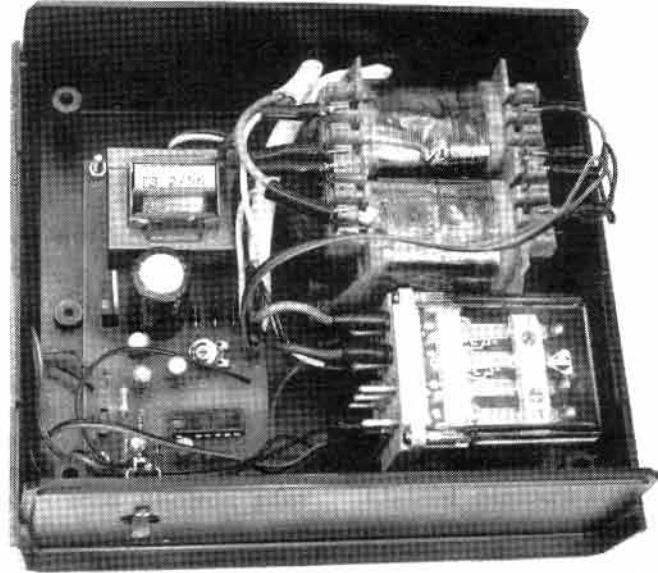


Przedstawiony w artykule układ jest kolejną, niebanalną aplikacją popularnej kostki UL1321. Założeniem przyjętym przez konstruktora podczas opracowania układu było zwiększenie bezpieczeństwa użytkownika urządzeń współpracujących z siecią elektroenergetyczną, co - jak sprawdziliśmy w naszym redakcyjnym laboratorium - w pełni się udało. Podjęliśmy się publikacji tego artykułu ze względu na jego wagę, opisywane urządzenie nie pojawi się jednak w ofercie handlowej AVT jako kit. Mocno wierzymy w niezawodną skuteczność tego zabezpieczenia, ale życie mamy jedno a każde urządzenie techniczne może kiedyś zawieść. Przestrzegamy więc Czytelników, że redakcja nie bierze odpowiedzialności za skutki niepoprawnego działania urządzenia. Apelujemy o szczególną ostrożność podczas uruchamiania i testowania układu.

Z natury jestem sceptykiem i nie wierzę w to, czego nie widziałem. Tak było też z elektronami. Jakie tam elektrony, kto je widział? Powszechnie wiadomo, że w urządzeniach elektrycznych, a szczególnie elektronicznych, siedzi ZŁY, a nie jakieś tam kuleczki niewidoczne nawet przez mikroskop. Takie przekonanie żywiłem do czasu, kiedy to na planie filmowym, stojąc na wilgotnej ziemi, całą garścią pochwyliłem za statyw reflektora. A statyw ten był przez jakiegoś geniusza podłączony do fazy zamiast do zera... I wtedy zobaczyłem elektrony. Nawet ładne były, czerwone, niebieskie, zielone i we wszystkich innych kolorach! Wszystkie się gdzieś okropnie spieszyły, tak pędziły, że żadnego nie złapałem.

No dobrze, pożartowaliśmy sobie, a sprawa jest jak najbardziej poważna. Gdyby nie szybka interwencja przytomnych kolegów, ta opisana żartobliwie przygoda mogła się zakończyć bardzo smutno. Niestety, nie zawsze pamiętamy, że prąd o napięciu 220V może stanowić dla nas śmiertelne niebezpieczeństwo. Stan instalacji elektrycznych w na-

