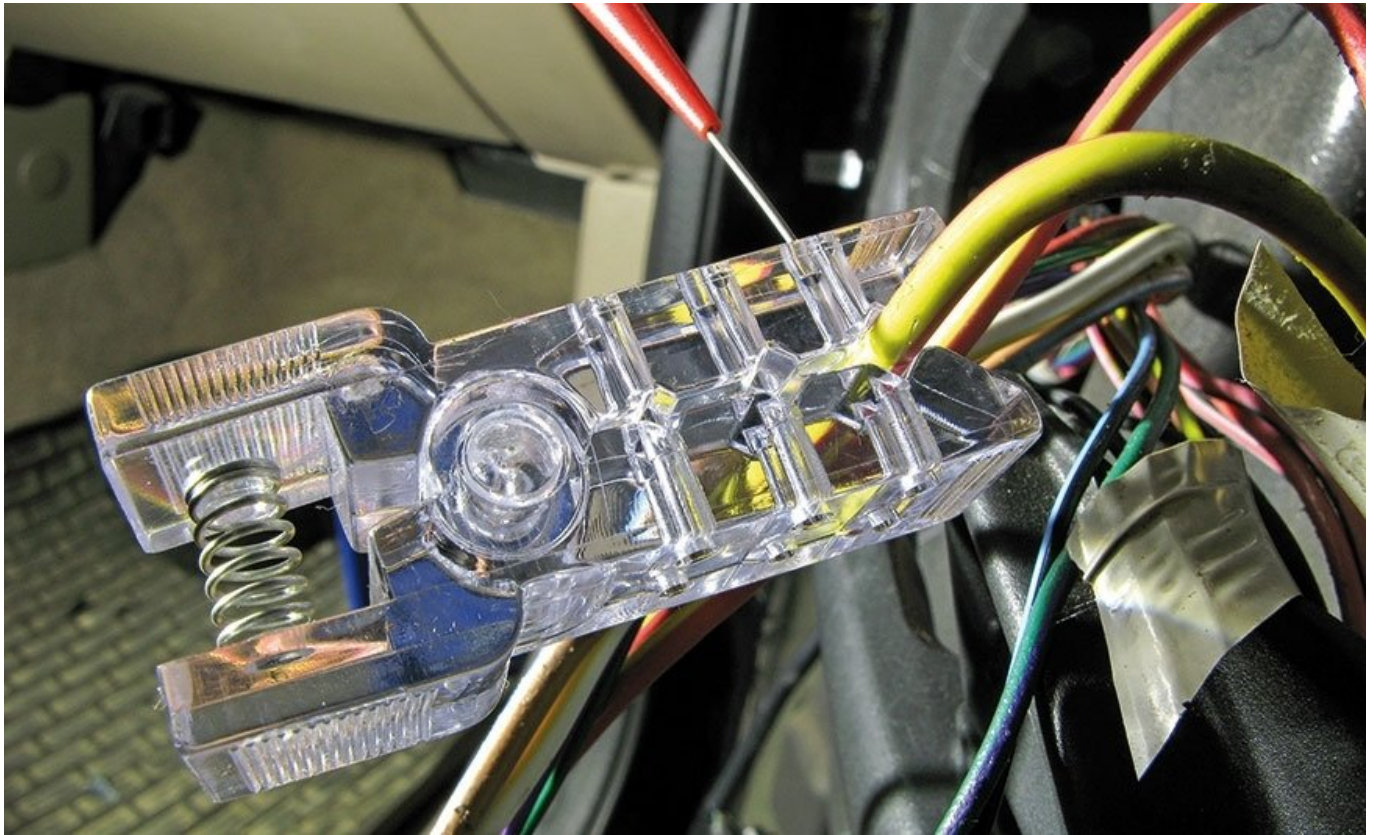


# Dokładne pomiary skracają czas diagnostyki

data aktualizacji: 2022.08.08



Genialny klips Draper z firmy JR Motors pozwala na precyzyjne pomiary

**Samochód trafia do warsztatu z usterką dotyczącą świateł z tyłu. Nieprawidłowość polega na tym, że światła hamowania zapalają się niepełną mocą, tak jakby na żarówki było podane nie 12, ale 6 V. Po włączeniu świateł pozycyjnych i wciśnięciu pedału hamulca gasną zarówno światła pozycyjne, jak i stopu. Typowy brak masy w tylnych światłach? Tym razem problem okazał się nieco bardziej złożony.**

