

**Research & Development  
Ultrasonic Technology / Fingerprint recognition**



***DATA SHEETS***

**&**

**OPBOX**

<http://www.optel.pl>  
email: [optel@optel.pl](mailto:optel@optel.pl)

---

Przedsiębiorstwo Badawczo-Produkcyjne OPTEL Spółka z o.o.  
ul. Otwarta 10a PL-50-212 Wrocław  
phone: +48 71 329 68 53 fax: +48 71 329 68 52  
NIP: 898-10-47-033

## Opis techniczny zestawu OPBOX

### 1. Zasilanie:

85-264VAC, 47-440Hz, standardowe gniazdko IEC 320 (używane powszechnie w zasilaczach komputerowych), z wyłącznikiem sieciowym. Szczelny akumulator ołowiowy zezwala na przynajmniej 4 godziny pracy bez zasilania sieciowego. Akumulator może być wymieniony bez specjalnych narzędzi i umiejętności.

### 2. Ogólne informacje na temat części przetwarzającej sygnały:

#### Przetwornik A/C:

- Rozdzielczość: 8 bitów
- Częstota próbkowania: 50 lub 100MHz <sup>1</sup>

#### Parametry toru analogowego:

- Kanały wejściowe: 2 (przełączane): nadawanie & odbiór i nadawanie
- Wzmocnienie sygnału wejściowego: 0dB, 6dB, 14dB, 20dB, 26dB, 34dB, 40dB ((wzmacniacz na karcie) 33dB w trybie nadawanie&odbiór (wzmacniacz w nadajniku) całkowite możliwe wzmocnienie: 110dB (łącznie ze wzmocnieniem programowym)
- Minimalna czułość: 0.1mV/Div -1mVpp (ze wzmocnieniem programowym)
- Maksymalna czułość: 50mV/Div - 0.5Vpp
- Uśrednienie: 1 - 256
- Pasma: 0,1 - 25MHz
- Impedancja wejściowa: 500ohm, 10pF

**Pamięć próbek:** 256, 512, 1K lub 16K <sup>1</sup>

**Trigger:** wewnętrzny (software), zewnętrzny, max 2kHz

**Opóźnienie:** posttrigger 256us, dokładność pomiaru lepsza niż 1ns

**Nadajnik:** Skok jednostkowy, 50V -300V w 8 stopniach, 20ns czas trwania skoku, w osobnej skrzynce wielkości pudełka od zapalek

**Interface:** Równoległe (Centronics DB25 - żeński)

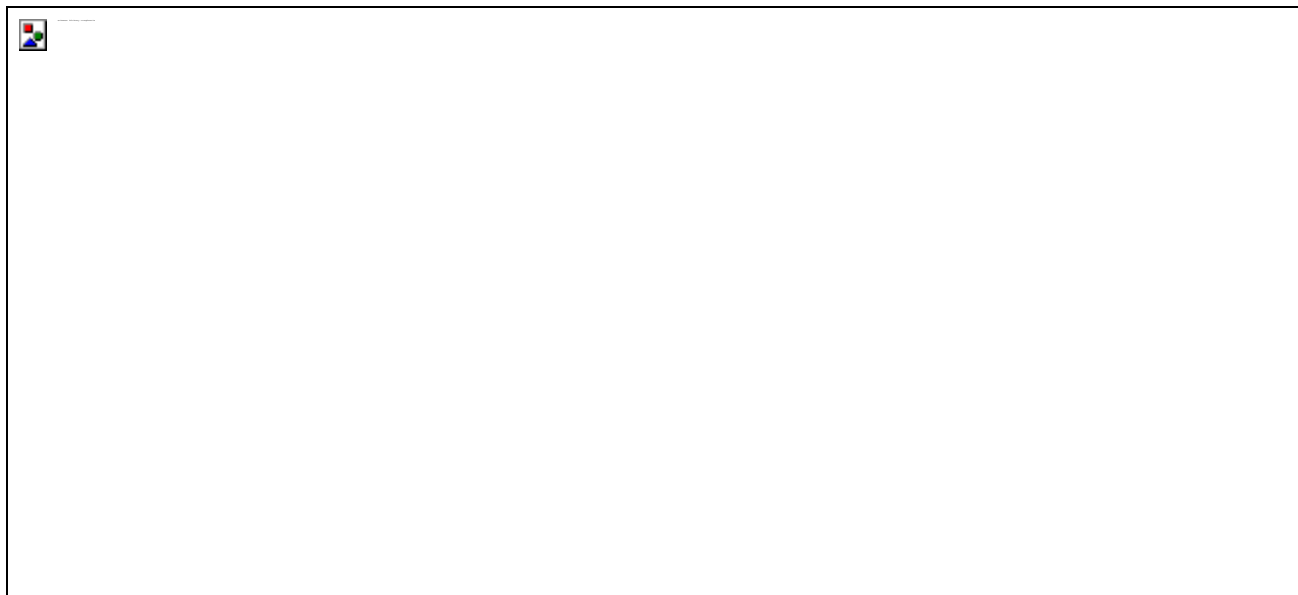
**Zasilanie:** 85-264 VAC, ok. 4 godziny pracy przy zasilaniu bateryjnym (Sealed Lead-Acid)

**Wielkość:** 255x295x50mm

**Waga:** 2700g

<sup>1</sup> - wybierane programowo

### 3. Schemat blokowy urządzenia:



### 4. Sygnały wyprowadzone na złącza zewnętrzne:

#### DB9

- Uin (we) - mierzony sygnał analogowy;
- SYNC\_OUT (wy) - sygnał wyzwolenia nadajnika (impuls nadawczy);
- STEP/TRG (wy/we) - w zależności od oprogramowania sygnał przeznaczony jest do pozycjonowania głowicy pomiarowej (STEP) lub wyzwolenia pomiaru przez zewnętrzny trigger (Ext\_trg) ;
- ZERO (we) - sygnał znacznika pozycji np. krańcówka, czujnik optyczny, znacznik wybranego kąta;
- Ureg(wy) - regulowane programowo napięcie (2-10 V, w ośmiu stopniach) umożliwiające sterowanie amplitudą impulsu nadawczego (w połączeniu z układem nadawczo-odbiorczym OPGUD-01):  
Uwaga: Sygnały STEP i ZERO są używane jedynie w przypadku współpracy ze skanerami.

#### BNC:

- Wejście mierzonego sygnału Uin;
- Ext\_trg (zewnętrzny trigger - do pracy w trybie klasycznego oscyloskopu).

### 5. Charakterystyka karty OPKUD:

Może ona pracować w dwóch trybach:

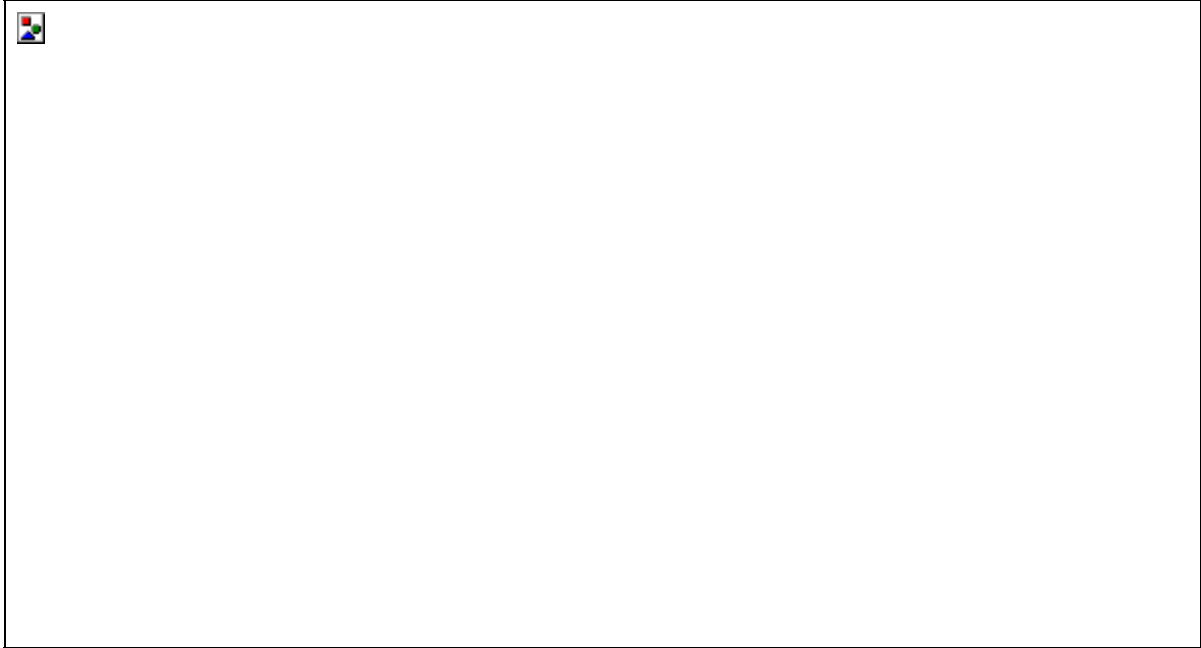
- automatycznym: cykl pomiarowy wyzwalany jest programowo, karta steruje procesem pomiaru (skan typu A lub B);
- klasycznego oscyloskopu, gdy cykl pomiarowy wyzwalany jest przez sygnał zewnętrznego triggera.

**Jedną z najważniejszych cech karty jest precyzyjna synchronizacja pomiędzy wyzwoleniem nadajnika a momentem rozpoczęcia próbkowania przez przetwornik A/C (opcja posttriggera). Czas ten ( $t_{pom}$ ) jest ustawiany programowo w zakresie 0-255us z rozdzielczością 1us (jego stabilność określona jest przez stabilność zastosowanego generatora kwarcowego np. dla czasu 100 s wynosi około 1 ns). Ma to szczególne duże znaczenie dla pracy z układami skanującymi, ponieważ umożliwia zminimalizowanie odchyłek fazy pomiędzy poszczególnymi pozycjami (kanałami) - powtarzalność pomiarów jest dużo lepsza niż wynika to z częstotliwości próbkowania przetwornika .**

Karta jest programowana za pomocą operacji I/O, sygnał STATUS może być odczytywany programowo lub generować przerwanie. Informacja o zmianie stanu logicznego wejścia ZERO odczytywana jest wyłącznie programowo. Dzięki możliwości indywidualnego dla każdej karty ustawiania bazowego adresu dla operacji I/O w jednym komputerze może pracować równocześnie kilka kart.

## **6. Praca w trybie automatycznym**

**Podstawowym trybem pracy karty jest współpraca z pomiarową głowicą ultradźwiękową (nieruchomą czy też skanującą) lub z układem multipleksera przełączającego kanały pomiarowe. W przypadku głowicy mechanicznej karta wytwarza sygnał umożliwiający sterowanie silnikiem (np. krokowym - należy zastosować wówczas dodatkowo odpowiednią końcówkę mocy). Pracę w tym trybie ilustruje następujący rysunek:**

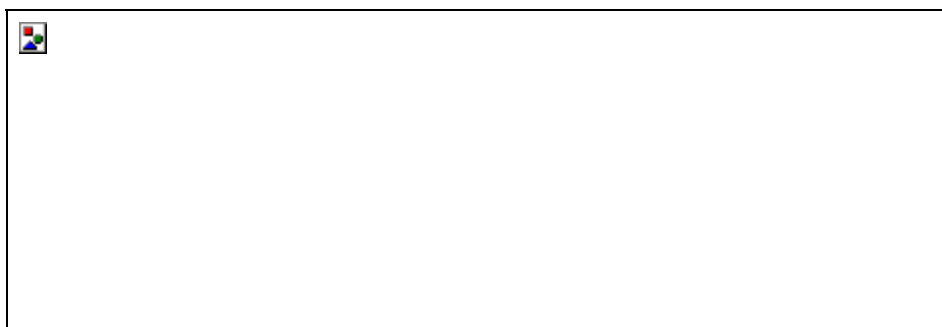


Poszczególne sygnały spełniają wówczas następujące funkcje:

- ZERO - stanowi znacznik wybranego położenia i jest punktem odniesienia do umiejscowienia wyników pomiarów w przestrzeni;
- STEP - jest sygnałem sterującym silnikiem lub multiplekserem przełączającym kanały pomiarowe;
- SYNC\_OUT - powoduje wyzwolenie nadajnika (triggerowanie układu), jest zsynchronizowany czasowo z sygnałem STEP tak, że na każdy impuls STEP przypada jeden SYNC\_OUT przesunięty w czasie, aby ewentualne zakłócenia od silnika nie wpływały na wyniki pomiarów.

