

Marek Korbecki

Shure Axient

Modułowy system bezprzewodowy z zarządzaniem sieciowym

W każdej branży spotyka się produkty kiepskie, średniej klasy, ale i wybitnie dobre, na swój sposób ekskluzywne, takie swego rodzaju Rolls-Royce'y. Na przykład wśród zegarków mianem takim można określić wyroby Cartiera. Także i w dziedzinie systemów bezprzewodowych znajdziemy takie właśnie wyjątkowe produkty – bez wątpienia zaliczyć do nich należy bohatera niniejszej prezentacji, czyli system Shure Axient.

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

O ile w przypadku większości systemów bezprzewodowych mamy na myśli zestaw nadajnik plus odbiornik, to Axient

jest systemem dalece bardziej rozbudowanym. Właściwie można powiedzieć, że w odniesieniu do niego słowo „system” nabiera całkiem nowego znaczenia.

Wydaje mi się nawet, że możemy tu wręcz mówić o czymś w rodzaju super-systemu. Oczywiście, można korzystać z Axienta w sposób „standardowy”, kupując jedynie nadajniki i odbiorniki, jednak w takim przypadku będzie to system jak każdy inny, tzn. z pewnością wyróżniający się jakością, ale o typowej funkcjonalności, nie odbiegającej znacznie od tzw. średniej. Pełnię jego możliwości zapewniają dopiero kolejne elementy układanki, czyli dystrybutor antenowy, switch sieciowy, punkt dostępowy ShowLink oraz – chyba najważniejszy ze wszystkich „klocków” – Spectrum Manager. Dopiero przy takiej konfiguracji możemy mówić o pełnym





Przyciski sterujące menu nadajnika handheld, tak jak i przycisk włącznika, znajdują się pod odkręcaną tuleją na końcu korpusu, zabezpieczającą je przed przypadkowym naciśnięciem.



ATX200 wyposażony jest w mały wyświetlacz LCD, na którym wyświetlane są parametry pracy, ale wymagający od użytkownika bardzo dobrego wzroku lub użycia okularów.

wykorzystaniu dobrodziejstw, jakie Axient jest gotów udostępnić. Zanim jednak opowiem o tych dobrodziejstwach, zapoznajmy się z podstawowymi danymi technicznymi systemu oraz poszczególnymi jego składnikami.

Jedną z cech, które wyróżniają Axient spośród systemów bezprzewodowych, jest ultra wysoka liniowość, i to zarówno w zakresie przetwarzania sygnału audio, jak i transmisji radiowej. System zbudowano z wykorzystaniem precyzyjnych filtrów interferencyjnych, które działają wyłącznie w paśmie pracy nadajnika. Zastosowane rozwiązania pozwalają zawęzić pasmo pojedynczego kanału do 250 kHz, co z kolei umożliwia jednoczesne wykorzystanie większej liczby nadajników.

Zacznijmy może więc od początku łańcucha sygnałowego, czyli nadajników.

NADAJNIKI AXT100 I AXT200

Cały system działa w paśmie od 470 do 814 MHz, przy czym jego elementy są dostrajane do wymogów obowiązujących w kraju, do którego jest wysyłany. Odbiorniki Axienta, który dostał się w moje łapy, pracują w zakresie 606-814, zaś nadajniki – zarówno ręczne, jak i paskowe – w paśmie M8, tj. 666-730 MHz. Nadajnik ręczny to masywne urządzenie, w solidnej obudowie z metalu, wzbudzające zaufanie od pierwszego kontaktu. Wyposażony jest w mały wyświetlacz LCD, na którym wyświetlane są parametry pracy, takie jak częstotliwość fali nośnej czy moc wypromieniowywana, ale – podobnie jak w opisywanym niedawno systemie PSM1000 – wymagający od użytkownika bardzo dobrego wzroku lub użycia okularów. Przyciski sterujące

menu, tak jak i przycisk włącznika, znajdują się pod odkręcaną tuleją na końcu korpusu, zabezpieczającą je przed przypadkowym naciśnięciem, a jednocześnie blokującą akumulator zasilający całość. Pod względem konstrukcji elektronicznej AXT200 to prawdziwy majstersztyk. Sygnał audio przekazywany jest bez jakichkolwiek zauważalnych zakolorowań, zaś brzmienie wokalu zależy tylko i wyłącznie od charakterystyki zastosowanej kapsuły. W zestawie, który otrzymałem, nadajniki „ożeniono” z pojemnościowymi kapsułami KSM9. Nie zdziwi Was więc zapewne fakt, że wokaliści występujący podczas koncertu klubowego, w trakcie którego testowałem Axienta „w boju”, byli wręcz onieśmieleni klasą sprzętu, z jakim przyszło im obcować. Podobnie było również z realizatorem. AXT200 można też łączyć z innymi kapsułami – Beta87A, 87C lub 58A, SM58 bądź VP68.

Przekaz radiowy jest krystalicznie czysty i stabilny. Nadajniki AXT200 mogą pracować z mocą 10 lub 50 miliwatów.

Nadajnik paskowy AXT100 jest bardzo podobny w formie do nadajników i odbiorników paskowych stosowanych w innych systemach bezprzewodowych Shure. Jego obudowa wykonana jest z metalu, gwarantując trwałość urządzenia. W systemie Axient zastosowano akumulatory – przystosowane do dedykowanej ładowarki modułowej AXT900 (lub mobilnej AXT903 – model AXT904 przeznaczony jest do ładowania akumulatorów dla nadajników ręcznych). O tym urządzeniu powiem więcej w dalszej części artykułu. A skoro o akumulatorach mowa, to wspomnę, że są to ogniwa litowo-jonowe o pojemności 1.900 mAh, bez efektu

pamięci, pozwalające monitorować pozostały zasób energii z dokładnością do kwadransa, co w warunkach pracy estradowej, zwłaszcza w przypadku większych i dłuższych imprez, ma niebagatelne znaczenie. W pełni naładowane ogniwo pozwala na maksymalnie 10 godzin pracy przy mocy nadawania 10 mW i transmisji na pojedynczej częstotliwości. Należy też powiedzieć o tym, że w razie braku ładowarki lub zapasowych akumulatorów nadajniki Axienta mogą być zasilane za pomocą baterii AA, czyli popularnych



Sygnał audio wprowadzany jest do AXT100 poprzez standardowe gniazdo TAF4.

„paluszków” – AXT200 przy użyciu jednego, a AXT100 trzech – które montuje się w specjalnych zasobnikach (odpowiednio AXT921 i AXT 913).

Sterowanie nadajnikiem AXT100 przebiega dokładnie tak samo, jak w innych nadajnikach Shure, za pomocą przycisków funkcyjnych, z tą jednak różnicą, że w omawianym przypadku znajdują się one na wierzchu, a nie pod uchylną klapką. Wynika to z zastosowania większego gabarytowo akumulatora. Dlatego zabezpieczenie ich przed przypadkowym naciśnięciem nabiera szczególnej wagi. Przyciski można zablokować na dwa sposoby. Pierwszy polega na jednoczesnym naciśnięciu i przytrzymaniu obu przycisków strzałek przez dwie sekundy. Odblokowanie przebiega w dokładnie taki sam sposób. Druga metoda to wykorzystanie przełącznika ukrytego we wnęce na akumulator. Jego użycie równoznaczne jest z całkowitym wyłączeniem przycisków z gry.

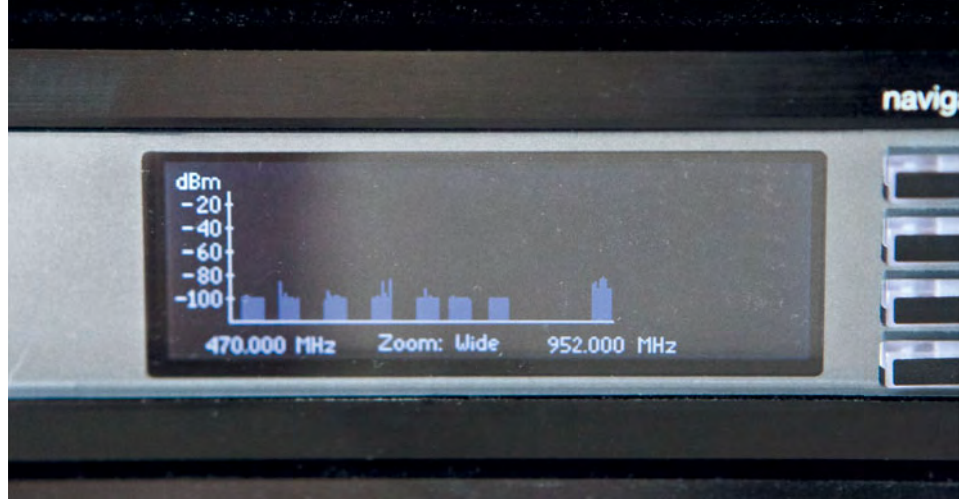
Sygnał audio wprowadzany jest do AXT100 poprzez standardowe gniazdo TAF4. Czulość wejściową możemy dostosować do rodzaju otrzymywanego sygnału, regulując parametr Gain w zakresie od -10 do +40 dB. Dzięki temu nadajnik można wykorzystać zarówno do współpracy z mikrofonami nagłownymi, jak i instrumentami wyposażonymi w przetworniki rozmaitego typu. Po przeciwległej stronie górnej ścianki urządzenia znajduje się gniazdo dla pojedynczej anteny, zaś pomiędzy gniazdami włącznik zasilania, port podczterwieni do synchronizacji z odbiornikiem oraz dwufunkcyjna dioda świecąca, informująca o stanie akumulatora oraz przesterowaniu wejścia audio.