Wszystko wynikało z błędów, jakie popełniliśmy, a konkretnie z niedokładności pomiarów. Zauważmy, że jeden błąd, nawet najmniejszy, pociąga za sobą kolejne, oddalające nas od ustalenia źródła usterki.

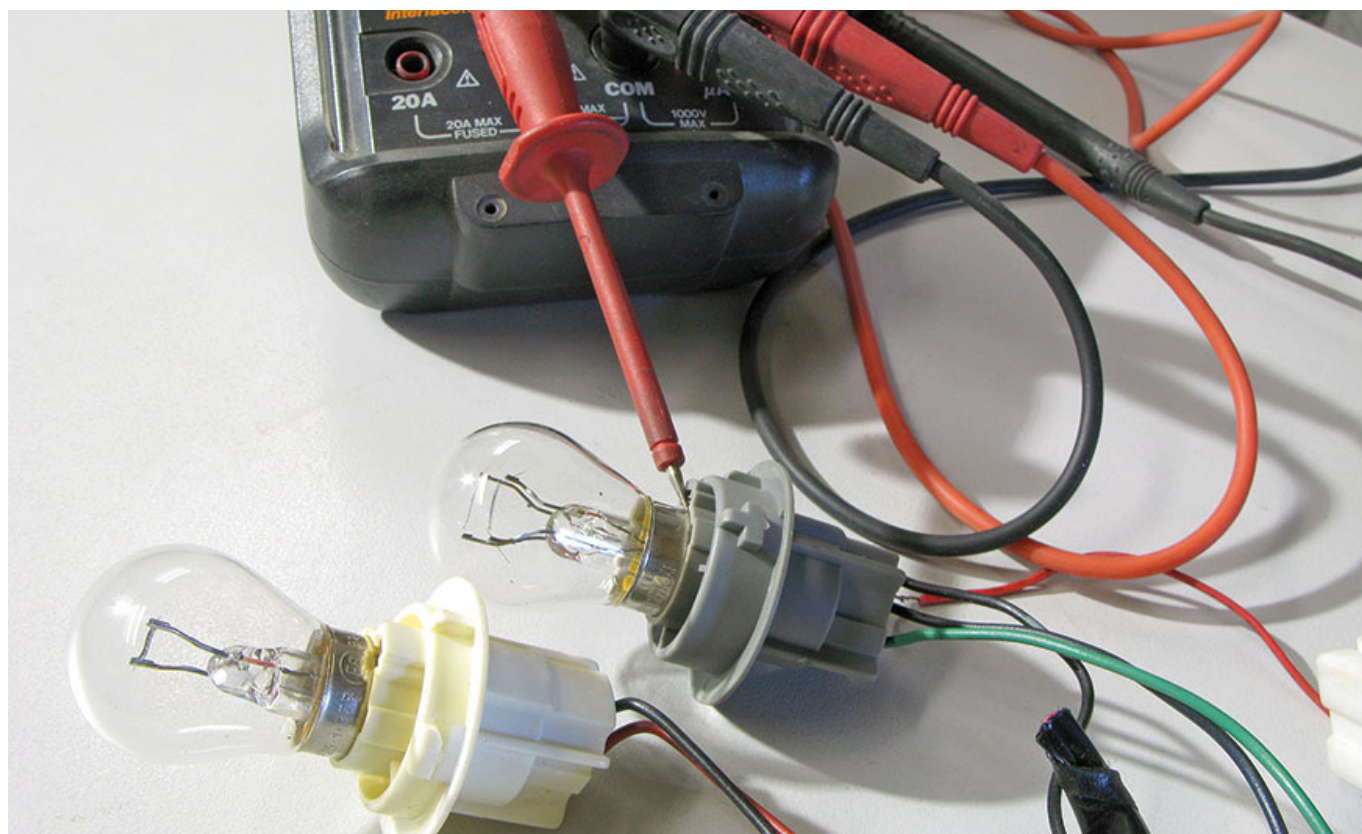
Na początku sprawdziliśmy masę od lamp. Była w idealnym stanie, żadnej korozji, przewody elektryczne jak nowe. Potem obejrzelśmy oprawki na żarówki, lewą i prawą - były fabrycznie nowe. Nie trzeba dodawać, że żarówki także prosto z pudełka. Wtyczki idealne, ale na wszelki wypadek wypięliśmy je z oprawek i sprawdziliśmy próbnikiem lampowym (aby przepłynął większy prąd). Oczywiście masa i przychodzące napięcie dodatnie były idealne. Po włożeniu wtyczek do oprawek sytuacja była zła. Światła pozycyjne paliły się nie do końca dobrze, a w momencie włączenia świateł stopu ginęła pozycja i stop. Przebadaliśmy tył pojazdu i zaczęliśmy szukać przyczyny gdzie indziej, a mianowicie w module haka, w sterowniku podającym napięcie, a nawet w instalacji, wyciągając fotele, aby obejrzeć kable elektryczne. Wszystko było jednak jak nowe, a usterka pozostawała nieodkryta. Rozwiązanie tej zagadki podamy za chwilę, a tymczasem kilka słów o precyzji wykonywania pomiarów.

Szukając usterki elektrycznej, najwięcej pomiarów dokonujemy multimetrem. Trzymamy w ręku 2

sondy - szpikulce, którymi dotykamy dwóch punktów pomiarowych. Multimetr wskazuje różnicę potencjałów między tymi punktami. Podczas pomiarów możemy zrobić naprawdę wiele błędów. Te podstawowe to złe wkłucie się w instalację lub w punkt, w którym mierzone jest napięcie. Wbijamy ostry szpikulce w kabel, ale czy na pewno uzyskaliśmy dobre połączenie z miedzianymi przewodami? A może to połączenie jest słabe, złe i właśnie tam występuje opór powodujący zafałszowanie pomiarów? Kto z warsztatowców używa specjalistycznego klipsa, ułatwiającego szybkie i pewne połączenie się miedzianymi drucikami przewodu elektrycznego? Są też specjalne chwytaki z bardzo ostrą szpilką, a nawet kable pomiarowe zakończone specjalnym klipsem, wbijającym się do środka przewodu. Pomiar napięcia dotyczy różnicy potencjałów między dwoma punktami. Wystarczy, że ten drugi punkt, w naszym mniemaniu wzorcowy (na przykład masa karoserii), wcale taki wzorcowy nie będzie, bo ma opór (rezystancję) kilka omów w stosunku do masy akumulatora. I w takim momencie nasze pomiary stają się bezwartościowe. Z tych rozważań wynika, że trzeba wykonać dużo i dokładnych pomiarów, aby być pewnym, że to, co widzimy na multimetrze, jest prawdą. Chociaż filozoficznie rzecz ujmując, multimetr zawsze pokazuje prawdę, tylko my mierzymy nie to, co powinniśmy.

Wracając do naszego przykładu, sprawdzono napięcia we wtyczce wkładanej do oprawki żarówki. Żarówka była dwuwłóknowa, to znaczy do pozycji i świateł stopu. Napięcia były w porządku, zarówno plus, jak i masa. Po włożeniu żarówki do oprawki wszystko było złe, dlatego że nowa oprawka była uszkodzona. Po jej przecięciu okazało się, że blaszki od masy były nieprawidłowo połączone. A wszystko to można było sprawdzić w ciągu kilku minut, ponieważ metalowy trzon żarówki po wkręceniu do oprawki wystaje na zewnątrz. I tu trzeba było wbić się szpikulcem, aby stwierdzić, że na żarówce nie ma masy.

