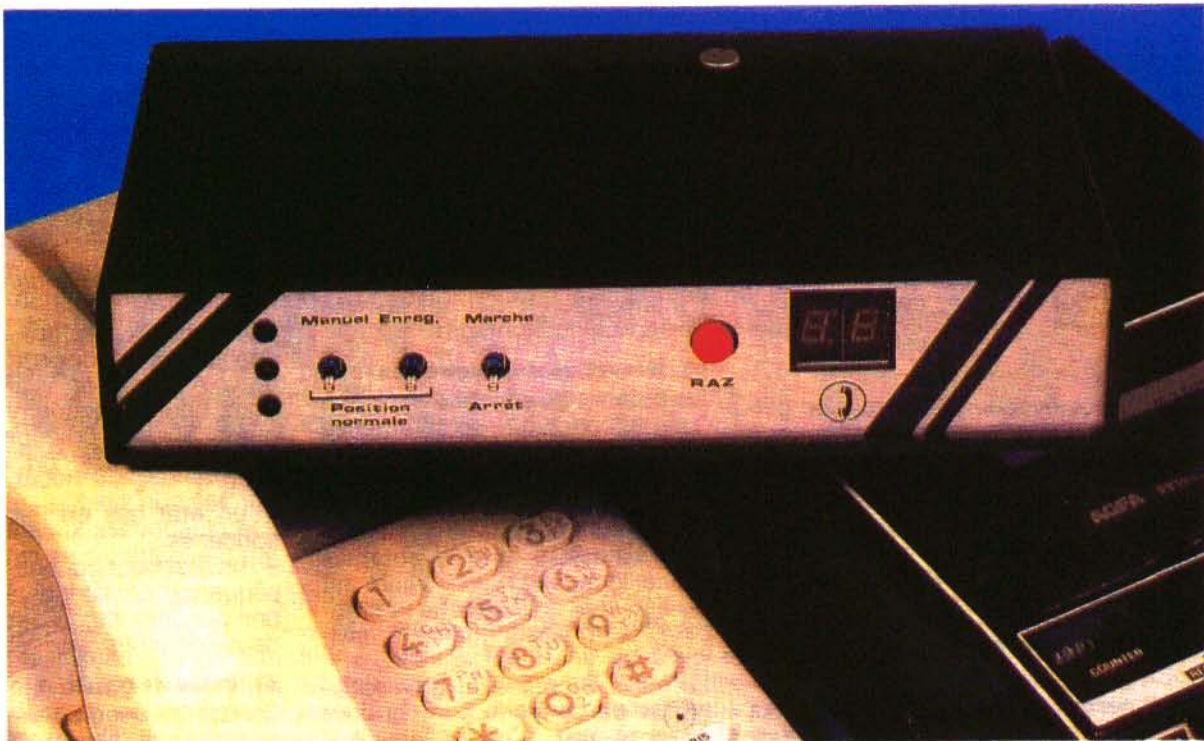


Automatyczna sekretarka

Możliwości przedstawionego rozwiązania automatycznej sekretarki są następujące:

- odbiór telefonu;
- odtworzenie frazy powitalnej;
- rejestracja wiadomości na kasecie magnetofonowej z blokadą rejestracji gdy rozmówca nie zamierza jej zostawić;
- bieżące zliczanie odebranych telefonów i wyświetlanie wyniku.



Opis ogólny

Zasadniczym elementem urządzenia jest układ ISD1016. Jest to pamięć o pojemności 128 kilobajtów, mogąca pomieścić do 16 sekund sygnału, zasilana napięciem 5V. Ponieważ jest to pamięć typu EEPROM, jej zawartość może być przeprogramowywana, przechowywanie informacji nie wymaga dostarczania energii, a jego czas jest praktycznie nieograniczony. Funkcje poszczególnych wyprowadzeń układu będą omawiane w dalszej części opisu.

Układ ISD1016 zawiera frazę powitania i tym samym eliminuje konieczność użycia dodatkowego magnetofonu, którego jedynym zadaniem byłoby odtwarzanie powitania.

Sygnaly wywołania numeru są początkowo tłumione, a następnie

całkowane. Telefon jest odbierany po upływie około 10 do 15 sekund, co odpowiada 3 - 4 cyklom sygnału wywołania. Następuje odtworzenie powitania, załadowanego uprzednio do pamięci analogowej ISD1016. Z kolei telefonujący ma do dyspozycji około 40 sekund, w ciągu których może zostawić wiadomość zarejestrowaną na kasecie magnetofonowej. Zastosowany został standardowy magnetofon kasetowy z niewielką adaptacją układu zasilania. Każdy przypadek odbioru telefonu jest rejestrowany przez licznik (z możliwością wyzerowania), o pojemności 99. Umożliwia to zapamiętanie liczby odebranych telefonów, a także bieżącą jej prezentację na wskaźnikach siedmiosegmentowych.

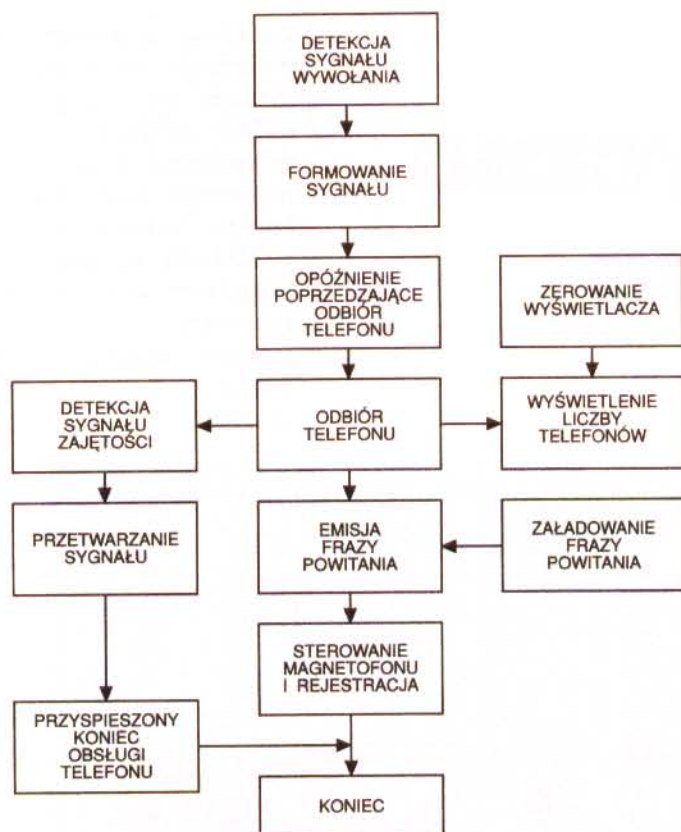
Jeśli rozmówca nie zamierza zosta-

wić wiadomości i odłożył słuchawkę, urządzenie rozpoznaje tę sytuację i kończy w sposób przyspieszony obsługę, w typowym przypadku obejmującą rejestrację wiadomości i w związku z tym trwającą dłużej. Jest to bardzo cenne z punktu widzenia użytkownika, ponieważ bez tej opcji byłby zmuszany do przysłuchiwania się podczas późniejszego odtwarzania kasety długim odcinkom zarejestrowanego sygnału zakończeni.

Zasada działania (rys. 2, 3, 4 i 5)

Zasilanie

Zasilacz sieciowy (rys. 2) o napięciu 5V zawiera transformator 220/12V, mostek diodowy, stabilizator 7805, kondensatory C1, C2, C3 zapewniające odpowiednią filt-



Rys.1. Schemat blokowy automatycznej sekretarki.

rację napięcia, elektroluminescencyjny wskaźnik L1 oraz włącznik zasilania I1.

Detekcja wywołania

Sygnal wywołania w linii telefonicznej ma postać sinusoidy ze składową stałą, o amplitudzie od 0 do 100V i częstotliwości 25Hz (dla przypomnienia - potencjał otwartej linii telefonicznej wynosi 50V i spada do 7 - 9V po podniesieniu słuchawki). Styki przełącznika REL1 są w położeniu 'R', a więc sygnał wywołania jest podawany przez diodę D1 na dzielnik rezystancyjny R3/R4, a dalej - przez kondensator C4 - na bazę tranzystora T1. Na kolektorze T1 występuje więc - przy braku sygnału wywołania - napięcie 5V, zaś w przeciwnym przypadku - przebieg prostokątny o częstotliwości 25Hz i amplitudzie około 5V. Bramka NOR I układu IC1 odwraca stan występujący na kolektorze T1. Odpowiednie przebiegi czasowe są przedstawione na rys. 5a.

Całkowanie sygnału wywołania

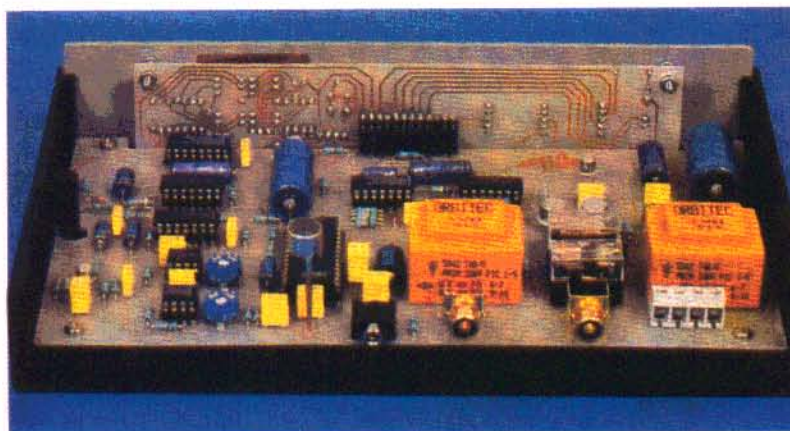
Elementy D4, R7 i C5 tworzą układ całkujący. Powstałe z sygnału wywołania impulsy dodatnie z wyjścia bramki NOR I (IC1) powodują szybkie ładowanie kondensatora C5. Gdy na wyjściu tej bramki panuje

stan niski (przez pół okresu sygnału wywołania), kondensator C5 rozładowuje się powoli przez rezystor R7. Tak więc na wejściu bramki AND I układu IC2 napięcie przez cały czas przekracza połowę napięcia zasilania, a więc na jej wyjściu przez cały czas występuje stan wysoki. Oczywiście, w przerwach między kolejnymi paczkami sygnału sinusoidalnego 25Hz, jak też w sytuacji braku sygnału wywołania, na wyjściu bramki AND I IC2 występuje stan niski. Elementy D5, R8 i C6

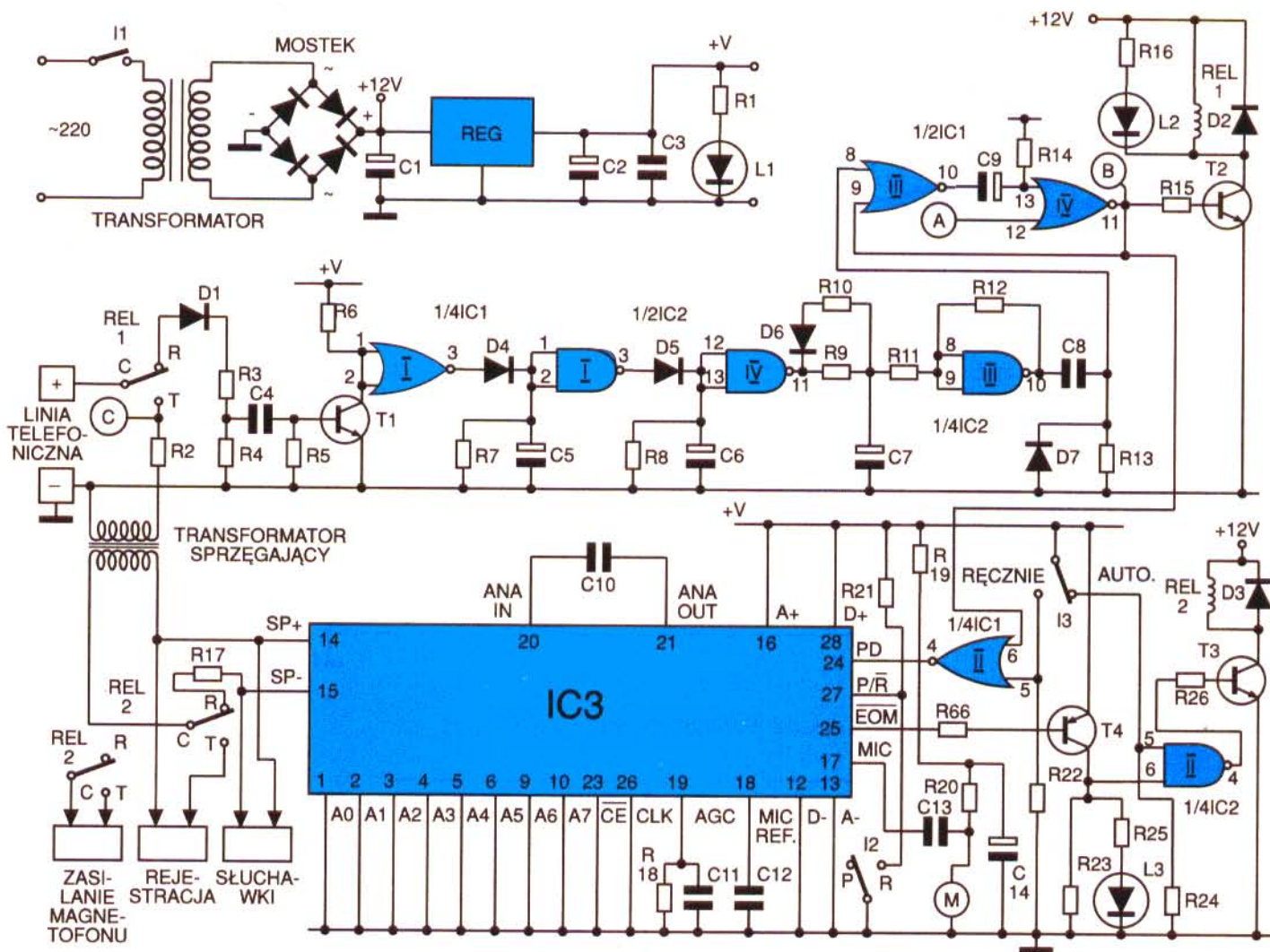
tworzą kolejny integrator, który całkuje sygnał wyjściowy bramki AND I, czyli w interesującym nas przypadku ciąg stanów wysokich. Na wyjściu bramki AND IV układu IC2 występuje więc stan wysoki, trwający podczas i między kolejnymi paczkami sygnału wywołania, oraz stan niski przy braku tego sygnału. Odpowiednie przebiegi czasowe są przedstawione na rys. 5a.

