

Bardzo często trzeba zmierzyć poziom oleju lub benzyny w beczce lub innym, nieprzezroczystym naczyniu. W tym celu można zanurzyć w zbiorniku listwę lub rurkę pomiarową, ale jest to pomiar trudny i niedokładny. Prócz tego taki pomiar wymaga otwarcia zbiornika, co nie zawsze jest możliwe lub bezpieczne. Wygodniejszy jest pomiar wykonany za pomocą elektronicznego wskaźnika wykrywającego zmiany pojemności czujnika pomiarowego (rys. 1). Jest to metoda iskrobezpieczna, nie powodująca zagrożenia dla mierzącego.

Układ miernika składa się z generatora i mostka pomiarowego ze wzmacniaczem. W skład generatora wchodzi transformator, tranzystor T1, rezystory R_1 , R_2 i R_3 oraz kondensatory C_1 i C_2 .

Transformator nawinięty jest na kubkowym, ferrytowym rdzeniu o średnicy 20 mm i wysokości 15 mm z materiału ferromagnetycznego F-1001.

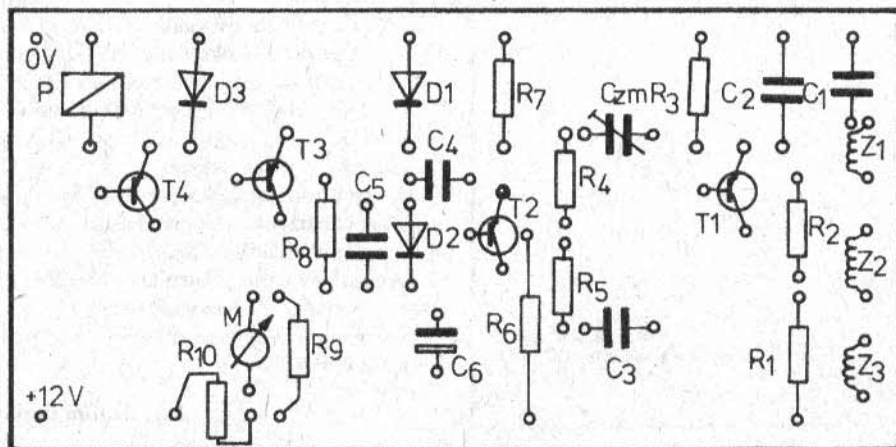
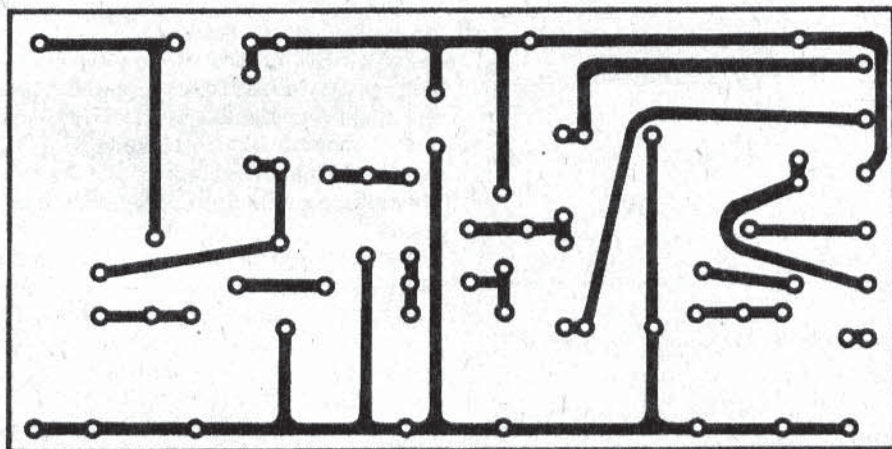
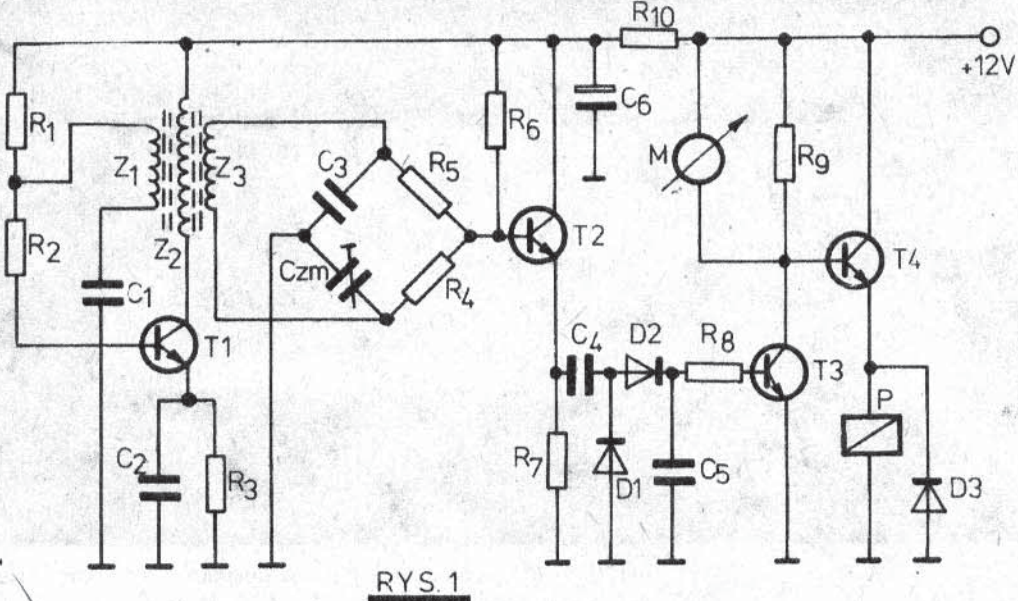
Uzwojenie na transformatorze należy nawijać w takiej kolejności, aby najbliżej rdzenia (jako pierwsze) znalazło się uzwojenie Z_2 , następnie uzwojenie Z_1 i na koniec (na wierzchu) uzwojenie Z_3 .

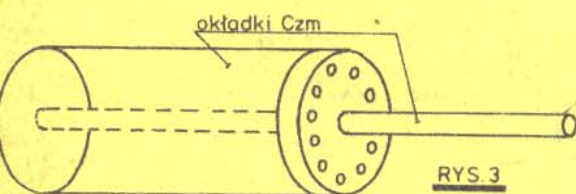
Kondensator C_2 powoduje, że na rezystancji R_3 nie odkłada się spadek napięcia od składowej zmiennej, a więc rezystor R_3 ustala statyczny punkt pracy tranzystora T1.

Sygnal z generatora wchodzi do mostka pomiarowego. W jednej z gałęzi mostka znajduje się czujnik pomiarowy C_m . Mostek można równoważyć przez zmianę pojemności kondensatora C_3 lub oporności rezystora R_5 . Najlepiej zamiast tych elementów (stałych) wstawić kondensator nastawny o pojemności 5–30 pF i potencjometr montażowy (nastawny) o rezystancji 20 k Ω . Oba elementy nastawne, po dobraniu pojemności i rezystancji, można zamienić na stałe elementy.

Częstotliwość pracy generatora można zmieniać kondensatorem C_1 , regulując jego pojemność. Gdyby okazało się, że generator nie pracuje, to należy zamienić miejscami końcówki transformatora, uzwojenia Z_1 .

Sygnal niezrównoważenia mostka doprowadzany jest do wejścia wzmacniacza prądu (wtórnik, tranzystor T2). Następnie sygnał ten jest prostowany przez detektor w układzie podwajacza napięcia, zbudowanego na diodach D1 i D2. Napięcie stałe filtrowane przez kondensator C_5 przechodzi do wzmacniacza prądu stałego zbudowanego na tranzystorach T3 i T4. W kolektorze tranzystora T3





Spis elementów

- Tranzystory:
T1, T2, T3 – BC 107,
T4 – BC 211.
- Diody:
D1, D2 – BAVP 17,
D3 – BYP 401-100.
- Rezystory o dowolnej mocy:
R₁ – 24 kΩ,
R₂ – 1 kΩ,
R₃ – 560 Ω,
R₄, R₅ – 10 kΩ,
R₆ – 27 kΩ,
R₇ – 1 kΩ,
R₈ – 2 kΩ,
R₉ – 1 kΩ,
R₁₀ – 100 Ω.
- Kondensatory na dowolne napięcie pracy:
C₁ – 1,5 nF,
C₂ – 15 nF,
C₃ – 10 pF,
C₄ – 10 nF,
C₅ – 47 nF,
C₆ – 100 μF/16 V.
- Transformator:
rdzeń kubkowy z ferrytu F-1001, Ø 20 × 15 mm,
uzwojenie Z₁ – 45 zwojów, Z₂ – 120 zwojów, Z₃ – 60 zwojów
Wszystkie uzwojenia nawinięte drutem DNE Ø 0,15 mm
- Czujnik Cz_m – wg opisu.
- Przełącznik (P) typu MT6 lub R15 na 12V.

znajduje się miernik magnetoelektryczny, który wyskalowany jest w jednostkach objętości.

Jeżeli w zbiorniku jest bardzo niski poziom płynu, to niezależnie od wskaźnika objętości może być również załączany sygnał alarmowy stykami przełącznika P. W urządzeniu prototypowym zastosowano przełącznik MT6, ale z powodzeniem można go zastąpić przełącznikiem R15 z cewką na 12V.

Proponowany układ wskaźnika może być zastosowany do kontroli zbiornika samochodowego lub zbiornika mazutu w instalacjach centralnego ogrzewania.

Układ wskaźnika poziomego cieczy zmontujemy na płytce montażowej (rys. 2) o wymiarach 40×80 mm. Na rysunku przedstawiona została płytka montażowa w naturalnej wielkości, aby można było przenieść przez kalkę kształt ścieżek drukowanych na laminat.

Czujnik wskaźnika (rys. 3) składa się z mosiężnego pręta lub rurki o średnicy około 6 mm, na który nałożone są i zamocowane dwa krążki z tekstolitu z wywierconymi na powierzchni otworami, stanowiącymi kanały dla swobodnego przepływu kontrolowanej cieczy. Na tekstolitowych krążkach zamocowana jest dość szeroka rurka zwinięta z cienkiej, mosiężnej blachy. Wewnętrzny pręt czujnika stanowi jedną z okładek kondensatora (Cz_m), zaś zewnętrzna rurka – drugą okładkę.

Do elektrod czujnika należy przylutować dwa miękkie wielożyłowe przewody izolowane igelitem. Wewnętrzna okładka czujnika (pręt) powinna wystawać na zewnątrz zbiornika z kontrolowaną cieczą. Oczywiście zbiornik należy zaopatrzyć w szczelny, izolacyjny przepust dla przełożenia pręta czujnika.

Inż. Antoni Białoszewski