

Dodatkowe
materiały na CD

na CD pełna
dokumentacja
projektu
Centrali
Telefonicznej
(29 str.)

Centrala analogowo- cyfrowa (64 porty)

Przedstawiony projekt centrali ma cel edukacyjny. Pokazano w nim jak buduje się centrale telefoniczne z analogowym polem komutacyjnym, opisano zasadę działania poszczególnych elementów systemu oraz programu. Pełna dokumentacja (29 str.) jest dostępna na CD.

Rekomendacje: Materiał ten po rozwinięciu jest doskonały jako praca końcowa dla absolwentów Szkół Wyższych o profilu telekomunikacyjnym. Może być również przydatny jako pomoc naukowa w Średnich Szkołach Telekomunikacyjnych. Wiele ciekawych informacji znajdują tu także elektronicy interesujący się telekomunikacją.

PROJEKTY POKREWNE wymienione artykuły są w całości dostępne na CD

Tytuł artykułu	Nr EP/EdW	Kit
Centrala telefoniczna	EP 10/1998	AVT-475
Centralka domofonowa	EP 9/2000	AVT-874
Cyfrowa centrala alarmowa	EP 3-4/2001	AVT-5005
Domowy aparat telefoniczny z kartą chipową	EP 10-11/2002	AVT-5081
Rejestrator telefoniczny	EP 11-12/2000	AVT-897
Połowa łącznica telefoniczna	EP 8-9/2001	AVT-5030
Rejestrator telefoniczny z dekoderem CLIP	EP 6-7/2002	AVT-5065
Taryfikator rozmów telefonicznych	EP 9/1997	AVT-333
Odbiornik DTMF – zdalne sterowanie przez telefon	EP 3-4/1997	AVT-251

Właściwości centrali

Pojemność do 64 portów – rozbudowa płyty bazowej umożliwia zwiększenie liczby portów, jednak możliwości rozbudowy ograniczone są przez moc obliczeniową mikroprocesora.

Karty abonenckie analogowe – zasilanie –24 V, prąd liniowy 25 mA, napięcie dzwonięcia 90 V nałożone na napięcie liniowe –24 V. CLIP DTMF lub FSK, teletaksa 16 kHz, zmiana polaryzacji po zgłoszeniu się abonenta wywołwanego.

Karta sygnałowa – 6 odbiorników DTMF, jeden nadajnik, generator 400 Hz, 16 kHz (teletaksa), dwa moduły zapowiedzi słownej (od 16 do 60 sek), nadajnik FSK, wybieranie abonenta wewnętrznego (DISA).

Translacje miejskie – impedancja 600 Ω, dekodowanie CLIP FSK, dekodowanie teletaksy, wykrywanie zmiany biegunowości, dekodowanie tonu 400 Hz, odbieranie/wysyłanie SMSów.

Sterownik – wyjście na miasto przez listę na podstawie wybranego numeru (LCR), automatyczny wybór operatora (preselekcja), wyjście na miasto bez numeru kierunkowego (gorąca linia), ruch przychodzący kierowany do grupy abonentów (w przypadku CLIPa z rekordem \$07), kierowanie połączenia przychodzącego na wybraną grupę (mechanizm podobny do DDI w ISDN) lub odrzucanie połączenia pochodzącego z przeniesienia. W ruchu wychodzącym możliwość generowania sekwencji #31# (i innych) przed numerem (połączenie anonimowe). Komunikacja z komputerem i aplikacjami CTI przez Ethernet, RS232C, USB, obsługa drukarki i modemu.

Translacje miejskie MB – niewielka modyfikacja translacji CB umożliwi współpracę z centralami MB. Wymaga to jednak zmian na płycie. Ze względu na to, że centrale MB zostały praktycznie wyparte przez CB, to nie opracowano odpowiedniej translacji. Jeśli jednak będzie zainteresowanie, to projekt takiej translacji zostanie opublikowany.

Karta ISDN – zainteresowanych proszę o e-maile. Jeśli będzie zainteresowanie, to opracuję kartę ISDN najpierw w formie translacji miejskiej, później karty abonenckiej z obsługą MSN i DDI.

Translacje/abonenci VoIP – dodatkowa karta umożliwia podłączenie centrali do sieci Ethernet/Internet. Umożliwi to zdalny dostęp do taryfikatora i konfiguracji centrali oraz korzystanie z telefonii VoIP.

Translacje GSM – karta taka daje możliwość wykonywania tanich połączeń do sieci komórkowych. Istnieje też możliwość wdzwonienia się z telefonu komórkowego na taką translację, automatycznego zalogowania konta i wykonywania tanich połączeń na numery miejskie.

Karta komunikatów słownych – dodatkowa karta z ROM i przetwornikami DA umożliwia odtwarzanie komunikatów o stanie centrali (np.: „Wszystkie linie zajęte”, „Abonent czasowo niedostępny”) zamiast generowania sygnału nieosiągalności.

Karta rejestratora rozmów/poczty głosowej – pamięć Compact Flash na karcie umożliwia rejestrację treści rozmów oraz obsługę poczty głosowej.

Ze względu na to, że napisanie programu obsługującego wszystkie funkcje i wykorzystującego w pełni możliwości sprzętowe centrali zajęłoby bardzo dużo czasu, to program ograniczono do niezbędnego minimum.

Wersja 1.0 programu ma następującą funkcjonalność:

- Realizacja połączeń pomiędzy numerami wewnętrznymi i wychodzących na linie miejskie.
- Spójna numeracja miejska i wewnętrzna (wyjście na linie zewnętrzne bez konieczności wybierania dodatkowej cyfry).
- 8 klas uprawnień dla abonentów w ruchu wychodzącym (restrykcje połączeń).
- Mechanizm LCR (automatyczny wybór najtańszego operatora).
- CLIP DTMF w ruchu wewnętrznym.
- Zmiana biegunowości po zgłoszeniu się abonenta wywoływanego (w ruchu wewnętrznym).

Do czasu ukazania się artykułu, możliwości centrali powinny być rozszerzone o:

- Nadawanie CLIP FSK.
- Odbiór CLIP FSK poprzez translacje miejskie.
- Przekazywanie połączeń.
- Rejestracja połączeń przychodzących i wychodzących w EEPROM.

Oprogramowanie jest stale rozwijane. Najnowszą wersję programu, jak również jego kod źródłowy, można pobrać ze strony: r-mik.eu/ctac. Tam też można dokonać zakupu detalicznego układów fir-

my Zarlink i CML oraz płytek drukowanych do opisywanej centrali. Oprogramowanie centrali udostępnione jest na licencji GNU – tylko do celów niekomercyjnych. Program napisano w języku C. Zachęcam do rozwijania oprogramowania.

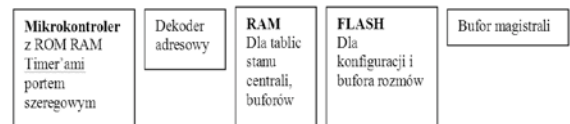
Schemat blokowy

Każda centrala składa się z następujących bloków:

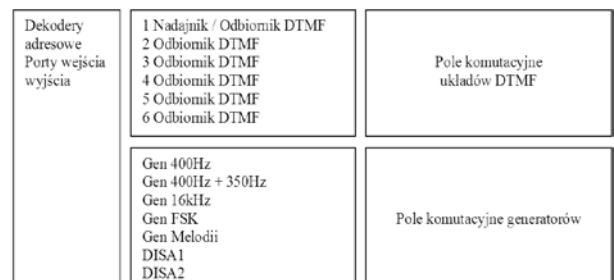


Zasilacz – wytwarza napięcia niezbędne do pracy centrali (napięcie liniowe, dzwonienia, zasilania układów analogowych i cyfrowych).

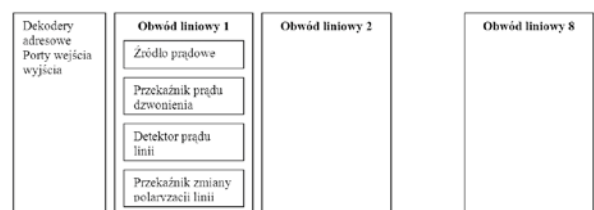
Sterownik – Jak sama nazwa wskazuje, steruje funkcjami poszczególnych elementów centrali. W zasadzie jest to komputer z własnym oprogramowaniem, pamięcią i mikroprocesorem. Schemat blokowy sterownika:



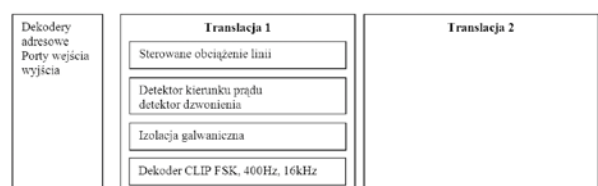
Karta sygnałowa – Generuje tony zgłoszenia (400 Hz), melodię, dekoduje/generuje tony DTMF, impulsy teletaksy (16 kHz), CLIP FSK DTMF, obsługuje zapowiedzi. Schemat blokowy karty sygnałowej:



Karty abonenckie – wytwarzają prąd liniowy, dekodują podniesienie słuchawki, włączają prąd dzwonienia. Schemat blokowy karty abonenckiej:



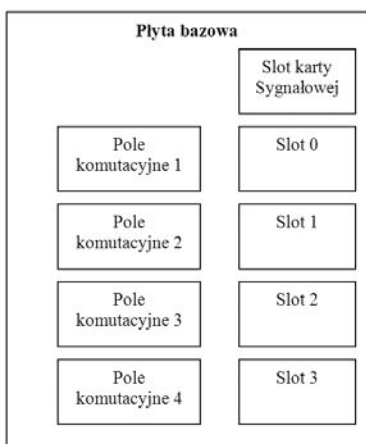
Karta translacji miejskich analogowych – obciąża linie odpowiednim prądem, dekoduje CLIP FSK, dekoduje ton zgłoszenia, zajętości, nieosiągalności (400 Hz). Schemat blokowy karty translacji:



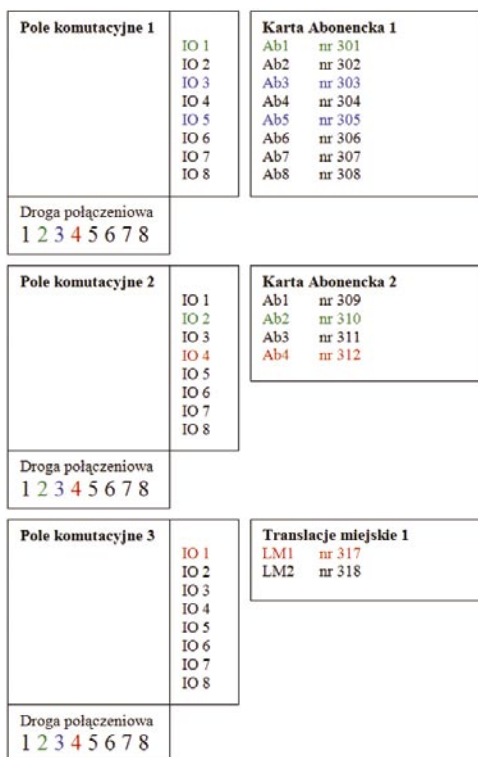
Zabezpieczenia linii – ich zadaniem jest zabezpieczenie kart centrali przed szkodliwymi impulsami pojawiającymi się na linii abonenckiej. Linie abonenckie są zabezpieczone warystorami i bezpiecznikami, natomiast translacje miejskie dodatkowo odgromnikami gazowymi. Rolą warystora jest zabezpieczenie przed krótkimi przepięciami, natomiast rolą odgromnika jest zabezpieczenie przed długotrwałymi wyładowaniami.

Pola komutacyjne – zapewniają komutację sygnału mowy pomiędzy abonentami, abonentami i translacjami miejskimi oraz sygnałów informacyjnych (sygnały zgłoszenia i zajętości, melodia, DISA). Pole komutacyjne to nic innego, jak matryca kluczy analogowo-cyfrowych o małej rezystancji przejścia. Najpopularniejsze pola tworzą matrycę 8×16 (128 kluczy) i 8×8 (64 klucze). Pole komutacyjne ma wejście *RESET* umożliwiające rozłączenie wszystkich kluczy. Każdy klucz w matrycy sterowany jest osobno, więc można dowolnie zwierać wiersze z kolumnami. Kilka wierszy może być połączonych z jedną kolumną (lub na odwrót), co umożliwia realizację połączeń konferencyjnych.

Połączenia toru rozmównego pomiędzy modułami:



Drogi rozmówne przykładowej centrali:



W powyższym przykładzie, aby zestawić połączenie pomiędzy Ab301 (złącze 1 na karcie 1) i Ab310 (złącze 2 na karcie 2), to należy:

- w polu komutacyjnym 1 połączyć IO1 z wolną drogą połączeniową (niech będzie to droga 2),
- w polu komutacyjnym 2 połączyć IO2 z drogą abonenta 301, czyli 2. Połączenie to oznaczono kolorem zielonym.

Gdy w tym samym czasie jest konieczność zestawienia połączenia pomiędzy Ab303 (złącze 3 na karcie 1) i Ab305 (złącze 5 na karcie 1), to dodatkowo należy:

- w polu komutacyjnym 1 połączyć IO3 z wolną drogą połączeniową (niech będzie to droga 3),
- w tym samym polu 1 połączyć IO5 z drogą abonenta 303, czyli 3. Połączenie to oznaczono kolorem niebieskim.

Gdy dodatkowo Ab312 chce przeprowadzić rozmowę wychodzącą na linię miejską, to należy:

- w polu komutacyjnym 3 połączyć IO4 z wolną drogą połączeniową (niech będzie to droga 4),
- w polu komutacyjnym 3 połączyć IO1 z drogą abonenta 312, czyli 4. Połączenie to oznaczono kolorem czerwonym.

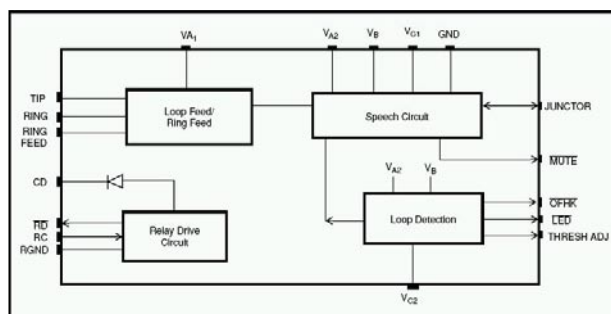
Jak widać w takiej konfiguracji w jednej chwili może być przeprowadzonych nawet osiem rozmów. W praktyce jedną drogą rezerwuje się dla sygnału 400 Hz lub melodii. Sygnał ten dostępny jest zawsze i może informować o braku wolnych dróg rozmównych.

W praktyce zestawienie połączenia składa się z wielu kroków i tak:

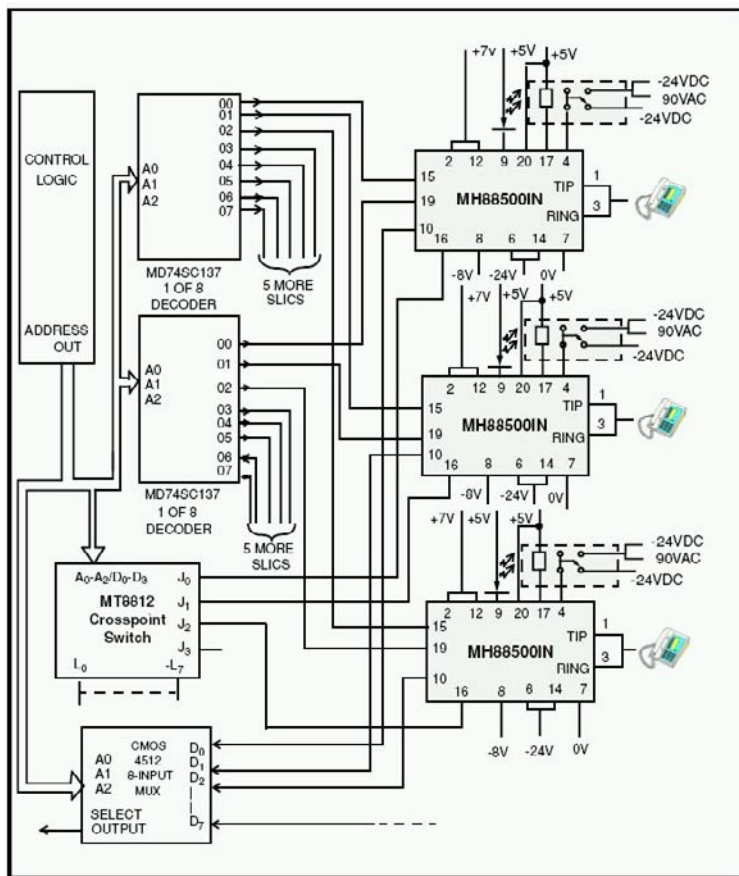
- Po stwierdzeniu podniesienia słuchawki sterownik szuka wolnej drogi połączeniowej i jeśli takiej drogi nie ma, to generowany jest sygnał nieosiągalności.
- Sterownik szuka wolnego odbiornika DTMF i jeśli takiego odbiornika brak, to generowana jest melodia.
- Sterownik czeka się na wybranie cyfr przez abonenta. Jeśli Abonent A nie wybierze numeru Abonenta B w ciągu 30 sekund, to zwalniane są drogi połączeniowe i odbiornik DTMF, a Abonent A otrzymuje sygnał nieosiągalności.
- Po wybraniu numeru przez Abonenta A, sterownik dokonuje analizy jego składni i kieruje na odpowiednie porty centrali (do abonentów wewnętrznych lub na translacje miejskie). Jeśli Abonent B (translacja) jest zajęty, to generowany jest sygnał zajętości.
- Generowany jest sygnał dzwonienia i CLIP do abonenta, i jeśli jest to połączenie na linię miejską, to na wolnej translacji miejskiej wybierany jest numer Abonenta B.
- Jeśli Abonent B zgłosi się, to dochodzi do zestawienia połączenia (brak zgłoszenia Abonenta B wywoływane przez 180 sekund powoduje wygenerowanie sygnału nieosiągalności i zwolnienie drogi rozmównej). Odłożenie w dowolnym momencie słuchawki przez Abonenta A powoduje zwolnienie zajętych zasobów. Gdy już doszło do połączenia i Abonent B odłożył słuchawkę, to następuje zwolnienie zasobów i wygenerowanie sygnału nieosiągalności. Odłożenie słuchawki abonenta na linii miejskiej dekodowane jest przez odbiorniki 400 Hz (pojawienie się sygnału nieosiągalności z centrali miejskiej).

Budowa karty abonentów analogowych

Moduł liniowy można zbudować na dwa sposoby. Pierwszy prosty, ale dość drogi, to wykorzystanie modułu SLIC firmy Zarlink (dawniej Mittel). Przykładowo może to być moduł MH88500:



Moduł zawiera obwód zasilania telefonu, wykrywania podniesienia słuchawki, sterowania przekaźnikiem załączającym prąd dzwonięcia. Do współpracy modułu SLIC z mikroprocesorem wystarczy dekodery adresowy i porty I/O. Od strony liniowej należy dodać przekaźnik załączający prąd dzwonięcia.



Moduł SLIC współpracuje bezpośrednio z polem komutacyjnym (np. MT8816). Niestety cena modułu SLIC jest dość wysoka, a należy pamiętać o tym, że dla każdego abonenta w centrali potrzebny jest jeden moduł SLIC.

Drugie rozwiązanie opiera się o elementy dyskretnie. Moduł liniowy jest dość prosty i składa się ze:

- źródła prądowego U7 zbudowanego z użyciem LM317,
- komparatora prądu liniowego (wykrywanie podniesienia słuchawki) zbudowanego na T1 (BC547B),
- ogranicznika przepięć D4 i D5 (1N4148),
- układu załączającego prąd dzwonięcia U6 (optotriak MOC3020).

Budowę modułu liniowego zaczerpnięto z rozwiązań dostępnych w literaturze i w sieci Internet. Podobne rozwiązania stosowane są przez krajowych producentów central.

Zasada działania:

Moduł liniowy (na karcie jest ich 8) sterowany jest sygnałami z adresowanych zatrząsków U4 i U8 typu 74HCT259.

U4 włącza optotriak np. U6. Prąd dzwonięcia przez rezystor zabezpieczający R5 zasila linię abonencką. D3 zabezpiecza źródło prądowe przed uszkodzeniem przez napięcie dzwonięcia, które ma wartość -24...-140 V. Dioda ta nie ma wpływu na pracę źródła, gdy prąd dzwonięcia jest wyłączony.

Napięcie dzwonięcia nałożone jest na stałe, ujemne napięcie liniowe. Jest to konieczne do określenia momentu podniesienia słuchawki przez Abonenta B podczas generowania sygnału dzwonięcia.

Napięcie dzwonięcia nakładane jest na napięcie liniowe w zasilaczu, a kondensatory C14...17 separują napięcie liniowe od napięcia dzwonięcia. Postępowanie takie może wydać się dziwne. Jego uzasadnieniem jest fakt, że w centrali mogą pracować moduły z układami MT88500. Wymagają one, aby napięcie dzwonięcia było nałożone na napięcie liniowe. Natomiast moduły abonenckie, w których napięcie dzwonięcia załączane jest optotriakiem, muszą mieć oddzielone napięcie liniowe od napięcia dzwonięcia. Jest to konieczne, ponieważ aby wyłączyć optotriak, napięcie na nim musi spaść prawie do zera. Dlatego zastosowano kondensatory szeregowo C14...17 o dużej pojemności.

Jeżeli zasilacze to tylko ... BIALL



Zasilacze pojedyncze prądu DC

302D	303D	305D	605D	1502D*	3020D	3030D
0~30V	0~30V	0~30V	0~60V	0~15V	0~30V	0~30V
0~2A	0~3A	0~5A	0~5A	0~2A	0~20A	0~30A

*dodatkowe wyjścia: 1,5V - 3,6V - 4,8V - 6V - 7,2V DC



Nowa jakość zasilania



Zasilacze potrójne prądu DC

	303D-II	305D-II	605D-II
Wy 1	0~30V, 0~3A	0~30V 0~5A	0~60V 0~5A
Wy 2	0~30V, 0~3A	0~30V 0~5A	0~60V 0~5A
Wy 3	5V, 3A	5V, 3A	5V, 3A
1+2 (szer.)	0~60V, 0~3A	0~60V, 0~5A	0~120V, 0~5A
1+2 (równol.)	0~30V, 0~6A	0~30V, 0~10A	0~60V, 0~10A



Zasilacze DC

SPM18	SPM30	SPN110	SPN6000	CB-300	SP503
0~30V	0~30V	0~110V	0~6kV	13,8V	0~50V
0~3A	0~2A	110mA	3,5mA	0~10A	0~3A

ARRAY



Zasilacze i obciążenia DC*

AR 3622A	AR 3645A	AR 3645A	3711A**
0~18V	0~36V	0~72V	300Wmax
0~6A	0~3A	0~1,5A	

* programowalne, USB, oprogramowanie

** obciążenie: 0~360VDCmax, 0~30ADCmax

!! Dobór zasilaczy wg cech !!

www.biall.com.pl/zasilacze

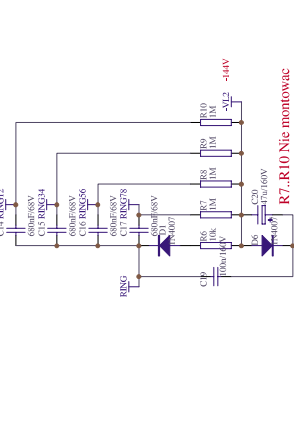
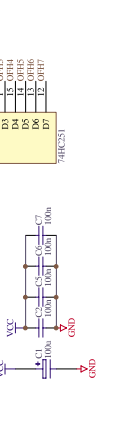
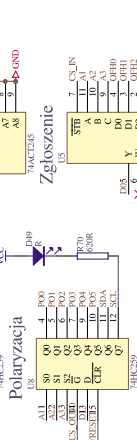
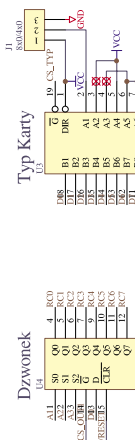
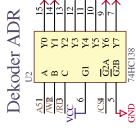
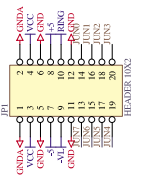
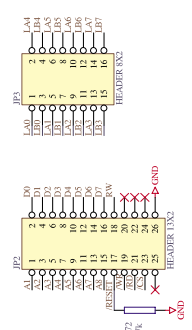
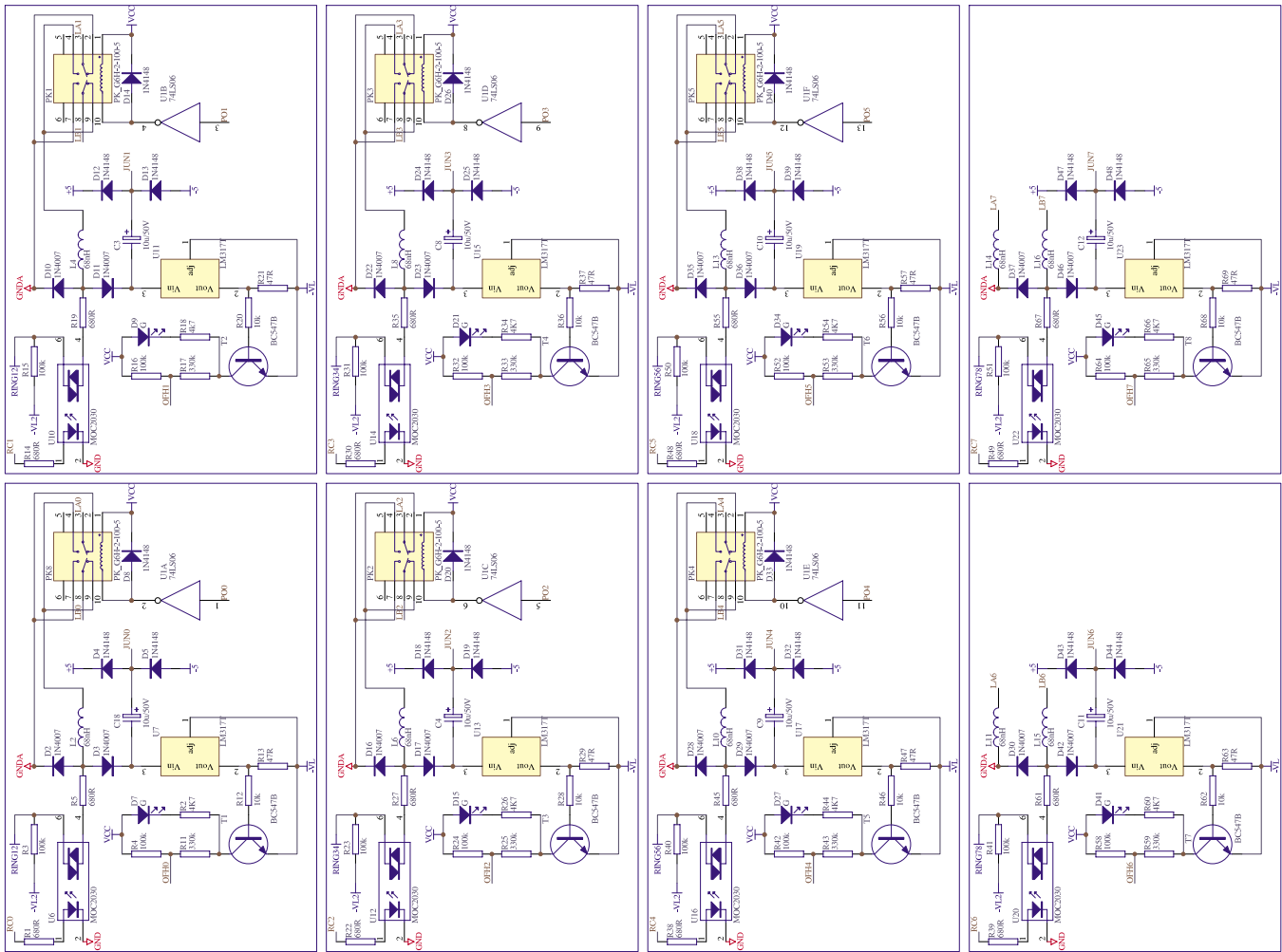
Pierwsza wyszukiwarka w branży!

BIALL Sp. z o.o.

Otomin, ul. Słoneczna 43, 80-174 GDAŃSK
tel. 058 322-11-91,92 fax 058 322-11-93
e-mail: biall@biall.com.pl

Regionalne biuro handlowe i sklep:
Warszawa ul. Ratuszowa 11 pok. 68
kom.+48 505-107-957 e-mail: warszawa@biall.com.pl

www.biall.com.pl



Obwód z diodami D1, D6 i kondensatorem C20 wytwarza napięcie ujemne o wartości około 115 V (wartość szczytowa napięcia dzwonięcia). Napięcie to, po zsumowaniu z napięciem liniowym, podawane jest na optotriaki za pośrednictwem rezystora R5. Napięcie liniowe dodawane jest do napięcia dzwonięcia. Ze względu na to, że na nieobciążonej linii panuje napięcie -24 V, jest ono doprowadzone za pośrednictwem R3 do optotriaka. Dzięki powyższemu zabiegom napięcie dzwonięcia na „wejściu” triaka oscyluje w granicach $-24 \dots -140$ V. Na „wyjściu” triaka napięcie ma wartość około -24 V.

Dioda D2 zwiera ewentualne dodatnie półki napięcia dzwonięcia. W przeciwnym wypadku napięcie to mogło by uszkodzić źródło prądowe. Sygnał z linii telefonicznej trafia do pola komutacyjnego za pośrednictwem kondensatora separującego C18. D4 i D5 zabezpieczają wejście pola przed impulsami mogącymi indukować się w linii. Napięcie na rezystorze źródła prądowego (R13) steruje bazą tranzystora

T1. Gdy słuchawka telefonu jest podniesiona, spadek napięcia na R13 otwiera tranzystor T1. R12 zabezpiecza jego bazę przed nadmiernym prądem. Kolektor tranzystora zasila dzielnik R4, R11. Gdy tranzystor przewodzi, to na dzielniku pojawia się napięcie około 0 V (logiczne „0”). Gdy tranzystor jest zatkany, to napięcie jest bliskie 5 V (logiczne „1”). Napięcie z dzielnika podawane jest na wejście multiplexera z wyjściem trójstanowym U5 (74HCT251). Ze względu na wartości rezystorów dzielnika, musi to być układ CMOS. Dodatkowo tranzystor załącza diodę świecącą D15 sygnalizującą podniesienie słuchawki.

Wyjście układu U8 za pośrednictwem bufora U1A typu 74LS06 steruje przekaźnikiem PK8 odwracającym biegunowość linii abonenckiej. Zmiana biegunowości następuje po zgłoszeniu się Abonenta B.

D8 zabezpiecza wyjście bufora przed uszkodzeniem w momencie rozłączania przekaźnika. Ze względu na to, że tylko sześć pierwszych obwodów abonenckich jest wyposażonych w przekaźniki, to wyjście

Q7 układu U8 steruje diodą świecącą. Dioda ta zaświecana jest przez sterownik co kilka sekund tym samym sygnalizując poprawną pracę karty.

Karta zawiera dekodery adresowe U2. W tej roli zamiast dwóch układów dekoderów 1 z 4 zastosowano jeden demultiplekser 1 z 8. Poza linią adresową doprowadzono do niego także sygnały strobojące /RD i /WR. W tej sytuacji nie wszystkie wyjścia są wykorzystane, ponieważ nie jest możliwe, aby procesor równocześnie uaktywnił /RD i /WR. Wystawienie na magistrali żądania odczytu komórki o adresie \$00 powoduje uaktywnienie bramy U3 (74HCT245). Na wejściach bramy (piny 2...9) zakodowany jest typ karty. Dzięki temu sterownik może stwierdzić jaka karta znajduje się w sprawdzanym słocie centrali. Dotyczy to wszystkich kart. Umożliwia to autokonfigurację centrali (automatyczne wykrywanie wyposażenia i zmian konfiguracji). Wartości odczytywane przez sterownik i przypisane im rodzaje kart, wyszczególniono w tabelce w dalszej części artykułu.

Odczyt adresu \$1x daje informację o stanie abonentów (czy jest podniesiona słuchawka czy też nie). Zapis pod adres \$1x steruje włączaniem napięcia dzwonienia, natomiast \$0x steruje przekaźnikami zmieniającymi biegunowość linii. Ze względu na zastosowanie adresowanych zatrząsk 74HCT259, sterowanie kartą jest dość nietypowe. Włączenie linii adresowych zatrząsku do linii adresowych procesora, podłączenie wejścia danych zatrząsku do linii danych (D0 dla U4 i D1 dla U8) oraz linii strobojącej do dekodera U2, dało następującą mapę rejestrów karty dla zapisu:

Ofset	funkcja	uwagi
\$10	włączenie dzwonka ab 1	Bit0=1 włącza dzwonek, Bit0=0 wyłącza
\$11	włączenie dzwonka ab 2	jak wyżej
\$12	włączenie dzwonka ab 3	jak wyżej
\$13	włączenie dzwonka ab 4	jak wyżej
\$14	włączenie dzwonka ab 5	jak wyżej
\$15	włączenie dzwonka ab 6	jak wyżej
\$16	włączenie dzwonka ab 7	jak wyżej
\$17	włączenie dzwonka ab 8	jak wyżej
\$00	zamiana biegunowości ab 1	Bit1=1 włącza przekaźnik, Bit1=0 wyłącza
\$01	zamiana biegunowości ab 2	jak wyżej
\$02	zamiana biegunowości ab 3	jak wyżej
\$03	zamiana biegunowości ab 4	jak wyżej
\$04	zamiana biegunowości ab 5	jak wyżej
\$05	zamiana biegunowości ab 6	jak wyżej
\$06	nie podłączone	
\$07	sterowanie diodą LED	Bit1=1 włącza diodę, Bit1=0 włącza

Zatrząsk adresowany 74HCT259 zastosowano z dwóch powodów. Po pierwsze, ma on linię zerowania, a po drugie, umieszczony jest w niewielkiej obudowie. Taką samą funkcjonalność można by uzyskać stosując układ 74HCT273, ale jego obudowa jest większa. Dodatkowo dla potrzeb dekodowania adresu konieczne jest doprowadzenie całej magistrali danych, co przy niekorzystnym rozkładzie wyprowadzeń komplikuje prowadzenie ścieżek. Układ 74HCT574 ma co prawda „ładnie” rozmieszczone wyprowadzenia, ale jest w zbyt dużej obudowie i nie ma wejścia zerowania. Dodatkową zaletą zatrząsku adresowanego jest to, że każdy abonent ma swój adres i nie trzeba pamiętać stanu rejestru podczas modyfikacji stanu jednego abonenta (w przypadku układu 74HCT273 zapisujemy stan 8 abonentów jednym rozkazem). Spostrzegawczy Czytelnicy z pewnością zauważą, że do zatrząsku U4 doprowadzono linię danych D0, a do U8 linię D1. Jedynym powodem było uproszczenie prowadzenia ścieżek na płycie oraz mniejsze obciążenie dynamiczne linii D0 (gdyby oba zatrząski były sterowane linią D0, to obciążona byłaby ona dwa razy większą pojemnością).

Układ U4 musi być z serii HC, HCT, AS lub F. Do tego celu nie nadają się układy serii LS – mają one zbyt małą wydajność prądową w stanie

wysokim, a diody transprowtrów załączane są przez podanie napięcia +5 V. Multiplexer trójstanowy zastosowano z tych samych powodów, co w poprzednim wypadku (małe wymiary, jedna linia danych).

Mapa rejestrów karty dla odczytu wygląda następująco:

Ofset	funkcja	uwagi
\$00-07	typ karty	na bitach D0..D7
\$10	stan abonenta 1	Bit0=1 odłożona słuchawka, Bit0=0 podniesiona
\$11	stan abonenta 2	jak wyżej
\$12	stan abonenta 3	jak wyżej
\$13	stan abonenta 4	jak wyżej
\$14	stan abonenta 5	jak wyżej
\$15	stan abonenta 6	jak wyżej
\$16	stan abonenta 7	jak wyżej
\$17	stan abonenta 8	jak wyżej

Budowa translacji miejskiej ASS

Translacja miejska składa się z obciążenia linii utworzonego przez T3, T3, R24...26, C16, z mostkiem D23 uniezależniającym działanie układu od polaryzacji napięcia na linii. Przekaznik PK9 załącza obciążenie. Obwód sztucznej pojemności (symulacja dzwonka) zbudowany z elementów D3, D4, R29, C19. Diody Zenera zastosowano po to, aby pojemność nie tłumiła sygnałów audio po zajęciu translacji. Wtedy to napięcie na linii spada poniżej 12 V. W konsekwencji diody Zenera nie przewodzą i kondensator odłączony jest od linii.

Polaryzację napięcia na linii oraz fakt przepływu prądu przez linię wykrywają OP3 i OP4 współpracujące z D25...28. Dekoder CLIP FSK (U10) odbiera informację o numerze wywołującym. Dekoder ten pracuje w typowym układzie aplikacyjnym.

