

# Czy wiadomości na temat działania oscyloskopu są komuś potrzebne?

data aktualizacji: 2022.09.22



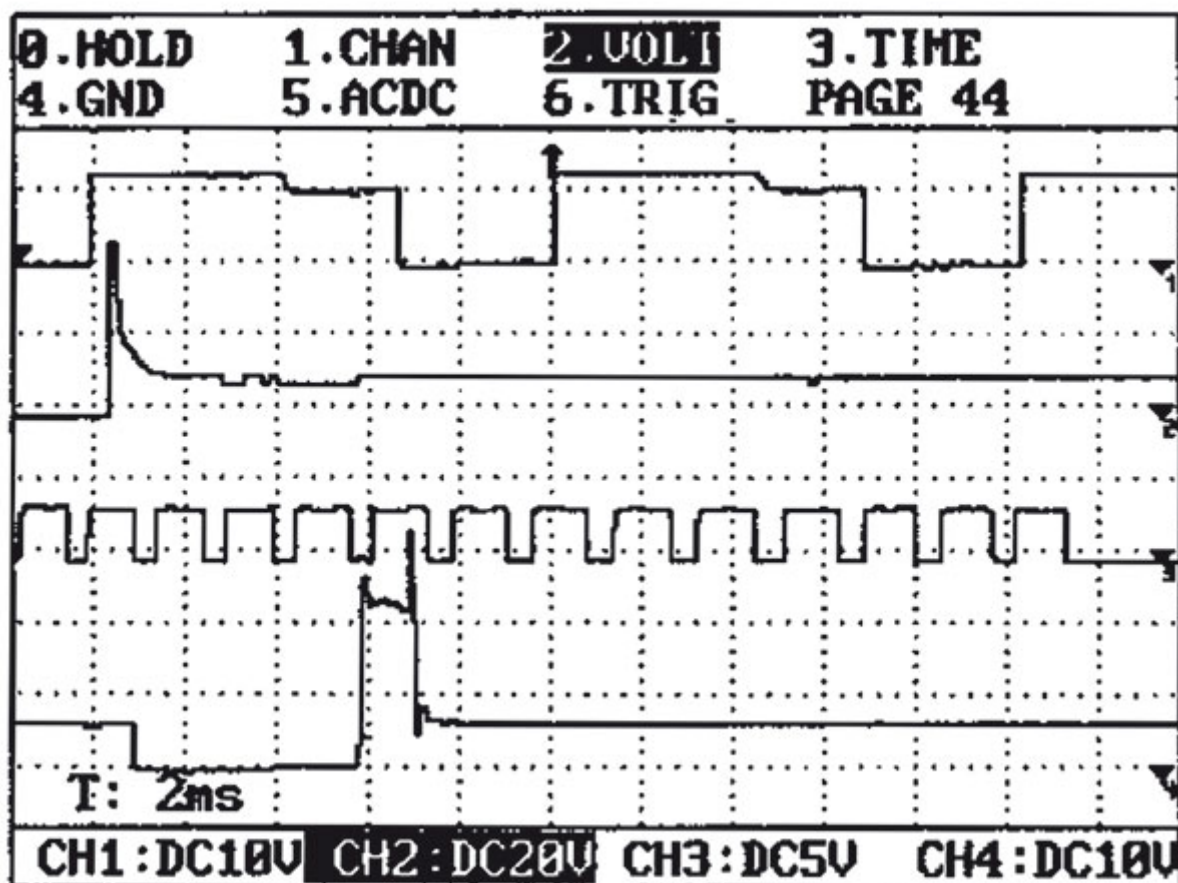
Do szybkiej i dokładnej diagnostyki systemu CR służy oscyloskop Edia

**Trudno naprawiać coś, czego się nie widzi. Tymczasem dzwonią do nas klienci z pytaniem o to, co mogło zepsuć się w ich samochodzie. Chcą uzyskać informację przez telefon. Zazwyczaj odpowiadamy, że skoro nie widzimy samochodu, to nic nie możemy powiedzieć.**

Zmysł wzroku jest bardzo ważny w ocenie, postawieniu diagnozy i naprawie. W samochodzie wiele rzeczy mechanicznych możemy zobaczyć. Bezpośrednio nie zobaczymy prądu i napięcia, ale na multimetrze i oscyloskopie - jak najbardziej. Odczytując wyniki pomiarów na tych przyrządach, podejmujemy dalsze decyzje odnośnie do określenia usterki.

Na pewno o wiele więcej od nas „widzą” elektroniczne sterowniki. Są bardziej czułe i rejestrują również te sygnały, których nie widzimy nawet na oscyloskopie. To właśnie na ich podstawie mikrokontrolery podejmują decyzje. Dziwimy się później, dlaczego obraz sygnału na oscyloskopie wydawał nam się prawidłowy, a sterownik wpisał błąd i nie korzysta z tego sygnału. Dzieje się tak dlatego, że nie zobaczyliśmy wszystkiego, chociaż możemy się postarać i zobaczyć to, co chcemy. Kilka słów na ten temat.

Oscyloskop jest wspaniałym przyrządem pomiarowym, pozwala na podgląd skomplikowanych przebiegów, na analizowanie wykresów i odczytywanie wielu danych technicznych. Na początku, gdy zaczynamy pracę z oscyloskopem, cieszy nas każdy wykres na ekranie. Patrzymy na przykład, jak zmienia się wypełnienie impulsu wyzwalającego elektrozawór sterujący turbodoładowaniem. Z czasem nauczymy się odczytywać, ile procent całego okresu zajmuje impuls. A po wejściu do skanera diagnostycznego będziemy mogli porównać tę wartość z danymi eksploatacyjnymi i dojdziemy do wniosku, że są to te same wartości, które widzieliśmy na ekranie oscyloskopu.



