

# Wskaźnik do (prawie) wszystkiego

*Zawsze uważałem, że nie jest sztuką zbudowanie ciekawego urządzenia opartego na kilku procesorach wspomaganych skomplikowanym programem i kosztującego ogromne pieniądze. Największe moje uznanie (a także, sądząc z listów wielu Czytelników) zyskiwały zawsze układy proste, ale opierające się na ciekawym pomysłem lub wykorzystujące w nietypowy sposób znane i powszechnie dostępne elementy.*

Dzisiaj mam do zaproponowania coś z grupy projektów ultraprostych, a przy tym funkcjonalnych: uniwersalny kieszonkowy wskaźnik „wszystkiego”, zbudowany na dwóch bramkach NAND typu 4011 i kilku elementach dyskretnych.

Czy coś tak prostego może być do czegoś użyteczne? Proszę, oto odpowiedź: proponowany układ ma szereg bardzo użytecznych funkcji. Umożliwia więc:

1. Wykrywanie ciągłości obwodu elektrycznego, testowanie żarówek, bezpieczników, ścieżek obwodów drukowanych itp.
2. Wykrywanie obecności lub braku napięcia stałego z zakresu 3..60VDC. Układu można także używać jako prymitywnego wskaźnika poziomów logicznych oraz jako uniwersalnego wskaźnika stosowanego przy naprawach instalacji samochodowych.
3. Wykrywanie przewodu „fazowego” w domowej instalacji energetycznej.

Wielką zaletą układu jest to, że nie musimy do badanych obwodów dołączać jakichkolwiek przewodów pomiarowych. Na przykład podczas sprawdzania stanu bezpiecznika topikowego wystarczy wziąć go do ręki i dotknąć czujnikiem jego końcówki. Rolę przewodu

zamykającego obwód pomiarowy spełniają nasze ręce.

Wskaźniki wykrywające „gorący” przewód w instalacji 220VAC są od dawna znane i powszechnie stosowane. Mają one jednak dwie wady: światło emitowane przez stosowane w nich neonówki jest bardzo słabe i przy silnym oświetleniu zewnętrznym prawie niewidoczne. Ponadto, podczas pomiaru przez ciało człowieka płynie prąd, bardzo mały i nieszkodliwy dla zdrowych ludzi. Nie sądzę jednak, aby używanie takich wskaźników było wskazane np. dla osób z wszczepionymi rozrusznikami serca.

W przypadku stosowania naszego wskaźnika do badania obwodów sieci energetycznej przez ciało człowieka nie płynie żaden prąd i jego stosowanie jest absolutnie bezpieczne dla wszystkich.

Koszt wykonania układu, na którego budowę będziemy musieli poświęcić tylko kilka minut, jest pomijalnie mały, a wykonać go może każdy, nawet ten, dla kogo będzie on pierwszym samodzielnie zbudowanym układem elektronicznym.

wstanie także stanu wysokiego na wyjściu IC1B i w konsekwencji zasilenie diody LED D3. Ponieważ rezystancja ciała człowieka jest znacznie mniejsza niż 1MΩ, podczas pomiarów możemy ją pominąć i traktować nasze ręce jako element zamkniętego obwodu elektrycznego. Diody D1 i D2 zabezpieczają wejścia bramki IC1A przed przedostaniem się



## WYKAZ ELEMENTÓW

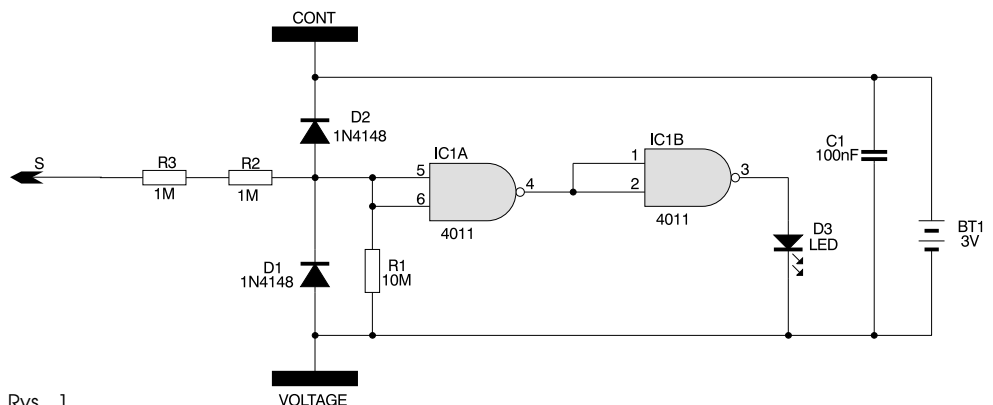
- Rezystory**  
 R1: 10MΩ  
 R2, R3: 1MΩ  
**Kondensatory**  
 C1: 220nF  
**Półprzewodniki**  
 IC1: 4011  
 D1, D2: 1N4148  
 D3: LED

Płytką drukowaną wraz z kompletem elementów jest dostępna w AVT - oznaczenie AVT-1244.

## Opis działania układu

Schemat proponowanego układu próbnika pokazano na rys. 1. Nie wymaga chyba szerszego komentarza. Wejście bramki IC1A jest na stałe zwarte do masy zasilania, ale poprzez rezystor o dużej wartości 10MΩ. Doprowadzenie do sondy (oznaczonej na schemacie strzałką) napięcia wyższego niż ok. 1,8V będzie odebrane na wejściu IC1A jako stan wysoki, spowoduje po-

- Sposób użytkowania wykonanego wskaźnika:**
1. **Badanie ciągłości obwodu. Trzymając czujnik w ręce dotykamy jednocześnie palcem do elektrody oznaczonej jako "CONT".**
  2. **Badanie obecności napięcia stałego. Trzymając czujnik w ręce dotykamy jednocześnie palcem do elektrody oznaczonej jako "VOLTAGE".**
  3. **Badanie obecności "fazy" na przewodzie sieci energetycznej. Nie dotykamy do żadnej z elektrod.**



Rys. 1.

na nie napięcia większego lub mniejszego o 0,6V od napięcia zasilania.

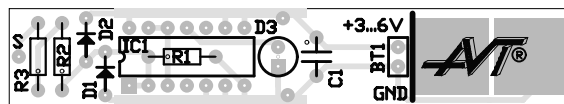
### Montaż i uruchomienie

Na rys. 2 pokazano rozmieszczenie elementów na płytce obwodu drukowanego. Mozaika ścieżek jest umieszczona na wkładce wewnątrz numeru.

Montaż wskaźnika nie wymaga jakiegokolwiek komentarza i jeżeli wszystkie elementy będziemy mieli pod ręką, to nie zajmie on więcej niż kilka minut. Tym razem raczej nie powinniśmy stosować pod-

stawki pod układ scalony, a rezystor R1 należy przylutować od strony ścieżek.

Alternatywą dla montażu układu na płytce może być wykonanie go w formie „pająka” (bez płytki). Zawsze uważałem taki sposób wykonywania układów elektronicznych za zwykle niechlujstwo, ale montaż układu bez użycia płytki drukowanej jest bardzo prosty, pozwoli na znaczną oszczędność miejsca i umieszczenie układu wewnątrz niewielkiej obudowy, np. w oprawce wypisanego flamastra lub strzykawce le-



Rys. 2.

karskiej (**uwaga: nie używanej!**).

Można także zastosować inne obudowy, ale w każdym przypadku na zewnątrz powinny zostać umieszczone dwie elektrody, oznaczone na schemacie „CONT” i „VOLTAGE”.

Uwaga: na skraju płytki obwodu drukowanego umieszczone zostały dwa duże po-

la lutownicze nie stosowane w układzie prototypowym. Mogą one, w pewnych sytuacjach, ułatwić zamocowanie baterijek, ale jeżeli nie będą używane, to płytkę należy przeciąć wzdłuż zaznaczonej linii. Układ powinien być zasilany z baterii, najlepiej z dwóch baterijek „zegarkowych”, np. LR44.

**Zbigniew Raabe, AVT**