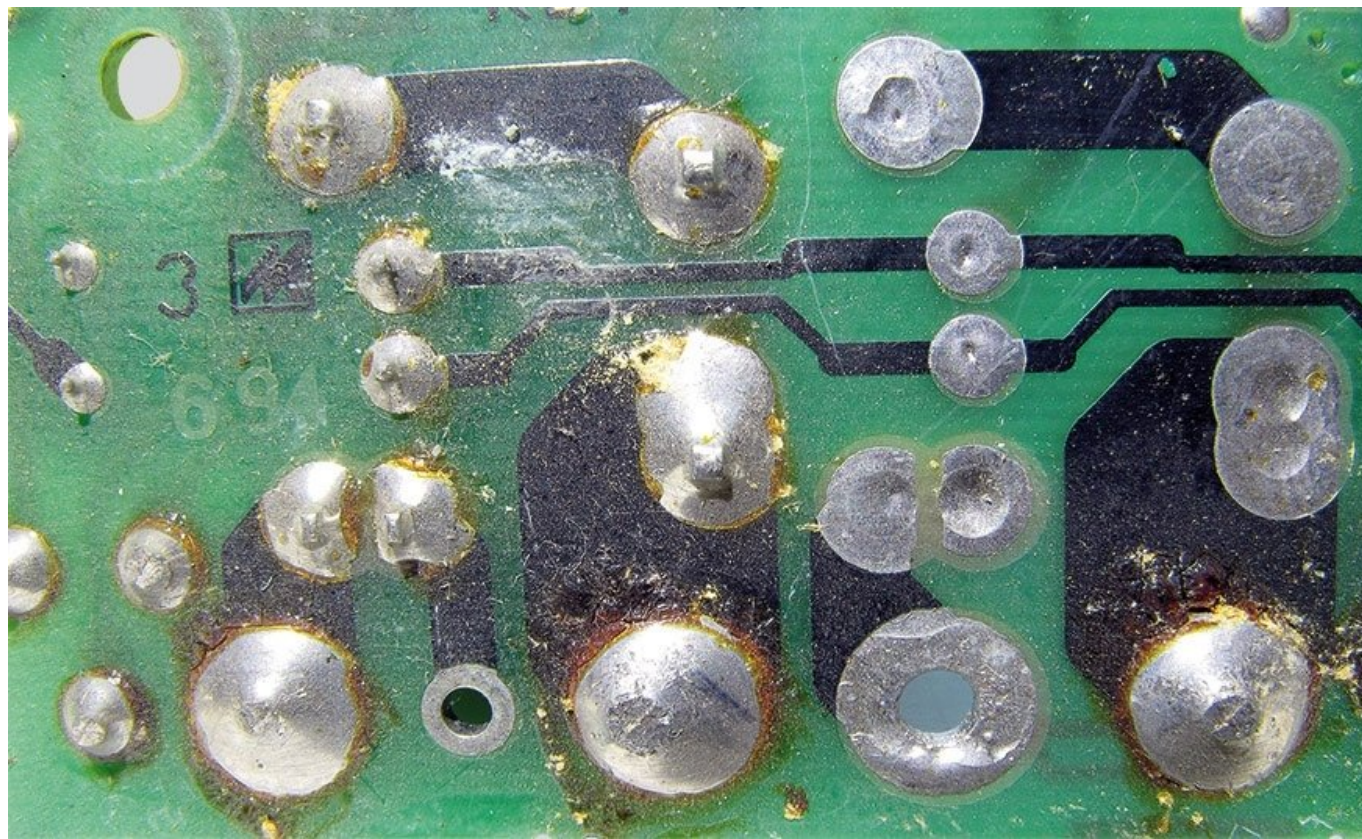


# Wilgoć w elektronice

data aktualizacji: 2022.07.06



Ta płytką wymagają oczyszczenia, zanim zostanie zamontowana w samochodzie

**Wilgoć w układach elektronicznych to częste zjawisko. Skroplona para wodna powoduje zwarcia między elementami, doprowadzając do uszkodzenia. Jest to usterka o tyle łatwa do identyfikacji, że widać ją gołym okiem.**