Odbiór telefonu

Od momentu wystąpienia pierwszego sygnału wywołania na wyjściu bramki AND IV panuje stan wysoki, który powoduje ładowanie przez rezystor R9 kondensatora C7. Dioda D6 i rezystor R9 umożliwiają szybkie rozładowanie kondensatora C7 po zakończeniu sygnału wywołania, co czyni układ zdolnym do zareagowania na ewentualny następny sygnał wywołania. Gdy napięcie na kondensatorze C7 przekroczy połowę wartości napięcia zasilania, następuje przerzut bramki AND III układu IC2, pracującej w konfiguracji przerzutnika Schmitta, o podwyższonej szybkości narastania i opadania zboczy sygnału wyjściowego. Około 10 sekund po wystąpieniu sygnału wywołania na wyjściu bramki AND III pojawia się zbocze narastające, różniczkowane przez układ złożony z elementów C8, R13 i D7. Dodatni impuls wynikający z ładowania C8 powoduje przerzut układu monostabilnego, złożonego z bramek NOR III i IV (układ IC1), generującego impuls o czasie trwania proporcjonalnym do iloczynu R14C9. Czas ten wynosi około 50 - 60 sekund. Na wejściu 12 bramki NOR IV (IC1) w normalnych warunkach pracy panuje stan niski. Wejście to jest wykorzystywane do



Fot.2. Wyprowadzenia urządzenia znajdują się w tylnej części płytki.



Rys.2. Schemat elektryczny pierwszej części układu automatycznej sekretarki.

wyzerowania przetrutnika (przez podanie stanu wysokiego) w sytuacji gdy rozmówca nie zamierzał zostawić wiadomości i odłożył słuchawkę. Wyzerowanie przetrutnika oznacza zakończenie obsługi telefonu i zarazem koniec rejestracji na kasecie magnetofonowej.

Reasumując, w funkcjonowaniu układu wyróżnić można dwa zasadnicze stany - pierwszy, trwający około 10 sekund od wystąpienia pierwszego sygnału wywołania, kończący się w momencie wyzwolenia przetrutnika monostabilnego, oraz drugi, trwający 50 - 60 sekund i odpowiadający impulsowi tego przetrutnika.

Podczas trwania impulsu przetrutnika monostabilnego tranzystor T2 jest nasycony, a więc znajdująca się w jego obwodzie cewka powoduje zwarcie styków przekaźnika REL1, a stan ten jest

sygnalizowany przez czerwoną diodę elektroluminescencyjną L2. Dioda D2 zabezpiecza tranzystor przed przepięciami.

Zwarcie styków przekaźnika powoduje zamknięcie linii telefonicznej przez impedancję złożoną z rezystora R2 i uzwojenia transformatora, symulujących typową impedancję linii. Napięcie w linii spada do około 8V. Przez cały czas odbioru telefonu (zajęcia linii) układy detekcji wywołania pozostają odłączone.

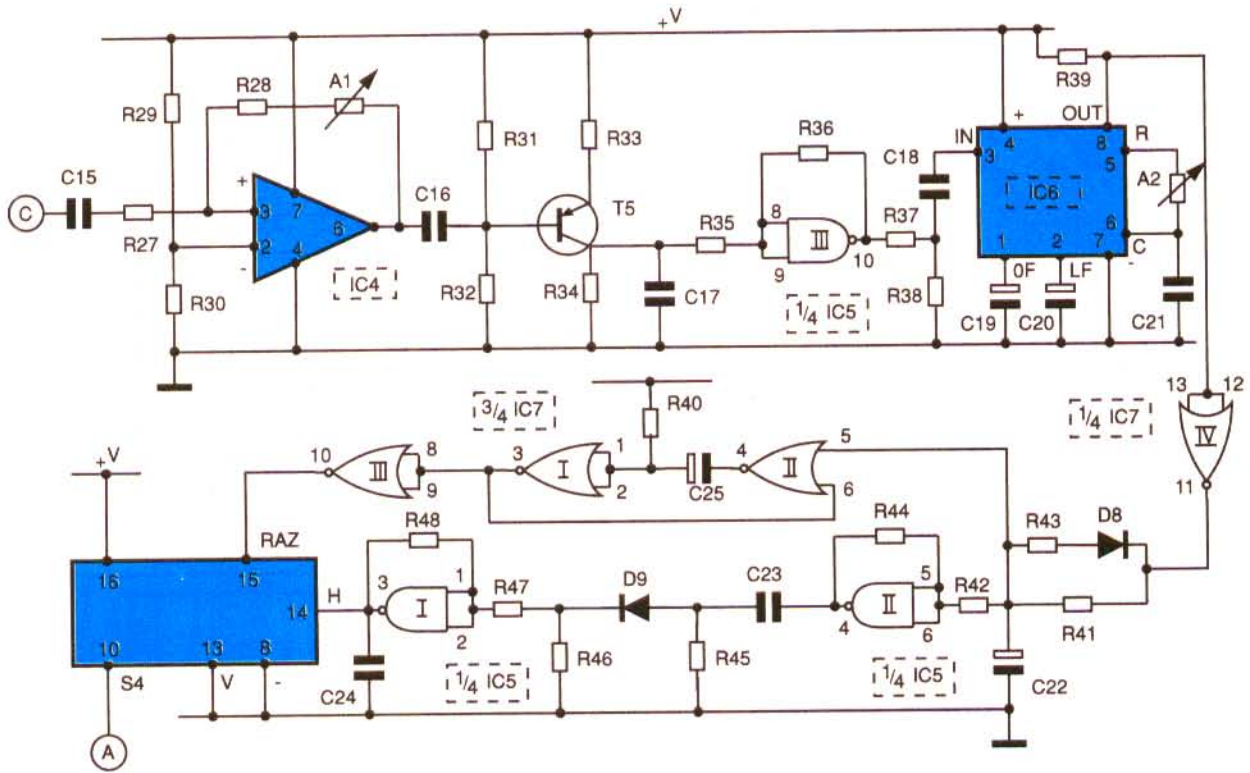
Transformator sprzęgający jest to po prostu transformator sieciowy 220V/2*6V/1A, w którym wykorzystuje się wyłącznie oba uzwojenia niskonapięciowe.

