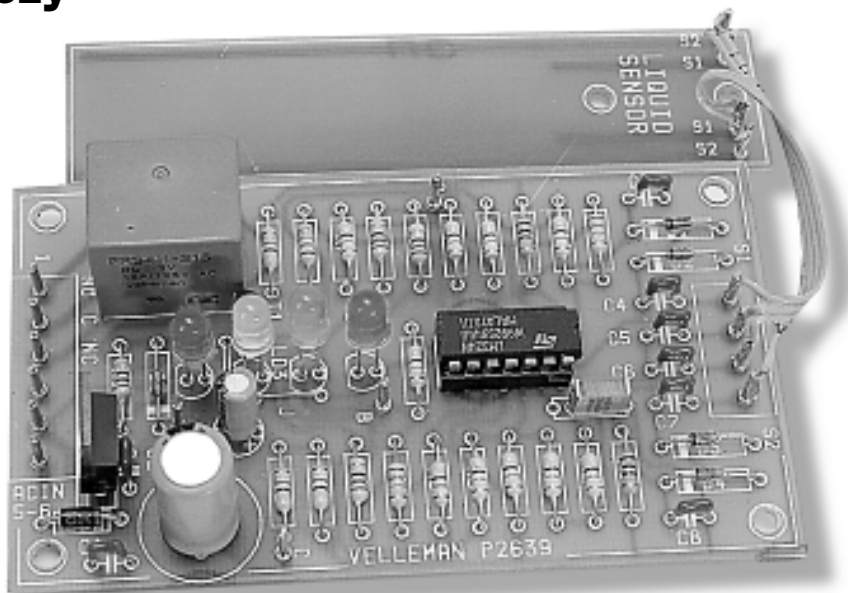


Duża popularność kitów Vellemana zachęciła nas do publikowania cyklu artykułów „Raport EP”, w których szczegółowo opisujemy konstrukcje wybranych zestawów (na podstawie oryginalnych instrukcji). Przedstawiamy Czytelnikom uwagi dotyczące montażu i uruchomienia każdego opisywanego kitu.

Wszystkie przedstawiane w „Raporcie EP” urządzenia były zmontowane i uruchomione w laboratorium EP przez doświadczonych konstruktorów.

## Czujnik poziomu cieczy kit VELLEMAN K-2639

*Czy przypadkiem nie  
zapomniałem zakręcić kranu?  
Czy na pewno moja pralka  
nie cieknie?  
Czy poziom wody  
w akwarium jest prawidłowy?  
To tylko przykłady kilku  
pytań, na które próbujesz sobie  
odpowiedzieć przynajmniej kilka  
razy w roku wychodząc  
z domu. Błahe niedopatrzenie  
może przecież spowodować  
prawdziwą katastrofę  
w mieszkaniu.  
Velleman wyszedł naprzeciw  
takim problemom, oferując  
znakomite urządzenie, dzięki  
któremu można bez kłopotu  
kontrolować stan poziomu  
cieczy w zbiorniku.*



Prezentowane urządzenie kontroluje poziom cieczy w jakimś zbiorniku i w razie przekroczenia poziomu, uznanego za zbyt niski lub zbyt wysoki, powiadamia użytkownika na kilka sposobów.

Pierwszy z nich jest wizualny i polega na przedstawieniu informacji o poziomie cieczy za pomocą trzech diod świecących. Jedną z nich sygnalizuje zbyt wysoki poziom cieczy, druga - wskazuje na jej zbyt duży ubytek, a kiedy się pali trzecia z nich - możemy spać spokojnie, wszystko jest w najlepszym porządku.

Druga możliwa reakcja urządzenia, to sterowanie przełącznika, który może załączać dowolne urządzenie zewnętrzne. W wypadku, kiedy jest zbyt sucho lub zbyt mokro, przełącznik zostaje automatycznie załączony, a kiedy poziom cieczy znajduje się między dwoma progami, przełącznik jest wyłączony. Dzięki zastosowaniu przełącznika z parami styków typu NO i NC jest możliwe odwrócenie sposobu działania sterowanego urządzenia.

