

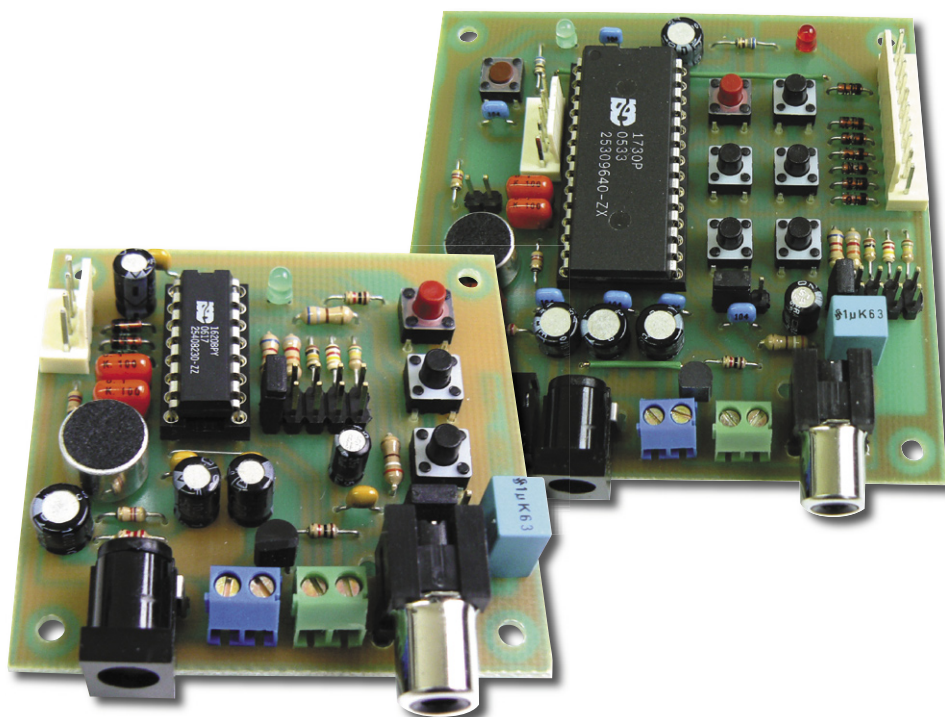
MART1600 i MART1700

Moduły do nagrywania i odtwarzania komunikatów dźwiękowych

Współczesne interaktywne urządzenia elektroniczne nie są jeszcze na tyle doskonałe, aby można je było nauczyć jakiegoś „ludzkiego” języka w stopniu umożliwiającym prowadzenie swobodnego dialogu. Nie oznacza to jednak, w pewnym mocno okrojonym zakresie nie potrafią sensownie porozumiewać się z człowiekiem. W artykule opisujemy dwie przykładowe aplikacje, w których zastosowano układy serii ISD do odtwarzania komunikatów głosowych. Jest to jedynie ich skrótowy opis – szczegółów należy szukać w notach aplikacyjnych.

W czasach dynamicznie rozwijającej się elektroniki zdarza się, że wprowadzenie nowej technologii może spowodować nagłą „śmierć” wcześniejszych rozwiązań. Przykładem może być np. sieć pagerów, która świetnie funkcjonowała dopóki popularności nie zdobyły telefony komórkowe. Podobnie dzieje się z klasycznymi aparatami fotograficznymi, popularnymi jeszcze niedawno walkmanami i discmanami.

Podobna groźba zawiśła nad bardzo powszechnie kiedyś wykorzystywanymi urządzeniami do rejestracji i odtwarzania komunikatów dźwiękowych, które były oparte na popularnych układach serii ISD (obecnie produkowanych przez firmę Winbond). Konkurencją dla nich stały się odtwarzacze MP3, oferujące praktycznie nieograniczone długości komunikatów, łatwość ich przygotowania, odtwarzania i zarządzania nimi. ISD-ki bronią się jednak dzielnie, czego dowodem są nadal powstające konstrukcje, w których znajdują zastosowanie jako cyfrowe „magnetofony” do rejestrowania i odtwarzania krótkich komunikatów



tekstowych (nie chodzi tu bynajmniej o SMS-y).

Przykładem takich urządzeń promujących nowe układy ISD są dwa rejestratory opracowane w firmie Marthel. Są to moduły MART1600 i MART1700. Urządzenia te różnią się zastosowanymi typami układów ISD, co wyraźnie widać w podanych wyżej oznaczeniach.

Moduł MART1600

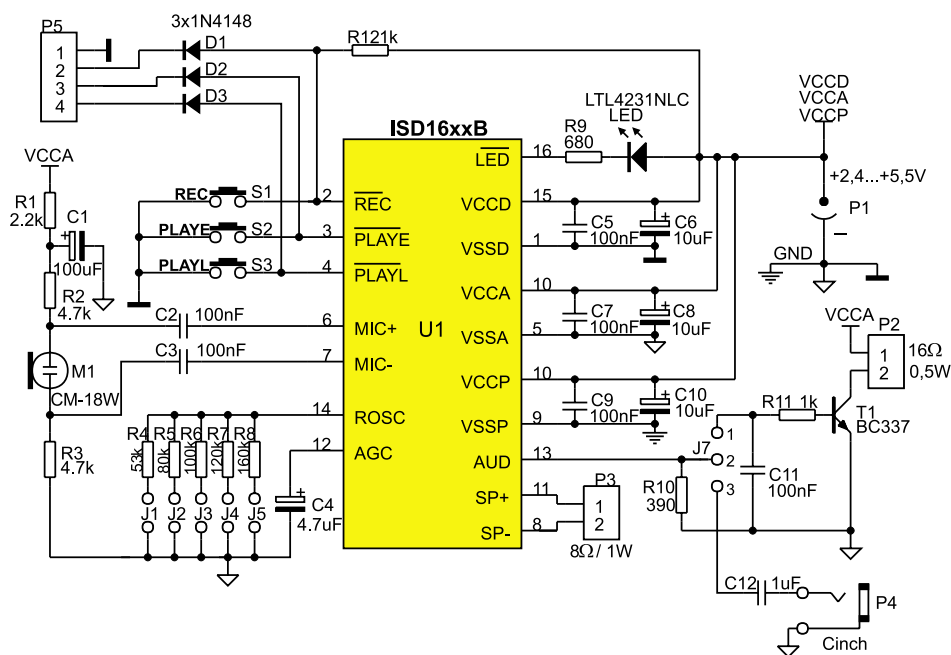
MART1600 (rys. 1) jest modulem służącym do zapisu i odtwarzania pojedynczego sygnału dźwiękowego (komunikatu) z wykorzystaniem układów serii ISD1600B. Wykonane w technologii nieulotnego zapisu wielopoziomowego (MLS – Mul-

tilevel Storage Technology) układy ISD1600B charakteryzują się wysoką jakością zapisu dźwięku, prostotą działania oraz dużą trwałością zapisu po odłączeniu zasilania (100 lat). Sterowanie odbywa się poprzez równoległy interfejs przyciskowy, który w prosty sposób umożliwia realizację wszystkich funkcji (zapis komunikatu dźwiękowego, jego odtwarzanie, zmianę prędkości odtwarzania i sygnalizację stanu układu).

Układy ISD1600B umożliwiają nagrywanie pojedynczego komunikatu dźwiękowego do wewnętrznej pamięci nieulotnej. W **tab. 1** podano czasy nagrań przy określonej częstotliwości próbkowania dla poszczególnych układów rodziny. Czasy te

Tab. 1. Czasy nagrań dla różnych ustawień zworek J1...J5 modułu MART1600

Zworka	Częstotliwość próbkowania [kHz]	Górna częstotliwość pasma [kHz]	Maksymalny czas nagrania [s]			
			ISD1610B	ISD1612B	ISD1616B	ISD1620B
J1	12,0	5,1	6,6	8	10,6	13,3
J2	8,0	3,4	10	12	16	20
J3	6,4	2,7	12,5	15	20	25
J4	5,3	2,2	15	18	24	30
J5	4,0	1,7	20	24	32	40



Rys. 1. Schemat ideowy modułu MART1600

ustawia się za pomocą zworek J1...J5 i mają one wpływ również na jakość odtwarzanego komunikatu.

Moduł MART1600 wyposażono w przyciski S1...S3 umożliwiające uruchamianie poszczególnych funkcji układu. Zamiast tych przycisków, do sterowania można wykorzystać zewnętrzne sygnały sterujące o odpowiednich poziomach logicznych L lub H, podane na gniazdo P5. Moduł jest przewidziany do zasilania napięciem stabilizowanym z zakresu 2,4...5,5 V doprowadzonym do gniazda P1.

Nagrywanie pojedynczego komunikatu jest inicjowane przyciskiem „REC” lub sygnałem o poziomie L na gnieździe P5/2. Maksymalny czas zapisu zależy od typu zastosowanego układu ISD1600B. Źródłem sygnału dźwiękowego do nagrania jest mikrofon M1 umieszczony w module. Nagrywanie odbywa się od początku pamięci i jest sterowane poziomem sygnału, tzn. jest inicjowane zboczem opadającym, trwa przez cały czas utrzymywania się stanu L i kończy się w momencie pojawienia się zbocza narastającego. Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku REC rozpoczyna nagrywanie komunikatu, które trwa do momentu puszczenia przycisku lub do momentu osiągnięcia końca pamięci. Po zakończeniu nagrywania układ automatycznie wchodzi w stan czuwania. Nagrywanie ma pierwszeństwo przed odtwarzaniem, tzn. jeżeli podczas odtwarzania zo-

stanie uruchomiona operacja nagrywania, to układ przerwie odtwarzanie i rozpocznie proces nagrywania.

Odtwarzanie komunikatu wyzwalane zboczem (PLAYE) jest uruchamiane przyciskiem PLAYE lub sygnałem o poziomie L na gnieździe P5/3. Krótkie przyciśnięcie przycisku PLAYE (krótki impuls L w sygnale /PLAYE) powoduje rozpoczęcie odtwarzania komunikatu od początku pamięci, które kończy się z chwilą osiągnięcia końca komunikatu lub końca pamięci. W czasie odtwarzania dioda LED błyska z częstotliwością kilku błysków na sekundę. Ponowne krótkie wciśnięcie PLAYE (kolejny impuls L) po zakończeniu odtwarzania powoduje rozpoczęcie odtwarzania komunikatu od początku pamięci, przez czas aktywności sygnału. Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku „PLAYL” powoduje rozpoczęcie odtwarzania komunikatu, które trwa przez cały czas utrzymywania się poziomu L w tym sygnale. W czasie odtwarzania dioda LED błyska z częstotliwością kilku błysków na

sekundę. Odtwarzanie może być również wyzwalane poziomem (PLAYL). Funkcja ta jest uruchamiana przyciskiem PLAYL lub sygnałem o poziomie L na gnieździe P5/4 i umożliwia odtwarzanie zapisanego komunikatu od początku pamięci, przez czas aktywności sygnału. Przyciśnięcie i przytrzymanie przycisku „PLAYL” powoduje rozpoczęcie odtwarzania komunikatu, które trwa przez cały czas utrzymywania się poziomu L w tym sygnale. W czasie odtwarzania dioda LED błyska z częstotliwością kilku błysków na

sekundę. Odtwarzanie kończy się w następujących przypadkach: w momencie zwolnienia przycisku PLAYL, w momencie osiągnięcia końca komunikatu lub osiągnięcia końca pamięci. Po zakończeniu odtwarzania układ automatycznie wchodzi w stan czuwania.

Alarm nagrania (vAlert) to dodatkowa funkcja sygnalizacyjna powodująca, że po zakończeniu operacji nagrywania dioda LED błyska powoli (co kilka sekund), sygnalizując obecność nowego komunikatu w pamięci. Po odtworzeniu komunikatu dioda przestaje błyskać i wraca do normalnego trybu sygnalizacji.

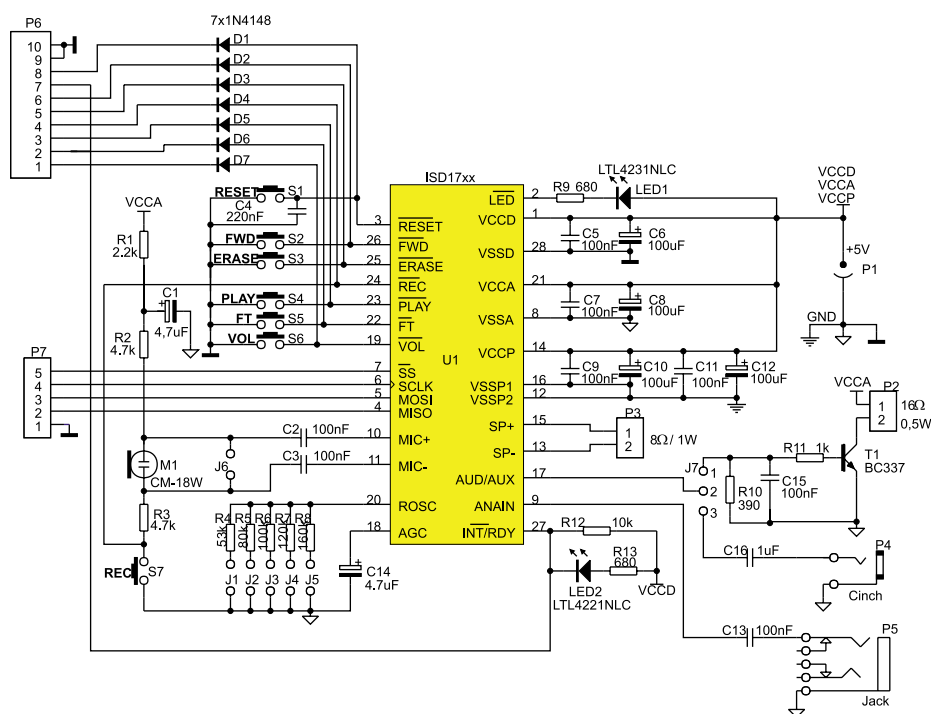
Moduł MART1700

Funkcje i parametry modułu MART1700 są podobne do opisanego wcześniej MART1600, przy czym w MART1700 zastosowano układy rodziny ISD1700. W tym przypadku sterowanie może odbywać się w dwóch trybach: autonomicznym (poprzez równoległy interfejs przyciskowy) lub SPI (poprzez szeregowy, 4-przewodowy interfejs SPI).

W trybie autonomicznym („przyciskowym”) realizowane są następujące funkcje: sekwencyjny (bezszyfrowany) zapis komunikatów dźwiękowych, odtwarzanie indywidualnego komunikatu, odtwarzanie ciągle (zapętlenie) komunikatów, zmiana prędkości odtwarzania dźwięku, kasowanie pierwszego lub ostatniego komunikatu zapisanego w pamięci, kasowanie wszystkich komunikatów (całej pamięci), skok do następnego komunikatu w pamięci (wyszukiwanie komunikatu), 8-poziomowa regulacja głośności sygnału audio na wyjściach głośnikowych, sygnalizacja stanu gotowości układu, zerowanie układu do stanu początkowego (ustawień fabrycznych).

W trybie SPI układ realizuje wszystkie powyższe funkcje, a ponadto umożliwia konfigurowanie wewnętrznego toru analogowego, bezpośrednie adresowanie pamięci układu pozwalające wyznaczyć początkowy i końcowy adres operacji zapisu, odtwarzania i kasowania.

Na rys. 2 przedstawiono schemat ideowy modułu MART1700, a w tab. 2 zestawiono czasy nagrań uzyskiwane przy określonej częstotliwości próbkowania.



Rys. 2. Schemat ideowy modułu MART1700

W układach ISD1700 można nagrać 4 tzw. efekty dźwiękowe (SE) oraz określoną liczbę niezależnych komunikatów dźwiękowych. Obszar pamięci dla komunikatów i efektów dźwiękowych są rozdzielne, przy czym najmniejszą adresowalną jednostką pamięci jest rząd, który wyznacza rozdzielczość zapisu. Dostęp do pamięci zależy od trybu pracy układów. W trybie autonomicznym (przyciskowym) dostęp jest realizowany automatycznie przez wewnętrzny system zarządzający i nie ma możliwości adresowania pamięci. W trybie SPI uzyskuje się możliwość pełnego adresowania pamięci za pomocą 11-bitowego adresu przesyłanego linią MOSI.

W układach ISD1700 pierwszych 16 rzędów pamięci o adresach 0x000h...0x00Fh zarezerwowano dla 4 efektów dźwiękowych, przy czym każdy efekt zajmuje 4 rzędy pamięci. Pozostała pamięć od adresu 0x010h, aż do końca jest prze-

znaczona do zapisu komunikatów dźwiękowych.

Sposób działania układów zależy od trybu pracy. W trybie autonomicznym (przyciskowym) sterowanie odbywa się poprzez odpowiednią zmianę stanów logicznych na końcówkach sterujących /RESET, /FWD, /ERASE, /REC, /PLAY, /FT, /VOL. W tym czasie interfejs SPI powinien być wyłączony (P7/5 nie podłączony, tzn. P7/5=H). W tym trybie układ wykorzystuje mechanizm automatycznej konfiguracji wewnętrznych połączeń dla sygnału audio w zależności od realizowanej funkcji oraz wykorzystuje wbudowany protokół cyklicznego zarządzania zapisem komunikatów. Możliwy jest więc sekwencyjny (beadresowy) zapis komunikatów (REC), odtwarzanie (PLAY), kasowanie (ERASE) i przeskoczenie przez komunikaty (FWD). Podczas nagrywania kolejne komunikaty są zapisywane jeden za drugim, bez konieczności określania ich adresów.

Maksymalna liczba możliwych do zapisania w ten sposób niezależnych komunikatów, równa liczbie rzędów pamięci, zależy od typu zastosowanego układu. W podobny sposób można zapisać 4 niezależne efekty dźwiękowe.

Protokół cyklicznego zarządzania pamięcią działa tylko w obszarze, gdzie są zapisywane komunikaty, tzn. od adresu 0x010 do końca pamięci, natomiast nie działa w obszarze efektów dźwiękowych.

Zamiast przycisków S1...S7, do sterowania można wykorzystać również zewnętrzne sygnały sterujące o odpowiednim poziomie logicznym, podane na gniazdo P6.

W trybie SPI, oprócz wymienionych wyżej funkcji, możliwe jest również modyfikowanie wewnętrznych połączeń dla sygnału audio (konfiguracja ścieżki analogowej) oraz możliwość adresowania wewnętrznej pamięci dźwięku w celu realizacji adresowanego zapisu i odtwarzania. Fabryczne ustawienie ścieżki analogowej zakłada nagrywanie sygnału z wejść mikrofonowych MIC, działanie funkcji FT na sygnale z wejścia audio ANAIN (gniazdo P5), odtwarzanie tylko sygnału zapisanego w pamięci, włączony dostęp do efektów dźwiękowych SE, głośność odtwarzania maksymalna, włączone wyjście głośnikowe PWM oraz prądowe wyjście analogowe audio AUD.

Sterowanie modułu MART1700 odbywa się w podobny sposób, jak to miało miejsce w przypadku modułu MART1600. Mamy jednak kilka dodatkowych funkcji.

Funkcja przeskoku przez komunikaty (FWD) jest uruchamiana przyciskiem FWD lub impulsem L na gnieździe P6/6. Powoduje przesunięcie wskaźnika odtwarzania na początek następnego komunikatu. Może być wykorzystywana do wyszukiwania dowolnego komunikatu spośród wielu zapisanych sekwen-

Tab. 2. Czasy nagrań dla różnych ustawień zworek J1...J5 modułu MART1700

Zworka	Częstotliwość próbkowania [kHz]	Górna częstotliwość pasma [kHz]	Maksymalny czas nagrania [s]									
			ISD1730	ISD1740	ISD1750	ISD1760	ISD1790	ISD17120	ISD17150	ISD17180	ISD17210	ISD17240
J1	12	5,1	20	26	33	40	60	80	100	120	140	160
J2	8	3,4	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240
J3	6,4	2,7	37	50	62	75	112	150	187	225	262	300
J4	5,3	2,2	45	60	75	90	135	181	226	271	317	362
J5	4	1,7	60	80	100	120	180	240	300	360	420	480

R E K L A M A

MCD electronics

MCD Electronics
34-300 Żywiec ul. Lelewela 26
tel/fax: 33/861 60 35
e-mail: smt@mcd.com.pl
www.mcd.com.pl

MONTAŻ SMT (ZGODNE Z ROHS):

- na paśmie
- na kleju

PROJEKTOWANIE I KONSTRUOWANIE:

- systemów zabezpieczeń budynków, głównie oświetlenia awaryjnego,
- sterowników embedded do urządzeń medycznych,
- podzespołów elektronicznych dla branży motoryzacyjnej, głównie sterowników programowalnych i ich otoczenia,

PONADTO:

- montaż mieszany: przewlekany i SMT
- lutowanie na fali lutowniczej

cyjnie. Uruchomienie operacji przeskoku podczas trwania nagrywania lub kasowania jest działaniem nielegalnym i jest ignorowane.

