

# TPS2000

Przyrządy pomiarowe oferowane przez firmę Tektronix od lat należą do kategorii high-end, ustalając górną granicę standardu w swojej klasie.

Od kilku lat możemy zaobserwować prawidłowość polegającą na tym, że Tektronix wprowadza na rynek oscyloskopy o najszerszym paśmie, które zwiększa się o 1 GHz rocznie.

Obecnie rekord należy do modelu TDS6804B: pasmo podane w katalogu 8 GHz, uzyskiwane w testach producenta 8,6 GHz. Nie oznacza to jednak, że Tektronix skupia się jedynie na przyrządach, o których istnieniu większość Czytelników może się jedynie dowiedzieć z notatek prasowych. Jedną z tegorocznych nowości w ofercie oscyloskopów jest seria TPS2000 (fot. 1), nie mająca odpowiednika wśród produktów innych firm.

Tym co wyróżnia oscyloskopy nowej serii TPS są cztery izolowane kanały. Wszystkie wejścia są galwanicznie odizolowane od siebie oraz od pozostałych obwodów przyrządu. Pozwala to na wykonywanie w bezpieczny sposób pomiarów z tzw. potencjałem pływającym (*floating*), co może być szczególnie przydatne na przykład podczas pomiarów układów zasilających. Ze względu na liczbę dostępnych wejść pomiary można wykonywać w obwodach wielofazowych. Wcześniejsza seria oscyloskopów z izolowanym wejściem (THS720/THS730) umożliwia pomiary jedynie w dwóch kanałach.

Jedną z metod uzyskania izolacji galwanicznej w szerokim paśmie jest podzielenie go na dwa podzakresy. Dla prądów stałych i niskich częstotliwości izolację



Fot. 1

## Nowa rodzina oscyloskopów firmy

# Tektronix®

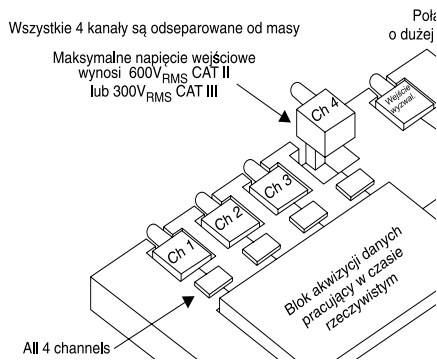
## Enabling Innovation



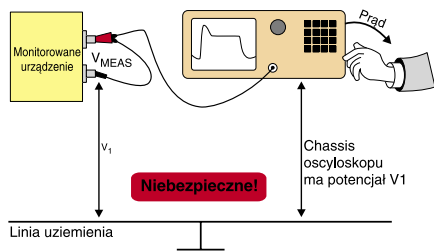
zapewnia transoptor. Dla wysokich częstotliwości wykorzystuje się transformator. Takie rozwiązanie stosowane było np. w izolatorze A6902. W oscyloskopach TPS zastosowano opatentowaną przez Tektronix technologię *IsolatedChannel*, dzięki której galwaniczne odseparowanie obwodu wejściowego jest możliwe przy użyciu tylko jednego modułu pracującego w całym paśmie przyrządu. Ideę takiej konstrukcji przedstawiono na rys. 2.

W praktyce pomiarowej zachodzi czasem konieczność obserwacji sygnału pomiędzy dwoma punktami, z których każ-

dy znajduje się na wysokim potencjale względem ziemi. W tradycyjnej konstrukcji oscyloskopu jedna z końcówek sondy pomiarowej połączona jest z masą, metalowym chassis oraz zerem ochronnym. W takich warunkach bezpośrednie połączenie sondy z mierzonym obwodem nie jest możliwe. Jednym z rozwiązań stosowanych w praktyce jest zasilenie oscyloskopu poprzez transformator separujący. Jakkolwiek pomiar będzie możliwy, jednak powiązany zostanie z dwoma niedogodnościami. Po pierwsze wysoki potencjał punktu pomiarowego wystąpi również na metalowym



Rys. 2



Rys. 3



Fot. 4

elementach oscyloskopu. W szczególności napięcie pomiędzy ziemią a metalową końcówką sondy pomiarowej może być niebezpieczne dla obsługi (zilustrowano to na rys. 3). W takich warunkach zamiast skupić się nad tym co się mierzy, podstawową kwestią będzie jak zmierzyć i przeżyć. Drugim mankamentem może okazać się stosunkowo duża pojemność pomiędzy ziemią a mierzonym obwodem. Będzie tak dlatego, ponieważ jeden z punktów pomiarowych jest połączony z masą oscyloskopu. Ta zaś będzie jedną z okładek kondensatora, którego drugą okładkę stanowi będzie ziemia. Taka pojemność oczywiście spowoduje zafałszowanie pomiaru, zwłaszcza, gdy dotyczy on sygnałów z szybko

Tab. 1. Zestawienie podstawowych cech oscyloskopów z serii TPS2000

	TPS2012	TPS2014	TPS2024
Liczba kanałów izolowanych	2	4	4
Pasma	100 MHz	100 MHz	200 MHz
Częstotliwość próbkowania	1 GS/s	1 GS/s	2 GS/s
Rozdzielczość przetwornika AC	8 bitów		
Rekord akwizycji	2500 próbek		
Wyświetlacz	kolorowy LCD, ¼ VGA		
FFT	standard		
RS232, Centronics	standard		
Compact Flash	standard		
Zasilanie	sieć energetyczna, bateria		

narastającymi zbrociami.

W tym zakresie oscyloskopy serii TPS oferują możliwość wykonania pomiarów w warunkach całkowicie bezpiecznych dla mierzącego także przy zasilaniu przyrządu z sieci energetycznej. Wejścia są bowiem galwanicznie odizolowane od pozostałych obwodów przyrządu. W szczególności rozwiązanie takie pozwala również na zminimalizowanie pojemności występującej pomiędzy wejściem pomiarowym a ziemią. W omawianym przypadku wynosi ona ok. 37 pF.

W przypadku oscyloskopów cyfrowych jednym z ważniejszych parametrów jest częstotliwość próbkowania. Teoretycznie powinna ona być co najmniej dwukrotnie wyższa od pasma przyrządu. Jeżeli jednak sygnał mierzony jest powtarzalny, to można pozwolić sobie na luksus próbkowania z mniejszą częstotliwością. Podczas kolejnych cykli wyzwolenia i rejestracji zgromadzona zostanie odpowiednia liczba próbek. Jest to próbkowanie w tzw. czasie ekwiwalentnym. Często jednak mamy do czynienia z sytuacją kiedy pomiar dotyczy sygnału jednorazowego i niepowtarzalnego. Wówczas wymagana liczba próbek musi być zgromadzona tylko podczas jednego cyklu akwizycji. Mówimy wtedy o próbkowaniu w czasie rzeczywistym, a oscyloskop umożliwiający taki pomiar określamy mianem *DRT (Digital Real Time oscilloscope)*. W praktyce nazwa ta odnosi się do oscyloskopów wyposażonych w przetwornik analogowo-cyfrowy o częstotliwości próbkowania co najmniej pięciokrotnie wyższej od pasma analogowego. Seria TPS umożliwia próbkowanie do 2 GS/s w czasie rzeczywistym w każdym z kanałów. Przy maksymalnym paśmie 200 MHz zapewnia to dziesięciokrotne nadpróbkowanie. Dzięki temu podczas tylko jednego wyzwolenia może być zgroma-

dzona informacja o większości istotnych składowych mierzonego sygnału.

Nie zawsze podczas wykonywania pomiarów mamy możliwość podłączenia oscyloskopu do sieci zasilającej. Wówczas nieocenioną zaletą okaże się zasilanie bateryjne. Oscyloskopy z serii TPS posiadają możliwość zasilania z baterii zapewniających pracę przez 8 godzin. Ponieważ jednak do zasilania wymagana jest tylko jedna bateria (fot. 4), okres nieprzerwanej pracy można wydłużyć. Dzięki wyposażeniu oscyloskopu w dwa gniazda bateryjne jest możliwa wymiana rozładowanej baterii bez przerwy w zasilaniu. Dysponując dwoma zestawami baterii możemy wykonywać pomiary przyrządem zasilanym z jednej podczas gdy druga jest w tym czasie doładowywana.

Dedykowane serii TPS oprogramowanie TPS2PWR1 pozwala na łatwe przeprowadzenie i dokumentację zestawu takich pomiarów jak pomiary mocy czynnej i pozornej, analizy harmonicznych, określanie strat mocy występujących w elementach przełączających (np. tranzystorach w zasilaczach impulsowych).

Wszystkie modele wyposażone są w kolorowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny (320x240 pikseli) ułatwiający przeprowadzanie pomiarów w kilku kanałach jednocześnie. Dodatkowo połączenie z komputerem możliwe jest poprzez port szeregowy, stanowiący wyposażenie standardowe. Podstawowe parametry oscyloskopów TPS są zawarte w tab. 1.

**Andrzej Kamieniecki**  
andrzej.kamieniecki@tespol.com.pl

**Informacje dodatkowe**

Więcej informacji można uzyskać w firmie **Tespol**, tel.: (71) 783-63-60, [www.tespol.com.pl](http://www.tespol.com.pl)