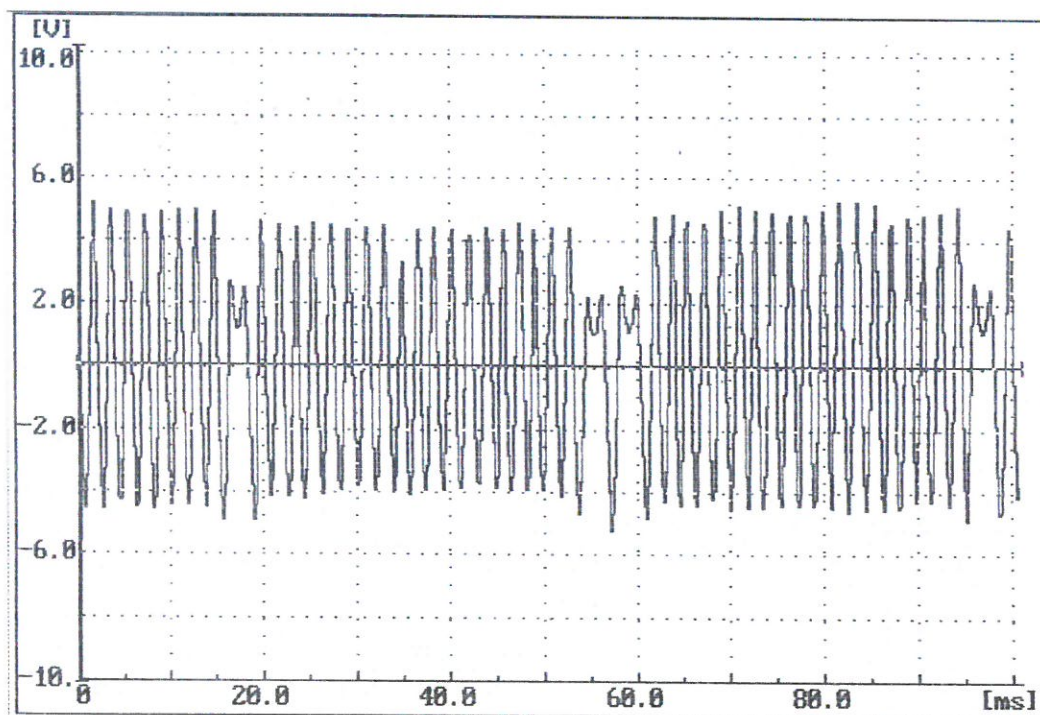
Rys. 17. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego –32; nominalnie 44 wypusty na obwodzie, w rzeczywistości brak 1 i po przeciwnej stronie 2 wypustów – duża prędkość obrotowa wieńca.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



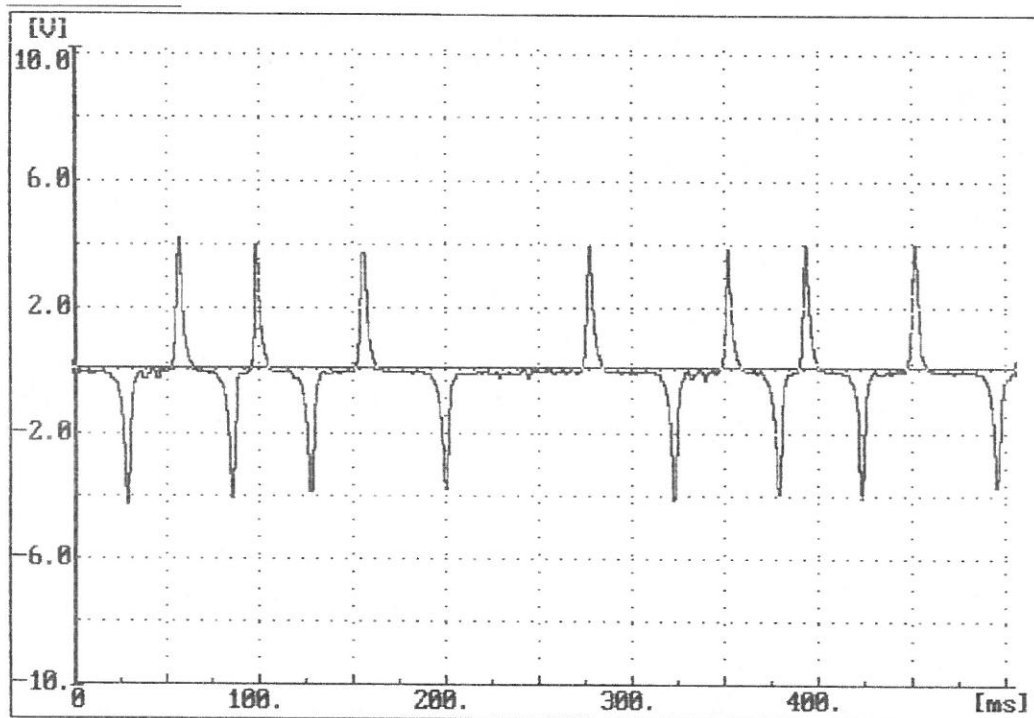
Rys. 18. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego z szerokim nabiegunkiem i metalowym osłoną – wieniec zębaty, mała prędkość obrotowa.



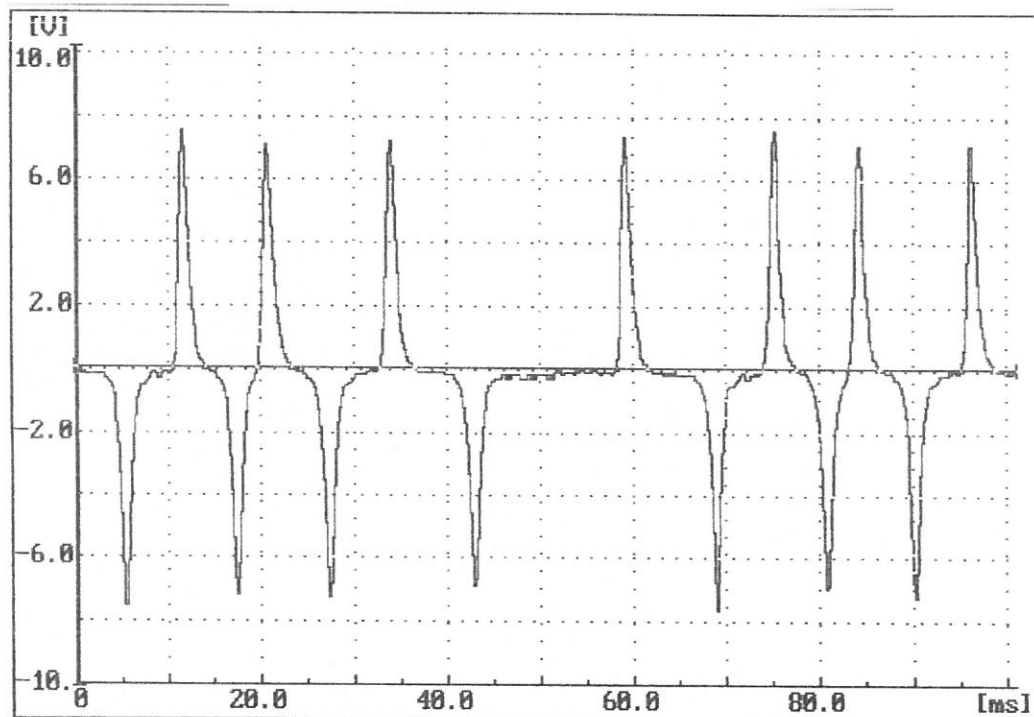
Rys. 19. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego z szerokim nabiegunkiem i metalowym osłoną – wieniec zębaty, duża prędkość obrotowa.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



Rys. 20. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego – 29; sektorów – 4 wypusty na obwodzie o różnej szerokości sektora – mała prędkość obrotowa.