## **7. Praca w trybie klasycznego oscyloskopu**

W przypadku pracy z zewnętrznym sygnałem wyzwiania EXT\_TRG karta generuje na jeden taki impuls jeden impuls nadawania SYNC\_OUT (nie są natomiast generowane impulsy STEP). Także w tym trybie zachowana jest precyzyjna synchronizacja sygnału SYNC\_OUT z zegarem karty co gwarantuje dużą powtarzalność pomiarów. Pracę taką ilustruje następujący rysunek:



## **8. Wzmacniacz wejściowy:**

Programowo kontrolowane wzmocnienie: 0dB, 6dB, 14dB, 20dB, 26dB, 34dB, 40dB, (wzmacniacz na karcie) 33dB w trybie nadawanie&odbiór (wzmacniacz w układzie nadawczo-odbiorczym) całkowite możliwe wzmocnienie: 110dB (łącznie ze wzmocnieniem programowym).

## **9. Charakterystyka układu nadawczo-odbiorczego OPGUD:**

Układ ten mieści się w obudowie wielkości pudełka od zapalek, połączonej z jednej strony kablem wielożyłowym ze skrzynką OPBOX, a z drugiej posiadającej złącze BNC, służące do podłączenia głowicy ultradźwiękowej.

Zasada działania nadajnika:

Wzrastające zbocze sygnału Trig\_in inicjuje proces ładowania przetwornika ultradźwiękowego, trwający ok. 3us. Po upływie tego czasu, bardzo szybki przełącznik tranzystorowy powoduje rozładowanie przetwornika. Czas tego rozładowania jest zależny od użytego przetwornika, z większością standardowych jest on bliski 20ns, maksymalnie 40ns. Wartość napięcia, do którego ładowany jest przetwornik kontrolowana jest programowo i może przyjąć jedną z ośmiu wartości w zakresie 50-350V (zależna jest ona też - w niewielkim stopniu - od użytego przetwornika).

Zasada działania odbiornika:

Po upływie czasu ok. 10us od momentu wygenerowania impulsu, elektroniczny przełącznik otwiera wejście wzmacniacza odbiorczego, co pozwala na odebranie przy pomocy tego samego przetwornika ech wytworzonych przez wysłany poprzednio impuls ultradźwiękowy. Wzmocnienie zamontowanego w układzie odbiorczym wzmacniacza wynosi 33dB.

## **10. Software:**

Wraz z urządzeniem dostarczane jest oprogramowanie, pozwalające na pracę w trybie automatycznym i oscyloskopowym. Wyposażone jest ono w analizator spektrum, detektor oraz wiele innych funkcji, przydatnych w ultradźwiękowych badaniach nieniszczących.

Programy napisane zostały w Lab Windows CVI (National Instruments), dostarczane są też sterowniki do Lab View oraz przykłady, napisane w C i Pascalu, pozwalające na stworzenie własnych programów.

## **11. Uwagi dodatkowe**

W aktualnej wersji karty nie ma funkcji analogowego triggera.

Na życzenie zamawiającego przebiegom sterującym można nadać inny charakter oraz zmienność w czasie np. można wygenerować kilka sygnałów SYNC\_OUT przypadających pomiędzy impulsami STEP, zmienić częstotliwość pojawiania się impulsu STEP itp.

**12. Możliwe jest również dostosowanie do potrzeb zamawiającego takich parametrów karty jak:**

- częstotliwość próbkowania (<100 MHz),
- pasmo i wzmacnienie toru analogowego,
- pojemność pamięci pomiarów (<32K)
- impedancję wejściową karty.

**13. Planowane przyszłe ulepszenia:**

- częstotliwość próbkowania 200 MHz;
- możliwość programowego ustawiania częstości próbkowania;
- zwiększenie zakresu napięć wejściowych karty;
- możliwość wyłączania wzmacniacza w układzie odbiorczym;
- interfejs PCIMCIA.