Pierwsze czynności to oczyszczenie z nalotów i poprawienie uszkodzonych połączeń lutowanych. Czasami trzeba wymienić elementy, ponieważ zardzewiałe odpadają od płytki. O ile są to standardowe części elektroniczne i zachowały się oznaczenia, to bez trudu je wymienimy. Gorzej, gdy uszkodzą się układy scalone, których identyfikacja stanowi problem. Najczęściej szukamy wtedy podobnego urządzenia, aby ustalić, co to jest, albo wylutować z niego dany element i wlutować do naprawianego układu. Po skończeniu pracy przy stole laboratoryjnym naprawiany moduł podłączamy do samochodu i sprawdzamy, jak zareaguje. Na pewno musimy podłączyć skaner, aby wykasować błędy. Często trzeba skomunikować się z innymi modułami, w których także musimy usunąć kody błędów. Cały system sterowników startuje od nowa, ponieważ nastąpiły zmiany w sprzęcie. W tym momencie możemy mieć do czynienia z bardzo różnymi przypadkami pracy układów. Najbardziej korzystny dla nas jest ten, gdy wszystko zaczyna działać prawidłowo. Jednak nie zawsze tak się dzieje...

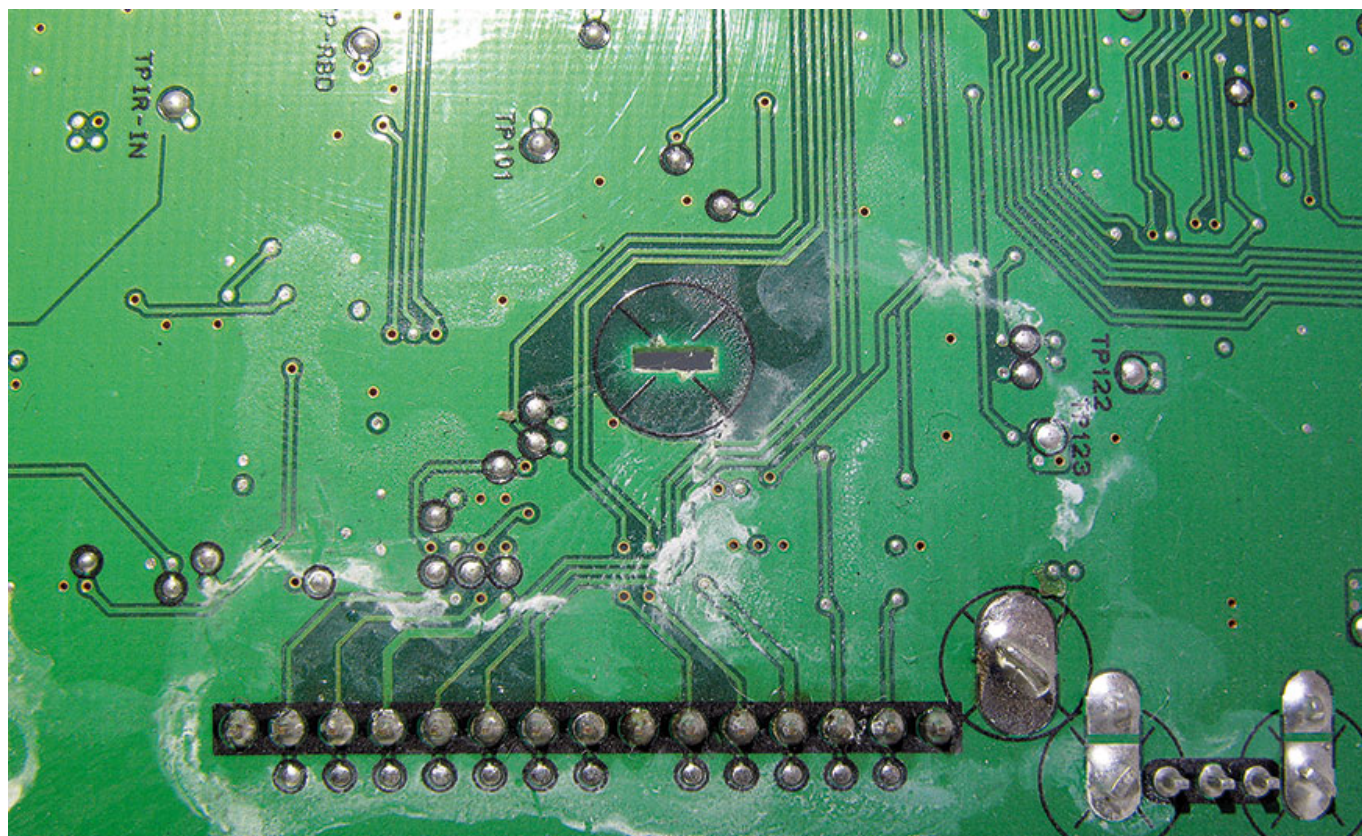
**Uszkodzenie może być w samym mikroprocesorze, ale częściej spotykamy się z uszkodzeniami elementów, które mają bezpośredni kontakt z obwodami zewnętrznymi sterownika. Poza tym należy sprawdzić kondensatory. Jeżeli cały moduł nie pracuje, to mierzymy napięcie na układach zasilających. Niektórzy serwisanci takie badania wykonują**



## **bezpośrednio w samochodzie, inni są zwolennikami przeprowadzania prac od razu na stole laboratoryjnym.**

W końcu moduł elektroniczny i tak musi trafić na stół. Jednak badania modułu w samochodzie mają wiele zalet. Na przykład uszkodzone piny wewnątrz wtyczki. Podczas badań otwartego modułu delikatnie ruszamy wtyczką i widzimy albo nawet słyszymy zmiany w pracy układu. Bardzo często spotykamy się z tego typu usterekami. Czasami można łatwo wymienić pin, ale częściej poszukujemy używanych wtyczek. Jeżeli nie wykonamy testów polegających na ruszaniu wtyczkami i kablami, to nasze pomiary miernikami tracą sens. Przecież większość usterek polega na chwilowym braku kontaktu w okablowaniu i wewnątrz modułów. W modułach brak kontaktu spowodowany jest uszkodzonymi połączeniami lutowanymi. Omawiając te sprawy, warto wspomnieć o najważniejszym braku kontaktu, a mianowicie niedokręconych klemach od akumulatora. I z tym zjawiskiem też ciągle się spotykamy, a przecież od sprawdzenia klem akumulatora powinien zaczynać pracę każdy elektryk.

Jeżeli podejmiemy decyzję o wymianie modułu na używany, to spotkamy się z problemem programowania. Albo sami mamy odpowiedni sprzęt do przepisania programu ze starego modułu, albo przeniesiemy układ scalony, w którym jest program, do nowego modułu. Jest też trzecia droga, a mianowicie kupujemy moduł, który już jest przygotowany do zaprogramowania w naszym samochodzie. Jest to sytuacja podobna do pracy w autoryzowanym serwisie, kiedy dostaje się nowy, czysty moduł i trzeba go zaprogramować do danego samochodu. W takim przypadku wystarczy dobry, uniwersalny skaner diagnostyczny. Te czynności musimy opanować, w innym przypadku będziemy tak uzależnieni od wykonujących je kolegów po fachu, że cała naprawa przestanie się nam opłacać. Na początek można samodzielnie poeksperymentować z uszkodzonymi modułami, nauczyć się, jak je wyprogramować i ponownie zaprogramować. Wydaje się, że to bariera, którą musi pokonać każdy warsztat samochodowy.



*Ta płytką wymagają oczyszczenia, zanim zostanie zamontowana w samochodzie*

Wracając do uszkodzeń spowodowanych wilgocią w samochodzie, trzeba powiedzieć kilka słów na

temat tego, dlaczego wilgoć szkodzi elektronice. Na początku przypomnijmy sobie, co to jest prąd. Przez przewod elektryczny w sposób uporządkowany przepływają elektrony, a przez elektrolit jony. Elektrony są zawsze ujemne, a jony mogą być dodatnie i ujemne. Prąd to uporządkowany ruch ładunków elektrycznych. Pojawiająca się na płytce elektronicznej skroplona para wodna na pewno nie jest krystalicznie czysta. Kurz, brud, zapylenia, jakie unoszą się w powietrzu, to substancje, w których są jony. Wystarczy różnica potencjałów, aby prąd zaczął płynąć. A przecież płytki z elektroniką nie są idealnie zabezpieczone, a więc prawdopodobieństwo wystąpienia warunków do przepłynięcia prądu jest bardzo duże. Jeżeli te prądy nie spowodują trwałych uszkodzeń, to wcale nie oznacza, że proces zakończył się szczęśliwie. Po wyparowaniu wody pozostają różne substancje, które powodują korozję. Dlatego często widzimy, że niektóre nóżki od układów scalonych są srebrne, a inne czarne. To jest właśnie korozja, która sukcesywnie pracuje na zniszczenie wszystkiego, co spotka na swojej drodze.

Wniosek z tych krótkich rozważań jest następujący - jeżeli widzimy taki stan elektroniki, musimy obowiązkowo usunąć substancje powodujące korozję. Są do tego specjalne płyny, dostaniemy je w każdym sklepie elektronicznym. Poza tym należy skontrolować, na ile możemy zostawić ubytki, które już wystąpiły. Czasami musimy zeskrobać warstwę pozostawionego nalotu, aby zrobić dobre lutowanie. To wszystko wymaga czasu i cierpliwości. Na koniec powinniśmy użyć lakieru zabezpieczającego, ale tylko na czyste płytki. Na elementach elektronicznych i na ścieżkach możemy zostawić kurz, tłuste odciski palców, resztki mydła i inne substancje, które przyczynią się do powstania elektromigracji. Mikroogniwa galwaniczne powodują przepływ prądu, który zniszczy elektronikę. Aby temu zapobiec, po naprawie musimy wszystko wyczyścić, na przykład ostatnio bardzo popularnym alkoholem izopropylowym (IPA).

I jeszcze ostatnia sprawa, a mianowicie problem ciężkich elementów na płytce elektronicznej. Po zdjęciu obudowy od razu patrzymy na połączenia lutowane. Pierwsze miejsce, gdzie powstają uszkodzenia, to połączenia z wtyczką. To tutaj prawie zawsze są uszkodzenia. Następne miejsce to przekaźniki, duże diody, duże kondensatory i inne ciężkie elementy. W takich miejscach powinno się zebrać starą cynę i nałożyć nową. Oczywiście ważne jest też zabezpieczenie, aby nie doprowadzić ponownie do takiego samego uszkodzenia. W tym celu można użyć kleju na gorąco, który dobrze przytrzyma elementy. Jest jednak mały problem, a mianowicie wysoka temperatura tego kleju, która powoduje, że dotknięcie go palcami jest nieprzyjemne. Dlatego lepiej używać pistoletu o niższej temperaturze - możemy wówczas dowolnie kształtować gorący klej, tak aby skuteczność unieruchomienia była jak największa. Zapewni nam to dłuższy czas bezawaryjnej pracy naprawianego modułu, a tym samym gwarancję, którą dajemy klientowi.

**Stanisław Mikołaj Słupski**

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

Źródło: