

Jerzy Dąbrowa
Tadeusz Szweda
Politechnika Śląska

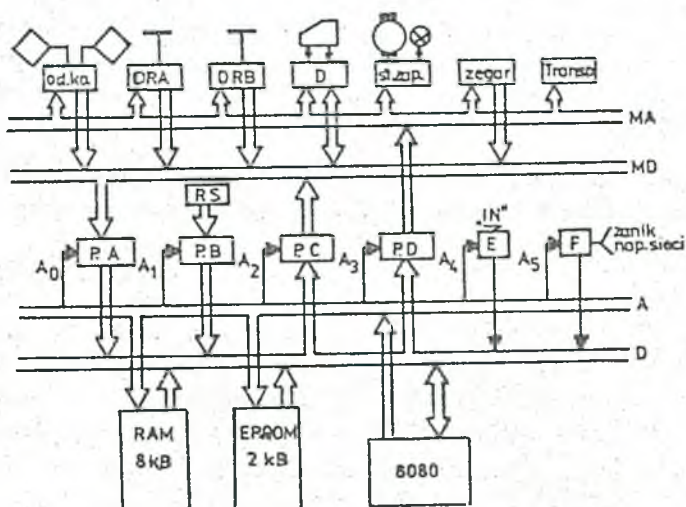
O IDENTYFIKACJI OBIEKTÓW W SYSTEMIE EWIDENCJI RUCHU POJAZDÓW DUŻEJ BAZY TRANSPORTOWEJ

Streszczenie. Podano krótką charakterystykę systemu ewidencji ruchu pojazdów. Omówiono układ identyfikacji pojazdów pojawiających się w strefie rozpoznania. Opisano proces oraz problemy automatycznego rozpoznania i identyfikacji pojazdów.

1. Wprowadzenie

Zorganizowany zbiór elementów funkcjonalnych, tworzący system ewidencji ruchu pojazdów "SERP-80", jest przeznaczony do identyfikacji i automatycznego ewidencjonowania pojazdów samochodowych wjeżdżających i wyjeżdżających z bazy.

Struktura systemu /rys. 1/ jest oparta na mikroprocesorze Intel 8080.



Rys. 1. Struktura SERP-80

Fig.1. Structure of the SERP-80

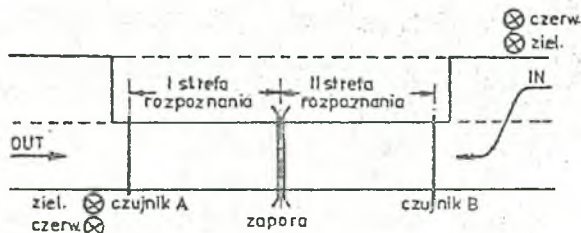
System wyposażony jest w pamięć operacyjną RAM 8kB oraz pamięć stałą EPROM 2kB. Komunikuje się z urządzeniami "we-wy" poprzez porty A, B, C, D. W systemie zastosowano dalekopis jako urządzenie zapisujące raporty i służące do dwustronnej komunikacji z mikroprocesorem.

Przyjęcie prostej struktury, redukcja pamięci do niezbędnego minimum, opracowanie programu w wewnętrznym języku mikroprocesora oraz zastosowanie dalekopisu sprawiły, że koszty systemu obniżono do niezbędnego minimum. Cecha ta nie wpłynęła na obniżenie elastyczności czy dyspozycyjności systemu, bowiem dla zachowania elastyczności systemu przewidziano możliwość wprowadzenia dodatkowo opracowanych programów do pamięci operacyjnej mikroprocesora oraz konstrukcyjnie uwarunkowaną możliwość łatwego rozszerzenia pamięci RAM do 20 kB. Dyspozycyjność systemu natomiast, rozumiana jako stosunek łącznego czasu przestoju do przyjętego umownie czasu pracy urządzenia, zapewniona jest przez wyeliminowanie przerw w zasilaniu oraz spowodowanie do minimum liczby uszkodzeń poszczególnych elementów funkcjonalnych systemu. Przestoje w zasilaniu wyeliminowano przez zasilanie systemu z baterii akumulatorów ładowanej z sieci prądu przemiennego. Drugi rodzaj przestoju można co najwyżej minimalizować. Wprowadzono w tym celu rezerwową bierną niektórych ważniejszych urządzeń poddawanych okresowym lub dorywczym testom kontrolnym generowanym przez mikroprocesor.

System składa się z dwóch zasadniczych części: stacjonarnej zlokalizowanej i zainstalowanej w sąsiedztwie bramy zajezdni oraz części mobilnej, stanowiącej zbiór urządzeń mobilnych /UM/ w liczbie równej liczbie pojazdów samochodowych posiadanych przez daną bazę i zainstalowanych w każdym z pojazdów.

2. Układ identyfikacji pojazdu

Identyfikacja pojazdu odbywa się w chwili, gdy pojazd znajduje się w strefie rozpoznania bramy zajezdni. Szkic sytuacyjny bramy jest przedstawiony na rys. 2.



Rys. 2. Szkic sytuacyjny bramy zajezdni

Fig.2. Schematic diagram of the car barn gate

Bramę zajezdni stanowią: zapora rozdzielająca dwie strefy rozpoznania I i II, czujniki A i B ułożone w poprzek jezdni i wyznaczające granice każdej z dwu stref oraz dwa zestawy świateł sygnalizacyjnych umieszczone przy wlotach do obu stref rozpoznania. Normalnie świecą się zielone światła sygnalizacyjne. Zmiana na światła czerwone nastąpi, gdy w jednej z dwu stref rozpoznania znajdzie się pojazd.

Naciśnięcie kół pojazdu na jeden z czujników A lub podwójny czujnik B powoduje pojawienie się sygnału "START" inicjującego realizację programu "KONTROLA POJAZDÓW". W wyniku wykonania tego programu dalekopis drukuje raport zawierający w jednym wierszu zapisu: a/ liczbę porządkową, b/ czas rzeczywisty w godzinach i minutach, c/ numer identyfikowanego pojazdu, d/ liczbę osi pojazdu, e/ kierunek ruchu pojazdu.

Po dokonaniu przez system identyfikacji pojazdu zapora jest otwierana automatycznie, a zamykana, gdy zidentyfikowany pojazd opuści przeciwną strefę rozpoznania.

Program "KONTROLA POJAZDÓW" jest programem rozgałęzionym, przewidującym skoki do podprogramów w sytuacjach odbiegających od przyjętych za normalne.

Do sytuacji takich należy pojawienie się w strefie rozpoznania obcego pojazdu, nie wyposażonego w urządzenie mobilne. Następuje wówczas skok do podprogramu "POJAZD BEZ NADAJNIKA", przewidującego dokonanie przez osobę dyżurującą /za pomocą dalekopisu/ zapisu numeru rejestracyjnego pojazdu. Wózek dalekopisu ustawia się samoczynnie na właściwej pozycji wiersza i włączony zostaje dzwonek wzywający dyżurnego do dokonania zapisu. Po naciśnięciu pierwszego klawisza system czeka 30 sekund, w którym to czasie winien być dokonany pełny zapis ręczny. Wiersz raportu jest w tym przypadku opatrywany komunikatem "pojazd bez nadajnika", a ponadto podświetlony zostaje transparent z identycznym komunikatem. Po wykonaniu tych czynności następuje powrót do programu głównego.

3. Identyfikacja pojazdu

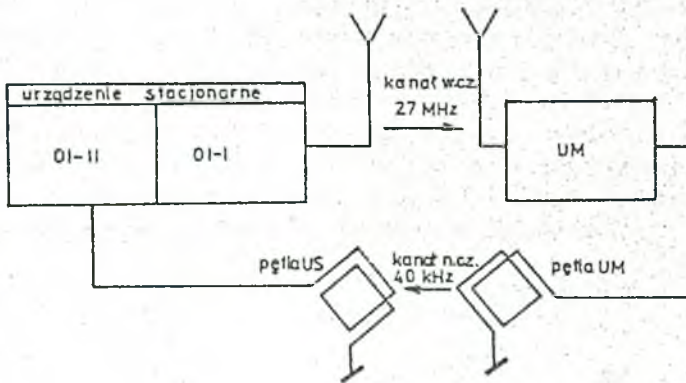
Identyfikacja pojazdów realizowana jest przez odbiornik identyfikacji pojazdów /OIP/ zabudowany w części stacjonarnej systemu oraz urządzenie mobilne /UM/ zamontowane w pojeździe samochodowym.

Problem identyfikacji obejmuje kilka zagadnień: 1/ konieczność strukturalnego zapamiętania w każdym z identyfikowanych pojazdów przyporządkowanego pojazdowi numeru, 2/ konieczność przekazania odczytanego kodu numeru pojazdu do OIP w części stacjonarnej, 3/ niezawodną łączność OIP z UM drogą radiową, 4/ zapewnienie wymaganej mocy nadajnika impulsów sapytujących, 5/ uruchomienie UM tylko w strefie rozpoznania, 6/ ochronę UM przed zakłóceniami własnymi pojazdu samochodowego, 7/ ochronę UM przed

zakłóceniami zewnętrznymi działającymi w strefie rozpoznania, 8/ ochroną przekazanego przez UM kodu pojazdu przed zakłóceniami przypadkowymi.

W celu binarnego odwzorowania numerów 510 pojazdów konieczne jest zastosowanie 9-pozycyjnych liczb binarnych. W opisywanej wersji przewiduje się możliwość zakodowania $2^9 - 1 = 511$ pojazdów. Przesył kodu numeru pojazdu odbywa się z kontrolą parzystości kodu, a mikroprocesor dzięki odpowiedniemu podprogramowi /ALARM II/ kontroluje poprawność przesyłu.

Urządzenie stacjonarne /OIP/ i mobilne /UM/ sprzężone są ze sobą /rys. 3/ za pomocą dwóch kanałów: 1/ kanału wysokiej częstotliwości i 2/ kanału niskiej częstotliwości. Kanał wysokiej częstotliwości wykorzystywany jest do przesyłu z OIP do urządzenia mobilnego /UM/ sygnałów zapytujących, na które UM odpowiada przysyłając do OIP kanałem niskiej częstotliwości informacje o tym, czy na danej pozycji kodu numeru pojazdu występuje aktualnie jedynka czy zero. Wynika stąd, że dla przesłania 9 pozycji kodu OIP winien wysłać 9 sygnałów zapytujących, uzyskując wzajemnie 9 sygnałów odpowiedzi. W rzeczywistości stosowanych jest w tym przypadku 10 sygnałów zapytujących, z których pierwszy zapytuje o pozycję parzystości kodu, a następujących 9 dotyczy poszczególnych pozycji kodu numeru pojazdu.



Rys. 3. Schemat blokowy OIP

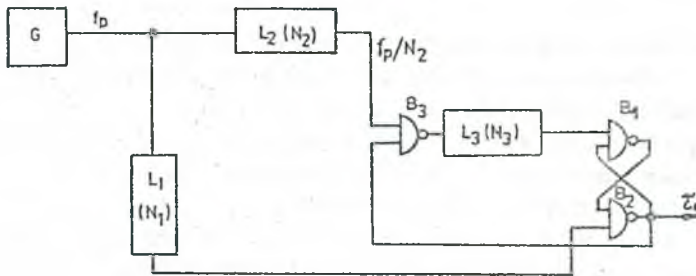
Fig. 3. Block diagram of the OIP

Kanałem w.c. przesyłane są sygnały modulowane amplitudowo na częstotliwości nośnej $f_0 = 27$ MHz. Liczba przesyłanych 10 sygnałów zapytujących impulsów jest stała. Czas trwania τ_1 każdego kolejnego sygnału zapytującego jest stały. Jeśli przyjąć stały okres repetycji sygnałów zapytujących T , to dla odpowiedzi może być wykorzystany czas równy: $T - \tau_1 = \Delta t_1$. Okres repetycji T jest tak dobrany, że istnieje możliwość roz-

szerzania liczby zakodowanych pojazdów do $2^{13} - 1 = 8191$ bez jakichkolwiek zmian w strukturze układu.

Kanałem n.cz. przesyła UM do OIP sygnał odpowiedzi mający charakter dwustanowy. Jeśli na danej pozycji kodu występuje jedynka, to przesyłane są do OIP impulsy o częstotliwości $f_p = 40$ kHz. Gdy natomiast na danej pozycji kodu występuje zero, to UM nie wysyła do OIP żadnego sygnału.

Kolejne sygnały zapytujące są generowane z okresem repetycji T i mają czas trwania stały. Aby takie sygnały wygenerować zastosowano układ, którego uproszczony schemat ideowy przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Uproszczony schemat układu generującego sygnały zapytujące
Fig. 4. Simplified circuit generating the interrogation signals

Częstotliwość impulsów f_p jest niezależnie dzielona przez liczniki L_1 i L_2 . Licznik L_1 posiada pojemność N_1 taką, że na jego wyjściu pojawiają się impulsy z okresem repetycji $T = N_1/f_p$. Jeśli $f_p = 40$ kHz, zaś $N_1 = 256$, to $T = 256/4 \cdot 10^4 = 6,4$ ms. Licznik L_2 jest licznikiem programowanym, tzn. można wartość N_2 zmieniać wg określonego programu. Na wyjściu takiego licznika będą się pojawiać impulsy z częstotliwością repetycji $f_n = f_p/n$, gdzie $n = 1, 2, 3, \dots$. W układzie OIP z rys. 4 został zastosowany licznik programowany składający się z dwóch liczników mod. 16 oraz układów scalonych demultiplksera UCY 74154 i multiplksera UCY 74150.

Wypracowane w układzie z rys. 4 i pojawiające się w każdym taktie T na szynie M impulsy, podawane są poprzez klucz tranzystorowy na uzwojenie pierwotne transformatora modulującego. Uzwojenie wtórne tego transformatora włączone jest w obwód kolektorowy tranzystora stanowiącego stopień wzmacniacza w.cz. pracującego w klasie B. Jest to typowy układ modulatora amplitudy dla sygnału nośnego otrzymywanego ze stabilizowanego kwarcem generatora generującego przebieg sinusoidalny o częstotliwości $f_0 = 27$ MHz. Antena dipolowa jest połączona z nadajnikiem poprzez szeregowy obwód LC dostrojony do częstotliwości nośnej.

Sygnal wyprzemieniowany przez antenę urządzenia stacjonarnego. Jest odbierany przez antenę pojazdu, który znalazł się w strefie identyfikacji tuż przed zamkniętą zaporą. Sygnal ten trafia poprzez wejściowy obwód rezonansowy dostrojony do częstotliwości nośnej $f_0 = 27$ MHz na demodulator AM. Użytkany w wyniku demodulacji sygnal niskiej częstotliwości ma charakter paczek impulsów o częstotliwości repetycji $f_p = 40$ kHz. Dla uniknięcia zakłóceń odbioru sygnału z urządzenia stacjonarnego, spowodowanych przez działające w paśmie częstotliwości nośnej stacje radiowe, w stopniu drugim wzmacniacza zastosowano próg napięciowy powodujący, że tylko sygnały o amplitudach wyższych od napięcia progowego przedostaną się do wyjścia układu. Ponadto, w przypadkach pojawiania się wyjątkowo silnych sygnałów zakłócających, w mikroprocesorze uruchomiony zostanie program "ALARM II" przewidujący odpowiednią procedurę dla takich przypadków.

Impulsy n.cz. zawarte w paczce zliczane są przez pierwszy z dwóch liczników pełniący rolę dzielnika częstotliwości mod. 16 i podawane na drugi licznik, wypracowujący adres dla multipleksera, w którego strukturze jest zakodowany numer identyfikowanego pojazdu. Kod pojazdu jest przekazywany przez UM na wielozwojową pętlę indukcyjną umocowaną przed maską pojazdu. Podobna pętla wielozwojowa zawieszona jest na zaporze w strefie rozpoznania. Powstaje w ten sposób transformator powietrzny o współczynniku sprzężenia $k \approx 0,05 \dots 0,08$. Występujące dodatkowo sprzężenie pojemnościowe między obydwojma uzwojeniami transformatora wspomagają efekt przekazywania sygnału. Uzyskiwany praktycznie na wejściu odbiornika kodu poziom napięcia sygnału wynosi $0,3 \dots 3$ mV. Sygnal ten odpowiednio wzmocony i ukształtowany zapamiętany jest w postaci liczby binarnej w 9-bitowym rejestrze OIP.

4. Podsumowanie

Układ identyfikacji pojazdów jest jednym z podstawowych elementów funkcjonalnych systemu ewidencji ruchu pojazdów SERP-80 i w sposób jednoznaczny rzutuje na pracę systemu. W chwili obecnej brak jest jeszcze danych umożliwiających ocenę działania układu w praktyce. Niemniej jednak zastosowana elastyczność struktury ułatwi skorygowanie ewentualnych wadliwych zachowań układu.

LITERATURA

- [1] Pienkoś J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa 1980.

- [2] Misiurewicz P.: Podstawy techniki cyfrowej. WNT, Warszawa 1982.
[3] Szweda T.: SERP-80 - System ewidencji ruchu pojazdów w bazie transportowej. ZN Pol. Śl. S. Automatyka z. 76 Gliwice 1984.

Recenzent: Doc.dr h.inż.Konrad Wala

Wpłynęło do Redakcji do 1986.04.30

ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ ЭВИДЕНЦИИ ДВИЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА БОЛЬШОЙ ТРАНСПОРТНОЙ БАЗЫ

Р е з ю м е

В статье дана короткая характеристика эвиденции движения транспорта. Рассмотрена система идентификации транспорта появляющегося в зоне распознавания. Описаны процесс и проблемы автоматического распознавания и идентификации транспорта.

ON THE IDENTIFICATION OF PLANTS IN THE EVIDENCE SYSTEM OF VEHICLES MOVEMENT IN THE BIG TRANSPORT BASE

S u m m a r y

A brief describe of the evidence system of vehicles movement is given. An identification system for vehicles appearing in the recognition zone. The process and some problems of automatic recognition and identification of vehicles are described.