Dekoder 16 kHz U11 oraz dekodery 400, 350, 440 Hz zbudowane z zastosowaniem układu U12, zostały zaprojektowane w oparciu

R E K L A M A

Konwerter USB-DMX512

WWW.SUPERDYSKOTEKA.PL

- zasilanie bezpośrednio z portu USB
- obsługa do 512 urządzeń
- zasięg transmisji 1200 m
- podłączenie urządzeń - gniazdo 3 pin XLR
- współpraca z USB1.1 i 2.0 (emulowany port COM)
- współpraca z licznymi bezpłatnymi programami

AVT DMX512



W komplecie:

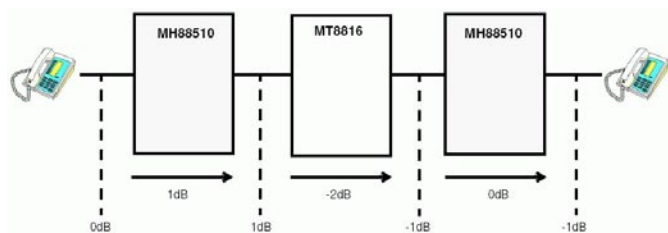
- konwerter USB-DMX
- przewód USB
- płyta CD ze sterownikami, instrukcją obsługi oraz programami



www.sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11,
tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl

o ich noty katalogowe. Konstrukcję translacji oparto o notę aplikacyjną firmy Mittel. Modyfikacji uległ sposób podłączenia translacji do pola komutacyjnego. Nie wykorzystano tu modułu SLIC, lecz podłączono bezpośrednio transformator separujący. Rozwiązanie to ma pewną wadę: wprowadza 2 dB tłumienia. Rozwiązania na modułach SLIC mają tłumienie o wartości 1 dB.



Zasada działania

Dekodery adresowane i porty wejścia wyjścia zbudowane są jak karta abonencka, dlatego nie ma sensu powielać ich opisu. Sztuczne obciążenie zapewnia odpowiednie dopasowanie translacji do linii w centrali miejskiej. Bramka U1B steruje przełącznikiem załączającym sztuczne obciążenie. Prąd płynący w linii powoduje zaświecenie diody w jednym z transoptorów OP3 lub OP4. Po zgłoszeniu się Abonenta B nastąpi zamiana biegunowości linii, co spowoduje zaświecenie drugiej diody. Dzięki temu sterownik może określić moment rozpoczęcia rozmowy. Potrzebne jest to do zapisania w buforze rozmów faktu wykonania połączenia. Ponadto, jeżeli po zadziałaniu przełącznika żaden transoptor nie przewodzi, to sterownik oznacza taką linię jako uszkodzoną (brak lub za mały prąd linii). Od tego momentu sterownik co 30 sekund włącza przełącznik sprawdzając czy linia jest już sprawna.

Układ z transoptorami służy także do wykrywania sygnału dzwonięcia. Przemienne prąd dzwonięcia popłynie przez D3, D4, R29, C19 oraz D25, D27 dla dodatniej połówki sinusoidy lub D26, D28 dla połówki ujemnej. Impulsy dzwonięcia powodują rozładowanie kondensatorów C36 i C37. Powoduje to, że na wejściach D7 układu U5 i D7 układu U7 pojawia się stan niski.

Sygnał mowy z linii miejskiej przez kondensator C16 trafia na transformator separujący TR2. Jest to transformator o przekładni 1:1 i impedancji 600 Ω. Diody D21 i D22 zabezpieczają pole komutacyjne przed przepięciami. Transformator działa w dwóch kierunkach i sygnał audio z pola komutacyjnego po przejściu przez transformator moduluje amplitudę napięcia na linii telefonicznej.

W torze audio znajdują się elementy nieliniowe D23, D25...28, jednak Nie zniekształcają one jednak sygnału mowy, ponieważ cały czas są spolaryzowane w kierunku przewodzenia (płynie przez nie prąd o natężeniu około 25 mA).

Układ U10 jest scalonym dekodere CLIP FSK pracującym w typowym układzie aplikacyjnym. Wejścia różnicowe dekodera podłączono do linii. Jest to spowodowane tym, że CLIP jest wysyłany po pierwszym dzwonku, kiedy to nie jest jeszcze włączony przełącznik, a co za tym idzie, na transformatorze nie ma jeszcze sygnału z linii.

Dekoder 16 kHz również pracuje w typowym układzie aplikacyjnym. Jest on włączony za transformatorem, ponieważ impulsy teletak- sy pojawiają się tylko i wyłącznie w trakcie trwania rozmowy.

Także i dekodek tonów z centrali (U12) pracuje w typowej aplikacji. Układ ten wybrano ze względu na to, że dekoduje wszystkie dostępne tony stosowane w telefonii (350, 400, 425, 440, 450, 480, 600, 620 Hz). Gdyby zastosować tani LM567, to należałoby użyć aż 8 szt. i nie obyło by się bez ich regulacji.

Mapa rejestrów karty dla zapisu wygląda następująco:

Ofset	funkcja	uwagi
\$00	zegar dekodera CLIP translacji 6	sterowane bitem B1
\$01	wejście MOD1 dekodera CLIP translacji 6	jak wyżej

\$02	wejście MOD2 dekodera CLIP translacji 6	jak wyżej
\$03	zezwole nie na pracę dekodera 400Hz TR6	jak wyżej
\$04	zegar dekodera CLIP translacji 7	jak wyżej
\$05	wejście MOD1 dekodera CLIP translacji 7	jak wyżej
\$06	wejście MOD2 dekodera CLIP translacji 7	jak wyżej
\$07	zezwole nie na pracę dekodera 400Hz TR7	jak wyżej
\$10	wolny	
\$11	wolny	
\$12	wolny	
\$13	wolny	
\$14	wolny	
\$15	wolny	
\$16	włączenie przekaźnika translacji TR6	Bit0=1 włącza przekaźnik, Bit0=0 wyłącza
\$17	włączenie przekaźnika translacji TR7	jak wyżej

Mapa rejestrów karty dla odczytu wygląda następująco:

Ofset	funkcja	uwagi
\$00-07	typ karty	na bitach D0..D7
\$10	wyjście A dekodera 400Hz translacji 6	na bicie 0
\$10	wyjście dekodera 16kHz translacji 6	na bicie 1
\$11	wyjście B dekodera 400Hz translacji 6	na bicie 0
\$11	wyjście IRQ dekodera CLIP translacji 7	na bicie 1
\$12	wyjście A dekodera 400Hz translacji 7	na bicie 0
\$12	wyjście RXD dekodera CLIP translacji 6	na bicie 1
\$13	wyjście B dekodera 400Hz translacji 7	na bicie 0
\$13	polaryzacja negatywna translacji 6	na bicie 1
\$14	nie podłączone	na bicie 0
\$14	wyjście dekodera 16kHz translacji 7	na bicie 1
\$15	nie podłączone	na bicie 0
\$15	wyjście IRQ dekodera CLIP translacji 6	na bicie 1
\$16	polaryzacja pozytywna translacji 6	na bicie 0
\$16	wyjście RXD dekodera CLIP translacji 7	na bicie 1
\$17	polaryzacja pozytywna translacji 7	na bicie 0
\$17	polaryzacja negatywna translacji 7	na bicie 1