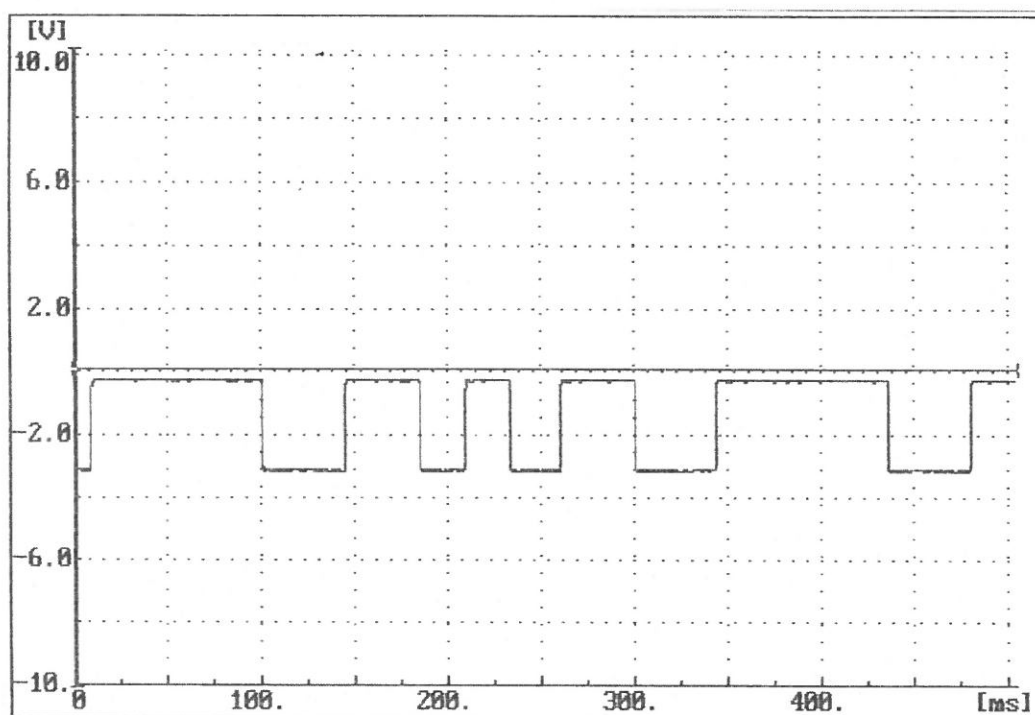


Rys. 21. Amplituda napięcia czujnika indukcyjnego palcowego – 29; sektorów – 4 wypusty na obwodzie o różnej szerokości sektora – duża prędkość obrotowa.

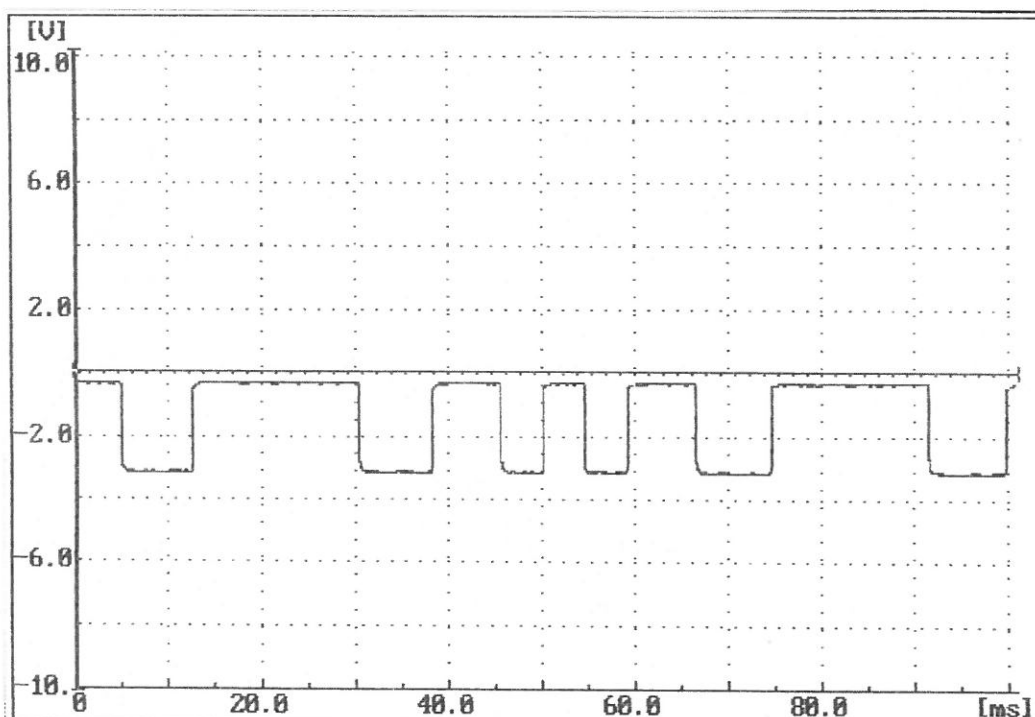


Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



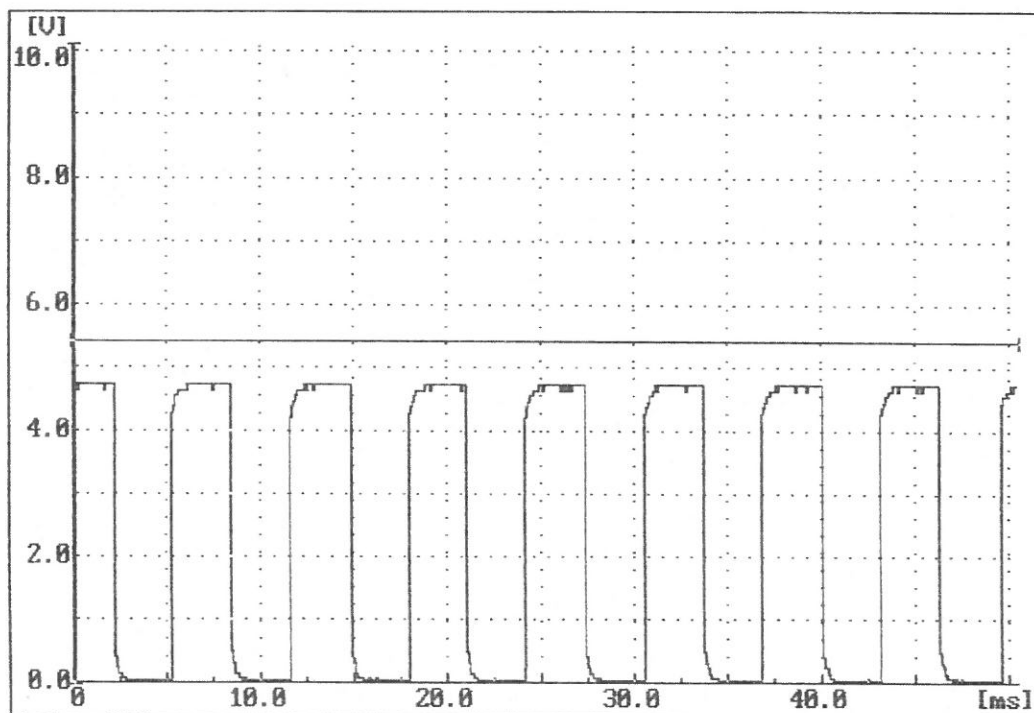
Rys. 22. Amplituda napięcia czujnika Halla palcowego – 28; sektorów – 4 wypusty na obwodzie – mała prędkość obrotowa.



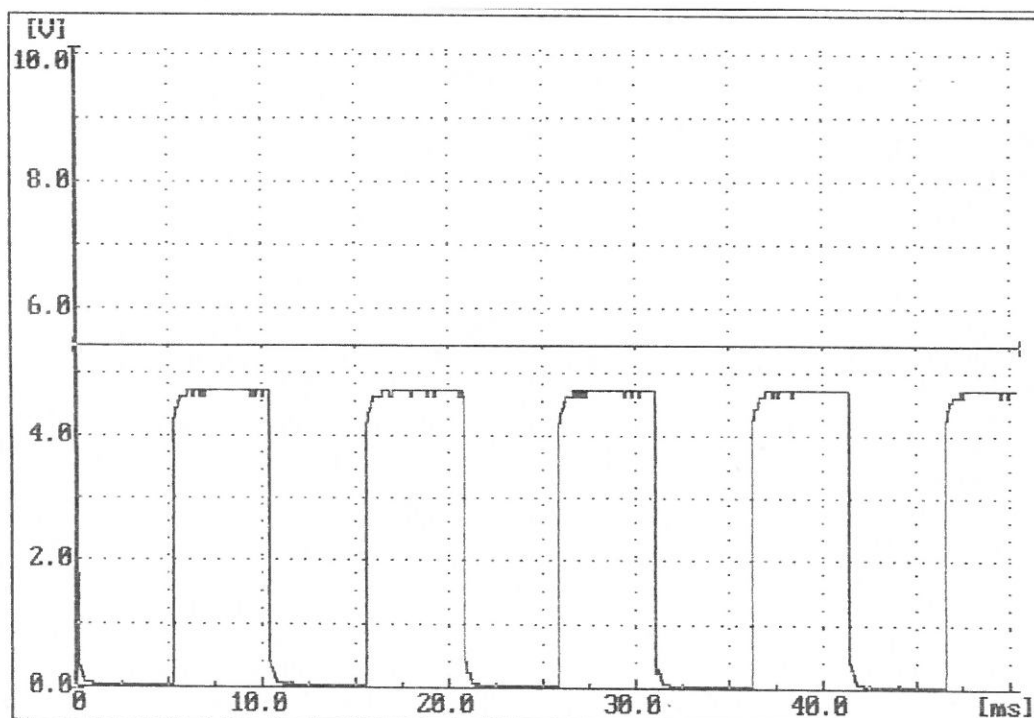
Rys. 23. Amplituda napięcia czujnika Halla palcowego – 28; sektorów – 4 wypusty na obwodzie – duża prędkość obrotowa.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



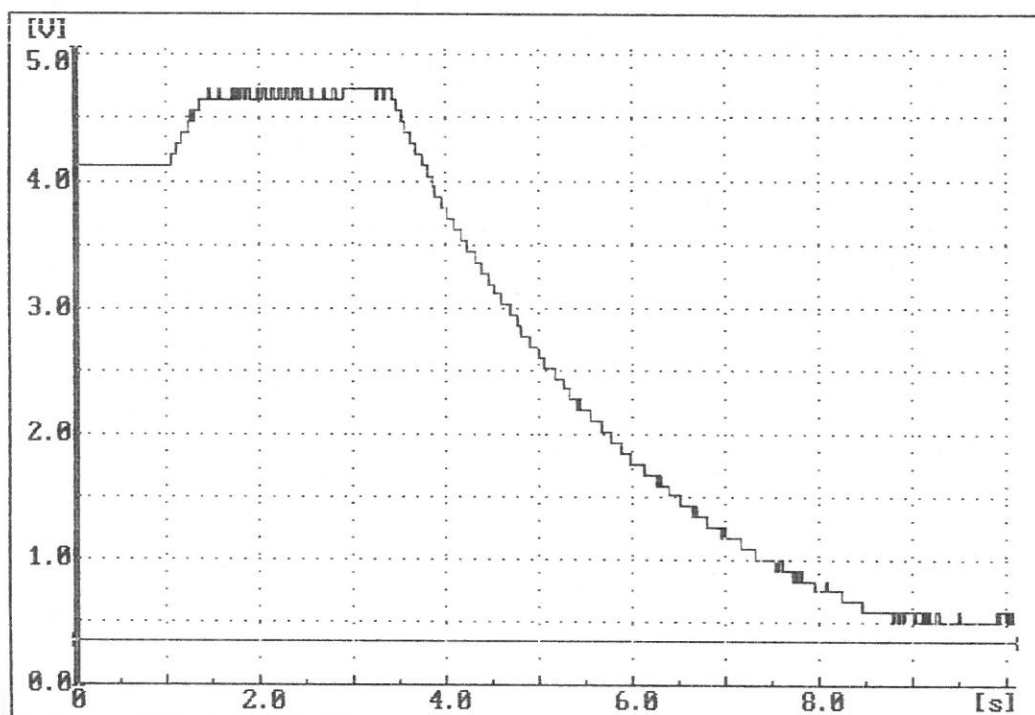
Rys. 24. Amplituda napięcia czujnika ciśnienia bezwzględnego- 10; częstotliwościowy, ciśnienie otoczenia;  $f = 160$  Hz.



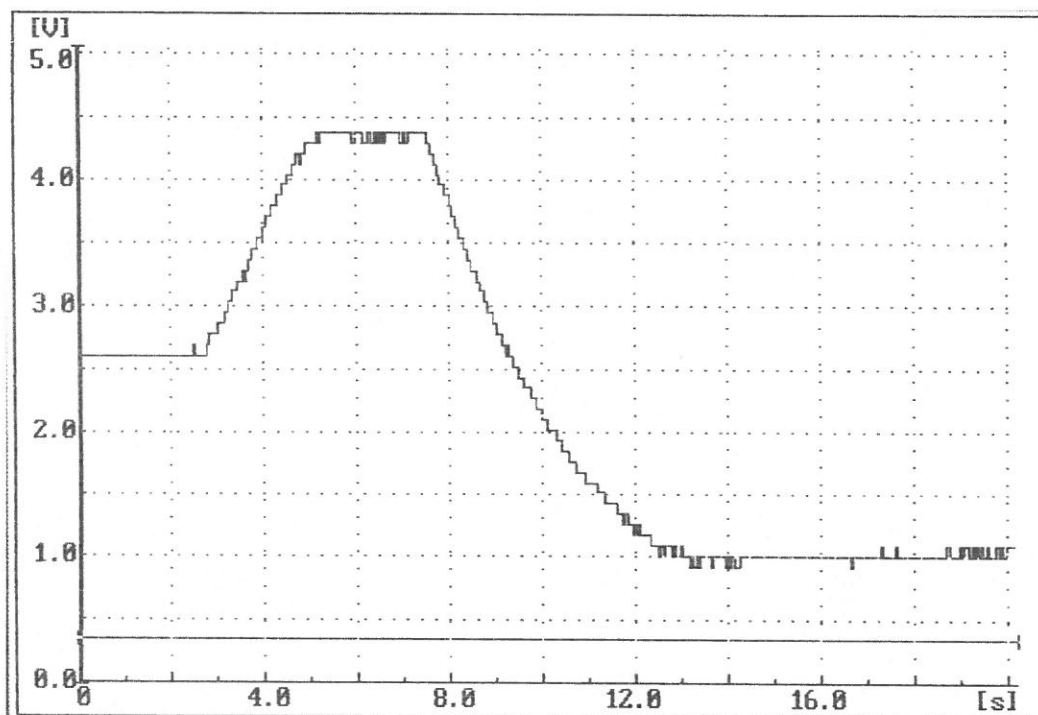
Rys. 25. Amplituda napięcia czujnika ciśnienia bezwzględnego- 10; częstotliwościowy, podciśnienie około 600 mmHg;  $f = 100$  Hz.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



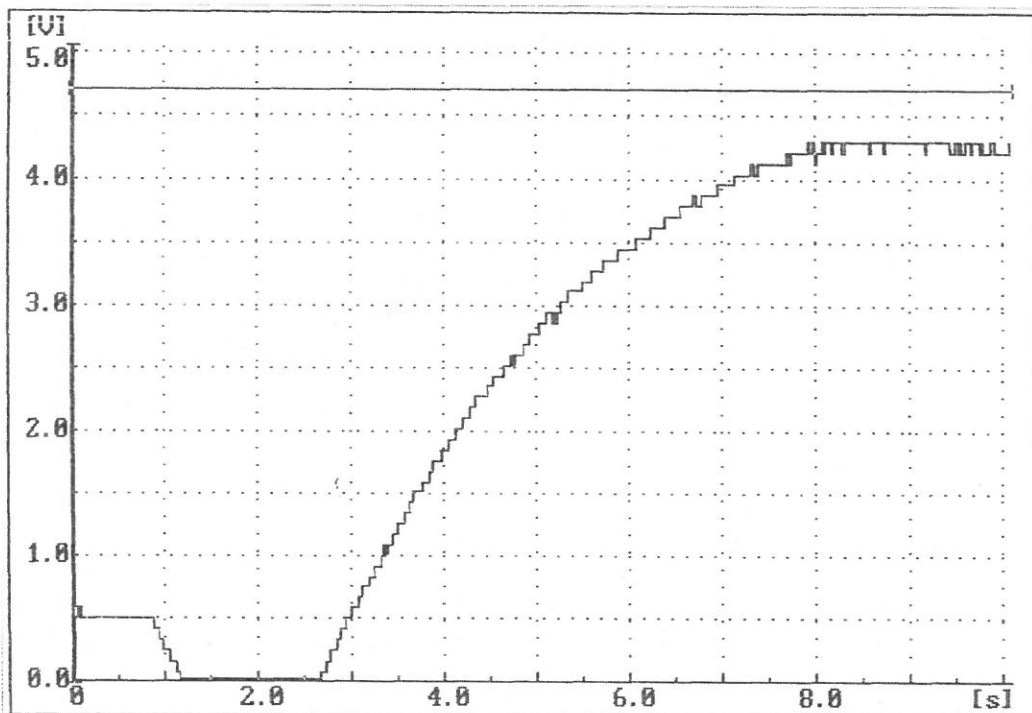
Rys. 26. Amplituda napięcia czujnika ciśnienia bezwzględnego- 12; zmiany napięcia odpowiadają ciśnieniu otoczenia, następnie nadciśnienie a od czasu 3,3 ms maleje ciśnienie bezwzględne.



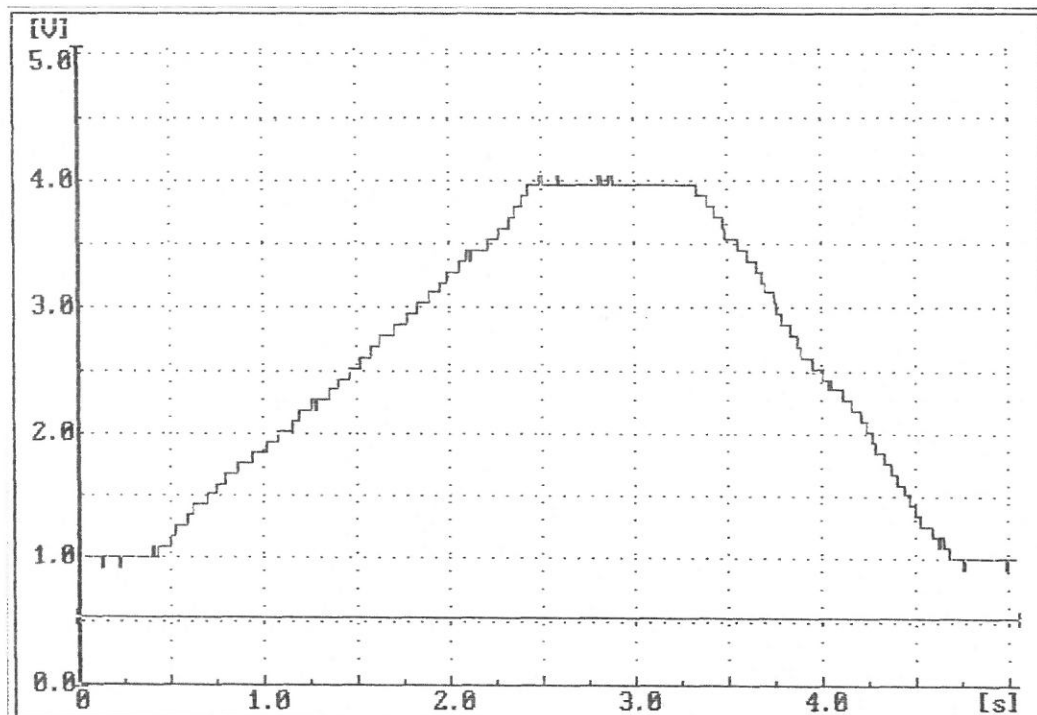
Rys. 27. Amplituda napięcia czujnika ciśnienia bezwzględnego- 14; zmiany napięcia odpowiadają ciśnieniu otoczenia, następnie nadciśnienie a od czasu 7,5 ms maleje ciśnienie bezwzględne.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