*Ten czterokanałowy oscyloskop samochodowy umożliwia sprawdzenie synchronizacji różnych sygnałów*

W ten sposób widzimy o wiele więcej, potrafimy wstępnie przeanalizować sygnały pochodzące od czujników i sterujące elementami wykonawczymi. Gdy nauczymy się grafiki sygnałów, bez trudu sprawdzimy sprawność czujników i aktuatorów. Oczywiście na początku kontrolujemy, czy dany sygnał jest, czy go nie ma. Potem przyjdzie czas na pracę z sygnałami zniekształconymi.

Ten kolejny krok uczy nas, że nie wszystko jest proste. Na przykład przez moment możemy mieć wyraźny kształt, a po chwili znacznie odbiegający od regularnego wykresu. W niektórych przypadkach sterownik nie zauważy tego zniekształcenia i dany układ będzie funkcjonował poprawnie. W innych przypadkach minimalna zmiana kształtu spowoduje wykluczenie tego sygnału z procesu. W sytuacjach gdy widzimy, że coś nie gra na wykresie, rozumiemy, dlaczego sterownik podjął taką decyzję. Możemy wówczas doczytać pewne wiadomości teoretyczne o tym, że sterowniki potrafią odkłócić zniekształcony sygnał i wykorzystać ten prawidłowy, czyli to, co go najbardziej interesuje. W sterownikach na wejściach i wyjściach mamy małe kondensatory odkłócające. Powodują one zwarcie impulsów o wysokiej częstotliwości do masy, a więc wyeliminowanie z gry.

Innym ciekawym przypadkiem jest prawidłowy sygnał na oscyloskopie, podczas gdy sterownik zapala

błąd, że właśnie ten czujnik nie wysyła sygnału. Powody mogą być bardzo różne, między innymi sterownik jest uszkodzony. Może też mieć miejsce taka sytuacja, że pomimo dobrego sygnału na oscyloskopie styki we wtyczce stawiają tak duży opór, w wyniku luźnego styku lub pokrycia tlenkami, że przez układ odczytujący sygnał (wewnątrz sterownika) nie przepłynie prąd lub będzie za mały. Wtedy też mamy błąd od czujnika. To przykład na to, że ważna jest nie tylko umiejętność posługiwania się oscyloskopem, ale także praktyka. Można też to ująć w taki sposób, że warto interesować się elektroniką i wiedzieć, jak jest zbudowany i jak działa sterownik.

Przyjrzyjmy się zatem przypadkowi rzadkich usterek lub inaczej – występujących bardzo krótko i sporadycznie. Jeżeli przez ułamek sekundy nie będzie sygnału, to nasz oscyloskop może tego nie zauważyć. Jednak sterownik zarejestruje to na pewno i jeżeli taka usterka powtórzy się kilka razy, to wpisze błąd. Mamy wtedy dylemat: sygnał na ekranie jest w porządku, a sterownik widzi przerwę w obwodzie danego czujnika. Co możemy wtedy zrobić? Najlepiej jakbyśmy potrafili tak ustawić oscyloskop, aby złapać ten sygnał „na gorącym uczynku”. A to już wyższa szkoła jazdy. Trzeba też mieć dobry oscyloskop. Właśnie ten temat warto poruszyć, nauczyć się lub przypomnieć sobie ciekawe przypadki. I to będziemy robić na łamach naszego czasopisma.

Następny problem to zależność między różnymi sygnałami. Ogólnie chodzi o to, że sterownik oczekuje pewnej synchronizacji. Najczęściej spotykany przypadek i najłatwiejszy do omówienia to synchronizacja między wałem korbowym a wałkiem rozrządu. Wszyscy znamy te dwa wykresy z literatury, kiedy znacznik z górnego czujnika musi trafić w odpowiednie miejsce na oscylogramie z czujnika dolnego. Trafienie w to okienko świadczy o tym, że rozrząd jest dobrze ustawiony. Jednak w samochodzie mamy wiele podobnych zależności i właściwie tylko dwa wykresy, jeden pod drugim, dają nam pełny obraz synchronizacji sygnałów.

### **Teraz kilka słów na temat różnych oscyloskopów**

Ogólnie zasada jest taka, że każdy oscyloskop, w którym można ręcznie ustawić parametry, jest oscyloskopem dobrym. Poza tym są ciekawe oscyloskopy specjalistyczne, przystosowane do określonych pomiarów. Na przykład sprzęt firmy DeltaTech, a zwłaszcza oscyloskop do wtrysków common rail występujący pod nazwą Edia. Tam nie musimy nic ustawiać, ale za to trzeba nauczyć się interpretować wykresy. Zapamiętane oscylogramy możemy przeanalizować w spokoju i na podstawie nagranych przebiegów, tylko z momentu rozruchu silnika, powiedzieć bardzo dużo o całym systemie wtrysku paliwa. Na pewno w kilkudziesięciu procentach badanych samochodów wykryjemy wszystkie usterki. Z praktyki koledzy wiedzą, że po chwili euforii związanej z szybkim diagnozowaniem systemu CR porzucamy dalszą naukę. A nie powinniśmy tego robić. Warto zastanawiać się nad trudnymi przypadkami, skupić się zwłaszcza na zrozumieniu wykresów i odkrywaniu każdego kawałka krzywej na ekranie. Na forach internetowych znaleźć można mnóstwo pomocy na ten temat. Kwestie te poruszaliśmy również na łamach „Nowoczesnego Warsztatu”, ale już kilka lat temu. Warto w najbliższym czasie powrócić do tych praktycznych przypadków.

### **Stanisław Mikołaj Słupski**

Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Elektrotechniki i Elektrotechnologii

*Artykuł pochodzi z archiwum Nowoczesnego Warsztatu*

Źródło: