

Układ budzący przemęczonego kierowcę

Do czego to służy?

Wszyscy wiemy, jaki jest stan bezpieczeństwa na drogach w Polsce: przerażający! Jesteśmy w światowej czołówce jeżeli chodzi o ilość wypadków drogowych, szczególnie tych o tragicznych następstwach. Można bez przesady powiedzieć, że co roku znika z mapy naszego kraju małe miasteczko zamieszkałe przez ludzi, którzy znaleźli śmierć w wypadku samochodowym. Powód tych nieszczęść jest prawie zawsze jeden: ludzka głupota połączona z brakiem wyobraźni i kwalifikacji kierowców.

Czy My, Elektronicy możemy coś zrobić, aby zwiększyć bezpieczeństwo w ruchu drogowym? Elektronika już wielokrotnie zasłużyła się na tym polu, a przykładem mogą być elektronicznie sterowane systemy ABS czy też także elektronicznie wyzwalane poduszki powietrzne, znacznie zmniejszające ryzyko obrażeń przy uderzeniu w przód samochodu. Współcześnie produkowane przez renomowane firmy samochody zostały już zelektronizowane do granic możliwości i trudno przypuścić, aby amatorzy mieli na tym polu coś do powiedzenia.

A jednak tak nie jest, za chwilę przekonamy się, że hobbista także może dołożyć swoje „trzy grosze” do zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom w ruchu drogowym. Już jednak teraz należy podkreślić, że urządzenie z którym za chwilę się zapoznamy w żadnym wypadku nie gwarantuje całkowitego bezpieczeństwa. Jak wszystkie tego rodzaju układy może jedynie nieco zmniejszyć ryzyko wypadku, co nie zwalnia nas od zachowania maksymalnej ostrożności nawet podczas parkowania samochodu!

Istnieje pewna grupa wypadków drogowych, których przyczyna jest mało znana szerokiemu ogółowi mniej doświadczonych kierowców. Jeżeli bowiem telewizja lub prasa pokazuje obraz roztrzaskanego o drzewo czy inną przeszkodę samochodu, to najczęściej opatruje to lakonicznym komentarzem w rodzaju „Kierowca stracił panowanie nad kierownicą i ...”. Podczas podawania bieżących informacji prawdziwe przyczyny wypadku nie są najczęściej znane i zostaną ustalone po przeprowadzeniu długotrwałych badań technicznych czy medycznych. Tymczasem, częściej niż można przypuszczać, kierowca rozbitego samochodu nie miał nawet najmniejszej szansy,

aby na czymkolwiek zapanować, ponieważ w chwili wypadku po prostu spał!

Wypadki spowodowane przez zaśnięcie kierowcy podczas prowadzenia samochodu są szczególnie groźne w skutkach. Jeżeli bowiem dochodzi do „normalnej” kolizji, to kierowca do końca próbuje jej zapobiec, hamuje (często nie jest to najlepsze wyjście), zmienia kierunek jazdy, a także podświadomie próbuje „zasłonić się” prawym bokiem samochodu (stąd powiedzenie, że miejsce obok kierowcy to miejsce dla samobójców). Tymczasem samochód, którego kierowca zasnął staje się bezwładną bryłą metalu pędzącą szosą, następnie zbaczającą z niej i uderzającą w napotkaną przeszkodę, cały czas jadąc z dużą prędkością. Autor nieoficjalnie zasięgnął opinii kilku Policjantów z „drogówki”, którzy stwierdzili, że większość takich wypadków kończy się tragicznie!

Do opisanych wypadków dochodzi najczęściej podczas powrotu z weekendu lub wakacji, kiedy to chcąc wykorzystać możliwość wypoczynku do ostatniej chwili, mniej doświadczeni kierowcy decydują się na jazdę nocą. Nie tylko jednak w takich okolicznościach może dojść do nieszczęścia. Coraz większe tempo życia w naszym kraju sprawia, że nie mamy wystarczającej ilości czasu na wypocinek i niejednokrotnie, zmuszeni okolicznościami siadamy za kierownicę w stanie ograniczonej sprawności. Na niebezpieczeństwo zaśnięcia za kierownicą nie są narażeni jedynie kierowcy maluchów, którzy wsłuchani w dźwięczny gang silni-

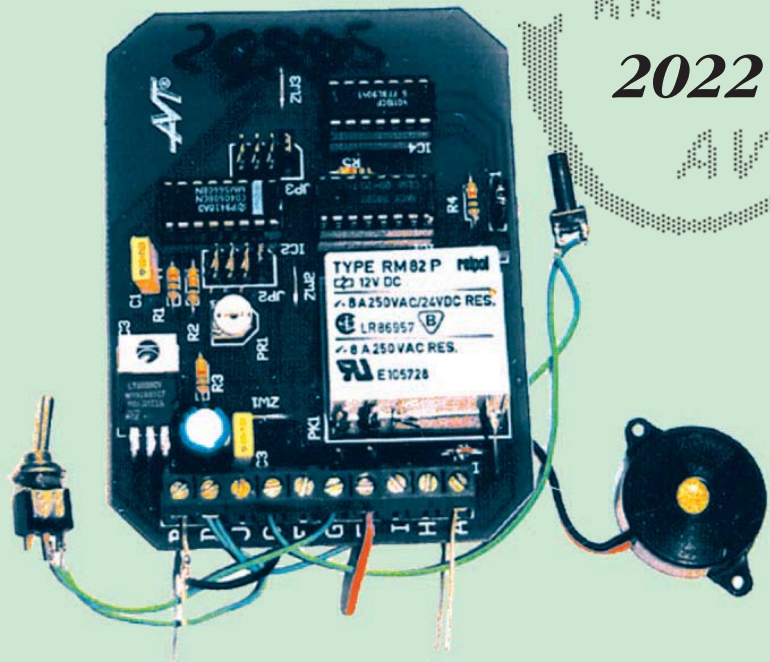
ka tego pozeracza szos, z pewnością nigdy nie zasną!

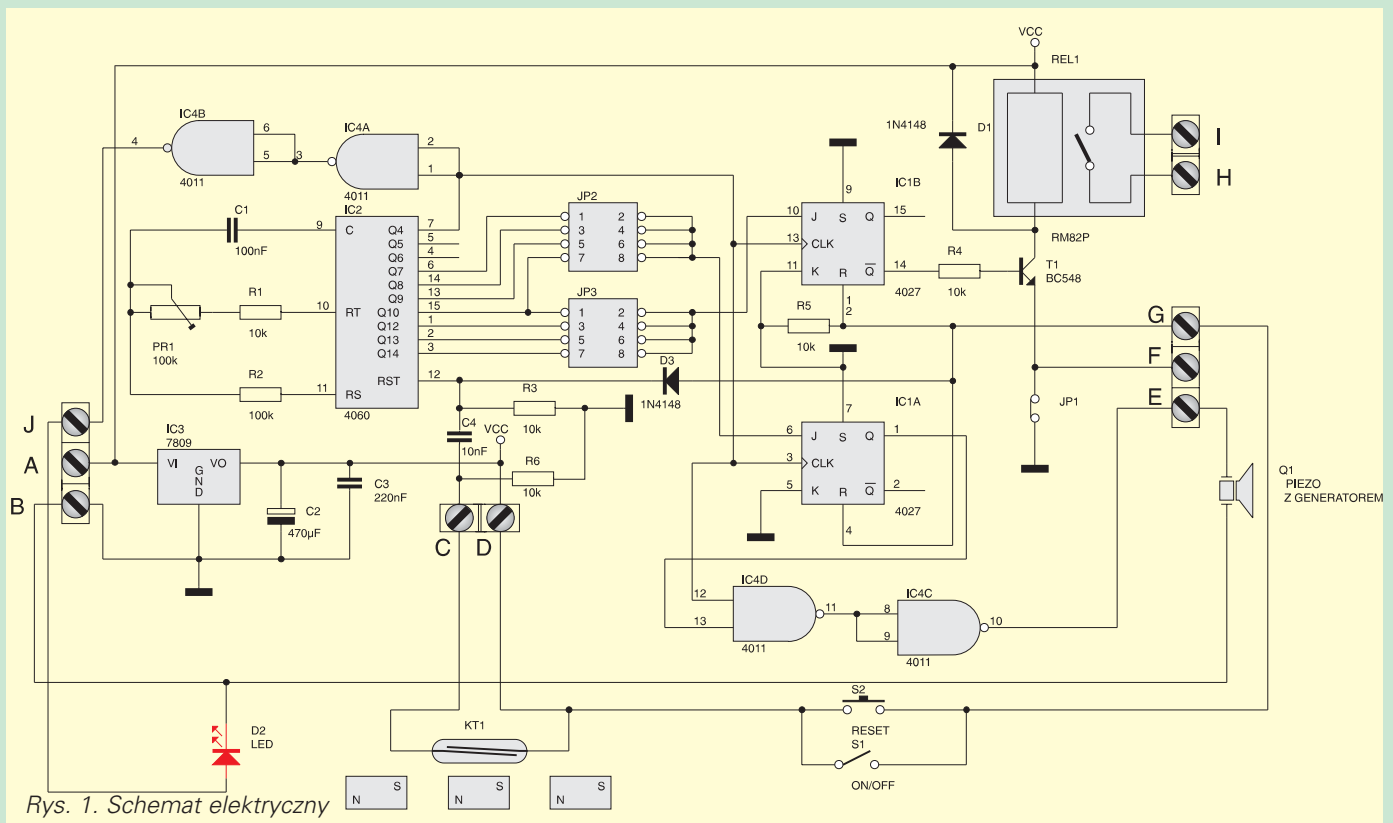
Podgrupą, na szczęście niezbyt wielką, w grupie wypadków spowodowanych utartą świadomością przez kierowcę są wypadki, których przyczyną było zaślabnięcie prowadzącego pojazdu. Prowadzenie samochodu nieuniknienie związane jest ze stresami psychicznymi, które są jedną z głównych przyczyn ataków serca.

Zanim przejdziemy do opisu proponowanego układu autor jeszcze raz pragnie podkreślić, że nie jest to urządzenie, które pozwala komukolwiek siadać za kierownicę w stanie silnego zmęczenia czy niewyspania. Niemniej warto go wykonać jako układ eksperymentalny i w pewnym stopniu zwiększający nasze bezpieczeństwo. Dodatkowym atutem przemawiającym za wykonaniem niżej opisanej konstrukcji jej wielka prostota i taniosc.

Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu przedstawiony został na **rysunku 1**. Zanim jednak weźmiemy się za analizę schematu, autor pragnie namówić Czytelników na przejażdżkę samochodową, najlepiej w roli pasażerów. Zajmijmy miejsce obok kierowcy, wybierzmy długi, pozbawiony zakrętów odcinek szosy i zacznijmy obserwować zachowanie kierowcy, a konkretnie jego ręce na kierownicy. Samochód porusza się pozornie idealnie prosto, ale kierowca nieustannie wykonuje drobne ruchy kierownicą, korygując kierunek jazdy. Nie





Rys. 1. Schemat elektryczny

jest to działanie „przemysłane”, po prostu po przejechaniu pewnej liczby kilometrów staje się ono nawykiem, podobnie jak czysto odruchowa zmiana biegów. Powód konieczności korygowania kierunku jazdy jest prosty: nie istnieje samochód o idealnie wyregulowanym zawieszaniu, tak jak nie istnieje idealnie równa szosa. W rzeczywistości samochód porusza się jakby „wężykiem”, a konieczność częstego poruszania kierownicą wykorzystamy przy konstruowaniu naszego układu.

Należy przypuszczać, że jednym z pierwszych objawów „przysypiania” kierowcy będzie właśnie zaprzestanie korygowania kierunku jazdy. A zatem wystarczy zbudować jakiś czujnik wykrywający fakt, że kierownica przestała na jakiś czas się poruszać no tak, właśnie na tej zasadzie działa nasze urządzenie!

Analizę układu rozpoczniemy od stanu spoczynkowego, kiedy to włącznik S1 jest zwarty. W układzie nic się nie dzieje, licznik IC2 i obydwa przerzutniki zawarte w strukturze układu IC1 są permanentnie wyzerowane. Stan wysoki z wyjścia Q4 przerzutnika IC1A zasila bazę tranzystora T1 powodując zwarcie styków przełącznika RL1 (o kontrowersyjnej roli jaką spełnia ten przełącznik pomówimy za chwilę). Wsiadamy teraz do samochodu wyposażonego w nasz układ i udajemy się na ponowną wyprawę na szosę. Podczas przejazdu przez miasto włączanie urządzenia nie ma najmniejszego sensu, powodowało by ono jedynie fałszywe

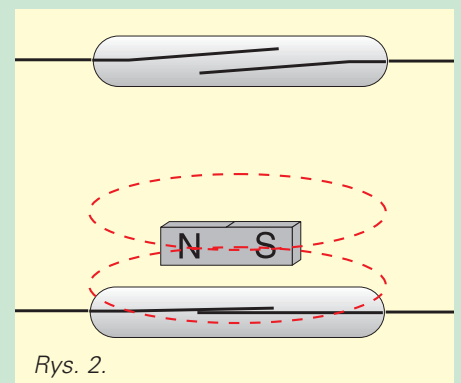
alarmy, np. podczas postoju pod światłami. Po wyjechaniu na szosę włączamy nasz układ, rozwierając styki przełącznika S1. W tym momencie na wejściach zerujących licznika i przerzutników zostaje za pośrednictwem rezystorów R3 i R5 wymuszony stan niski, zezwalając na pracę licznika i ewentualną zmianę stanu przerzutników.

Kontaktron KT1 został zamocowany na obudowie kolumny kierownicy, natomiast do samej kolumny przyklejonych zostało kilka magnesów.

Być może niektórzy mniej doświadczeni Czytelnicy nie wiedzą, jak zbudowany jest kontaktron i na czym polega jego działanie. Jest to po prostu podłużna bańka szklana, wewnątrz której umieszczone są dwa, najczęściej połączane styki wykonane z materiału ferromagnetycznego. Jeżeli kontaktron zostanie umieszczony w polu magnetycznym, styki zwierają się. W porównaniu z tradycyjnymi stykami kontaktrony posiadają szereg zalet: są całkowicie niewrażliwe na wilgoć, mogą pracować w środowisku, w którym iskrzenie styków mogłoby spowodować wybuch, umożliwiając konstruowanie bardzo małych przełączników o dużej liczbie styków.

Tak więc poruszająca się kierownica powoduje nieustanne zwieranie i rozwieranie kontaktronu. Dodatnie impulsy wytwarzane przez styki kontaktronu po różniczkowaniu przez kondensator C4 przekazywane są na wejście RST licznika IC2, powodując jego stałe zerowanie.

Rozpatrzmy teraz, co się stanie jeżeli kierownica samochodu przestanie się poruszać. Licznik IC2 przestanie być zerowany i na jego wyjściach zaczną pojawiać się stany wysokie, będące binarną reprezentacją jego zawartości. Wejście J przerzutnika J-K IC1A zostało połączone za pośrednictwem jumpera JP2 z jednym z wyjść licznika IC2 i powstanie na tym wyjściu stanu wysokiego spowoduje włączenie się tego przerzutnika przy nadejściu najbliższego dodatniego zbocza sygnału zegarowego. Konsekwencją tego faktu będzie włączenie bramki IC4C i zasilenie z wyjścia bramki IC4D generatora piezo. Czas jaki musi minąć pomiędzy zaprzestaniem poruszania kierownicą a włączeniem sygnału alarmowego można w szerokich granicach regulować zmieniając ustawienie jumpera JP2, a także dobierając wartość pojemności C1 i/lub rezystancji R1. Czas ten powinien być dostosowany do indywidual-



Rys. 2.

nych cech kierowcy i musi zostać ustalony doświadczalnie.

Generator piezo wydaje dźwięk dostatecznie donośny, ale nie przeraźliwy. Nie chodzi nam przecież o to, aby zasypiającego kierowcę przestraszyć, ale aby go obudzić!

Naciśnięcie przycisku RESET przez kierowcę jest świadectwem, że zdołał już oprzytomnieć i powoduje natychmiastowe wyłączenie przerzutnika IC1A oraz powrót układu do stanu czuwania.

Fragment układu, który opisywaliśmy do tej pory nie budzi chyba wątpliwości. Urządzenie prawdopodobnie będzie działać poprawnie, być może w pewnych sytuacjach zapobiegnie nieszczęśliwemu wypadkowi, a w każdym razie nigdy nikomu nie zaszkodzi. Kontrowersyjna jest dalsza część urządzenia: układ wyłączający zapłon silnika w przypadku, kiedy kierowca nie naciśnie w zadanym czasie przycisku RESET. Kiedy taka sytuacja może się wydarzyć? Zakładamy że kierowca świadomie włączył układ zabezpieczający go przed zaśnięciem i zna zasadę jego działania. A zatem sytuacja taka może zaistnieć w zasadzie tylko wtedy, kiedy prowadzący pojazd zasłabł i utracił przytomność! W takim wypadku wypadek jest w zasadzie nieuchronny i nastąpi on w momencie kiedy niekierowany samochód z boczny z szosy lub natrafi na przeszkodę na drodze. Jeżeli silnik zostanie wyłączony to prędkość pojazdu znacznie się zmniejsza i być może istnieje będzie cień szansy, że samochód zdoła się zatrzymać! Nawet jeżeli dojdzie do zderzenia, to ponieważ energia kinetyczna jest proporcjonalna do kwadratu prędkości, lepiej aby nastąpiło ono przy szybkości 20 a nie 90km/h. Zdaniem autora warto wykonać i stosować drugą część układu, szczególnie jeżeli będzie on zamontowa-

ny w samochodzie prowadzonym przez osobę np. mającą problemy z sercem. Należy jednak zachować ogromną ostrożność np. w przypadku pożyczenia samochodu osobie trzeciej. Brak znajomości zasady działania układu może doprowadzić do niespodziewanego unieruchomienia silnika, co jak wiadomo może być bardziej niebezpieczne niż nagła awaria hamulców. A zatem kontynuujemy opis naszego układu.

Nie naciśnięcie w odpowiednim czasie przycisku RESET spowoduje, że licznik IC2 będzie nadal zliczał podawane na jego wejście impulsy i w końcu stan logiczny 1 pojawi się na wyjściu połączonym jumperem JP3 z wejściem J przerzutnika IC1B. Po nadejściu dodatniego zbocza zegarowego przerzutnik ten włączy się, a tranzystor T1 polaryzowany do tej pory stanem wysokim z wyjścia Q1 przestanie przewodzić. Przekaznik RL rozłączy swoje styki, co spowoduje przerwanie obwodu zapłonowego (dołączonego do wejść I – H układu).

Wyjaśnienia wymaga jeszcze rola jumpa JP1. Otóż, konstruując nasz układ otrzymaliśmy „za darmo” jeszcze jedną jego funkcję: immobilizera! Możemy bowiem rozłączyć jumper JP1 i wyjście F układu dołączyć do masy za pośrednictwem dobrze ukrytego przełącznika. Rozwarcie tego przełącznika uniemożliwi ewentualnemu intruzowi uruchomienie silnika.

Montaż i uruchomienie

Na rysunku 3 przedstawiona została mozaika ścieżek płytki drukowanej wykonanej na laminacie jednostronnym oraz rozmieszczenie na niej elementów. Montaż musimy rozpocząć od wlutowania kilku zworek, których zastosowania nie udało się uniknąć. Zostały one oznaczone

Wykaz elementów

Rezystory

PR1, R2: 100k
R1, R3, R4, R5, R6: 10k

Kondensatory

C1: 100nF
C2: 470µF/16V
C3: 220nF

Półprzewodniki

D3, D1: 1N4148 lub odpowiednik
D2: LED
IC1: 4027
IC2: 4060
IC3: 7809
IC4: 4011
T1: BC548 lub odpowiednik

Pozostałe

JP1: 2 goldpiny+jumper
JP2, JP3: 2×4 goldpiny+jumper
Q1: piezo z generatorem
S1: przełącznik dźwigienny
S2: przycisk RESET
Z2, Z1: ARK2
Z3, Z4: ARK3
RL1: przekaźnik typu RM82/12V
KT1: styk kontraktowy zwierny

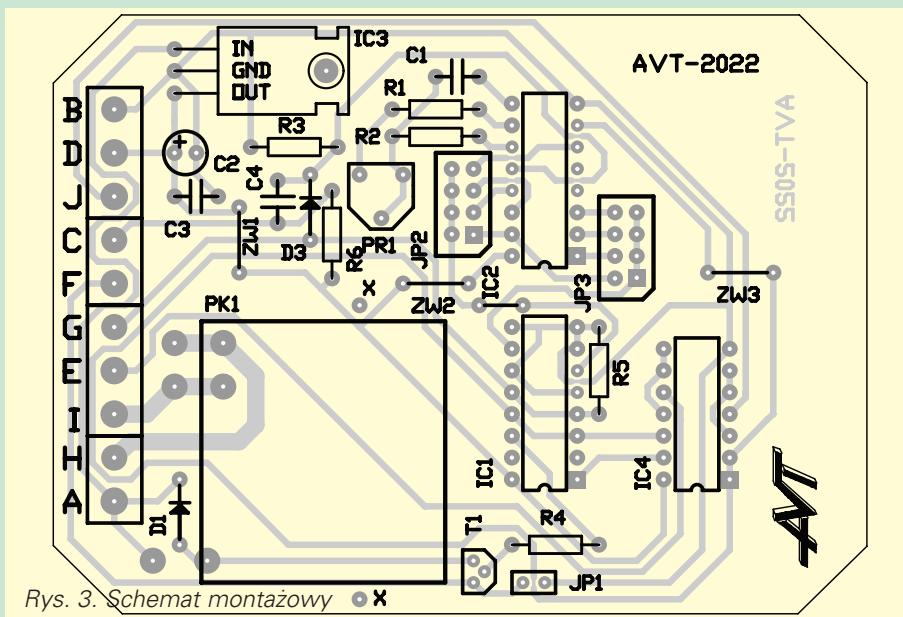
na stronie opisowej płytki literami „Z”. Po wlutowaniu zworek montujemy zgodnie ze znanymi zasadami pozostałe elementy. Montaż układu wykonujemy w typowy sposób, z jednym wyjątkiem: przekaźnik RL1 musimy zamocować poziomo, najpierw przyklejając go do płytki, a następnie przylutowując jego wyprowadzenia za pomocą kawałków srebrzanki. Takie właśnie zamocowanie przekaźnika zostało podyktowane wymiarami zalecanej obudowy, która poza tym jednym utrudnieniem idealnie nadaje się do umieszczenia w niej naszego układu. Niezależnie od przyklejenia stosunkowo ciężkiego przekaźnika, warto go dodatkowo przymocować za pomocą obejm wykonanych ze srebrzanki lub odcinka drutu. Na płytce przewidziano dodatkowe, odpowiednio oznakowane punkty lutownicze („X”) do wlutowania takiej obejm. Jak zwykle w układach „samochodowych” dyskusyjna jest sprawa stosowania podstawek pod układy scalone. Jeżeli je zastosujemy, to muszą to być podstawki naprawdę doskonałej jakości, najlepiej „precyzyjne”.

Zmontowany układ nie wymaga uruchamiania, ale regulacji polegającej na dostosowaniu za pomocą jumperów czasów opóźnień do indywidualnych cech kierowcy.

Na zakończenie autorowi pozostaje jedynie życzyć Czytelnikom – Kierowcom, aby opisane urządzenie nigdy nie okazało się naprawdę potrzebne!

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2022.



Rys. 3. Schemat montażowy