Odtworzenie frazy powitania

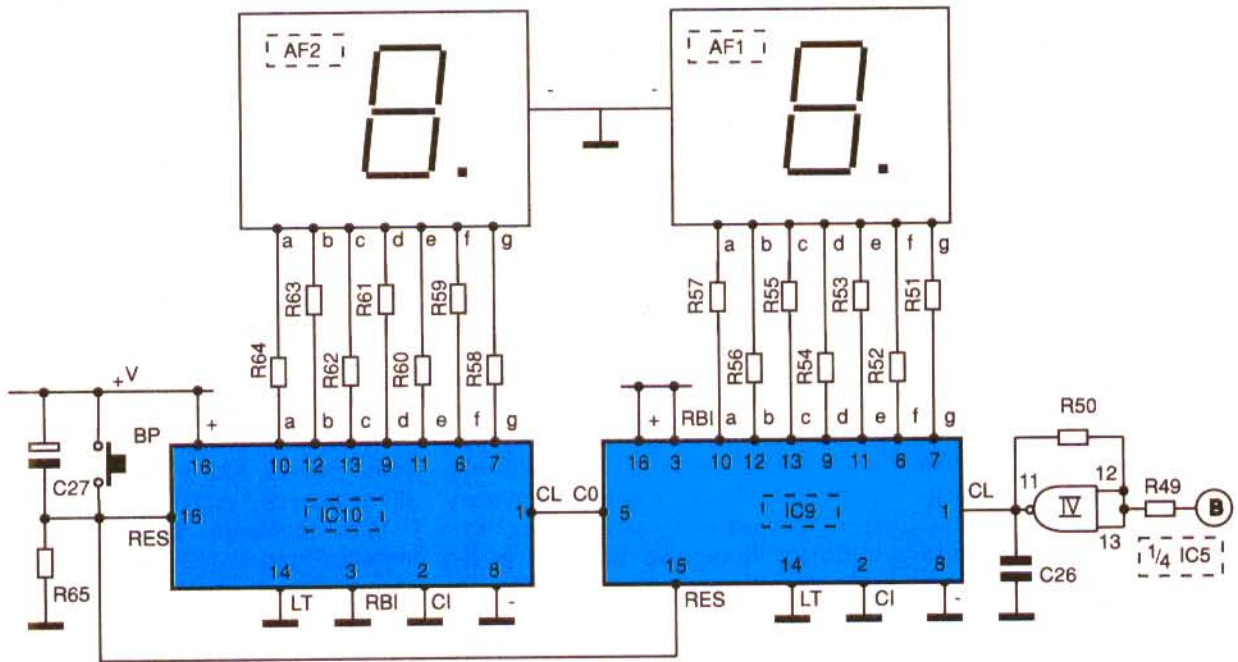
Układ ISD1016 (IC3) jest w stanie oczekiwania jeśli na jego wejściu PD (wyprowadzenie 24) panuje stan wysoki. Sytuacja taka występuje, jeśli nie został zdetekowany

sygnał wywołania, a więc na wejściu 6 bramki NOR II (IC1), połączonym z wyjściem przetrutnika monostabilnego, panuje stan niski, zaś wejście 5 tej bramki jest połączone przez rezystor R22 z masą (przełącznik I3 w pozycji 'AUTO').

Od momentu zajęcia linii na wyjściu bramki NOR II pojawia się stan niski, co umożliwia dostęp do pamięci układu ISD1016. Jeśli ponadto na wejściu P/R panuje stan wysoki (przełącznik I2 w pozycji 'P', wejście P/R połączone przez rezystor R21 z +5V), na wyjściu SP+ i SP- wyprowadzana jest zawartość pamięci. Ponieważ styk ruchomy przekaźnika REL2 znajduje się w położeniu spoczynkowym ('R'), sygnał z pamięci jest podawany przez transformator sprzęgający w linię telefoniczną. Rezystor R17 został dodany celem zwiększenia impedancji wyjściowej źródła sygnału do około 12 - 18Ω.



Rys.3. Schemat elektryczny drugiej części układu automatycznej sekretarki.



Rys.4. Schemat elektryczny modułu wyświetlacza.

Wejścia adresowe A0 - A7 układu ISD1016 pozwalają w różny sposób wykorzystywać jego możliwości - np. cykliczne lub częściowe odtwarzanie zawartej w pamięci informacji. W konfiguracji przedstawionej na rys. 2 (wejścia adresowe połączone z masą) odtwarzane jest wszystkich 160 segmentów pamięci

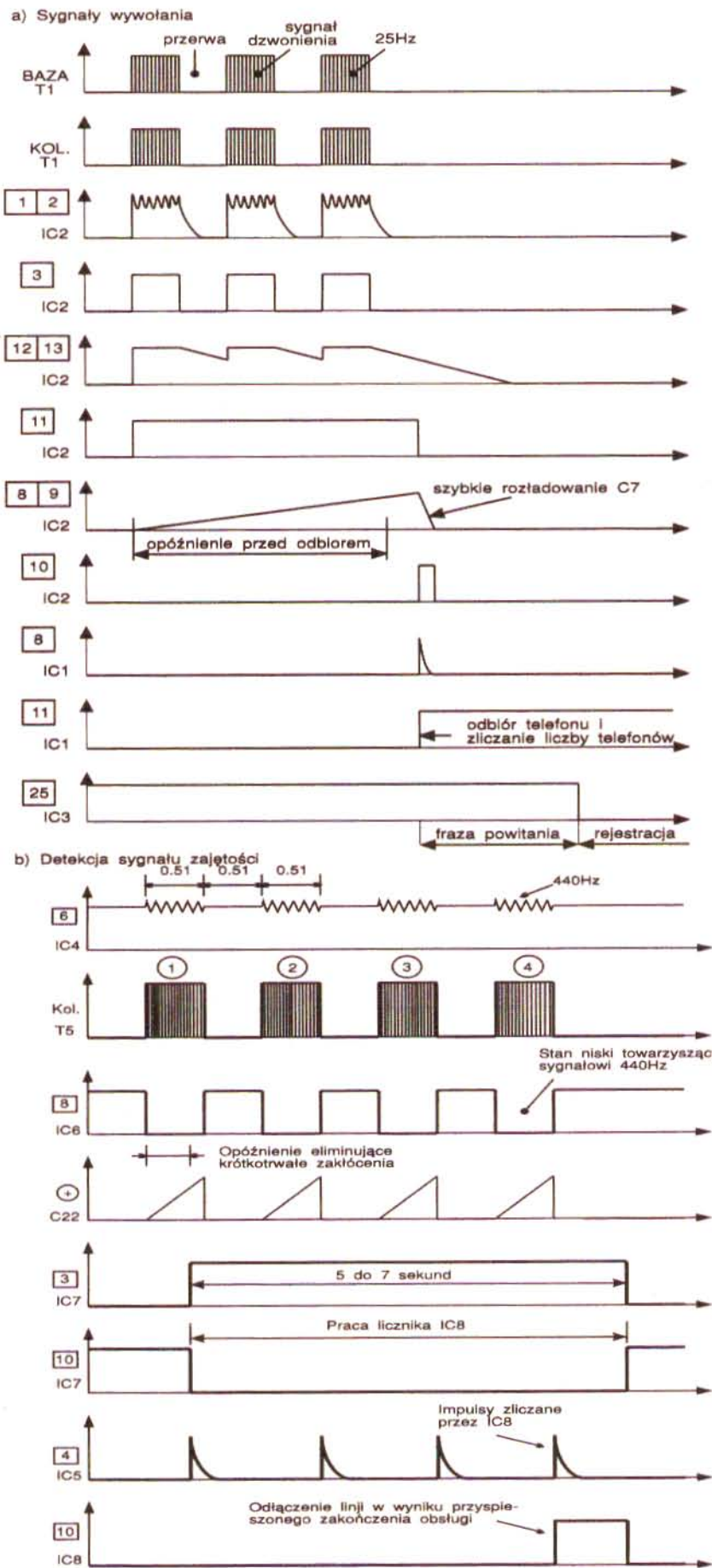
po 0.1 sekundy każdy.

Po upływie 16 sekund kończy się proces wyprowadzania informacji z pamięci układu ISD1016, a stan wyjścia EOM zmienia się z wysokiego na niski. Powtórna inicjalizacja wewnętrznego rejestru adresu wymaga podania stanu wysokiego na wejście 'PD', co oczy-

wiście zachodzi po każdym zakończeniu impulsu wyjściowego omawianego wyżej przerzutnika monostabilnego, a więc po każdym zwolnieniu linii.

Rejestracja wiadomości

Po zakończeniu emisji powitania wyjście EOM przechodzi definitywnie w stan niski, powodując na-

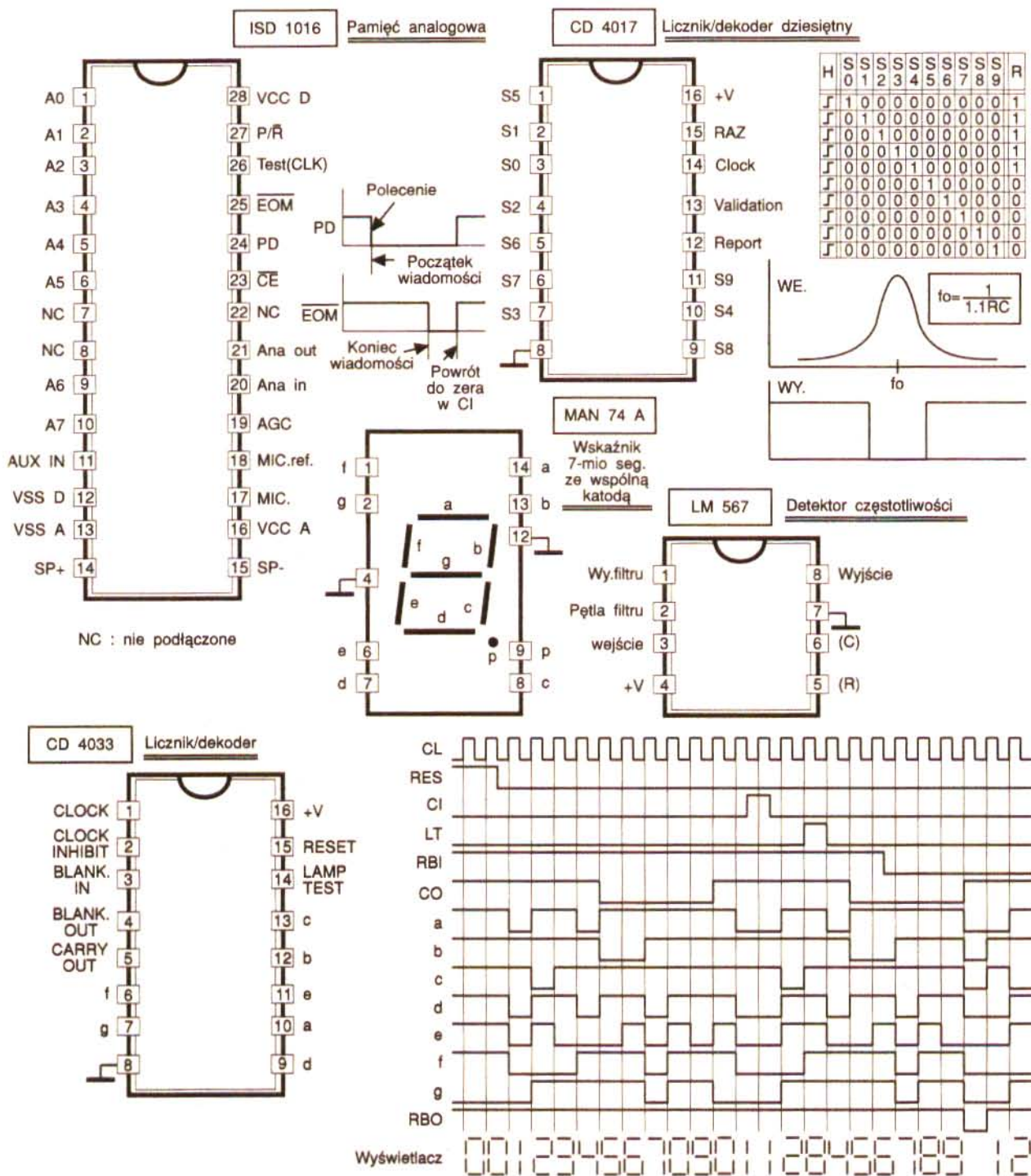


Rys.5. Przebiegi czasowe w poszczególnych punktach układu.

sycenie tranzystora T4. Na jego kolektorze pojawia się stan wysoki, sygnalizowany zapaleniem się żółtej diody LED L3. Dalszą konsekwencją jest przełączenie w stan wysoki wyjścia bramki AND II (IC2), co powoduje nasycenie tranzystora T3 i zwarcie styków podwójnego przekaźnika REL2, którego cewka znajduje się w obwodzie kolektorowym T3. Pierwszy zespół styków tego przekaźnika zamyka obwód zasilania magnetofonu kasetowego, natomiast drugi zespół styków odłącza od linii telefonicznej układ ISD1016, włączając w jego miejsce wejście magnetofonu, co umożliwia rejestrację informacji przekazywanej przez osobę telefonującą. Po upływie około 40 sekund kończy się impuls wyjściowy przerzutnika monostabilnego, co powoduje rozwarcie styków przekaźnika REL1 i zwolnienie linii, sygnalizowane zgaśnięciem diody L2, inicjalizację układu ISD1016, zatkanie tranzystorów T3 i T4 oraz zgaśnięcie diody L3 i rozwarcie styków przekaźnika REL2, równoznaczne z zakończeniem rejestracji na kasecie.

