

Monitor skrzynki pocztowej

Do czego to służy?

Większość z nas doświadczyła problemu z dostarczeniem poczty do naszej domowej skrzynki pocztowej. Z pewnością każdy z nas spotkał się z sytuacją, że gdy oczekiwał na pilną przesyłkę, a ta nie nadchodziła, to sprawdzanie co chwilę, czy przesyłka już jest, było dość uciążliwym zajęciem. Innym dość często występującym przypadkiem jest również to, że gdy nie spodziewamy się przesyłki, ta może przeleżeć w naszej skrzynce pocztowej nawet kilka dni, zanim zostanie zauważona. Prawdopodobnie wszyscy spotkaliśmy się też z sytuacją, że gdy byliśmy w domu i oczekiwaliśmy na pilną przesyłkę, ta przez cały dzień nie pojawiła się, a pod koniec dnia okazało się, że listonosz był, tylko niepostrzeżenie wrzucił do skrzynki awizo. Prezentowane urządzenie **Monitor skrzynki pocztowej** ma zapobiec takim przypadkom.

Zadaniem monitora jest rozwiązanie przedstawionych problemów poprzez sygnalizowanie faktu dostarczenia poczty. Sygnalizacja ta odbywać się może poprzez sygnał świetlny i dźwiękowy. Kiedy listonosz zamontowany w niej czujnik wykrywa ten fakt i za pomocą diody LED, którą możemy umieścić w domu w widocznym miejscu, sygnalizuje, że w skrzynce znajduje się list. Poza tym do sygnalizatora możemy też dołączyć przetwornik piezo z generatorem, który krótkim sygnałem dźwiękowym zasygnalizuje nam wrzucanie listu do skrzynki

i w tym momencie możemy np. złapać listonosza na gorącym uczynku jak wrzuca awizo, zamiast postarczyć przesyłkę. Prezentowane rozwiązanie oparto na komunikacji przewodowej, wykorzystano po prostu wolne żyły w kablu od domofonu.

Jak to działa?

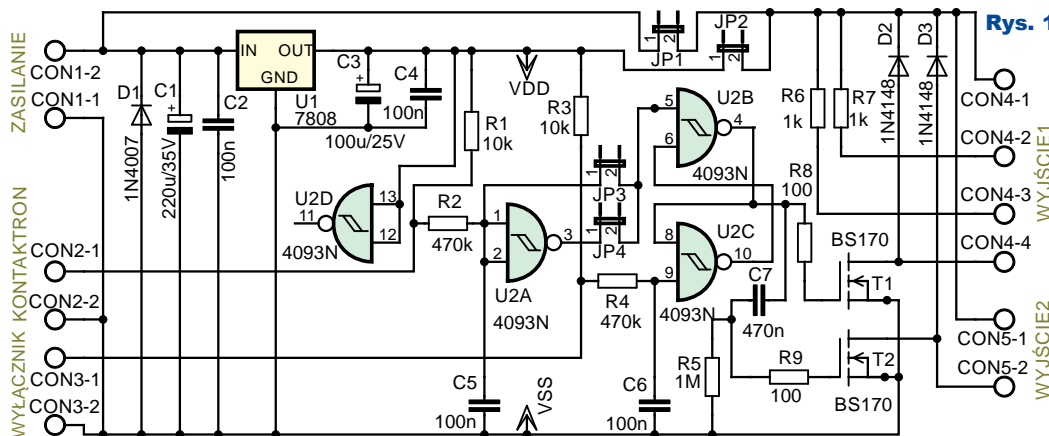
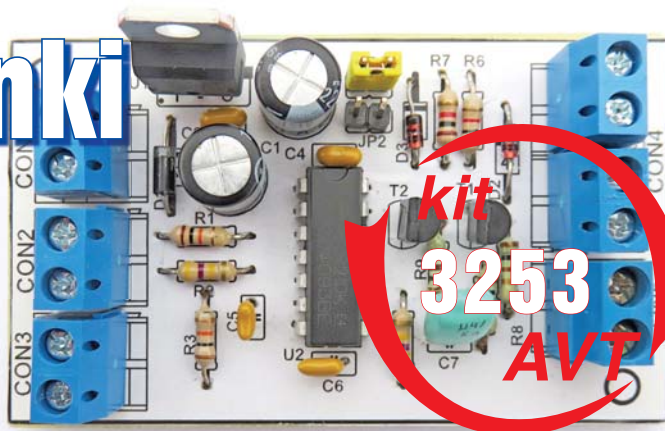
Na **rysunku 1** przedstawiono schemat płytki głównej monitora. Urządzenie zostało zaprojektowane na bazie układu scalonego CMOS 4093, co w tak prostym rozwiązaniu wyeliminowało konieczność użycia mikrokontrolera. Do złącza CON1 należy dołączyć zasilanie z zewnętrznego zasilacza o wartości 12V. Do zasilania można też wykorzystać napięcie o innej wartości, o czym w dalszej części poświęconej montażowi. Dioda D1 chroni układ przed odwrotną polaryzacją napięcia zasilania. Układ U1 stabilizuje napięcie do bezpiecznego poziomu dla układu U2. Kondensatory C1, C2 oraz C3, C4 filtrują napięcie zasilania.

Do złącza CON2 należy dołączyć czujnik wykrywający fakt podniesienia klapki w skrzynce pocztowej, w tym przypadku można wykorzystać kontaktron. Rezystor R1 podciąga wejście do plus zasilania, natomiast R2, C5 tworzą filtr chroniący wejście układu U2A oraz U2B przed ewentualnymi zakłóceniami. Jumpery JP3 oraz JP4 służą do konfiguracji monitora i w zależności od

rodzaju kontaktronu NO czy NC należy odpowiednio je skonfigurować. Uważny czytelnik zauważył prawdopodobnie, że na fotografii modelu brakuje jumperów JP3, JP4. Rzeczywiście, możliwość konfiguracji monitora za pomocą tych jumperów została dodana już po zmontowaniu prototypu. Jeżeli w roli czujnika wykorzystamy kontaktron NO, który zwiera swoje styki po zbliżeniu magnesu, to należy założyć zworę na jumper JP3. W przeciwnym przypadku, wykorzystując w roli czujnika kontaktron NC lub inny przełącznik, który w stanie oczekiwania ma zwarte styki, należy założyć zworę na jumper JP4.

Po zadziałaniu czujnika NC dołączonego do CON2 na wejściach bramki U2A pojawia się stan wysoki, a na wyjściu tej bramki pojawia się stan niski, co powoduje przełączenie stanu przerzutnika RS zbudowanego na bramkach NAND U2B, U2C. Jeżeli używamy czujnika NO, to po jego zadziałaniu na wejściu bramki U2B pojawia się stan niski, co też powoduje przełączenie przerzutnika RS zbudowanego na bramkach NAND U2B, U2C. Na wyjściu bramki U2B pojawia się stan wysoki i poprzez rezystor R8 powoduje wysterowanie tranzystora MOSFET T1. Zmiana stanu z niskiego na wysoki na wyjściu bramki U2B powoduje wygenerowanie krótkiego impulsu poprzez obwód C7, R5 i podanie przez rezystor R9 stanu wysokiego na bramkę tranzystora T2 i jego otwarcie. Czas zadziałania tranzystora T2 wyznaczają elementy C7, R5. Rezystory R8, R9 zostały dodane do celu ułatwienia projektu PCB i mogą zostać zastąpione zworami.

Zadziałanie czujnika dołączonego do wejścia CON2 powoduje zatrzaśnięcie stanu wysokiego na wyjściu bramki U2B. Stan ten będzie się utrzy-



Rys. 1

mywał do czasu wyzerowania przerzutnika RS, co dokonujemy przełącznikiem monostabilnym dołączonym do złącza CON3. Rezystor R3 podciąga wejście bramki U2C do plusa zasilania. Elementy R4, C6 tworzą filtr chroniący wejście bramki CMOS przed ewentualnymi zakłóceniami. Zadziałanie przełącznika dołączonego do wejścia CON3, czyli zwarcie go do masy, powoduje wyzerowanie przerzutnika RS, ustawienie na wyjściu bramki U2B stanu niskiego i wyłączenie tranzystora T1.

Jumpery JP1 oraz JP2 służą do wyboru napięcia, które podajemy na wyjście CON4, CON5. W podstawowej wersji, która jest zasilana napięciem 12V, należy założyć jumper na złącze JP1, a na złącze JP2 jumpera nie zakładać.

Do wyjścia CON4 dołączamy diody LED sygnalizacyjne lub przełącznik. Do wyjścia CON4-4 oraz CON4-3 dołączamy diodę LED1, którą umieścimy w domu i która będzie nam sygnalizować fakt wrzucenia listu do skrzynki. Rezystor R6 ogranicza prąd diody do bezpiecznej wartości, taką samą funkcję pełni rezystor R7. Rezystor ten jest wykorzystywany do zasilania drugiej diody LED2, którą możemy umieścić przy skrzynce pocztowej. Diodę tę dołączamy do wyjścia CON4-4 oraz CON4-2.

Diody D2, D3 chronią układ przed przepięciami mogącymi się pojawić podczas przełączania przełączników, które możemy dołączyć do wyjść CON4-4 i CON4-1 oraz CON5-1 i CON5-2. Przełączniki możemy wykorzystać, na przykład podłączając monitor do naszej instalacji inteligentnego domu.