Zabezpieczenie przed porażeniem prądem

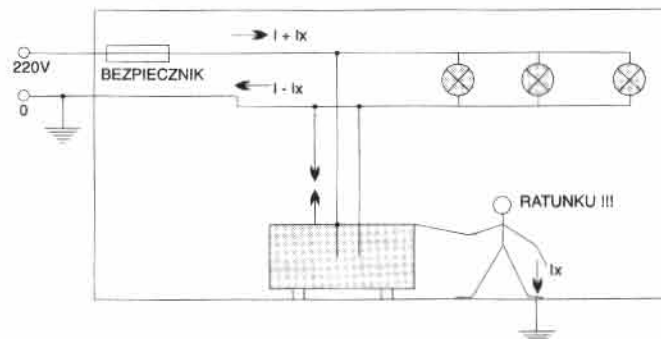


szych domach często jest daleki od spełnienia elementarnych warunków bezpieczeństwa. W starszych domach niejednokrotnie trafiają się jeszcze instalacje wyposażone w dwa bezpieczniki zainstalowane na przewodzie fazowym i zerowym, a jakie to niesie ze sobą zagrożenie, nie trzeba chyba nikomu tłumaczyć. Ale i w mieszkaniach wyposażonych w prawidłową instalację nie zawsze jest bezpiecznie. Stawiam dolary przeciwko orzechom, że w niejednym domu znajdziemy nieziemione pralki, a w co drugim niezabezpieczone lodówki, kuchenki elektryczne i inne urządzenia.

Analizując wypadki porażenia

prądem możemy dojść do wniosku, że najczęściej ludzie „podłączają się” do sieci energetycznej nie na drodze faza - zero, lecz zamykają obwód faza - ziemia. Taki typowy przypadek widzimy na rysunku 1. W nieziemionej pralce nastąpiło przebicie fazy na obudowę. Obok pralki stoi nieszczęśliwiec, który stojąc na wilgotnej podłodze chwycił ręką za drzwiczki pralki.

Niech go jeszcze trochę „po-telepie”, a my przyjrzyjmy się zaistniałej sytuacji. Zanim nastąpiło zwarcie, prąd wpływający do mieszkania był idealnie równy prądowi wypływającemu. Obecnie



Rys. 1. Przykład możliwości porażenia prądem od nieziemionego urządzenia elektroenergetycznego.

Dalsza część układu jest już całkiem prosta. Indukowane w uzwojeniach wtórnych napięcie zostaje wzmocnione przez układ UL1321 i następnie poddane detekcji w układzie z diodami D1 i D2. W momencie, kiedy napięcie na kondensatorze C4 przekroczy wartość ok. 1V, tranzystor T1 zaczyna przewodzić i włącza się przekaźnik P1. Styki S2 i S3 odcinają dopływ prądu do chronionego obszaru. Przekaźnik podtrzymuje się na stykach S1 i ponowne włączenie prądu może nastąpić dopiero po naciśnięciu przycisku rozwiernego RESET.

Urządzenie zostało sprawdzone przy pomocy rezystora 150kΩ włączonego pomiędzy przewód fazowy na zabezpieczonym obszarze i instalację wodociągową. Rezultat prób był pozytywny, a zatem układ zabezpiecza przed niekontrolowanym przepływem prądu

o natężeniu ok. 1,5mA. Jest to wartość znacznie mniejsza od prądu niebezpiecznego dla zdrowego człowieka, tym bardziej, że będzie oddziaływać na organizm jedynie przez ułamek sekundy. Pozostaje pytanie, czy nasze urządzenie jest w stanie zabezpieczyć ludzi z wszczepionym rozrusznikiem serca. Należy je jednak zadać specjalistom - lekarzom.

Montaż i uruchomienie

Jak już wspomniałem, jedynym problemem, na jaki napotkamy podczas montażu urządzenia, będzie wykonanie transformatora TR1. Ponieważ gotowego z pewnością nie kupimy, pozostanie nam wykonanie go samemu. Obydwa uzwojenia pierwotne powinny liczyć po 20 zwojów nawiniętych drutem 2,5 mm² w izolacji igielitowej. Uzwojenia wtórne wykonujemy drutem w emalii o śre-

dnicy 0,2...0,4 mm², ilość zwojów: 2*500...700. Wykonany na rdzeniu zwijanym od transformatora sieciowego mocy 50...60W transformator powinien zapewnić przepływ prądu do 20A, czyli wystarczający do zasilania całego mieszkania. Kiedy już poradzimy sobie z transformatorem, dalszy montaż nie będzie przedstawiał żadnych trudności. Pamiętajmy jedynie, że nasze urządzenie **jeszcze nie działa**, a pracujemy z napięciem 220V!

Nie licząc ustawienia potencjometru montażowego R1 układ nie wymaga uruchamiania. Jedynym problemem, jaki możemy napotkać, jest występujące niekiedy wzbudzenie się układu U1. W takiej sytuacji radykalnie pomaga dolutowanie kondensatora o pojemności ok. 100pF...1nF pomiędzy nóżki 12 i 11 układu scalonego.

Zbigniew Raabe