Kasowanie komunikatów (ERASE) uruchamiane jest przyciskiem „ERASE” lub impulsem L (sygnałem o poziomie L) na gnieździe P6/5, może być dwójakiego rodzaju: albo kasowanie indywidualnych komunikatów, albo całej pamięci. Kasowanie indywidualnych komunikatów powoduje kasowanie jedynie pierwszego lub ostatniego komunikatu w pamięci i tylko wtedy, gdy wskaźnik odtwarzania wskazuje na jeden z nich. Indywidualne kasowanie w trybie autonomicznym pozostałych komunikatów nie jest możliwe. Uruchomienie kasowania indywidualnych komunikatów podczas trwania nagrywania lub przeskoku jest działaniem nielegalnym i jest ignorowane, natomiast uruchomienie kasowania podczas odtwarzania komunikatu spowoduje jego skasowanie, ale tylko w przypadku, gdy jest on pierwszym lub ostatnim komunikatem.

Globalne kasowanie wszystkich komunikatów to funkcja uruchamiana po wciśnięciu przycisku ERASE na czas ok. 2,5 s. Powoduje skasowanie wszystkich komunikatów, za wyjątkiem efektów specjalnych.

Należy pamiętać, że jeżeli w trakcie kasowania zostanie wyłączone zasilanie, to (podobnie jak przy nagrywaniu) ulegnie zaburzeniu zarządzanie pamięci i układ wejdzie w stan blokady. Z tego stanu układ można wyprowadzić tylko poprzez globalne kasowanie pamięci.

Funkcja zerowania układu (RESET), jest uruchamiana poziomem za pomocą przycisku RESET lub sygnałem o poziomie L na gnieździe P6/8. Powoduje ogólne zerowanie układu bez kasowania zapisanych komunikatów. Po jej wykonaniu układ przechodzi do trybu czuwania i przesuwają wskaźniki zapisu i odtwarzania na ostatni komunikat.

Regulacja głośności (VOL) jest uruchamiana przyciskiem VOL lub impulsem L na gnieździe P6/1. Powoduje cykliczną zmianę głośności sygnałów akustycznych na wyjściach głośnikowych SP+/SP- i na wyjściu audio AUD/AUX układu ISD (a tym samym na gnieździe P2). Regulacja jest 8-stopniowa, a każdy stopień odpowiada zmianie poziomu głośności o 4 dB. Domyślnym poziomem głośności po włączeniu zasilania lub po zerowaniu układu jest maksimum. Każde krótkie wciśnięcie przycisku VOL (aktywne zbocze opadające) powoduje obniżenie głośności o jeden stopień, aż do

osiągnięcia poziomu minimum, po czym każde kolejne wciśnięcie VOL powoduje wzrost głośności o jeden stopień, aż do osiągnięcia maksimum i dalej proces się powtarza.

Tryb wzmacniacza bezpośredniego (FT) – funkcja ta, uruchamiana przyciskiem FT lub sygnałem o poziomie L na gnieździe P6/2, w trybie autonomicznym powoduje skonfigurowanie toru analogowego jako bezpośredniego wzmacniacza wejściowego sygnału akustycznego z gniazda P5 na wyjścia głośnikowe i audio. Wciśnięcie i przytrzymanie przycisku FT powoduje uaktywnienie trybu wzmacniacza bezpośredniego i przeniesienie sygnału akustycznego podanego na wejście ANAIN układu ISD1700 (z gniazda P5) bezpośrednio na wyjścia SP+/SP- i AUD/AUX w czasie, gdy układ jest w stanie beczynności. W sytuacji, gdy układ jest w trakcie nagrywania, uruchomienie funkcji FT spowoduje przejście do trybu nagrywania sygnału podanego na wejście ANAIN (gniazdo P5).

Jarosław Dolinski, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl

Opracowano na podstawie materiałów firmy Marthel, <http://www.marthel.pl>.

R E K L A M A

toroidalne

transformatory mocy 50-400Hz (1-30 000VA), transformatory mocy do przetwornic SPMS, precyzyjne transformatory pomiarowe (przekładniki) prądu i napięcia, elementy indukcyjne do filtrów, do przetwornic impulsowych, elementy czujników, transformatory Ferrantiego, i inne wyżej nie wymienione.

automatyka
akustyka
przemysł
pedagogiczna

dtw elektronika

ul. krakowska 390, 32-080 zabierzów, poland, tel.: 0048/12/283 09 50, fax:0048/12/285 35 67

www.dtw.com.pl