

W trzeciej części listu dotyczącego możliwości zamiany typów elementów omówimy kolejne podzespoły.

Gdy się nie ma, co się lubi,

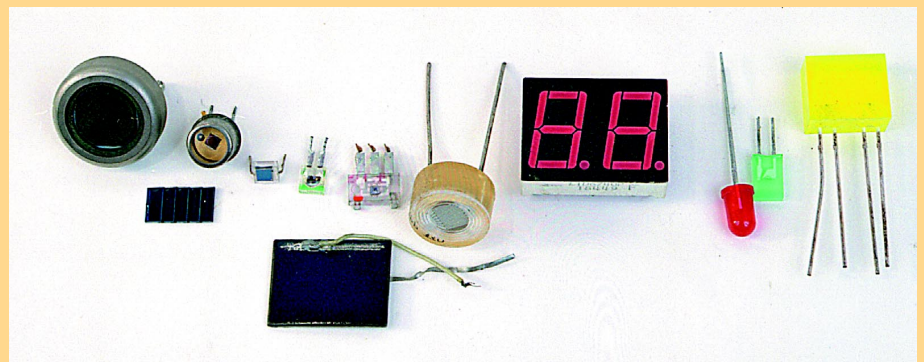
TO SIĘ LUBI, CO SIĘ MA!

część 3

Diody

W wielu układach cyfrowych i analogowych występują diody małej mocy. W wykazie elementów podaje się jakiś konkretny typ, na przykład 1N4148, bo jest to obecnie najpopularniejsza na świecie dioda małej mocy. Tymczasem w większości przypadków można tam zastosować dowolne diody krzemowe. Ty z rozbioru starych urządzeń masz zapewne jakieś małe diody, w szklanej czy plastikowej obudowie. Praktycznie we wszystkich diodach w szklanej i plastikowej obudowie (zwykłych i Zenera), paskiem oznaczono katodę (wyjątkiem są diody produkcji b. ZSRR). Spotkasz więc diody BAY, BAYP, BAP, BAV, BACP, itd. Niektóre oznaczone są literami i cyframi, ale niestety wiele takich diod ma oznaczenie w postaci kolorowych pasków lub kropek. Wcale nie musisz ich parametrów szukać w katalogach. Niektóre z nich mają prąd pracy rzędu kilkudziesięciu mA, inne nawet 200mA. Mam nadzieję, że na podstawie schematu budowanego urządzenia potrafisz z grubsza określić, przy jakim prądzie będzie pracować w Twoim układzie dana dioda. Jeśli na przykład napięcie zasilania układu wynosi 12V, a rezystancje współpracujące z diodą są rzędu 10k Ω , to prąd diody będzie rzędu miliampera. W takim miejscu można bez obawy zastosować dowolną diodę krzemową.

Nieco inaczej wygląda sprawa z diodami prostowniczymi do zasilaczy. Generalnie, nawet przy małych prądach prostowanych, zalecam Ci stosowanie w tym miejscu plastikowych diod o prądzie pracy przynajmniej 1A, a nie małych "szklaków". Najpopularniejsze obecnie diody 1A mają oznaczenie 1N4001... 1N4007, ale możesz je zastąpić wieloma innymi, na przykład krajowymi BYP401, czy innymi BY. Łatwo je poznać: diody prostownicze mają zdecydowanie grubsze wyprowadzenia (o średnicy 0,7... 1mm). Zapamiętaj więc kolejną



praktyczną radę: w obwodach zasilania stosuj wyłącznie diody prostownicze o średnicy wyprowadzeń powyżej 0,7mm.

Na rynku występuje też wiele gotowych mostków prostowniczych, o prądzie pracy minimum 0,8A - możesz je równie śmiało stosować w swych układach. Pamiętaj także, że mostek złożony z czterech diod 1-ampierowych może prostować prąd o natężeniu nie 1A, tylko 2A. Do prostowania większych prądów użyj odpowiednio większych diod lub mostków - nigdy nie próbuj łączyć równolegle kilku diod. Przy większych napięciach także nie warto łączyć szeregowo kilku diod niskonapięciowych - lepiej kupić jedną o wyższym napięciu pracy.

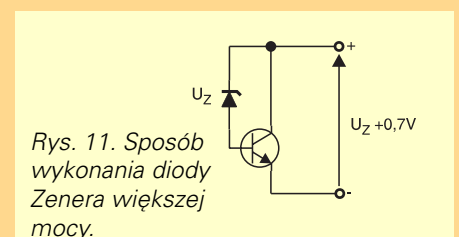
Pamiętaj też, że w obwodach impulsowych (zasilaczach impulsowych, przetwornicach) w żadnym wypadku nie powinno się stosować zwykłych diod prostowniczych rodziny 1N400X - tam muszą pracować diody szybkie. Ale to już temat z innej bajki.

Być może masz jakieś diody zgraniczne, o oznaczeniu, którego nie potrafisz rozszyfrować. Nie martw się! Najpierw po grubości wyprowadzeń określ w przybliżeniu, przy jakim prądzie mogą pracować. Jeśli średnica wyprowadzeń wynosi 0,7...0,9mm, to ich prąd jest nie mniejszy niż 0,8A.

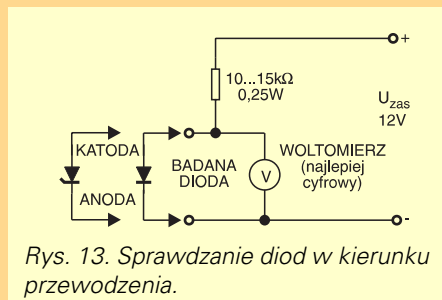
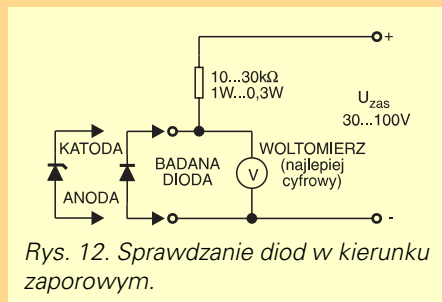
Może się też zdarzyć, że wśród takich nieznanymi diod trafią się diody Zenera.

Pamiętaj, że diody Zenera zawsze można łączyć szeregowo (nigdy równolegle) i trzeba pamiętać o maksymalnej dopuszczalnej mocy strat, która jest iloczynem napięcia Zenera i prądu pracy (małe szklaczki - do 400mW, starsze z metalowym kapturkiem - tylko 250mW, a większe od 1...5W). Zawsze diodę Zenera dużej mocy możesz wykonać z użyciem tranzystora o odpowiedniej obciążalności (z radiatorem) według **rysunku 11**.

Diody możesz łatwo rozróżnić i wstępnie sprawdzić w prostym układzie z **rysunków 12 i 13**. Najlepiej byłoby w roli woltomierza wykorzystać cyfrowy miernik uniwersalny (na zakresie 200V), ale można wykorzystać woltomierz wskazówkowy. W układzie tym możesz rozróżnić anodę i katodę, czyli określić biegunowość diody, a także sprawdzić, czy jest to zwykła dioda, czy dioda Zenera. Jeśli po dołączeniu badanej diody w kierunku zaporowym (rys. 12) napięcie wskazywane przez woltomierz zmniejszy się - dołączyłeś diodę Zenera, a napięcie wskazywane przez woltomierz



Rys. 11. Sposób wykonania diody Zenera większej mocy.



jest napięciem stabilizacji takiej diody. Jeśli wskazanie woltomierza nie zmienia się - dołączyłeś zwykłą diodę w kierunku zaporowym (wyjątkiem mogą być tzw. diody Schottky'ego o niskim napięciu przebicia wstecznego i diody germanowe, które przy napięciach powyżej 40V mogą już "puszczać" trochę prądu w kierunku zaporowym, oraz bardzo rzadko spotykane diody Zenera o wysokim napięciu stabilizacji np. 160V, które z kolei przy podanym napięciu jeszcze nie zaczęły przewodzić prąd w kierunku wstecznym).

Jeśli dołączysz diodę w kierunku przewodzenia (rysunek 13), woltomierz pokaże jej napięcie przewodzenia. Dla typowych diod krzemowych (także diod Zenera), napięcie to wynosi około 0,6...0,8V. Gdy jest ono mniejsze, masz do czynienia z krzemową diodą Schottky'ego lub diodą germanową. Możesz wtedy jeszcze raz włączyć taką diodę w kierunku zaporowym (rys. 12), a następnie obniżając lub podwyższając napięcie zasilające sprawdzić, przy jakim napięciu wstecznym może pracować dana dioda.

Diody germanowe poznasz też po archaicznej obudowie - szklanej (DOG, AAP...) lub metalowej (np. DZG).

Małe szklane diody germanowe mogą Ci się jeszcze przydać, natomiast większe, prostownicze wyrzucić bez zastanowienia - chyba, że urządzasz muzeum elektroniki. Natomiast wykryte diody Schottky'ego są cennym znaleziskiem - są to nowoczesne, bardzo szybkie diody o małym napięciu przewodzenia, czyli małych stratach przy prostowaniu.

Przy takim testowaniu dwukońcówkowych elementów pochodzących z odzysku, a wyglądających na diody, możesz spotkać inne egzotyczne elementy (diaki, elementy zabezpieczające Trisil, Transil,

itp.). Jeśli dany element przy pomiarach zachowuje się inaczej, niż opisałem, nie zawsze jest to zepsuta dioda - nie wyrzucaj go - być może przyda Ci się, gdy zorientujesz się, co to za wynalazek.

W każdym razie na podstawie proponowanych pomiarów możesz posegregować posiadane diody na kilka grup i umieścić w oddzielnych pudełkach. Ja na przykład mam w swojej pracowni dwa spore pudełka, opisane **Diody 0,1A** oraz **Diody 1A**. W pudełku **Diody 0,1A** przechowuję wszystkie małe diody krzemowe dowolnego typu i oznaczenia, a w drugim - diody prostownicze o grubszych wyprowadzeniach, o prądzie pracy mniej więcej 1A.

Jeśli nie masz odpowiedniego zapasu tych dwóch rodzajów diod, radzę Ci kupić na giełdzie hurtem po 100 lub więcej sztuk diod 1N4148 i 1N4005...7. Nawet przy takiej ilości nie będzie to duży wydatek, bowiem cena jednostkowa w hurcie wyniesie kilka groszy.

Jeszcze słowo na temat diod LED.

Obecnie na rynku występuje bardzo dużo typów nowoczesnych, wysokosprawnych diod LED. Generalnie diody takie mogą pracować z prądem maksymalnym 20...50mA, zależnie od typu. Dzięki dużej jasności świecenia, w praktyce pracują one zazwyczaj przy prądach rzędu 2...10mA. Nie warto natomiast przechowywać bardzo starych krajowych diod LED, zwłaszcza produkcji Zakładów im. Róży Luksemburg, ponieważ mają one zazwyczaj małą jasność, duży rozrzut jasności między egzemplarzami i dużą awaryjność.

Proponuję Ci natomiast zakupienie gdzieś w hurtowni trzech paczek diod (czerwone, zielone i żółte). Najbardziej uniwersalne są okrągłe diody z barwioną mleczną soczewką - ja zawsze mam pod ręką zapas takich diod (o średnicy 3mm). Obecnie (lato 96) przy 100 sztukach przyzwoite diody Telefunkena możesz kupić na giełdzie w cenie poniżej 10 groszy.

Tyrystory

Gdy napotkasz gdzieś w starym sprzęcie wielkie tyrystory o prądach pracy powyżej 100A, zachowaj je. Przydadzą się, gdy będziesz udoskonalał spa-

warkę lub konstruował prostownik akumulatorowy umożliwiający rozruch silników samochodowych.

Jeśli gdzieś w starym sprzęcie spotkasz stare krajowe tyrystory BTP - 6 lub 10-ampereowe (metalowe ze śrubą), możesz je spokojnie wyrzucić, chyba że planujesz budowę jakiegoś układu prostownika do akumulatorów z tyrystorową regulacją prądu. Także jeśli trafisz na czeskie triaki czy tyrystory (np. KT206 czy KT207), radzę Ci je wyrzucić, żeby Cię nie kusilo gdzieś je zastosować. Te szczytowe osiągnięcia dawnego przemysłu RWPG mają bardzo dużą awaryjność i żeby zaoszczędzić sobie kłopotów związanych z naprawą, lepiej wydać parę złotych i od razu zastosować nowoczesny triak czy tyrystor dobrej firmy.

Zresztą ogólnie rzecz biorąc, awaryjność starych przyrządów półprzewodnikowych jest nieporównanie większa niż współczesnych. A czeska Tesla u wielu konstruktorów zyskała sobie szczególnie złą sławę właśnie ze względu na awaryjność wielu swoich wyrobów.

Mikrofony

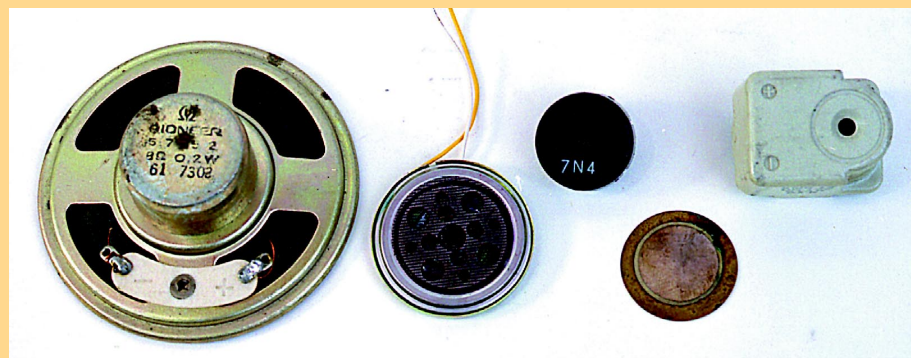
Stare mikrofony od pierwszych krajowych magnetofonów są dziś niewątpliwym zabytkiem. Proponuję Ci rozebrać taki mikrofon, sprawdzić jak jest zbudowany, ewentualnie odzyskać transformator mikrofonowy (jeśli był wbudowany), a resztę spokojnie wyrzucić na śmietnik. Dziś masz do dyspozycji dobre mikrofony elektretowe w cenie poniżej 1zł. I tylko takie mikrofony stosuje się obecnie w prostych układach elektronicznych.

Mierniki wskazówkowe

Zbieraj starannie wszelkie mierniki wskazówkowe, także wskaźniki od magnetofonów - "staroświecki" odczyt analogowy jest w wielu przypadkach dużo bardziej czytelny od cyfrowego; na pewno znajdziesz zastosowanie dla takich wskaźników.

Przełączniki i złącza

Starych, dużych przełączników i złączy nie warto przechowywać (chyba, że mają złożone styki - wtedy możesz je z zys-



Głośniki i słuchawki

Każdy hobbysta powinien mieć w swych zbiorach kilka głośników. Choć stare głośniki mają małą moc przy dużych wymiarach, zawsze się przydadzą w jakichś eksperymentalnych układach.

Cenne są miniaturowe głośniczki o średnicy 4...6cm, zwłaszcza te o impedancji większej niż 8Ω, niezastąpione w urządzeniach zasilanych z baterii. Stosunkowo dobrym głośniczkiem są słuchawki telefoniczne W66 o rezystancji około 300Ω odzyskiwane ze starszych aparatów.

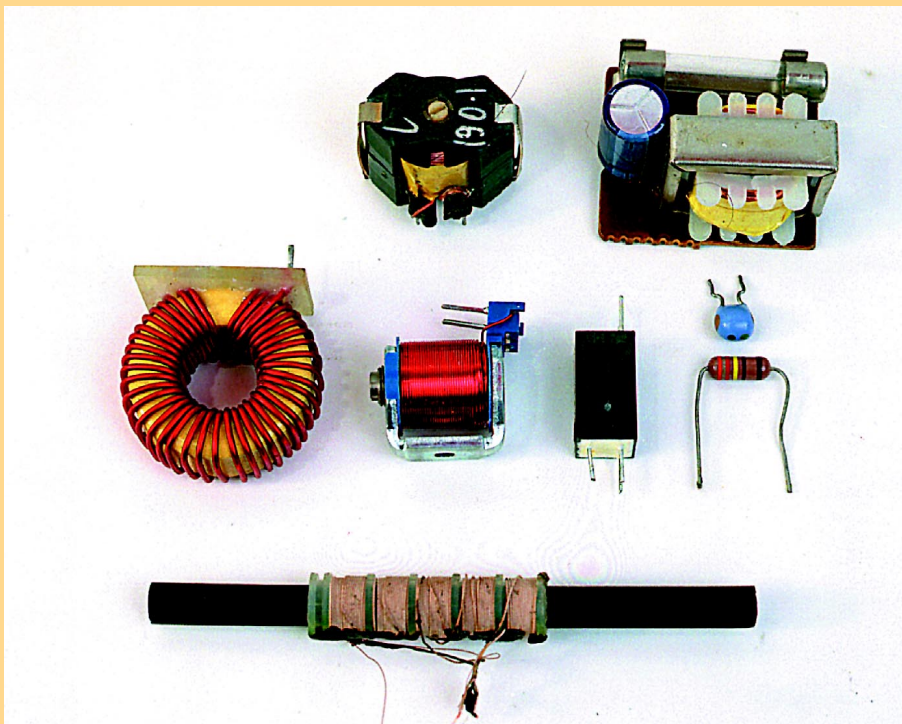
Transformatory

Ja obecnie nie zbieram transformatorów sieciowych z demontażu, bowiem opracowując nowy układ muszę Ci zawsze zaproponować jakiś typ dostępny w handlu. Ale mam jeszcze sporo różnych transformatorów sieciowych z dawnych czasów. Czasem okazują się przydatne - nawet te od odbiorników lampowych są potrzebne, gdy trzeba zrobić zasilacz o napięciu ponad 100V.

Poza transformatorami sieciowymi, cenną zdobyczą są transformatory mikrofonowe, a nawet miniaturowe transformatoriki przeznaczone do starych przeciwobwodnych wzmacniaczy mocy - na przykład najpopularniejszy Td48. Z pomocą takich transformatorów uzyskasz w prosty sposób pełne oddzielenie galwaniczne obwodów sygnałowych w sprzęcie audio. Jest to często potrzebne w większych instalacjach nagłośnieniowych, aby uniknąć kłopotów z przydźwiękiem.

Elementy w.cz.

Ja w swej praktyce wykonałem tylko kilka prostych urządzeń w.cz. Nie znam tej dziedziny, ale mam w swych zapasach, w oddzielnych pudełkach, sporo podzespołów do urządzeń w.cz. Czasem się przydadzą. A jeśli Ty planujesz zagłębić się w tę piękną dziedzinę, takie elementy z odzysku będą wręcz niezastąpione. Do-



kiem sprzedać). Jedyńm wyjątkiem są tu przełączniki obrotowe, które mogą się jeszcze przydać, zwłaszcza jeśli będą to przełączniki w.cz.

Problematyczna jest sprawa popularnych niegdyś przełączników typu Isostat. Ja ich nigdzie nie stosuję, ale wiem, że wielu amatorów jeszcze używa ich w swoich konstrukcjach.

Dyskusyjna jest także sprawa złącz. Osobiście radzę Ci stosować typowe gniazda i wtyki, powszechnie dostępne na rynku. Zastosowanie egzotycznych, niepowtarzalnych złączy czy przełączników z demobilu wiąże się z ryzykiem kłopotów w przypadku ich uszkodzenia. Dlatego stosuj raczej typowe złącza stosowane dziś w sprzęcie audio i komputerowym.

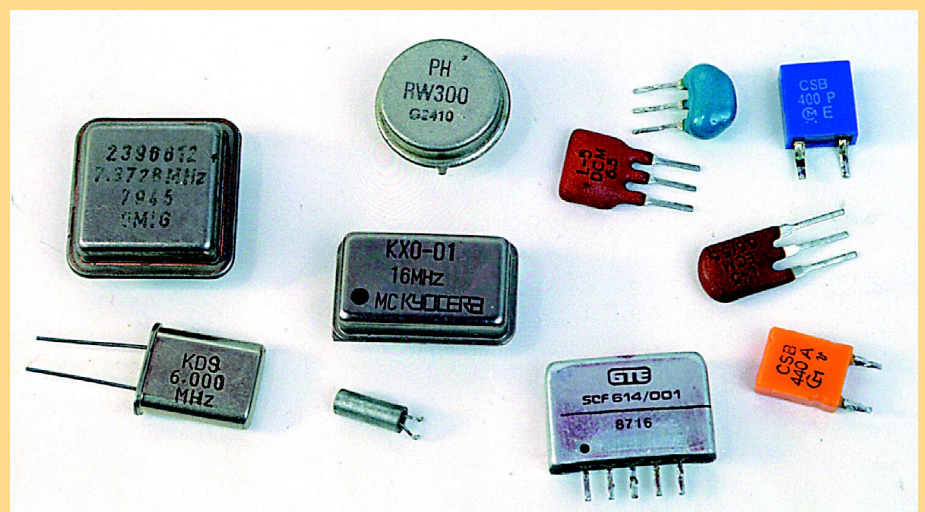
Stawczo odradzam Ci też samodzielne wykonywanie złącz i przełączników (kiedyś na przykład proponowano przeróbkę potencjometru suwakowego na przełącznik wielopozycyjny). Takie samoróbki są zwykle bardzo zawodne. Mam nadzieję, że jesteś zbyt leniwy, żeby własnoręcznie wykonywać takie wynalazki.

Przełączniki i styczniki

Używane przełączniki i styczniki mają zazwyczaj wypalone styki. Jeśli potrafisz to sprawdzić (i ewentualnie poprawić styki), mogą się przydać. Ale nie stosuj ich w urządzeniu, które ma dłuższy czas bezawaryjnie pracować. Lepiej kup nowoczesny element. Wiem, że przełączniki są dość drogie, ale lepiej od razu wydać parę złotych, niż potem przerabiać płytkę, aby zastąpić dinozaura nowym elementem.

Zbieraj natomiast przełączniki kontaktowe - często są potrzebne tylko ich rurkowe styki.

W Twojej pracowni przyda się prawdopodobnie kilka przełączników "telefonicznych". Szczególnie cenne są stare, duże przełączniki B2, czy C11 z uzwojeniami 2x400...2x500w. Są znakomitą pomocą przy testowaniu urządzeń telefonicznych. Przełączniki takie mogą też po drobnej przeróbce, pełnić rolę elektromagnesów. Natomiast popularne dawniej przełączniki Mt-6 i Mt-12 straciły na znaczeniu. Ze względu na konstrukcję nie powinno się ich stosować do obwodów sieci 220V (choć dawniej amatorzy powszechnie je tam stosowali). Dziś do obwodów sieci energetycznej stosuje się krajowe przełączniki RM81 o obciążalności 16A, a coraz częściej także znacznie mniejsze RM96 i ich zagraniczne pierwowzory o prądzie do 10A.



Listy od Piotra

tyczy to zwłaszcza cewek i rdzeni ferrytowych oraz wszelkich kondensatorów zmiennych. Na pewno warto też mieć w swych zbiorach kilka rdzeni ferrytowych, zwłaszcza gdy są to rdzenie walcowe przydatne do wykonania anteny ferrytovej.

Elementy mechaniczne

Może tu Cię zaskoczyć: dla mnie najcenniejszym towarem z demobilu są właśnie elementy mechaniczne: śruby, podkładki, wsporniki, tulejki, nakrętki, radiatory. Często właśnie te mechaniczne drobiazgi, a właściwie ich brak, psuje radość z elektronicznej twórczości - gdy jest kłopot z umocowaniem płytki w obudowie. Zwróć więc uwagę na te drobne, a przydatne elementy.

Natomiast problem obudów stracił swoją ostrość - dziś można w każdym sklepie elektronicznym dostać wiele estetycznych obudów z tworzywa.

Nieznane elementy elektroniczne

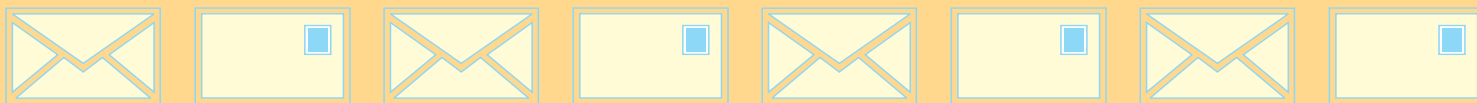
Przy rozbiórce starego sprzętu zapewne napotkasz elementy, których nijak nie potrafisz zidentyfikować. Jeśli pochodzą one na przykład ze sprzętu pomiarowego, medycznego, telekomunikacyjnego a nie z urządzeń powszechnego użytku, być może są to bardzo cenne egzotyczne podzespoły. Na pewno zachowasz je w swych zbiorach.

Gdy nie wiesz, co to za element, a urządzenie nie jest zanadto skomplikowane, nie wypruwaj od razu wszystkich

elementów, najpierw spróbuj rozrysować schemat układu na podstawie płytki drukowanej i sprawdź jaką wartość mają współpracujące elementy. To często pomaga odróżnić na przykład zwykły bipolarny tranzystor od MOSFETA, czy tranzystor od tyrystora. Oczywiście do tego potrzebna jest pewna wiedza o tych elementach.

Na koniec jeszcze raz zachęcam Cię do zachowania równowagi: w opracowywanych przez siebie konstrukcjach wykorzystuj elementy nowoczesne, nawet gdy trochę kosztują, a starsze elementy zastępcze stosuj rozumnie tylko w razie konieczności.

Piotr Górecki



Cd. ze str. 15

Zbigniew Wojciechowski z Lubaczowa postawił kilka pytań. Odpowiadamy: Kostki CMOS 4066, czyli zestawu czterech kluczy analogowych, nie można wykorzystywać przy częstotliwościach rzędu 100MHz. Przyczyną jest występowanie pewnej pojemności między wejściem, a wyjściem wtedy, gdy klucz jest zamknięty (rzędu 0,5pF). Sygnały o tak wielkich częstotliwościach przenikają przez tę pojemność.

Natomiast kostka ta, i pokrewne, np. 4051, 4052, 4053, jest bardzo często z powodzeniem wykorzystywana do przelączania sygnałów audio i wideo m.cz, czyli mniej więcej do częstotliwości 5...6MHz. W zasadzie kostek tego typu można używać do przelączania zakresów w miernikach, ale należy wziąć pod uwagę, że włączony klucz ma rezystancję rzędu 50...500 Ω , zależnie od wartości napięcia zasilającego kostkę, i choć to może wydać się dziwne - ta rezystancja może wprowadzać zniekształcenia nieliniowe. Trzeba też mieć świadomość, że przelączane sygnały muszą mieścić się w zakresie napięć zasilania kostki, czyli maksymalnie 0...+18V, albo $\pm 9V$ przy zasilaniu symetrycznym.

Ze starego czarno-białego telewizora teoretycznie można zrobić bardzo kiepski oscyloskop. Znamy kilka propozycji układowych, prezentowanych swego czasu w literaturze amatorskiej. Jednak w praktyce gra nie jest warta świeczki. Nie znamy nikogo, kto wykonałby taki oscyloskop i go używał. Wykonanie dobrego oscyloskopu wykorzystującego telewizor kosztowałoby znacznie więcej, niż... dobry kolorowy telewizor 21". Dlatego naprawdę nie warto zawracać sobie głowy tym tematem.

Godnym uwagi jest natomiast temat "Oscyloskop na PC-cie", czyli układ wykorzystujący szybki przetwornik analogowo-cyfrowy, komputer i odpowiednie oprogramowanie. Przykład realizacji prostego układu tego typu zaprezentujemy w jednym z następnym numerów EdW.

Nie wiemy, czy obecnie prowadzone są jakiegokolwiek praktyczne kursy szkoleniowe w zakresie serwisu urządzeń RTV. Trzeba mieć świadomość, że dobrzy fachowcy mają dużo pracy, a ponadto mało który chciałby zdradzać przyszłej konkurencji ciężko zdobyte doświadczenia. Dlatego jeśli nawet gdzieś są takie kursy, to mała szansa, że będą prowadzone przez doświadczonych praktyków. Podobnie jest z dostępnymi książkami - praktycznie nie ma publikacji uczących naprawy współczesnego sprzętu. Niestety, doświadczenia trzeba pomału nabierać samodzielnie.

Przy okazji zwracamy się z apelem do serwisowców, którzy gotowi byłiby uchylić rąbka zawodowej tajemnicy, aby podzielić się doświadczeniem. Gotowi jesteśmy otworzyć stosowny dział - "Serwis".

Sprawa wbudowania zdalnego sterowania do starszego sprzętu jest ciekawa, ale kontrowersyjna. Czy warto to robić? Opinie są podzielone.

Szerokie możliwości daje układ SAA3049, odbiornik kodu RC-5, przedstawiony w EdW 9/96. Jeśli Czytelnicy są zainteresowani cyfrowymi potencjometrami czy wykorzystaniem procesorów dźwięku (np. TDA1524A), prosimy o listy.

A oto fragmenty listu **Ireneusza Ziółkowskiego** z Piły:

Serdecznie Was witam i dziękuję za to, co robicie. Nie będę się rozwodził z pochwałami, bo nie jestem ani pierwszy, ani ostatni. Wystarczy, że zmobilizowaliście mnie, abym po raz pierwszy w życiu (a mam już 38 lat - niestety) napisał list poza rodzinę, czy przyjaciół. Czytam Elektronikę Praktyczną i Elektronikę dla Wszystkich od pierwszych numerów i prawie zawsze znajduję coś dla siebie. Oczywiście zdaję sobie sprawę, że każdy elektronik (ja jestem technikiem elektrykiem) posiada własne preferencje i trudno każdego uszczęśliwić. Dlatego nie domagam się tematu dla siebie (choćby lubię elektroakustykę, PC-ty i różne proste układy do zastosowania w domu i pracy), ale muszę prosić o zachowanie rozsądnych propor-

cji. Jest jeszcze coś, co bardzo mi się podoba w obu miesięcznikach. Chodzi mi o ten szczególny, ciepły kontakt z czytelnikami, zwłaszcza w EdW. (...)

Dalej Ireneusz dzieli się doświadczeniami nt. wykonywania płytek.

Dziękujemy za list! Rozważymy też kwestie dotyczące projektu rozbudowanego monitora napięcia sieci. Jednak według naszej wiedzy, skutecznym i niezawodnym zabezpieczeniem przed nadmiernym wzrostem napięcia sieci byłoby użycie tzw. przekładników nadnapięciowych, używanych w niektórych działach energetyki.

Swoją metodę wykonywania płytek opisał również **M. Adamczyk**, nasz Czytelnik z Niedzicy. Nie potrafiliśmy odcyfrować z nagłówka listu jego imienia, ale zacytuujemy fragmenty listu:

Chwała wam za to oraz podziękowanie, że to już 8 numer o tej samej cenie 3,90zł. (...) Kochani, czyńcie tak dalej, bo my hobbysty, tak długoletni, jak i początkujący, cenimy was i będziemy cenić za to, że całe pismo jest na temat, który nas interesuje. Za wstawienie wkładki z rysunkami ścieżek w skali 1:1 stokratne dzięki - wasze rozumienie potrzeb czytelników tylko zasługuje na uznanie. Profesjonalnie wykonane płytki oferowane przez was to jest coś, jednak ich cena + VAT + wysyłka to nierzadka cena całego urządzenia i wykonanie samemu płytki daje obniżenie kosztów i satysfakcję, że się samemu wszystko wykonało. (...)

Odnosnie odpowiedników układów cyfrowych wyjaśniamy, że ogromną wielkość układów wykonujemy i będziemy wykonywać z użyciem kostek z rodziny CMOS 4000. Mają one inny układ wprowadzeń, niż układy TTL o analogicznych funkcjach. Klasyczne kostki TTL z rodziny 7400, 74H00 czy 74S00 to dziś już absolutny przeżytek - w układach komputerowych i mikroprocesorowych używa się wersji 74HCT00, 74HC00, 74LS00 i jeszcze nowszych. Gruntowna prezentacja dostępnych dziś układów cyfrowych pojawi się na łamach EdW prawdopodobnie już za miesiąc lub dwa.