Montaż i uruchomienie

Projekt płytki został przedstawiony na rysunku 2. Płytkę została przygotowana do elementów przewlekanych i należy ją zamontować zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami. Montaż należy rozpocząć od elementów jak najmniejszych a kończyć na największych. Na początku najlepiej zamontować diody D1, D2, D3 a następnie rezystory. Pod układ scalony U2 można zamontować podstawkę. Montując kondensatory C1, C3, należy zwrócić uwagę na ich prawidłową biegunowość. Po wlutowaniu pinów JP1, JP2, JP3, JP4 należy pamiętać o założeniu na nich jumperów.

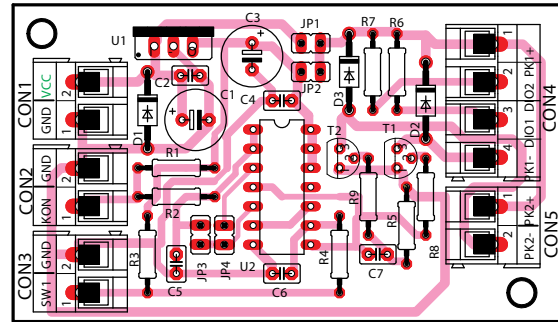
Jak wspomniano wcześniej, do informowania, czy w skrzynce jest list, wykorzystano wolne żyły w kablu od domofonu. Sposobów podłączenia monitora jest kilka. Podstawowe rozwiązanie jest takie, że monitor jest zasilany z zasilacza od

domofonu, który w moim przypadku ma napięcie DC 12V. Jeżeli ktoś nie posiada domofonu, może wykorzystać zewnętrzny zasilacz DC 12V lub na przykład zasilacz zamontowany na szynie DIN w skrzynce elektrycznej. Wykorzystując zasilacz DC 12V, możemy zrezygnować ze stabilizatora U1 i nie montować go, natomiast zamontujemy wtedy zwore pomiędzy wejście a wyjście stabilizatora (nóżka 1 i 3) – co zmniejszy pobór prądu przez urządzenie o kilka miliamperów. Ja w moim rozwiązaniu wykorzystałem jeszcze inne rozwiązanie, a mianowicie do zasilania wykorzystałem napięcie 24V występujące w automacie od bramy, a stabilizator U1 wymieniłem na LM7812 –12V. Automat od bramy ma akumulator rezerwowy w razie zaniku zasilania, co w tym przypadku też zostało wykorzystane do rezerwowego zasilania *Monitora skrzynki pocztowej*. Wymiana stabilizatora U1 na 12V umożliwi sterowanie przełącznikami 12V podłączonymi do wyjść CON4, CON5. W tym miejscu trzeba też jeszcze raz wspomnieć o roli jumperów JP1, JP2, które umożliwiają dowolną konfigurację napięcia, jakie się pojawi na tych wyjściach. Tak więc w przypadku zasilania 24V jumper został założony na piny JP2 i na wyjściu pojawiło się napięcie 12V.

Zasilanie podłączamy do złącza CON1: do punktu oznaczonego na PCB jako VCC podłączamy dodatni biegun zasilania, natomiast do wejścia oznaczonego jako GND podłączymy ujemny biegun zasilania.

Płytkę monitora można zamontować w dogodnym dla nas miejscu, np. w rozdzielni, w obudowie od automatu od bramy lub jeżeli ktoś nie ma takiej możliwości, może zamontować na słupku od ogrodzenia plastikową puszkę elektryczną i w niej schować płytkę.

Miejsce zamontowania płytki może nam narzucić na przykład dostępna liczba żył w przewodzie od domofonu. Jeżeli będzie dostępna chociaż jedna żyła, to już jest dobrze. W takim przypadku płytkę montujemy na słupku od ogrodzenia, podłączamy się pod zasilanie panelu rozmównego domofonu w bramie, diodę sygnalizacyjną podłączamy jednym przewodem do wyjścia CON4-4, a drugi przewód zasilający diodę podłączamy przez rezystor ograniczający do zasilania słuchawki domofonu. Diodę sygnalizacyjną można więc na przykład zamontować w słuchawce domofonu. Ewentualna druga dioda sygnalizacyjna LED2 zamontowana przy skrzynce pocztowej



Rys. 2

może nam się przydać w zimowe wieczory, kiedy będziemy na przykład wracać do domu samochodem i już przejeżdżając przez bramę, zauważamy, że w skrzynce jest list i zanim wejdziemy do domu, będziemy mogli odebrać przesyłkę.

Jeżeli ktoś będzie chciał skorzystać z sygnalizacji dźwiękowej, to do wyjścia CON5 należy dołączyć przetwornik piezo z generatorem, pamiętając o tym, żeby nie przekroczyć maksymalnego napięcia zasilania tego przetwornika. Przetwornik piezo włącza się na krótką chwilę (wyznaczoną przez stałą czasową C7*R5) w momencie podniesienia klapki w skrzynce pocztowej. W roli przetwornika można wykorzystać przetwornik z oferty AVT o oznaczeniu PIEZO 30x15 3–24VDC.

Do złącza CON2 podłączamy czujnik wykrywający fakt podniesienia klapki w skrzynce pocztowej. Możemy wykorzystać kontaktron lub na przykład przełącznik monostabilny. Oczywiście można zastosować inną metodę wykrywania faktu wrzucenia listu, według własnych upodobań.

Do złącza CON3 podłączmy wyłącznik resetujący przerzutnik RS. Wyłącznik w stanie spoczynku powinien być rozswarty. Naciśnięcie tego wyłącznika po wykryciu listu, wtedy kiedy świeci się dioda sygnalizacyjna, resetuje przerzutnik, w wyniku czego dioda LED przestaje świecić i układ monitora przechodzi w stan oczekiwania na list. Wyłącznik ten można umieścić w dowolnym miejscu, na przykład w słuchawce od domofonu, ale proponuję zamontować go w skrzynce lub w pobliżu skrzynki do listów, dzięki czemu od razu po wyjściu listu będziemy mogli zresetować nasz monitor. Umieszczenie wyłącznika w domu może spowodować, że któryś z domowników zresetuje monitor, dioda sygnalizacyjna przestanie świecić, a list pozostanie w skrzynce.

Do wyjścia CON5 można również dołączyć przełącznik, który można połączyć z instalacją inteligentnego domu lub



Fot. 1

z bramką SMS i dzięki temu uzyskamy funkcję zdalnej sygnalizacji o dostarczonej poczcie.

Ponieważ pewne wątpliwości może budzić sposób montażu czujnika wykrywającego fakt wrzucenia listu do skrzynki, w artykule przedstawione jest jedno z możliwych rozwiązań. Na **fotografii 1** widać model skrzynki pocztowej MODEL 1KR już z zamontowanym czujnikiem. W roli czujnika wykorzystano kontaktron firmy Satel o oznaczeniu Satel K-1 br. Na **fotografii 2** widać kontaktron razem z dedykowanym magnesem oraz dodatkowo mały magnes neodymowy.

Kontaktron ten ma już zamontowaną fabrycznie taśmę samoprzylepną, co umożliwiło łatwy montaż poprzez przyklejenie go pod daszkiem skrzynki pocztowej. Po przyklejeniu kontaktronu przewody zostały przeciśnięte przez szczelinę pomiędzy elementami skrzynki pocztowej. Jeżeli inny model skrzynki nie będzie miał takiej szczeliny, zawsze można wywiercić mały otwór na przewody i ewentualnie uszczelnić go silikonem. Na klapce skrzynki, w sąsiedz-



Fot. 2

twie kontaktronu zamontowano magnes, przyklejając go na taśmę dwustronnie klejącą. Ze względów estetycznych wykorzystano mały magnes neodymowy, który wcześniej został pomalowany na kolor zbliżony do koloru skrzynki pocztowej. Na **fotografii 3** widać miejsce montażu kontaktronu i magnesu.

Na dole skrzynki pocztowej rozwiercono jeden z otworów wentylacyjnych i umieszczono w nim włącznik monostabilny służący do resetowania monitora. Przewody od tego włącznika oraz przewody od kontaktronu poprowadzono w najbliższym kącie obudowy aż do szczytu skrzynki pocztowej. Przewody te zalano klejem na gorąco, co ma zapobiec zahaczeniu tych przewodów przez przesyłkę i ich wyrwaniu. W szczycie skrzynki na końcach przewodów zamontowano złącze śrubowe ARK, do którego przykręcamy przewód od monitora. Rozwiązanie takie przyspiesza prace montażowe przy skrzynce pocztowej na zewnątrz przy ogrodzeniu.

Przewód od monitora można wprowadzić do skrzynki pocztowej poprzez otwór wywiercony w szczycie z tyłu skrzynki. W tym celu można wykorzystać ziemny kabel domofonowy 6-żyłowy.



Fot. 3

Wykaz elementów

R1,R3	10k
R2,R4	470k
R5	1M
R6,R7	1k
R8,R9	100
D1	1N4007
D2,D3	1N4148
C1	220u/35V
C3	100u/25V
C2,C4	100n
T1,T2	BS170
JP1,JP2,JP3,JP4	jumper
U1	7808
U2	4093
CON1-3,CON5	ARK2
CON4	ARK4

Dodatkowo:

Piezo	PIEZO 30x15 3-24VDC
Kontaktron	Satel K-1 br
Magnes neodymowy	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w Sklepie AVT jako zestaw AVT3253

Po zmontowaniu całości i włączeniu zasilania układ powinien od razu działać i monitorować naszą skrzynkę pocztową.

Karol Gnyś
calon@wp.pl