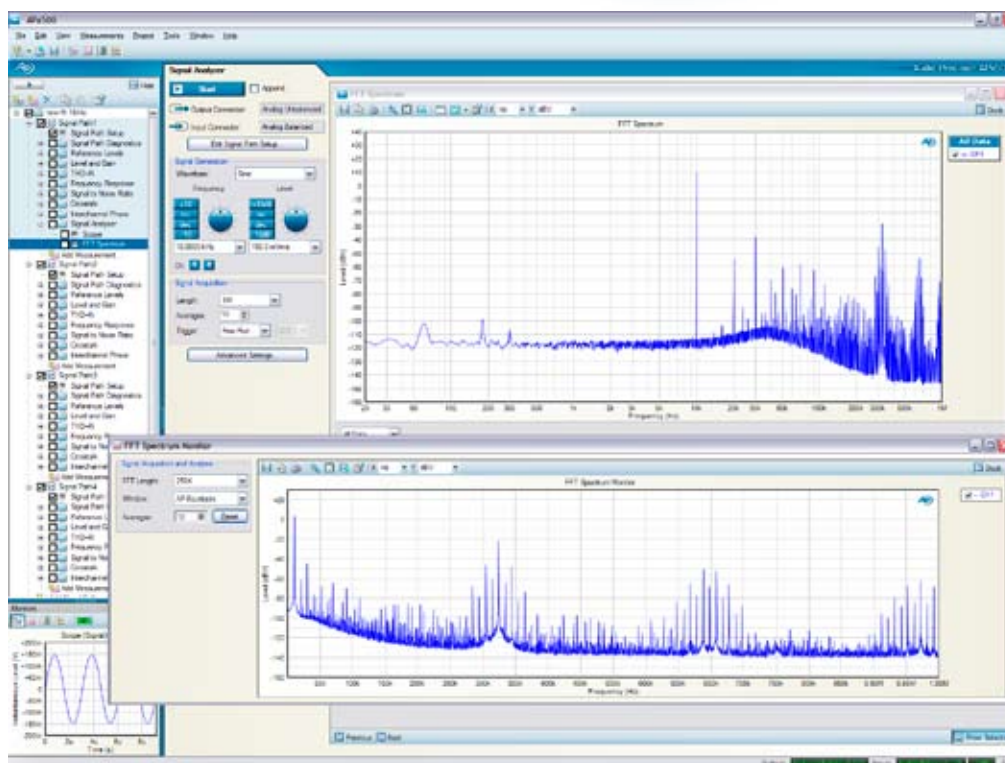


APX

Ultra-szerokopasmowa analiza widma

Pomiary DC do 1 MHz



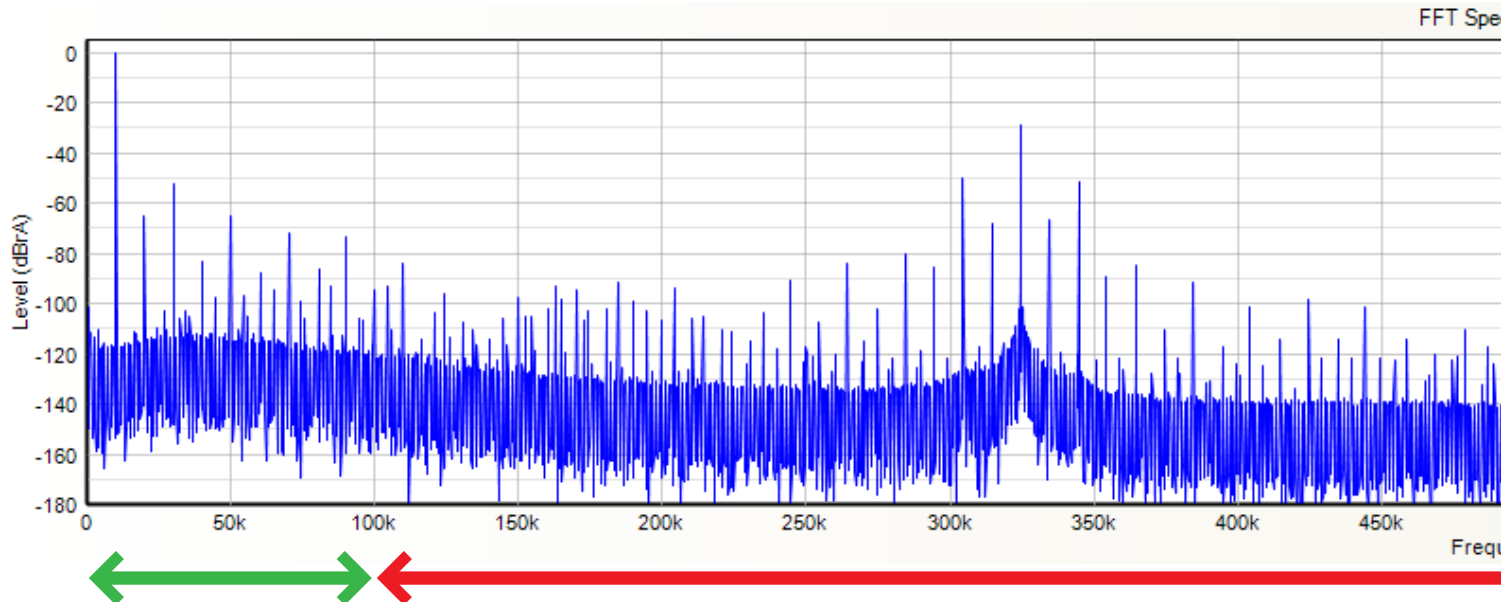
Urządzenia takie jak wzmacniacze klasy D, zasilacze impulsowe oraz przetworniki C/A wytwarzają sygnały zakłócające w paśmie powyżej 100 kHz, co dla większości analizatorów audio znajduje się poza ich zakresem pracy. Impulsy te znajdujące się poza pasmem akustycznym wraz z ich harmonicznymi i produktami intermodulacyjnymi mogą wywierać bardzo niekorzystny wpływ na sprzęt audio i towarzyszące urządzenia. Występowanie tych sygnałów razem z sygnałami audio może powodować jeszcze większe problemy.

Szum, który pojawia się w słyszalnym zakresie pasma powoduje spadek jakości dźwięku. Szum znajdujący się powyżej pasma akustycznego może również

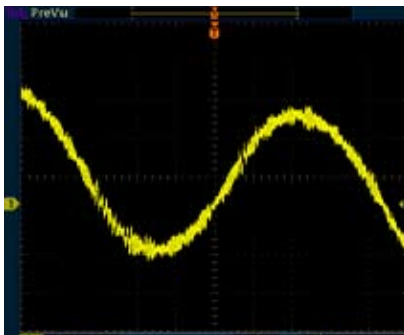
prowadzić do obniżenia jakości dźwięku na skutek oscylacji, przegrzewania się i uszkodzenia elementów, zmniejszenia marginesu dynamiki oraz zakłócania pracy sąsiednich urządzeń.

Ultra-szerokopasmowa analiza widma w paśmie 100 kHz - 1 MHz pozwala bardzo dobrze zidentyfikować i skorygować tego rodzaju problemy. Dalsza część niniejszej noty aplikacyjnej zawiera przegląd tradycyjnych sposobów badania widma jak również opis korzyści wynikających z zastosowania szczegółowej analizy FFT, począwszy od prądu stałego do ponad 1 MHz, z pełną 24-bitową rozdzielczością.

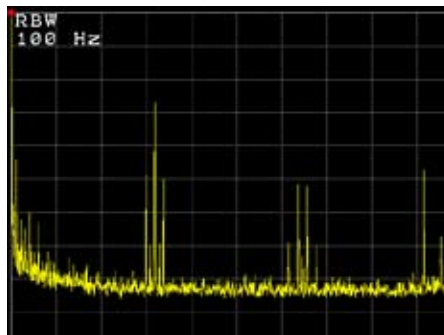
Wzmacniacz mocy klasy D (sygnał 10 kHz o mocy 1 W dla obciążenia 8 Ω) – skala liniowa



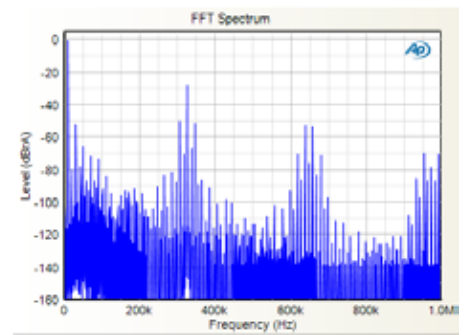
Metody ultra-szerokopasmowej analizy widma



Oscyloskop: Dostępny wykres przebiegu w dziedzinie czasu nie dostarcza wielu informacji na temat szumu zawartego w sygnale o częstotliwości 10 kHz. Zastosowanie funkcji zoom nie polepsza sytuacji. Dodatkowo, 8-bitowa rozdzielczość osi pionowej powoduje, że drobne szczegóły nie są w ogóle rejestrowane.



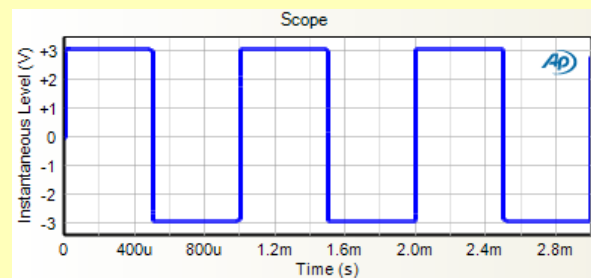
Klasyczny analizator widma: Większość szczegółów znajduje się poniżej poziomu szumów, filtr RBW jest ustawiony na 100 Hz dla przemiatania w zakresie 9 kHz do 1 MHz. Czas przemiatania potrzebny do wyświetlenia pełnego widma wynosi 200 sekund.



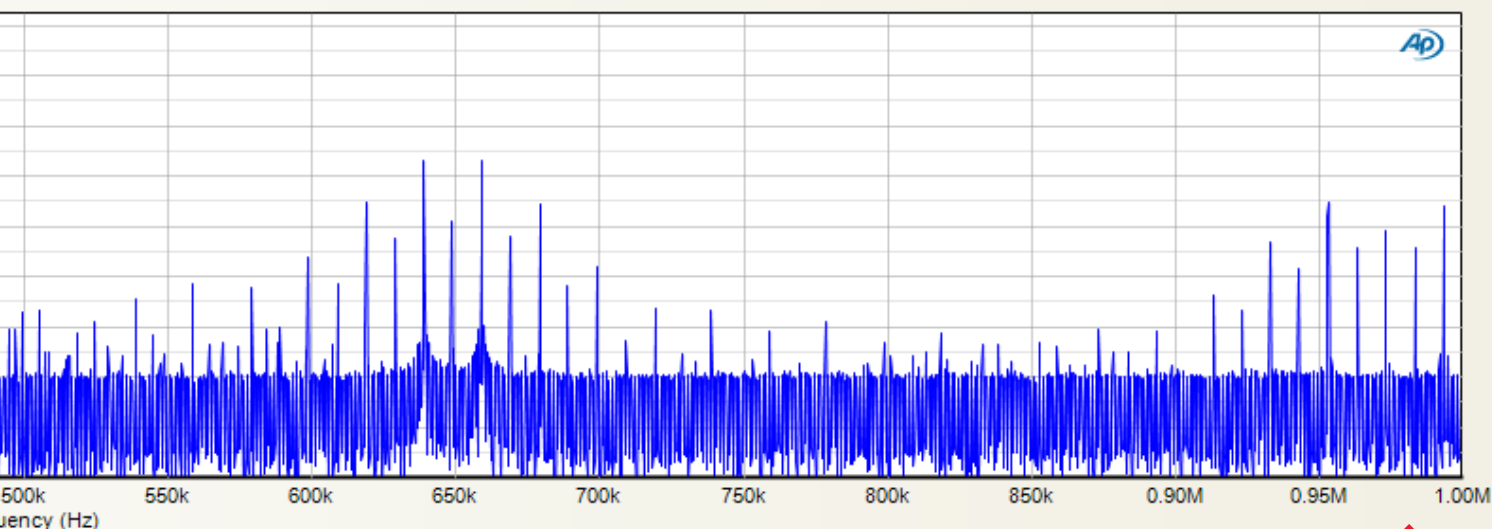
Ultra-szerokopasmowy analizator audio [APx525 z opcją BW52]: rozdzielczość w dziedzinie częstotliwości (szerokość prążka FFT) wynosi około 2 Hz a rozdzielczość osi pionowej wynosi 24 bity, w zakresie częstotliwości DC - 1 MHz. Dzięki temu można zobaczyć drobne szczegóły i sygnały o niskim poziomie. Pomiar i wyświetlenie widma akwizycji o długości 1 M próbek zajmuje tylko 3 sekundy.

Analiza fali prostokątnej

Przebiegi prostokątne uwiadcniają odpowiedź układu w dziedzinie czasu. Aby dokładnie zobaczyć zniekształcenia impulsowe badanego urządzenia, analizator audio musi generować prawie doskonałą falę prostokątną i umożliwić wykonanie ultra-szerokopasmowej analizy FFT. Na rysunku po prawej stronie przedstawiono przebieg wygenerowany przez przyrząd APx525 z opcjami analogowego generatora AG52 i ultra-szerokopasmowej analizy FFT, po przejściu przez wzmacniacz mocy z zasilaczem impulsowym. Szybko narastający przebieg prostokątny wskazuje na doskonałą odpowiedź w dziedzinie czasu.



pectrum

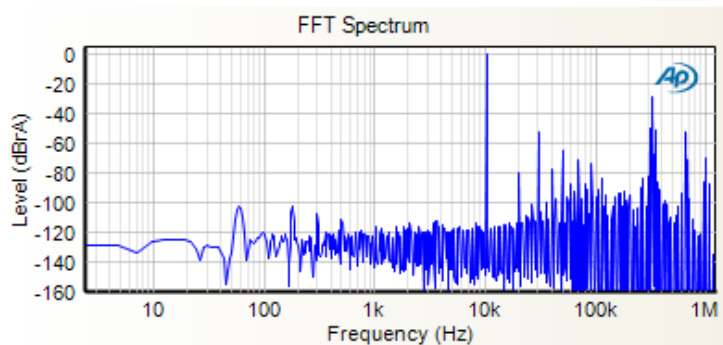


Powiększony obszar widna zarejestrowany za pomocą analizatora APx525 z ultra-szerokopasmową opcją BW52.

Analiza przypadku:

Wzmacniacz mocy klasy D

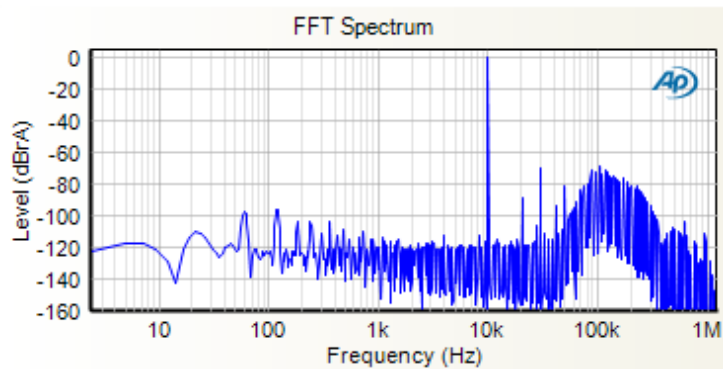
Bardzo dobrze widoczna jest częstotliwość przełączania 324 kHz tego wzmacniacza, jak również jej 2 i 3 harmoniczna. Składowa podstawowa sygnału przełączającego znajduje się tylko 30 dB poniżej 1 W. Wstęgi boczne powstały w wyniku intermodulacji z sygnałem audio o częstotliwości 10 kHz. Szczegóły widma znajdują się na powyższym wykresie, rozszerzonym w skali liniowej.



Analiza przypadku:

192 kHz przetwornik C/A

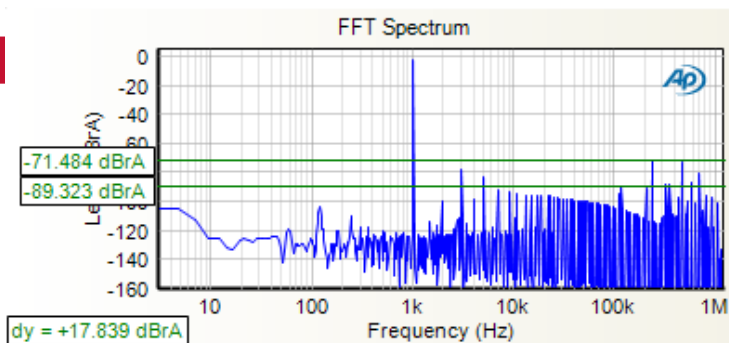
Ten przetwornik typu delta-sigma pracujący w wielkanałowym odbiorniku wykorzystuje technikę kształtowania szumu, w celu przeniesienia go do pasma znajdującego się powyżej zakresu słyszalnego. Należy jednak zauważyć, że wartość maksymalna widma szumów znajduje się na częstotliwości około 100 kHz oraz znaczna ilość tego widma znajduje się w paśmie pracy przetwornika, poniżej granicy 96 kHz.



Analiza przypadku:

Wzmacniacz z zasilaczem impulsowym

Wymuszenie o częstotliwości 1 kHz pojawia się razem z wieloma harmonicznymi, które wraz ze wzrostem częstotliwości stopniowo zmniejszają się, aż do 100 kHz. Składowa częstotliwości przełączania 115 kHz jest około 18 dB niższa od drugiej harmonicznej, o częstotliwości 230 kHz. Wartości tych składowych zmieniają się wraz z głównym sygnałem audio.





APx525

Wybrane parametry rodziny APx520-525

PARAMETRY SYSTEMU

Własny współczynnik THD+N (pasmo 20 kHz)
 -105 dB + 1.3 µV
 Typowo <-108 dB (1 kHz, 2.5 V)
 Typowo <-110 dB (1 kHz, 2.5 V) [z opcją AG52]

PARAMETRY GENERATORA

Zakres częstotliwości sinusoidy
 0.1 Hz to 80.1 kHz

Zakres częstotliwości przebiegu prostokątnego
 [wymagana opcja AG52]
 10.0 Hz to 20.1 kHz

Dokładność częstotliwości
 2 ppm

Sygnały pomiarowe IMD
 SMPTE, MOD, DFD

Sygnały pomiarowe DIM [wymagana opcja AG52]
 3.15 kHz / 15.0 kHz (DIM100" lub "DIM30)
 2.96 kHz / 14.0 kHz (DIM-B)
 2.96 kHz / 8.0 kHz (DIM-B8)

Maksymalna wartość amplitudy
 (wyjście symetryczne)
 21.21 V

26.66 V symetryczne, 13.33 V niesymetryczne,
 dla $F_s \geq 10$ Hz [z opcją AG52]

Dokładność amplitudy
 ± 0.05 dB

Płaskość charakterystyki (20 Hz–20 kHz)
 ± 0.008 dB

Konfiguracja wyjść analogowych
 niesymetryczne, symetryczne

Szybkość próbkowania sygnału cyfrowego
 22 kHz–192 kHz

Dolby / dts Generator
 Tak

PARAMETRY ANALIZATORA

Maksymalna wartość napięcia
 wejściowego
 300 V (wejście symetryczne)
 160 V (wejście niesymetryczne)

Maksymalne pasmo pomiarowe
 >90 kHz
 >1 MHz [z opcją BW52]

Pomiary IMD

SMPTE, MOD, DFD

Dokładność amplitudy (1 kHz)
 ± 0.05 dB

Płaskość charakterystyki amplitudowej
 (20 Hz–20 kHz)
 ± 0.008 dB

Szumy własne (pasmo 20 kHz)
 1.3 µV

Analizator pojedynczej harmonicznej
 d2–d10

Długość bufora FFT
 Do 1 miliona próbek (1024 K)

Pomiar napięcia stałego
 Tak



Akredytacja A2LA,
 zgodnie z ISO/IEC: 17025
 dla kalibracji sprzętu

Szerokopasmowa opcja BW52

Opcja BW52 rozszerza pasmo analizy do ponad 1 MHz. Jest dostępna w momencie zamawiania nowego sprzętu z serii APx525 lub jako doposażenie istniejącego urządzenia.

Opcja generatora analogowego AG52

Opcja AG52 jest dopełnieniem opcji BW52 dzięki możliwości generowania przebiegu prostokątnego o bardzo małych zniekształceniach i czasie narastania poniżej 2 µs. Jej zastosowanie polepsza współczynnik zniekształceń THD+N systemu pomiarowego do -110 dB (wartość typowa); generuje przebiegi DIM 100, 30, oraz prostokątne + sinusoidalne; maksymalny poziom wyjściowy zwiększony do 26.66 V (dla wyjścia symetrycznego).

Pakiet opcji AO52

Pakiet AO52 składa się z opcji BW52 oraz AG52. Jest dostępny w momencie zamawiania nowego sprzętu z serii APx525 lub jako doposażenie istniejącego urządzenia.

Zasoby w sieci

Analizatory audio APx500

W języku angielskim:

<http://ap.com/products/apx>

W języku polskim:

<http://www.audioprecision.pl/products>

W celu zdobycia dokładniejszych informacji lub prezentacji, skontaktuj się z dystrybutorem AP w Polsce,
<http://audioprecision.pl/sales>

DYSTRYBUCJA W POLSCE

MERSERWIS

Merserwis

Gen. Wł. Andersa 10,
 00-201 Warszawa

tel: 0048 22 831 25 21

www.merserwis.pl

merserwis@merserwis.com.pl

**Audio
 precision**