Detekcja sygnału zajętości

Jeśli rozmówca nie miał zamiaru zostawić wiadomości i odłożył słuchawkę, w linii telefonicznej pojawia się sygnał zajętości, mający postać ciągu paczek sinusoidy o częstotliwości 440Hz, o czasie trwania około 0.5 sekundy i okresie 1 sekundy. Sygnał ten jest wzmacniany przez wzmacniacz o regulowanym wzmacnieniu (potencjometr A1) zbudowany na układzie IC4 (741). Potencjał kolektora tranzystora T5, pracującego w układzie wspólnego emitera, jest równy 0 przy braku sygnału zajętości, natomiast w obecności tego sygnału na kolektorze T5 pojawiają się dodatnie impulsy. Wysterowują one przerzutnik Schmitta zbudowany na bramce AND III układu IC5. Na wyjściu przerzutnika pojawiają się paczki impulsów prostokątnych o częstotliwości 440Hz i amplitudzie 5V. Rezystory R37 i R38 tworzą dzielnik wejściowy detektora częstotliwości (tonu) LM567 (IC6 - rys. 3, 6). Jeśli potencjometr A2 jest ustawiony prawidłowo, na wyjściu detektora występuje stan wysoki, przechodzący w stan niski w momencie obecności w linii sygnału 440Hz. Bramka NOR IV układu IC7 dokonuje inwersji sygnału wyjściowego detektora. Odpowiednie sekwencje cza-



Rys.6. Oznaczenia wyprowadzeń ważniejszych układów.

sowe przedstawia rys. 5b.

Przerywanie rejestracji

Po wystąpieniu na wyjściu bramki NOR IV układu IC7 stanu wysokiego rozpoczyna się ładowanie kondensatora C22 przez rezystor R41. Stała czasowa tego układu jest tak dobrana, że napięcie na kondensatorze osiąga wartość równą połowie napięcia zasilania po około 0.3 sekundy, co umożliwi eliminację

sygnałów wejściowych o zbyt krótkim czasie trwania (zakłócenia). W czasie trwania na wyjściu bramki NOR IV stanu niskiego następuje szybkie rozładowanie kondensatora C22 przez diodę D8 i rezystor R43, o rezystancji znacznie mniejszej od rezystancji R41. Tak więc jedynie trwające ponad 0.3 sekundy sygnały o częstotliwości 440Hz są traktowane przez układ jako sygnały

zajętości. Jeśli potencjał na kondensatorze C22 osiąga połowę wartości napięcia zasilania, następuje wyzwolenie przerzutnika monostabilnego zbudowanego z bramką NOR I i II (układ IC7), generującego impuls o czasie trwania około 5 sekund. Impuls ten, po odwróceniu przez bramkę NOR III, odblokowuje licznik CD4017 (IC8). Tylko podczas trwania tego impulsu możliwe jest

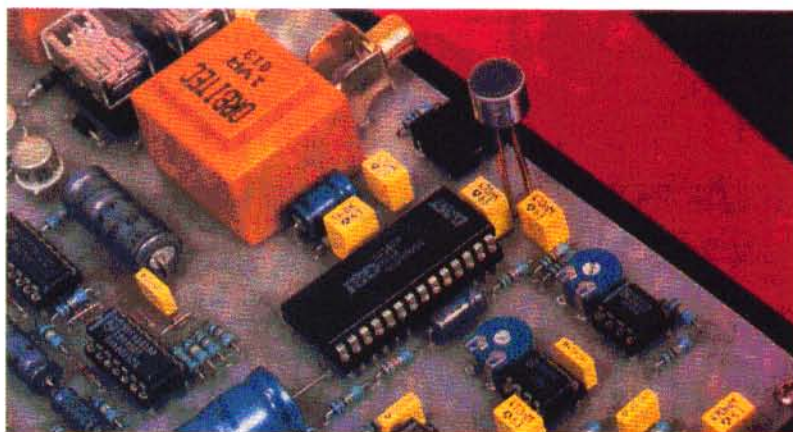
zdetekowanie faktu odłożenia słuchawki przez telefonującego.

Przekroczenie przez napięcie na kondensatorze C22 połowy napięcia zasilania powoduje także przerzut układu Schmitta (bramka AND I układu IC5). Na wyjściu tego przerzutnika podczas odbierania sygnału zajętości pojawiają się dodatnie impulsy, trwające około 0.2 sekundy, formowane przez układ różniczkujący (elementy C23, R45, R46 i D9 oraz następny przerzutnik Schmitta, zbudowany na bramce AND I układu IC5. Impulsy wyjściowe przerzutnika są zliczane przez licznik IC8. Po wystąpieniu czterech impulsów, odpowiadających czterem kolejnym paczkom 440Hz sygnału zajętości, na wyjściu S4 licznika pojawia się stan wysoki, który powoduje przyspieszone zakończenie impulsu przerzutnika monostabilnego określającego czas trwania obsługi telefonu (bramki NOR II i IV, układ IC1). Odpowiednie sekwencje czasowe przedstawia rys. 5b.

Układy uczeniściwające w procesie podejmowania decyzji o przyspieszonym zakończeniu rejestracji, narzucają konieczność zliczenia w ciągu zadanego czasu czterech kolejnych paczek sygnału zajętości o czasie trwania dłuższym od pewnego minimum, stanowią więc czynnik podnoszący niezawodność urządzenia, zapobiegający m.in. pomyłkowym przerwaniom rejestracji.

Wyświetlanie liczby telefonów

Każdy przypadek odbioru telefonu, a więc generacji impulsu przez układ monostabilny złożony z bramki III i IV układu IC1, powoduje przerzut układu Schmitta zbudowanego na bramce AND IV układu IC5, który wysterowuje wejście zegarowe licznika/dekodera CD4033 współpracującego z pierwszym wskaźnikiem siedmiosegmentowym. Wyjście przeniesienia tego licznika jest połączone z wejściem zegarowym następnego licznika/dekodera, zliczającego dziesiątki, tak więc pojemność układu liczników wynosi 99. Przez rezystory ograniczające prąd (R51 do R64) wyjścia dekoderek sterują wskaźniki siedmiosegmentowe. Wejście RBI (Ripple Blanking In) układu IC9 jest połączone z dodatnim biegunem zasilania, zaś wejście RBI układu IC10 - z masą. Dzięki temu licznik jedności wyświetla cyfry od 0 do 9, zaś licznik dziesiątek - od 1 do 9. Zerowanie licznika nastę-



Fot.3. Mikrofon elektretowy jako przetwornik załadowywany do pamięci frazy powitalnej.

puje automatycznie, po włączeniu zasilania (elementy C27 i R65) lub przez naciśnięcie przełącznika BP, np. po wysłuchaniu zarejestrowanych na kasecie wiadomości.

Załadowanie do pamięci frazy powitalnej

Przełącznik I2 należy ustawić w położeniu 'R', a następnie przestawić przełącznik I3 w położenie 'RĘCZNIE' (rys. 2), co ustawia odpowiedni rodzaj pracy układu ISD1016, i w ciągu następnych 16 sekund wygłosić frazę powitalną. Standardowa treść jest następująca: 'Dzień dobry. Zatelefonował pan pod numer Jestem chwilowo nieobecny. Proszę zostawić informację po usłyszeniu sygnału dźwiękowego. Zatelefonuję do pana natychmiast po powrocie'. Przy jej rejestracji w pamięci odległość mikrofonu (znajdującego się w otworze górnej części obudowy) od twarzy powinna wynosić około 20cm. Dodanie tła muzycznego uatrakcyjni powitanie. Po upływie 16 sekund zaświeca się dioda elektroluminescencyjna L3, jednak do momentu przełączenia I3 w położenie 'AUTO' styki przekaźnika REL2 pozostają w położeniu 'R'. Można teraz odtworzyć i skontrolować przy pomocy słuchawek zarejestrowany w pamięci sygnał. W tym celu należy przestawić przełącznik I2 w położenie 'P' i dokonać inicjalizacji układu ISD1016 przełączając na moment przełącznik I3 w położenie 'AUTO'. Operacja załadowania powitalnia do pamięci jest oczywiście powtarzalna. Po jej ostatecznym zakończeniu należy ustawić przełączniki I2 i I3 w położeniach odpowiednio 'P' i 'AUTO', umożliwiających prawidłowe

funkcjonowanie automatycznej sekretarki.

Wykonanie

Realizacja urządzenia wymaga wykonania dwóch płytek drukowanych, na jednej z których zostaną zamontowane wskaźniki siedmiosegmentowe z towarzyszącymi im układami, przełączniki sterujące pracą urządzenia i diody LED wskazujące ich stan, a na drugiej, stanowiącej moduł główny, pozostałe elementy układu.

Rysunki rozkładu ścieżek obu płytek są przedstawione na wkładce.

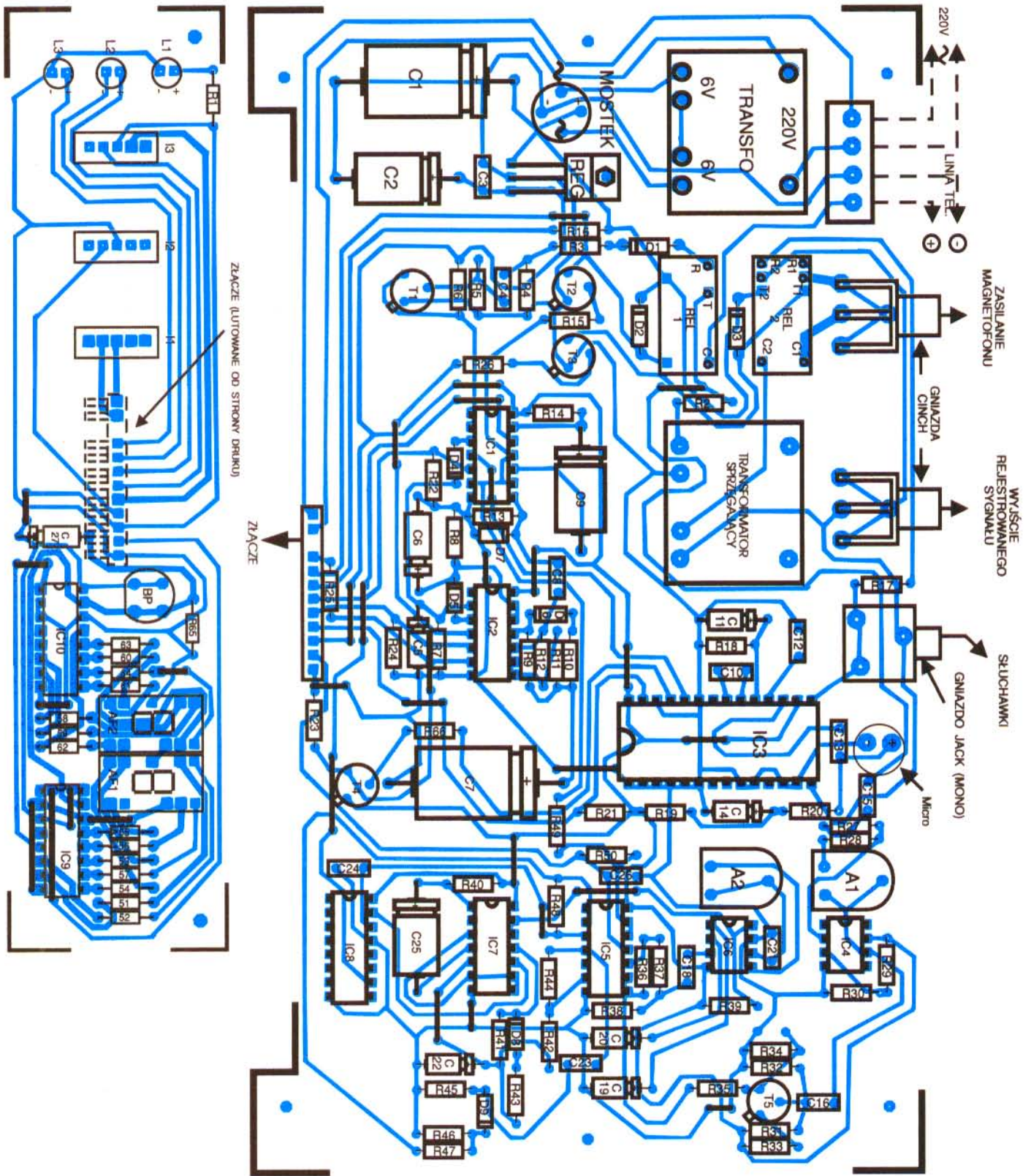
Montaż układu należy rozpocząć od elementów o najmniejszych wymiarach, a zakończyć na elementach największych. Wszystkie podzespoły są lutowane bezpośrednio do płytek drukowanych (także gniazda). Złącze łączące moduł wskaźników siedmiosegmentowych z modułem głównym należy przylutować od strony druku. Moduł wskaźników należy zamontować do płyty czołowej obudowy. W płycie tej należy wykonać otwory pod przełączniki, wskaźniki i diody elektroluminescencyjne.

W płycie tylnej należy wykonać otwory umożliwiające dostęp do gniazd (wyjście sterujące zasilaniem magnetofonu, wyjście nagrywania, wejście słuchawkowe) i złączy przewodowych (doprowadzenie sieci 220V oraz linii telefonicznej).

Uruchomienie

Należy przede wszystkim zwrócić uwagę na prawidłowość podłączenia linii telefonicznej.

Przy uruchamianiu należy zneutralizować część układu decydującą



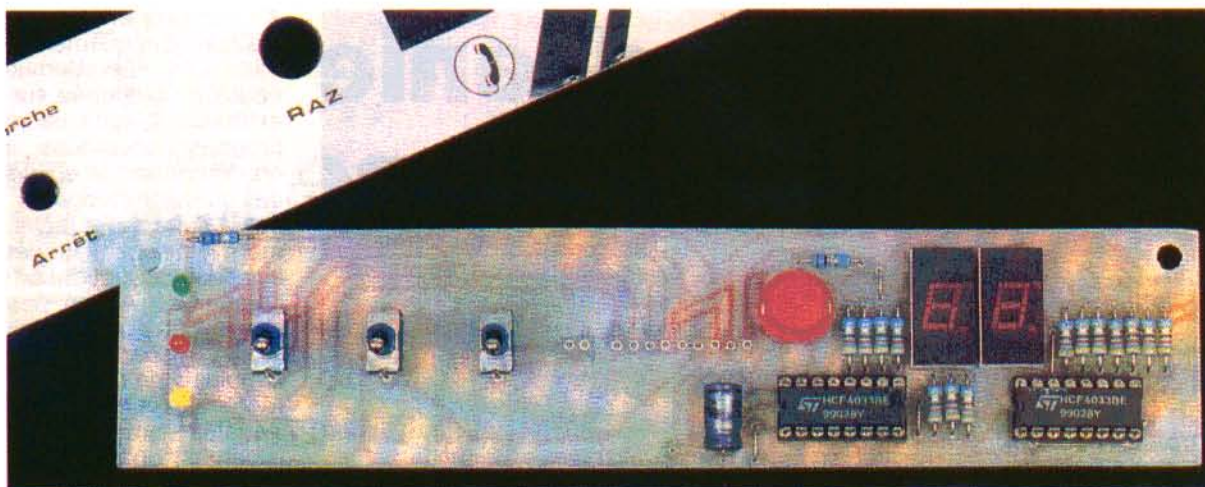
Rys.7. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej.

o przyspieszonym zakończeniu rejestracji (detekcja sygnału zajętości), co można osiągnąć ograniczając wzmocnienie wzmacniacza zbudowanego na

układzie IC4 przez odpowiednią regulację potencjometru A1.

Następnie należy wykonać dwa połączenia z magnetofonem - jedno

do sterowania zasilaniem magnetofonu, drugie doprowadzające rejestrowany na kasecie sygnał. W pierwszym przypadku należy szeregowo ze



Fot.4. Widok płytki wskaźników.

źródłem zasilania magnetofonu zamontować gniazdo typu Jack. Jeśli w gnieździe tym nie ma wtyku, magnetofon nie jest zasilany. Po włączeniu weń wtyku kabla łączącego ze stykami przekaźnika REL2 modułu głównego magnetofon zostaje zasilany w momencie zwarcia tych styków i - o ile klawisze PLAY i RECORD magnetofonu były wciśnięte - rozpocznie się rejestracja.

Rejestrowany sygnał należy podać na wejście zewnętrznego mikrofonu.

Ostatni etap uruchamiania dotyczy części detekującej sygnał zajętości. Należy ustawić suwak potencjometru A1 w położeniu środkowym, a następnie zewrzeć kolektor (obudowę) tranzystora T2 z masą zasilania. Powoduje to zwarcie styków przekaźnika REL1, podłączenie linii, a to oznacza pojawienie

się sygnału o częstotliwości 440Hz na wejściu wzmacniacza zbudowanego na układzie IC4. Następnie należy podłączyć woltmierz do wyjścia 8 układu IC6 i doprowadzić do przejścia ze stanu wysokiego do niskiego przez regulację potencjometrem A2. Po obniżeniu wzmocnienia wzmacniacza opartego na układzie IC6 należy ponownie - poprzez regulację potencjometrem A2 - uzyskać stan niski na wyjściu układu IC6.

EP

WYKAZ ELEMENTÓW
Moduł główny
Rezystory (0,125W)

R2, R33, R43: 220Ω

R3, R18: 470kΩ

R4, R5, R19: 22kΩ

R6, R11, R13, R20 - R24, R29, R30, R34, R35, R39, R42, R47, R49, R66: 10kΩ

R7, R8, R12, R32, R36, R40, R44, R48, R50: 100kΩ

R4, R5, R19: 22kΩ

R15, R26, R31, R41: 4.7kΩ

R9, R37: 15kΩ

R14: 150kΩ

R17: 10Ω

R25: 560Ω

A1, A2: potencjometry 100kΩ

Kondensatory

C1: 1000μF/25V

C2: 220μF/10V

C3, C8, C23: 0.1μF

C4: 0.22μF

C5, C14: 22μF/10V

C6, C25: 100μF/10V

C7: 1000μF/10V

C9: 470μF/10V

C10: 1μF

C12, C13, C18: 0.47μF

C17, C21, C24: 1nF

C19: 2.2μF/10V

C20: 1μF/10V

C21: 47nF

Elementy półprzewodnikowe

D1 - D3: 1N4004

D4 - D9: 1N4148 (lub 1N914)

T1 - BC108, BC109 lub 2N2222

T2, T3: 2N1711 lub 2N1613

T4, T5: 2N2907

Układy scalone

IC1, IC7: CD4001

IC2, IC5: CD4081

IC3: ISD1016

IC4: μA741

IC6: LM567

IC8: CD4017

REG: ULY7805

Różne

zwory: 24 szt.

podstawki 8-nóżkowe: 2 szt.

podstawki 14-nóżkowe: 4 szt.

podstawki 16-nóżkowe: 1 szt.

podstawki 28-nóżkowe: 1 szt.

mikrofon elektretowy

transformatory 220V/2*6V/1VA: 2 szt.

REL1: przekaźnik 12V, jeden styk przelotowy

REL2: przekaźnik 12V, dwa styki przelotowe

złączka przewodowa lutowana poczwórna

2 gniazda Cinch

1 gniazdo Jack (mono)

złącze 11-kontaktowe

Moduł wskaźników
Rezystory (0,125W)

R1: 560Ω

R51 - R64: 470Ω

R65: 10kΩ

Kondensatory

C27: 47μF/10V

Elementy półprzewodnikowe
Układy scalone

L1: dioda LED zielona 3mm

L2: dioda LED czerwona 3mm

L3: dioda LED Żółta 3mm

AF1, AF2: MAN74a

IC9, IC10: CD4033

Różne

podstawki 16-nóżkowe: 2 szt.

BP: przelotownik o działaniu chwilowym

I1 - I3: przelotowniki jednobiegowe do obwodów drukowanych

złącze 11-kontaktowe