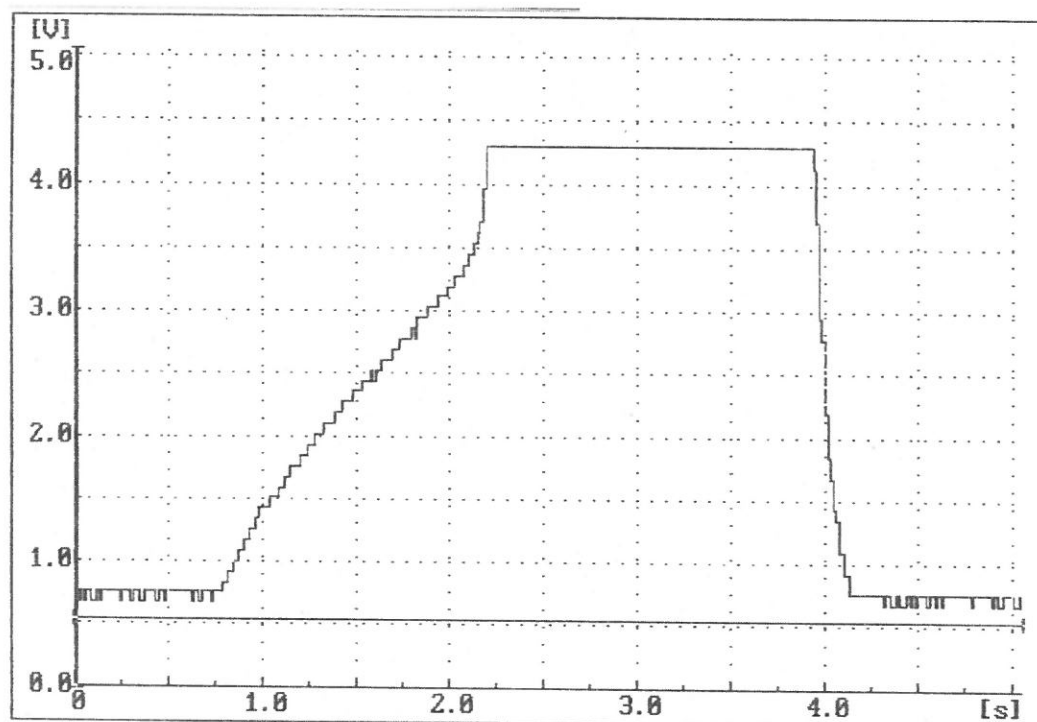
Rys. 28. Amplituda napięcia czujnika ciśnienia bezwzględnego– 16; zmiany napięcia odpowiadają początkowo ciśnieniu otoczenia, następnie nadciśnienie a od czasu 2,7 ms malejącemu ciśnieniu bezwzględnemu.



Rys. 29. Amplituda zmian napięcia potencjometru położenia przepustnicy– 49 w funkcji kąta otwarcia od zera do maksymalnego i do zamknięcia.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

PRZEBIEGI:



Rys. 30. Przebieg zmian amplitudy napięcia potencjometru zaworu recyrkulacji spalin EGR – 38 od zaworu zamkniętego do pełnego otwarcia i ponownego szybkiego zamknięcia.

Na prawym boku stelaża stanowiska (u góry) znajduje się numer fabryczny.  
Na naklejce umieszczono także ramkę, w której (jeśli istnieje taka potrzeba), można wpisać numer ewidencyjny produktu.

Nr fabryczny: .....

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA:

1. Stanowisko prezentacyjne jest zasilane napięciem z sieci energetycznej 220V/50Hz za pośrednictwem transformatora bezpieczeństwa. Z tego powodu podczas normalnej eksploatacji stanowiska nie występuje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

**Uwaga!**

Przed jakąkolwiek próbą ingerencji we wnętrze stanowiska odłączyć zasilanie sieciowe przez wyjęcie wtyczki z gniazda sieci energetycznej.

2. W celu uniknięcia przypadkowych zwarć i związanej z tym możliwości uszkodzenia elementów stanowiska w czasie demontażu lub naprawy należy odłączyć zasilanie sieciowe stanowiska,
3. W czasie pracy stanowiska demonstracyjnego, szczególnie podczas prób czujników indukcyjnych, należy zwrócić uwagę na wirujące z dużą prędkością koło zębate (koła nie dotykać ręką ani żadnymi przedmiotami). Podczas prób modułu zapłonu zwrócić uwagę na występujące wysokie napięcie na cewce zapłonowej oraz na świecy zapłonowej. Elementów tych nie należy dotykać ręką ani innymi metalowymi przedmiotami.
4. W czasie pracy stanowiska nie odłączać bez potrzeby zasilania; przed jego odłączeniem w pierwszej kolejności wyłączyć zasilanie stanowiska wyłącznikiem (stacyjką) a następnie odłączyć przewód sieciowy od sieci energetycznej.
5. Do czyszczenia stanowiska nie używać żrących środków chemicznych.