Budowa karty sygnałowej

Karta sygnałowa składa się z następujących bloków:

- dekodera adresowego U13, U11, U7, U14, U9,
- portów PIO (U15, U16, U12, U5),
- nadajnika/odbiornik DTMF (U6),
- odbiorników DTMF (U17.21),
- pola komutacyjnego układów DTMF (U4),

- generatora 400 Hz (U23, U2),
- generatora 16 kHz (U22, U8),
- generatora melodii (U4, U3),
- generatora FSK (U27, U8),
- układu zapowiedzi (DISA) nr 1 (U30, U29, U26),
- sterowania układem zapowiedzi nr 2 (U31, JP5, U26),
- pola komutacyjnego generatorów i DISY (U1).

Zasada działania:

Generator tonu 400 Hz zbudowano z użyciem popularnego i dobrze znanego układu scalonego ICL8038. Karta prototypowa miała generator zbudowany na wzmacniaczu operacyjnym, jednak dobre ustawienie generatora i stabilizacja generowanej częstotliwości wymagały zbyt dużo wysiłku, i dlatego zdecydowano się na proste i sprawdzone rozwiązanie.

Sinusoidalny sygnał o częstotliwości 400 Hz dostępny jest na wyjściu wzmacniacza U2A. R2 służy do ustawienia częstotliwości sygnału z generatora, a potencjometrem R7 można ustawić poziom sygnału. Amplituda sygnału powinna być równa 200 mV.

Zsumowany sygnał sinusoidalny, prostokątny i trójkątny dostępny jest na wyjściu wzmacniacza U2B. Ton ten używany jest do symulacji sygnału ACMM (sygnał po wybraniu „0”). Tak naprawdę sygnał ten powinien być mieszaniną tonu 400 Hz i 350 Hz. Zastosowane tu rozwiązanie jest jednak wystarczające, a znaczenie upraszcza konstrukcję karty. Ponadto, od pewnego czasu sygnał ten nie jest już generowany przez centrale miejskie i można z niego zrezygnować.

Generator sygnału o częstotliwości 16 kHz zbudowany jest dokładnie tak samo, jak 400 Hz. R6 reguluje częstotliwość, R21 ustala poziom. Prawidłowa wartość amplitudy sygnału to 500 mV.

Melodia (odtwarzana abonementowi zawieszonemu) generowana jest przez układ VT66 (lub VTC66xxU). Układ ten zasilany jest ze wzmacniacza operacyjnego U3A. R23, D1, D2 dostarczają poprawne napię-

cie zasilające dla tego układu. Rolę bufora pełni układ U3B. Zamiast melodii na złącze J3 (CINCH) można podać dowolny sygnał małej częstotliwości. Poziom sygnału regulowany jest potencjometrem R9. Wyboru pomiędzy melodią a sygnałem audio dokonujemy ustawiając zworkę na goldpinie J2. Moduł DISA zbudowany jest z użyciem popularnego układu ISD1420. Zatrzaski U29 sterują odtwarzaniem i zapisywaniem komunikatów. Jeśli wykorzystywane są dwie zapowiedzi, to drugi układ ISD1420 musi być umieszczony w złączu JP5. Zamiast ISD1420 w złączu można umieścić np. ISD2560, co umożliwi nagranie dłuższego komunikatu.

Wszystkie generatory oraz DISA przyłączane są do dróg rozmownych poprzez pole komutacyjne U1. Rezystory RP2 i RP3 są konieczne, gdyż do tej samej drogi przyłączony jest odbiornik DTMF. Gdyby nie było tych rezystorów, to ton generowany przez telefon byłby bardzo cichy i odbiornik DTMF nie mógłby pracować poprawnie.

Sławomir Skrzyński, EP
 slawomir.skrzynski@ep.com.pl
 r-mik.eu/ctac

na CD pełna dokumentacja projektu Centrali Telefonicznej (29 str.)



R E K L



artronic
 OPTOELEKTRONIKA
 www.artronic.pl

LCD
 12x4 RGB LED tech. FSTN extended temperature

LED !!NOWOŚĆ!!
 PODWÓJNY FSTN

16x2 NEW NEGATIV DOUBLE FSTN HIT

8x2FFSTN NEW HIT!

AVT DMX512 Konwerter USB-DMX512

- zasilanie bezpośrednio z portu USB
- obsługa do 32 urządzeń
- zasięg transmisji 1200 m
- podłączenie urządzeń - gniazdo 3 pin XLR
- współpraca z USB 1.1 i 2.0 (emulowany port COM)
- współpraca z licznymi bezpłatnymi programami

W komplecie:
 - konwerter USB-DMX
 - przewód USB
 - płyta CD ze sterownikami, instrukcją obsługi oraz programami


Cena: 80zł

www.SUPERDYSKOTEKA.PL www.sklep.avt.pl

AVT-Korporacja Sp. z o.o. 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11, tel. 022 257 84 50, fax 022 257 84 55, e-mail: handlowy@avt.pl

A M A

TPC-3xT
 Mały komputer panelowy z dużymi możliwościami



Charakterystyka:

- Dotykowy ekran 3.5" QVGA
- Preinstalowany Windows CE 5.0
- CPU Intel XScale PXA270 312 MHz
- LAN 10/100BaseT oraz port USB 1.1 host
- Klasa szczelności IP65 (od czola)
- Slot na kartę SD
- Zasilany ze źródła napięcia stałego 8 - 28 VDC
- Pobór mocy około 8W
- Port szeregowy RS-232/RS-485 (konfigurowalny za pomocą DIP switch) - TPC-30T
- Port CAN 2.0 - TPC-32T

2 0 0 9
 Platinum Partner
ADVANTECH

www.elmark.com.pl

ELMARK Automatyka sp. z o.o.
 05-075 Warszawa-Wesoła, ul. Niemcewiczka 76
 Tel. (022) 773-79-37, Fax. (022) 773-79-36
 elmark@elmark.com.pl