Na pewno w codziennej pracy nie mamy takich, powiedzmy, kłopotliwych przypadków. Najczęściej stykamy się z brakiem masy albo sytuacjami gdy wtyczka ma pordzewiałe piny lub nieużywane od dłuższego czasu gniazdo do haka powoduje zwarcie. Jednak gdy nie wykrywamy uszkodzenia dość szybko, powiedzmy w ciągu godziny, to trzeba się zastanowić, czy nie popełniliśmy po drodze jakiegoś błędu. Powinniśmy wówczas krytycznie przyjrzeć się dokonanym pomiarom, postarać się dostrzec błędy i wykonać pomiary jeszcze raz, wnikliwie obserwując, co i jak badamy. Istnieje duża szansa, że nie oberzemy wtedy złej drogi, nie zmarnujemy czasu i pieniędzy.



## *Wystający trzon żarówki aż prosi się, aby tutaj zbadać potencjał ujemny*

Poruszając temat pomiarów elektrycznych, warto wspomnieć o liczbach odczytywanych na multimetrze. Tradycyjnie jesteśmy przyzwyczajeni do napięcia stałego w samochodzie. Dlatego multimetr najczęściej ustawiony jest na pomiar napięcia stałego i rezystancji. Badanie ciągłości obwodu to też pomiar, jaki wykonujemy prawie codziennie. Jednak w samochodzie mamy do czynienia z wieloma innymi napięciami, nie tylko stałymi, ale też zmiennymi, na przykład w sieciach cyfrowych, albo napięciem z czujników położenia wału. I doskonale wiemy o tym, że nie zmierzmy tych sygnałów multimetrem. Istnieją sygnały impulsowe, krótkotrwałe, których nawet cyfrowy multimetr może nie wykryć. Aby dokładnie sprawdzić, co dzieje się na danym przewodzie elektrycznym, potrzebny jest oscyloskop. Jednak patrząc na pracę w warsztatach, widać dużą niechęć do dokładnych pomiarów, do precyzyjnego zbadania za pomocą oscyloskopu zjawiska, jakie występuje na danym pinie. Diagnostyci często starają się na siłę mierzyć wszystko multimetrem, kombinują, jak go ustawić, aby odczytać różne sygnały. Mierzą na przykład sygnał zmienny, ustawiając multimetr na napięcie stałe. Miernik uśrednia wówczas wartość sygnału zmiennego, ale nie zauważa na przykład chwilowych przerw tego sygnału.

Przykład: skaner pokazuje błąd od przepływomierza. Badamy więc sygnał wyjściowy, dodajemy gaz i widzimy wyraźny wzrost wartości na displeju. Jednak jeśli przez ułamek sekundy nie było żadnego sygnału, bo przepływomierz jest zepsuty, to nasz miernik, uśredniając wartość napięcia, specjalnie nie zmieni swojej wartości. Co innego przetwornik sygnału, znajdujący się w sterowniku silnika. On od razu zarejestruje nieprawidłowość i wpisze błąd. Jak widzimy, nasze pomiary są niedokładne, gdy nie używamy właściwego sprzętu, gdy nie skupiamy się na tym, co mierzymy. Jednak gdy podłączymy oscyloskop i dobrze go ustawimy, to jest duża szansa, że zobaczymy nagle przerwany sygnał. Zaczniemy wtedy szukać przyczyny takiej usterki. Wepniemy się do przewodów zasilających, podejrzewając chwilowy brak napięcia, albo masy referencyjnej. Może warto wbić się szpikulcem do kabli, a także w samej wtyczce? Krok po kroku możemy wszystko sprawdzić bardzo dokładnie, odpowiednimi przyrządami pomiarowymi ze sprawnymi kablami diagnostycznymi. Warto też korzystać z wszelkiego rodzaju ułatwień w postaci sond, chwytaków, a także z klipsa pomiarowego.

### **Stanisław Mikołaj Słupski**

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

Źródło: