

**Przetworniki:** 24-bitowe, próbkowanie 44,1-192 kHz.

**Wejścia analogowe:** 2 mikrofonowo-instrumentalne (combo XLR/TRS), 8 liniowych (symetryczne/niesymetryczne TRS 6,3 mm).  
**Wyjścia analogowe:** 8 liniowych (symetryczne/niesymetryczne TRS 6,3 mm), 2 główne (XLR), 2 słuchawkowe (TRS 6,3 mm).

**Wejścia/wyjścia cyfrowe:** 16 kanałów ADAT (8 przy próbkowaniu 88,2/96 kHz), 2 kanały S/PDIF TosLink (na złączach ADAT, z próbkowaniem do 96 kHz), 2 kanały S/PDIF RCA (z próbkowaniem do 96 kHz).

**Połączenie z komputerem:** Thunderbolt 1 lub 2, USB 2.0 (kompatybilne z 3.0).

**Wejścia/wyjścia synchronizacji:** SMPTE/LTC (TRS 6,3 mm), wordclock (BNC).

**Zasilanie:** sieciowe, 100-240 V, 20 W.

**Wymiary:** 482x177x44 mm, 1U.

**Waga:** 4,1 kg.



# MOTU 828x

## interfejs audio/MIDI

Tomasz Wróblewski

**Interfejsy MOTU 828 to jedna z najdłuższej produkowanych serii tego typu urządzeń na świecie. Obecnie pojawiła się nowa inkarnacja 828, przeznaczona do współpracy z komputerem za pośrednictwem portu Thunderbolt (lub USB 2.0).**

**N**owy 828x pod względem funkcjonalnym i wizualnym niczym się nie różni od 828mk3 Hybrid, jeśli nie liczyć dość istotnego dla wielu osób szczegółu – zastąpienia portu FireWire złączem Thunderbolt (port USB 2.0 pozostał).

### Szybki jak piorun

Thunderbolt, nowy standard połączeń w prowadzony w komputerach Mac najnowszej generacji i pomatu pojawiający się także w komputerach Windows, nie jest – w przeciwieństwie do USB czy FireWire – jednolitym protokołem transmisji danych. To format złącza, za pomocą którego można przesyłać dane w różnych proto-

kołach i jest połączeniem Display Port (w wersji Mini Display Port) oraz wyprowadzonej na zewnątrz magistrali PCIe4, co w praktyce daje bezpośredni dostęp do jednostki centralnej komputera, bez żadnych kontrolerów i innych „spawalniaczy” transmisji. Dzięki temu Thunderbolt jest obecnie najszybszym dostępnym komercyjnie standardem (10 Gb/s – teoretycznie ponad 4.000 kanałów audio 24 bity/96 kHz jednocześnie), charakteryzującym się zarazem dużą elastycznością połączeń i szeroką gamą zastosowań. Specjaliści nie mają wątpliwości – w zastosowaniach audio to właśnie Thunderbolt jest tym standardem, który będzie dostępny w nowych, wielokanałowych interfejsach audio, stopniowo zastępując FireWire.

Z drugiej jednak strony, dopóki standardem zapisu dźwięku w większości studiów nagrań wciąż pozostaje 24 bity/44,1 kHz, dopóty pozycja USB 2.0 jest niezagrażona. Format ten od strony wszystkich jego wad został już dość dobrze rozpracowany, jest

znacznie tańszy w implementacji i na tyle wydajny, by umożliwić bezstresową pracę z wieloma ścieżkami dźwiękowymi w wysokiej rozdzielczości. Natomiast USB 3.0, wobec rosnącej popularności Thunderbolta, zdaje się tracić na znaczeniu w zastosowaniach pro-audio. Najlepszym na to dowodem jest fakt, że żaden producent w naszej branży nie zaoferował jeszcze interfejsu z połączeniem do komputera w tym formacie, za to interfejsów Thunderbolt przybywa.