Jeżeli niektórym z Czytelników to nie wystarczy, nasz układ jest wyposażony także w brzęczyk, któ-

ry podobnie jak przełącznik włącza się kiedy poziom cieczy wykracza poza uznany za dopuszczalny.

Konstrukcja urządzenia pozwala na zamianę czujnika cieczy na czujnik temperatury (termistor), oświetlenia lub wilgotności, dzięki czemu urządzenie staje się bardzo uniwersalne.

Jakby tego było mało, amatorzy techniki komputerowej i mikroprocesorowej w prosty sposób mogą dołączyć czujnik do każdego PC-ta lub systemu z procesorem jednoukładowym za pośrednictwem karty Velleman K2611.

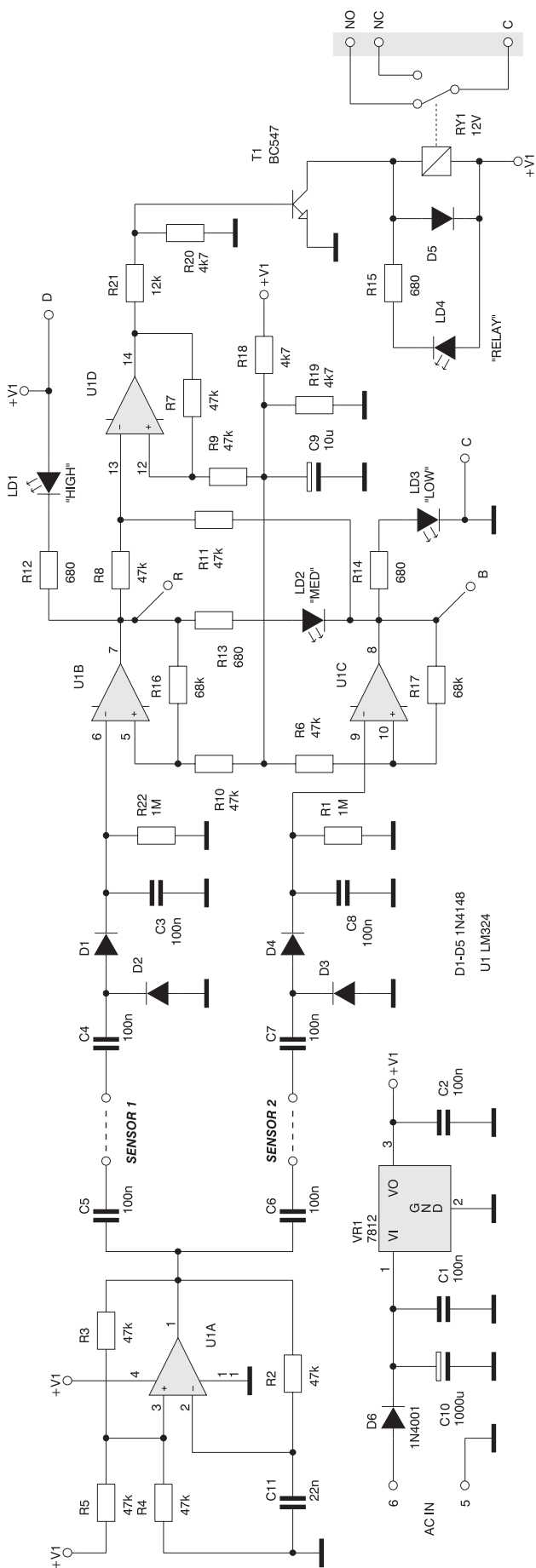
### Opis układu

Schemat elektryczny całego układu przedstawiono na rys.1. Wzmacniacz operacyjny U1a pracuje w konfiguracji generatora przebiegu prostokątnego, którego częstotliwość wynosi około 1kHz. Sygnał ten dostaje się do dwóch czujników SENSOR1 i 2 poprzez kondensatory C5 i C6, które podobnie jak C4 i C7 separują sensory od składowej stałej, niepożądaną ze względu na zachodzące w czujnikach zjawisko elektrolizy.

Założmy, że SENSOR2 jest zanurzony w cieczy - oporność mię-

#### Dane techniczne

- ✓ zasilanie: 12..14VAC/300mA lub 16..18VDC/100mA
- ✓ prąd zasilania: 80mA max.
- ✓ wyjście przełącznikowe: 240V/3A
- ✓ wymiary: 104x60x29 mm (płytko bazowa), 104x25x1,5 mm (płytko czujnika)



Rys. 1.

dzy jego końcówkami spada do wartości kilkunastu kiloomów, dzięki czemu sygnał generowany w U1A przedostaje się na wejście prostownika złożonego z diod D3 i D4, skąd po scałkowaniu na C8 wysterowuje wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego U1C. W efekcie zaświeci się dioda LD2 sygnalizująca stan pośredni „MEDIUM“, czyli poziom cieczy w dopuszczalnych granicach. Dioda LD3 wyschnie, wejście odwracające U1c znajdzie się na potencjale niskim, czego efektem będzie zaświecenie się diody LD3, informującej o tym fakcie („LOW“).

Podobnie działa układ złożony ze wzmacniacza U1B oraz elementów towarzyszących wraz z diodą LD1, której zadaniem jest sygnalizowanie faktu przekroczenia dopuszczalnego, górnego poziomu cieczy. Przełącznik jest sterowany za pośrednictwem tranzystora T1, którego baza jest polaryzowana z wyjścia U1D.

Dioda D5 zabezpiecza tranzystor przed przepięciami podczas odłączania cewki przełącznika, natomiast dodatkowa dioda LED (LD4) informuje o fakcie jego załączenia. Układ VR1 stabilizuje wejście

we napięcie zasilające na poziomie wymaganych 12V, a kondensatory C1, C2 oraz C10 filtrują i blokują linie zasilające układ. Dodatkowa dioda D6 zapobiega odwrotnemu podłączeniu zasilania do układu. W przypadku zasilania z transformatora pracuje ona także jako prostownik jednopółkowy.

### Montaż układu

Układ elektryczny zmontowano na jednostronnej płytce drukowanej o wymiarach 104x60 mm. Montaż należy przeprowadzić zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami, używając do lutowania lutownicy o mocy maksymalnie do 60W oraz dobrej jakości lutowia (cyny).

Na początku należy wlutować rezystory, następnie kondensatory, zaś na końcu elementy półprzewodnikowe i wielkogabarytowe - takie jak np. przełącznik. Diody LED można wlutować z drugiej strony płytki drukowanej, na wysokości odpowiedniej dla zastosowanej obudowy.

Połączenie między czujnikiem a płytką bazową wykonujemy poczwórnym przewodem, łącząc odpowiednie punkty na obu płytkach drukowanych. Na rys.2 przedstawiono płytkę czujnika. Jest to jednostronna płytka drukowana wykonana z laminatu szklano-epoksydowego o grubości 1,5mm, z naniesionymi czterema pocynowanymi ścieżkami.

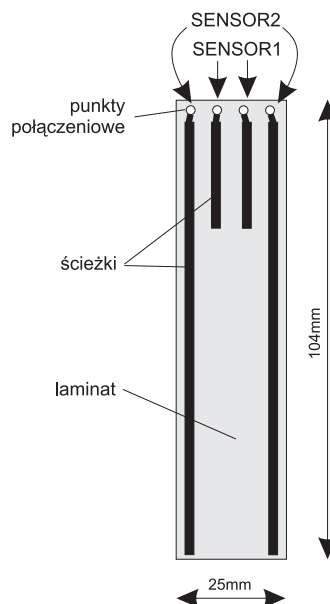
### Testowanie czujnika

Uruchomienie czujnika rozpoczynamy od dołączenia zasilania. Układ można zasilić z transformatora o wymaganym napięciu wtórnym, ale lepiej zastosować napięcie stałe o wartości nominalnej dla danego czujnika. Ponieważ czujnik leży na biurku, powinna zaświecić się dioda LD3, sygnalizując zbyt niski poziom cieczy.

Połączenie kawałkiem przewodu długich ścieżek na płytce czujnika powinno objawić się zapaleniem diody zielonej LD2 - co sygnalizuje bezpieczny poziom cieczy. Dodanie drugiej zwory pomiędzy krótkimi ścieżkami powoduje zaświecenie diody LD1 oraz LD4, co oznacza, że poziom przekroczył dopuszczalną normę (załączony przełącznik).

Teraz zdejmujemy zworę pomiędzy czujnikiem SENSOR1 (długie „wąsy“) i diody: LD2 („MED“) i LD4 („RELAY“) powinny się świecić. Zdjęcie drugiej zwory pomiędzy czujnikiem SENSOR2 (krótkie „wąsy“) powinno spowodować zgaszenie LD4 (wyłączenie przekaźnika) oraz diody LD2, a świecenie diody LD3 („LOW“).

Teraz można przystąpić do sprawdzenia układu. W tym celu, najpierw należy przyciąć płytkę czujnika na wymaganą długość, tak aby odległość pomiędzy dolnym lustrem cieczy, a górnym jej poziomem wskazywała na minimalny i maksymalny poziom. Zauważmy, że suchy czujnik zachowuje się jak izolator, zaś rezystancja mokrego maleje od około kilku do kilkunastu kiloomów. Wartość ta zależy od przewodności elektrycznej badanej cieczy, toteż w pewnych przypadkach urządzenie nie będzie działać prawidłowo, np. przy kontroli oleju transformatorowego, który jest bardzo dobrym izolatorem. Należy mieć to na względzie instalując przedstawione urządzenie. W razie zbyt małej przewodności cieczy można wykonać płytkę czujnika w wersji z szerszymi ścieżkami. W celu uniknięcia elektrolizy końcówek czujnika w cieczy, podczas pracy urządzenia zastosowano zmienne napięcie pomiarowe o częstotliwości około 1kHz.



Rys. 2.

Producent kitu ostrzega, aby nie używać czujników w miejscach z materiałami łatwopalnymi (gazem) lub wybuchowymi. Powodem tego są pojawiające się mikrowyładowania na powierzchni elektrod po wyschnięciu czujnika.

W przypadku użycia czujnika w środowiskach aktywnych chemicznie, np. przy kontroli poziomu kwasów, konieczne może okazać się specjalne wykonanie elektrod, zapobiegające korozji ich powierzchni.

**SS**

## WYKAZ ELEMENTÓW

### Rezystory

R1, R22: 1M $\Omega$   
 R2..R11: 47k $\Omega$   
 R16, R17: 68k $\Omega$   
 R12..R15: 680 $\Omega$   
 R18..R20: 4,7k $\Omega$   
 R21: 12k $\Omega$

### Kondensatory

C1..C8: 100nF  
 C9: 10 $\mu$ F/25V  
 C10: 1000 $\mu$ F/25V  
 C11: 22nF

### Półprzewodniki

U1: LM324  
 D1..D5: 1N914 lub 1N4148  
 D6: 1N4001..7  
 VR1: 7812  
 T1: BC547..9  
 LD1: LED czerwona  
 LD2: LED zielona  
 LD3: LED żółta  
 LD4: LED dowolna

### Różne

RY1: przekaźnik 12V/240V-3A  
 płytką bazową K2639  
 płytką drukowaną czujnika K2639  
 kołki montażowe lub złącza typu ARK