**Wewnętrzny zasilacz posiada zabezpieczenie termiczne. Dlatego w ekstremalnych warunkach obciążenia (długotrwałe obciążenie) nastąpi chwilowe wyłączenie napięcia zasilającego. W takim przypadku należy wyłączyć zasilanie (stacyjką) i odczekać około 15 min.**

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

SPOSÓB UŻYCIA STANOWISKA:

1. Umieścić wtyczkę zasilającą w gnieździe sieciowym 230V/50Hz.
2. Włączyć zasilanie stanowiska wyłącznikiem/bezpiecznikiem głównym, a następnie kluczykiem stacyjki.
3. Upewnić się jaki jest poziom napięcia zasilającego stanowisko; wg wskazań woltomierza powinno się zawierać w przedziale 11,5V – 14,4V.
4. W zależności od potrzeb wyłącznikami W1 – W7 uruchomić silniki napędowe czujników. Potencjometrami P1 lub P3 ustawić określoną prędkość obrotową wieńca.
5. W następstwie podłączenia i uruchomienia jednego z wymienionych w opisie technicznym czujników do modułu zapłonu na elektrodach świecy zapłonowej powinna wystąpić iskra.
6. Dalsze czynności dotyczące ustawień poszczególnych podzespołów wynikają z określonej metodyki badań, czy też demonstracji funkcjonowania podzespołów systemu.
7. Po zakończeniu pracy należy wszystkie organa regulacyjne i przełączniki ustawić w pozycję wyjściową, oraz upewnić się że zostało wyłączone napięcie zasilające.
8. Dla zabezpieczenia stanowiska przed nieuprawnionym użyciem należy wyjąć ze stacyjki kluczyk zamka.

Stanowisko demonstracyjne  
ZESTAW CZUJNIKÓW SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH POJAZDÓW

KARTA GWARANCYJNA:

Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów.

Nr fabryczny: 017312.....

Data produkcji: 09.2017v.....

Podpis sprzedawcy – pieczęćka:

**MECHATRONIKA**  
Wyposażenie Dydaktyczne  
Sp. z o.o.  
61-324 POZNAŃ, ul. Ustrzycka 1  
tel./fax 61-870-59-07  
tel. 61-870-59-08  
NIP 781-13-81-992 REGON 630901824

**WARUNKI GWARANCJI**

1. Gwarancja obejmuje okres 24 miesięcy od daty zakupu.
2. Wady lub uszkodzenia ujawnione w okresie gwarancji będą usuwane bezpłatnie w okresie 7 dni od daty dostarczenia sprzętu do naprawy.
3. Naprawa zostanie dokonana po dostarczeniu sprzętu do producenta.
4. W razie dokonania zmian konstrukcyjnych lub eksploatacji artykułu w sposób niezgodny z zaleceniami instrukcji obsługi, gwarant może odmówić wykonania świadczeń gwarancyjnych.
5. Gwarancją nie są objęte uszkodzenia mechaniczne.

Data zgłoszenia	Data zgłoszenia	Data zgłoszenia
Pieczęćka, data i podpis naprawiającego	Pieczęćka, data i podpis naprawiającego	Pieczęćka, data i podpis naprawiającego
<p style="text-align: center;"><b>MECHATRONIKA</b> Wyposażenie Dydaktyczne Sp. z o.o. 61-324 POZNAŃ, ul. Ustrzycka 1 tel./fax 61-870-59-07 tel. 61-870-59-08 NIP 781-13-81-992 REGON 630901824</p> <p style="text-align: center;">Odcinek reklamacyjny nr 3 karty gwarancyjnej</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Nr seryjny Data sprzedaży</p>	<p style="text-align: center;"><b>MECHATRONIKA</b> Wyposażenie Dydaktyczne Sp. z o.o. 61-324 POZNAŃ, ul. Ustrzycka 1 tel./fax 61-870-59-07 tel. 61-870-59-08 NIP 781-13-81-992 REGON 630901824</p> <p style="text-align: center;">Odcinek reklamacyjny nr 2 karty gwarancyjnej</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Nr seryjny Data sprzedaży</p>	<p style="text-align: center;"><b>MECHATRONIKA</b> Wyposażenie Dydaktyczne Sp. z o.o. 61-324 POZNAŃ, ul. Ustrzycka 1 tel./fax 61-870-59-07 tel. 61-870-59-08 NIP 781-13-81-992 REGON 630901824</p> <p style="text-align: center;">Odcinek reklamacyjny nr 1 karty gwarancyjnej</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Wyrób: Zestaw czujników systemów elektronicznych pojazdów</p> <p style="text-align: center;">Nr seryjny Data sprzedaży</p>