### 828

O interfejsach MOTU z serii 828 (pierwszy pojawił się na rynku ponad 10 lat temu!) na łamach *EiS* nie pisaliśmy zbyt wiele, wykozystajmy zatem tę okazję i przyjrzymy się bliżej temu nietuzinkowemu urządzeniu.

828 plasują się w kategorii interfejsów przeznaczonych do zastosowań profesjonalnych i półprofesjonalnych, charakteryzując się wyjątkowo solidną konstrukcją i wysoką jakością torów sygnałowych, ze szczególnym wskazaniem na przetworniki A/C i C/A, zegar taktujący DDS (obsługujący także SMPTE bez



#### ZAKRES ZASTOSOWAŃ

• profesjonalny, studyjny interfejs audio/MIDI, zastosowany także do współpracy z systemami obróbki obrazu (moduł synchronizatora SMPTE z własnym wejściem i wyjściem)



dotychczas synchronizatorów) oraz zaawansowaną synchronizację wordclock, z dedykowanym wejściem i wyjściem BNC. Ponadto 828 mają znakomicie działający interfejs MIDI, w której to dziedzinie MOTU od lat jest w absolutnej czołówce. To wszystko oznacza, że oprócz prac z sygnałami audio 828 doskonale integruje się nawet z bardzo rozbudowanym środowiskiem MIDI oraz urządzeniami wideo. Nie dziwi więc fakt, że urządzenia tego producenta znajdziemy w wielu zawodowych studiach nagrań, pracowniach kompozytorów i aranżerów, oraz w systemach do postprodukcji wideo.

I jeszcze szczypta historii. Firma MOTU powstała w 1980 roku w Cambridge, a w 1984 zaangażowała się całkowicie w produkcję sprzętu i oprogramowania pro-audio, głównie dla komputerów Macintosh (tworząc pierwszy sekwencer MIDI o nazwie Performer) oraz budując znane na całym świecie interfejsy MIDI. Nazwa firmy to skrót od Mark of the Unicorn, a jej symbolem przez długie lata był

jednorożec. Firma produkuje sprzęt i oprogramowanie nie tylko na potrzeby audio/MIDI, ale też wideo, mając w swojej ofercie szereg interfejsów HD, SD i SDI. Do pewnego czasu MOTU było kojarzone wyłącznie z komputerami Macintosh, ale obecnie większość produktów tej firmy, w tym program DAW Digital Performer 8, dostępna jest też na platformę PC.

### Konstrukcja

Interfejs ma format 1U i jest przystosowany do montażu w racku. Jego cechą charakterystyczną, podobnie jak wielu innych urządzeń MOTU, jest dwuczęściowy korpus, całkowicie wykonany jako odlew z metali lekkich. W świecie współczesnych urządzeń audio, niemal całkowicie opanowanym przez plastik i cienką blachę, to prawdziwy ewenement. 828x może działać zarówno z komputerem, jak i bez niego, ponieważ ma wbudowane DSP, dzięki któremu

jest niczym innym jak cyfrowym mikserem, którego ustawieniami możemy sterować z poziomu panelu czołowego, za pomocą enkoderów i wyświetlacza LCD. Po podłączeniu do komputera pracą interfejsu zarządza program CueMix FX, choć w dalszym ciągu mamy dostęp do obsługi manualnej (pod tym względem komunikacja jest dwustronna).

Wbudowany zasilacz sieciowy uwalnia nas od konieczności stosowania zewnętrznych kostek, a znajdujący się z przodu wyłącznik daje nam pewność, że urządzenie zostało odłączone od sieci. Interfejs może pracować z napięciami zasilającymi od 100 do 240 V, pobierając 20 W mocy.

828x ma bogaty zestaw przyłączy, dzięki którym może obsłużyć do 28 wejść i 30 wyjść (z próbkowaniem 44,1/48 kHz), przy czym każdy tor sygnałowy jest niezależny od innych. Nie ma tu tak charakterystycznego dla wielu tańszych interfejsów współdziałania

↑ Wszystkie wejścia i wyjścia analogowe w formacie TRS 6,3 mm mogą pracować zarówno w trybie symetrycznym, jak i niesymetrycznym.

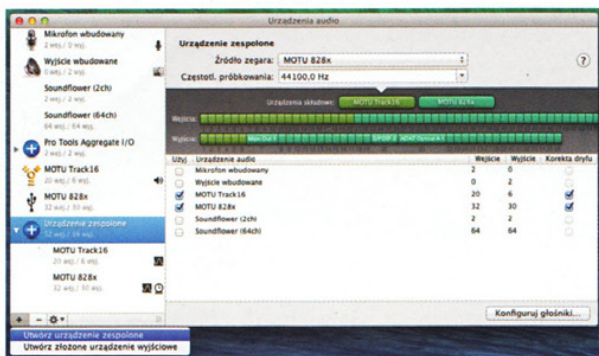


↑ Charakterystyczną cechą wielu urządzeń MOTU jest dwuelementowa obudowa wykonana jako odlew z aluminium.

Niewiele interfejsów audio może się pochwalić funkcją obsługi stosowanego w produkcjach filmowych kodu synchronizacji SMPTE. 828x realizuje ją przez DSP oraz dedykowane wejścia i wyjścia. ↓



**Do pewnego czasu MOTU było kojarzone wyłącznie z komputerami Macintosh, ale obecnie większość produktów tej firmy, w tym DAW Digital Performer 8, dostępna jest też na platformę PC**



↑ Dostępna w komputerach Mac funkcja zespolenia urządzeń audio pozwala na skomasowanie dwóch interfejsów (w tym wypadku Track 16 i 828x) jako jednego urządzenia widzianego z poziomu aplikacji audio.

Po tym zabiegu w programie Reaper pokazały się wszystkie wejścia i wyjścia obu interfejsów, dając ogółem 52 wejścia i 36 wyjść.



W przypadku pracy komputera Mac z dwoma interfejsami MOTU ich miksery pozostają oddzielne, ale uruchamiają się jednocześnie, pod warunkiem że wcześniej dokonaliśmy komasacji urządzeń audio.

nia portów, gdzie wyjście główne jest jednocześnie wyjściem monitorowym i słuchawkowym, dzięki czemu z dwóch torów sygnałowych robi się nagle sześć wyjść fizycznych.

Z liczbą przedwzmacniaczy mikrofonowych nie przesadzono – mamy tylko dwa, ale za to o bardzo dobrej jakości i cyfrowym sterowaniu czułością z dokładnością do 1 dB (to oznacza, że czułość możemy zapisać w komplecie ustawień interfejsu i w każdej chwili przywołać). Umieszczenie wejść mikrofonowych z przodu to bardzo wygodne rozwiązanie, tym bardziej że 828x nie jest interfejsem przystosowanym do pracy z wieloma mikrofonami jednocześnie – to urządzenie z gatunku tych, które współpracują z zewnętrznymi przedwzmacniaczami wybranymi przez realizatora, oferując dwa wejścia mikrofonowe na tzw. bieżące potrzeby. Niemniej jednak bardzo niski poziom szumów, wysoka dynamika, 53 dB regulacji czułości (plus 20 dB tłumienia), pełna korekcja i kompresja, limiter z funkcją Soft Clip oraz możliwość pracy w trybie stereo i Mid-Side sprawa-

wiają, że oba wejścia znakomicie zdają egzamin w praktyce. Warto zaznaczyć, że są to jednocześnie wejścia instrumentalne o wysokiej impedancji, a zatem możemy pod nie podłączyć gitarę lub bas.

Wejścia mikrofonowo-instrumentalne mają własne wysyłki TRS na tylnym panelu, które pozwalają wysłać sygnał po przedwzmacniaczu, jeszcze jako analogowy, do zewnętrznych urządzeń. Wyjścia te pełnią funkcję wysyłki insertu, którego powrót możemy skierować na inne wejście analogowe w interfejsie. Wprowadzie blokuje nam to dwa wejścia liniowe, ale daje pełną kontrolę nad wracającym z zewnątrz sygnałem.

Do dyspozycji mamy 8 wejść liniowych TRS, z takim samym zestawem funkcji realizowanych przez DSP jak w przypadku wejść mikrofonowych, wyłączwszy limiter, ale za to z regulacją czułości w pełnym zakresie dynamiki torów audio, czyli 118 dB (od tłumienia -96 dB, do wzmocnienia +22 dB). Dzięki temu dopasujemy czułość wejściową do każdego sygnału liniowego, z jakim nam przyjdzie pracować, mając jednocześnie do dyspozycji bardzo precyzyjną sekcję mierników.

828x udostępnia też 8 symetrycznych wyjść TRS (o poziomie nominalnym +4 dBu), 2 wyjścia główne XLR i 2 wyjścia słuchawkowe (na jednej szynie stereo) – również z dynamiką i korekcją na każdym torze. Wszystkie wejścia jak i wyjścia analogowe pracują z parametrami 24 bity/192 kHz. Wyjścia słuchawkowe oraz wyjścia główne XLR mają własne regula-

tory poziomu znajdujące się na płycie czołowej interfejsu, ale zmian można też dokonywać za pomocą kontrolerek w CueMix FX.

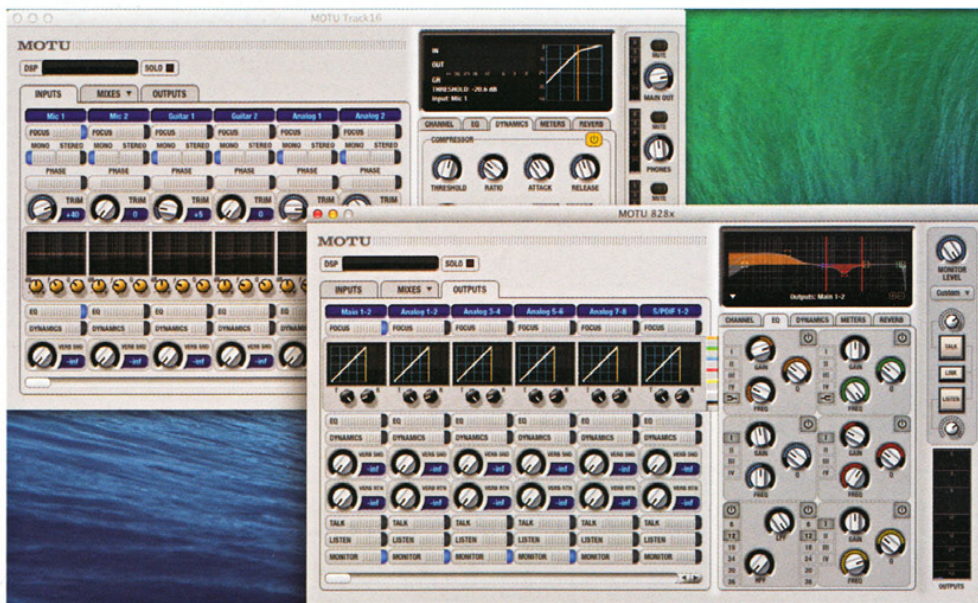
Po stronie cyfrowej znajdziemy wejście i wyjście stereo S/PDIF (działające do 96 kHz łącznie) oraz dwie pary 8-kanalowych wejść i wyjść ADAT, mogących pracować także jako optyczne porty stereo S/PDIF (jeden niezależnie od drugiego). Tu również maksymalna częstotliwość próbkowania wynosi 96 kHz. Przy próbkowaniu 44,1 oraz 48 kHz każdy z tych portów, działając w trybie ADAT, udostępni po 8 kanałów, więc mamy w sumie 16 wejść i 16 wyjść. Przy próbkowaniu 88,2 oraz 96 kHz liczba wejść/wyjść zmniejsza się o połowę. Wybierając jeszcze wyższą częstotliwość próbkowania jednocześnie wyłączamy wszystkie porty cyfrowe, a zatem zostają nam tylko wejścia i wyjścia analogowe.

Dla wszystkich portów interfejsu pracuje dwukanałowy oscyloskop, analizator widma, miernik korelacji, miernik fazy i tuner chromatyczny. Wszystkie te cuda realizowane są przez DSP interfejsu w czasie rzeczywistym, a źródło sygnału, który chcemy poddać analizie (dowolne wejście lub wyjście), wybieramy w panelu CueMix FX.

## Wespół w zespół

Odnosnie samego programu CueMix FX, który zarządza pracą interfejsu, napisałem już sporo przy okazji testu MOTU Track 16, opublikowanego w *EiS* 11/2012. Materiał ten znajdziecie w postaci pliku PDF na naszej płycie DVD, w folderze **MagazynTesty**, zatem osoby za interesowane mogą się z nim zapoznać. Funkcjonalność aplikacji nie uległa zmianie. Wciąż jest to jeden z najbardziej czytelnych i stosunkowo prostych w obsłudze modułów sterowania pracy wielokanałowym interfejsem z rozbudowanym systemem DSP (np. w porównaniu z aplikacjami firm RME czy Antelope Audio).

W ramach testów podłączyłem do jednego komputera MacBook Pro interfejsy Track 16 oraz 828x, aby zobaczyć, czy będzie można korzystać z nich jednocześnie. Okazało się, że dla każdego z nich trzeba otwierać oddzielny mikser CueMix FX, ale już w ustawieniach systemowych audio dla komputera dostępna stała się opcja synchronizacji jednego interfejsu do drugiego – sygnał zegara może dostarczać



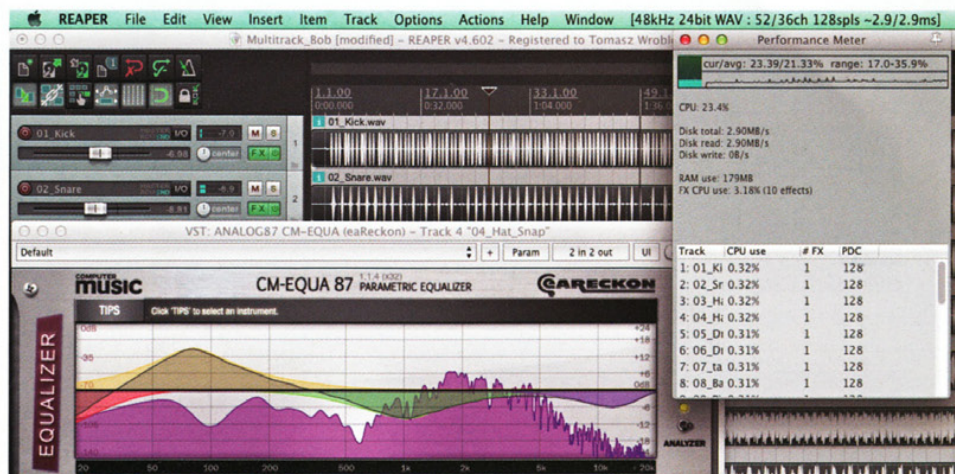
zarówno Track 16, jak i 828x. Jednak w programach audio w dalszym ciągu była opcja wyboru jednego interfejsu lub drugiego, nigdy obu jednocześnie. Poszedłem więc dalej i skorzystałem z dostępnej w maku opcji agregacji (zspolenia) urządzeń audio. Poszło jak po maśle, i już po chwili, wybierając w programie DAW Urządzenie Zespalone jako interfejs audio, miałem dostęp do wszystkich wejść i wyjść obu interfejsów z poziomu jednej aplikacji. Nie muszę chyba dodawać, że interfejsy te można bez problemu zsynchronizować, zachowując precyzję nagrywanych i odtwarzanych śladów do pojedynczego sampla. Trzeba jedynie zadbać o to, aby w obu urządzeniach ustawić jednakową częstotliwość próbkowania. Co ciekawe, w tym trybie po uruchomieniu aplikacji CueMix FX aktywują się oba miksery dla obu interfejsów jednocześnie.

A jeśli ktoś dalej chce rozbudowywać swój system, to warto pokusić się o przypisanie sterowania parametrami CueMix FX do zewnętrznego kontrolera MIDI pracującego w trybie Mackie Control. Kontroler ten może też współdzielić swoje sterowanie z innymi aplikacjami audio/MIDI, choć wymaga to trochę pracy przy konfiguracji. Dostępny jest też protokół sterowania OSC, więc droga do zarządzania pracą interfejsu za pomocą np. iPada lub mikserów cyfrowych Behringera jest szeroko otwarta.

## W praktyce

Z przedwzmacniaczy MOTU dostępnych w interfejsie Track 16 korzystam już prawie dwa lata i mam o nich jak najlepsze zdanie. Ze wszystkich będących w moim posiadaniu urządzeń audio wyposażonych w preampy zwykle wybieram Track 16, a fakt że dzięki temu mogę od razu nagrać sygnał w komputerze nie jest tu czynnikiem decydującym. Na tych przedwzmacniaczach po prostu można polegać. Są dość neutralne brzmieniowo, mają bardzo dobrą dynamikę, praktycznie nie szumią, a zarejestrowany za ich pomocą dźwięk jest pełny i wyrazisty – bez względu na to czy są to nagrania lektorskie, głośny wokal, czy dalsze plany przy rejestracji gitary akustycznej.

Takie same przedwzmacniacze znajdują się też w 828x, więc moja opinia na ich temat jest identyczna.



Mając do tego możliwość zastosowania kompresji (bardzo dobrze brzmiące), 6-pasmowej korekcji (której też nic nie można zarzucić) oraz świetnie działającego ogranicznika (doskonale w przypadku basu) ukazują nam się obraz uniwersalnego, perfekcyjnie działającego systemu rejestracji.

Muszę w tym miejscu zaznaczyć, że wszystkie testy przeprowadza-

zaskakują i robią wszystko, by znajdować się w centrum uwagi. Ale są też takie, które po jakimś czasie stają się dla nas totalnie przeźroczyste. Po prostu nie zauważamy, że istnieją – wykonują swoje zadanie, dokonujemy w nich potrzebnych manipulacji i zapominamy o nich do kolejnego użycia. To właśnie jest cecha urządzeń profesjonalnych, czyli takich, które

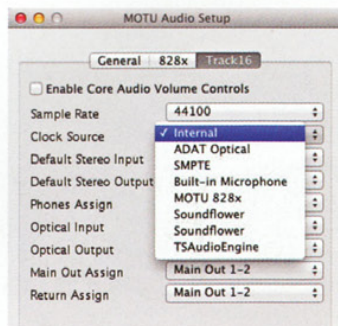
↑ „Próba obciążeniowa” dla sporej sesji w programie DAW z dwoma interfejsami audio firmy MOTU i buforem 128 sampli. Jak widać, średnie obciążenie nie przekracza 25% dla nowego komputera MacBook Pro.

## Przedwzmacniacze MOTU są dość neutralne brzmieniowo, mają bardzo dobrą dynamikę, praktycznie nie szumią, a zarejestrowany za ich pomocą dźwięk jest pełny i wyrazisty

łem na komputerze MacBook Pro, pod kontrolą systemu Windows sprawdzając jedynie podstawowe funkcje. Po prostu mój Mac ma port Thunderbolt, a PC niestety nie. Poza tym OS X i jego Core Audio wydają mi się nieco przyjaźniejszym środowiskiem pracy dla interfejsów MOTU, choćby dlatego, że pozwalają zejść z latencją nawet do 0,9 ms. Inna sprawa, że dzieje się to kosztem 40-procentowego obciążenia procesora, ale jeśli chcemy pracować z 52 kanałami wejścia i 36 kanałami wyjścia (jak w przypadku połączenia sił interfejsów Track 16 i 828x), to zwiększając bufor do 128 sampli możemy liczyć na bardzo rozsądne 2,9 ms przy próbkowaniu 48 kHz. To świadczy o wysokiej klasie zarówno samego interfejsu, jak też sterowników oraz zarządzania komunikacją.

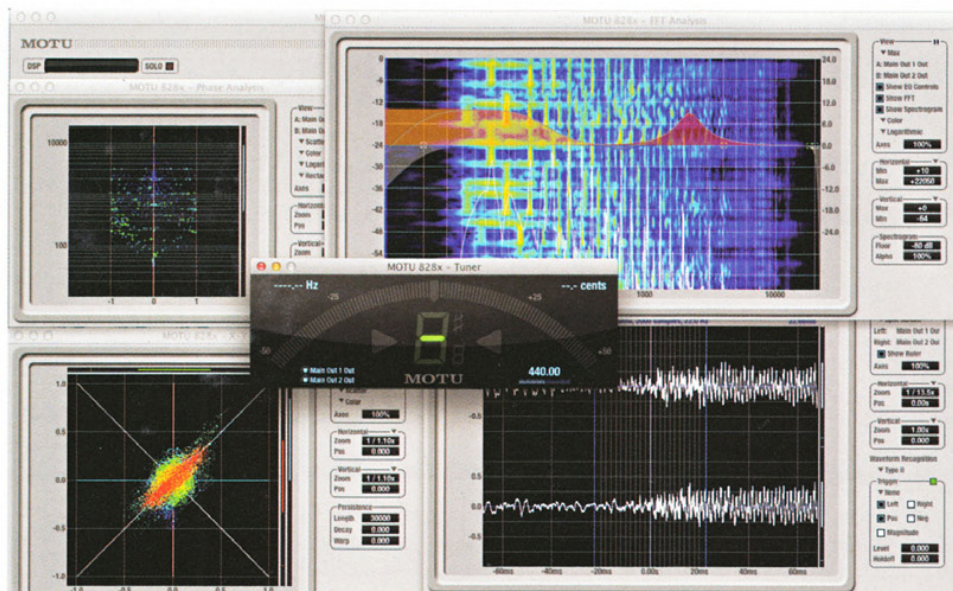
## Podsumowanie

Mając do czynienia z wieloma urządzeniami audio doskonale wiem (i wielu z Was pewno też), że są takie, które bez przerwy nas



↑ CueMix FX może być sterowany za pośrednictwem zewnętrznego kontrolera MIDI z użyciem protokołu Mackie Control. Można też zarządzać jego pracą stosując otwarty protokół OSC.

← Mając w komputerze dwa interfejsy MOTU można je wzajemnie zsynchronizować, także z uwzględnieniem zewnętrznych źródeł synchronizacji.



↑ Zestaw znakomitych mierników realizowanych przez DSP interfejsu: analizator widma, miernik korelacji, miernik fazy oraz oscyloskop. Jest także chromatyczny tuner.

#### NASZE SPOSTRZEŻENIA

- + 28 wejść i 30 wyjść (przy 44,1/48 kHz)
- + niezwykle solidne wykonanie
- + możliwość pracy bez komputera
- + łączność z komputerem przez Thunderbolt lub USB 2.0
- + opcja sterowania wszystkimi funkcjami z panelu interfejsu
- + zaawansowana korekcja i kompresja na wszystkich torach
- + bardzo funkcjonalny Cue-Mix FX (plus narzędzia do analizy sygnału)
- + opcja sterowania z poziomu kontrolerów Mackie Control lub OSC
- + wejście i wyjście SMPTE z modułem jego obsługi
- + bardzo dobra integracja z innymi interfejsami MOTU
- brak kabla Thunderbolt w zestawie (konieczność wydania dodatkowych 200 zł)
- konfiguracja systemu z poziomu interfejsu to zajęcie dla prawdziwych twardzieli

## Decydując się na interfejs MOTU, i mając na niego odpowiednie środki finansowe, możemy liczyć na dobrą lokatę naszego kapitału. Pod tym względem model 828x nie jest żadnym wyjątkiem, m.in. dzięki złączu Thunderbolt

służą do wydajnej pracy, pozwalając skupić się tylko na niej, a nie na rozwiązywaniu pojawiających się zniechęcających problemów. Dotyczy to zarówno oprogramowania, jak i sprzętu.

W przypadku 828x mamy połączenie jednego i drugiego. Sprzęt po jakimś czasie przestaje dla nas istnieć – działa perfekcyjnie, brzmi świetnie i robi to, czego od niego oczekujemy. A jeśli nas czymś zaskoczy, to zazwyczaj tym, że potrafi jeszcze to, i jeszcze to. Do Cue-Mix FX będziemy przyzwyczajając się trochę dłużej, zwłaszcza jeśli intensywnie pracujemy z wieloma torami odsłuchów i stosujemy różne konfiguracje wejść oraz wyjść. Jednak po jakimś czasie, zależnym od intensywności naszych prac, zorganizujemy już sprawdzone ustawienia w presety, nauczymy się w jaki sposób możemy się sprawnie komunikować z wykonawcami w stu-

diu, opanujemy funkcjonowanie takich narzędzi jak np. analizator fazy i znajdziemy odpowiadające nam ustawienia korekcji i kompresji w torach sygnałowych. Wtedy już wszystko pójdzie jak z płatka, także wtedy, gdy nasz DAW to Pro Tools (a nie wszystkie interfejsy audio są dla tego programu równorzędnym partnerem).

Wiem z praktyki, że decydując się na interfejs MOTU, i mając na niego odpowiednie środki finansowe, możemy liczyć na dobrą lokatę naszego kapitału. Tak też jest w przypadku 828x. Port Thunderbolt siłą rzeczy predestynuje go do współpracy z komputerami Mac. Jednak obecność USB 2.0, które równie dobrze radzi sobie ze wszystkimi torami wejścia i wyjścia – choć z wyższą latencją i większym o około 10% apetytem na CPU – pozwala stosować ten interfejs także z komputerami Windows.

W tym kontekście może paść pytanie: to po co nam Thunderbolt, skoro 828x bez problemu pracuje na USB 2.0? Między innymi po to, że oprócz 828x do komputera z Thunderboltem możemy podłączyć 5 innych urządzeń w tym formacie, np. monitory, twarde dyski, urządzenia wideo (zakładając, że mają porty przelotowe) i wszystkie będą pracować z pełną wydajnością, którą oferuje Thunderbolt. Z USB 2.0 taka sztuka nam się nie uda. Żeby się o tym przekonać, wystarczy podłączyć do komputera PC dwie wtyczki flash USB, aktywując przesyłanie do nich dużych plików, i jednocześnie spróbować uruchomić zaawansowaną sesję z interfejsem audio podłączonym przez USB. Wprawdzie można tak ustawić priorytety drivera audio (jeśli

program DAW na to pozwala), aby to on wymuszał pierwszeństwo, ale transfer danych do wtyczek flash spadnie wówczas znacząco. Z Thunderboltem, przynajmniej na maku, takich problemów nie zauważyłem.

Kończąc już to nieco przydługie podsumowanie należy stwierdzić, że choć najnowszy MOTU 828x nie należy do tanich interfejsów audio (trzeba będzie za niego zapłacić ok. 3.500 zł), to uważam, że jest zdecydowanie wart swojej ceny. Powiem więcej – jak na urządzenie tej klasy, o takich możliwościach i najwyższym standardzie wykonania (made in USA), owa cena przedstawia się wręcz kusząco. I nie dlatego, że lubię sprzęt MOTU, ale dlatego, że chłodna kalkulacja pokazuje, iż model 828x jest obecnie najlepszym interfejsem w swojej cenie i klasie, otrzymuje on redakcyjny znak **Nasz Typ**. **EiS**