PO DRODZE DO ODBIORNIKA

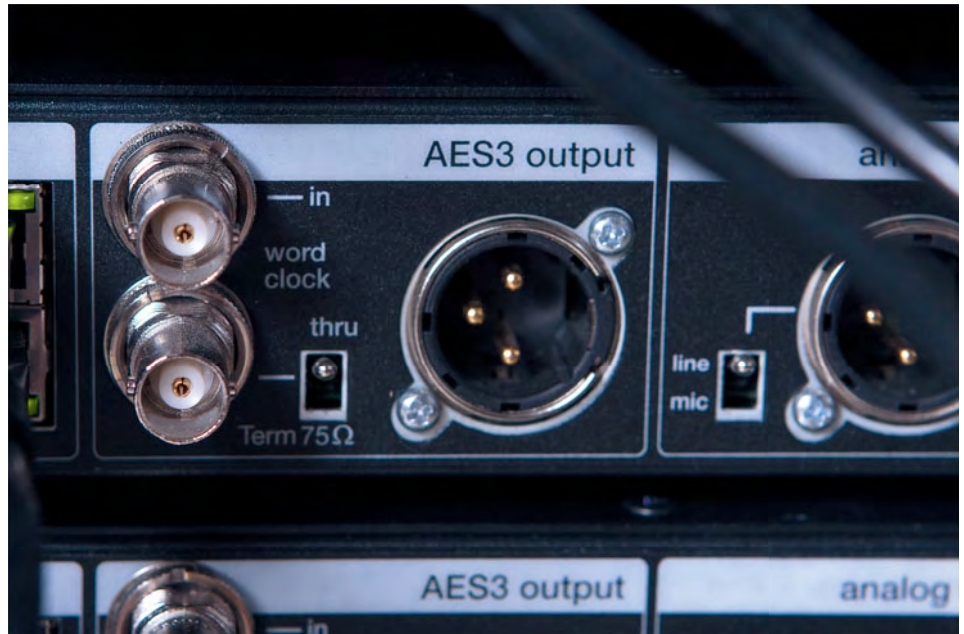
Z nadajnika sygnał trafia zazwyczaj wprost do odbiornika. Tak jest w typowym systemie bezprzewodowym. Jednak mówiłem już, że Axient to coś znacznie więcej. A zatem w pierwszej kolejności sygnał odbierany jest przez dystrybutor antenowy AXT631 i dopiero stąd wędruje dalej. Zanim jednak udamy się w tę dalszą wędrówkę, kilka słów o przywołanym urządzeniu.

AXT631 ANETNNA DISTRIBUTION AMPLIFIER

A więc, jako się rzekło, pierwszym urządzeniem, do którego trafia sygnał z nadajnika, jest – oczywiście mowa tu



Spectrum Manager ATX600 pracuje w pełnym paśmie 470-952 MHz.



Oprócz wyjść analogowych AXT400 wyposażony został także w złącza wyjściowe sygnału cyfrowego AES3 oraz gniazda sygnału Word clock z załączaną terminacją.

o systemie w takiej konfiguracji, w jakiej do mnie dotarł – dystrybutor antenowy AXT 631.

Ponieważ AXT631 dokonuje filtracji pasma, toteż w ofercie Shure są dwa modele, działające w różnych przedziałach częstotliwości. „Nasz” pracuje w paśmie 606-814 MHz, zaś model AXT630 w 470-698 MHz. Urządzenie nie tylko pozwala wzmacniać lub tłumić odbierany sygnał radiowy w zakresie od -15 do +3 dB, celem uzyskania optymalnego odstępu od zakłóceń, ale też, dzięki wbudowanym filtrom, zawęzić pasmo sygnału transmitowanego do odbiorników, zapewniając w ten sposób ochronę przed zakłóceniami przez częstotliwości spoza pasma roboczego.

W AXT631 następuje swego rodzaju rozgałęzienie drogi sygnału. Oprócz antenowych złącz wejściowych i kaskadowych, poprzez które można połączyć szeregowo cztery takie dystrybutory, AXT631 (lub AXT630) oferuje dwa zestawy po cztery „bencki” wyjściowe. Poprzez

nie odfiltrowany sygnał antenowy trafia do odbiorników. Poprzez złącza kaskadowe natomiast transmitowany jest sygnał niefiltrowany, pełnopasmowy, trafiając do kolejnego urządzenia, czyli

AXT600 SPECTRUM MANAGER

Spectrum Manager można przetłumaczyć jako menedżer spektrum radiowego. Urządzenie to pracuje w pełnym paśmie 470-952 MHz, nie dokonując jego filtracji. Do czego owo urządzenie służy? No cóż, chyba można określić je mianem mózgu systemu. To dzięki niemu techniki od bezprzewodów ma o co najmniej 90 procent mniej roboty, a na pewno i stresu – nie musi się trudzić żmudnym wylizaniem i wyszukiwaniem częstotliwości i ich koordynacją. AXT600 pracuje w oparciu o osiem równoległe działających odbiorników. Każdy z nich nastrojony jest na fragment pełnego pasma. O co tu chodzi? Otóż podstawową operacją, jaką AXT600 wykonuje, jest ciągłe

skanowanie owego pasma i wyszukiwanie wolnych, niezakłóconych częstotliwości. A jasnym jest przecież, że skanując osiem sub-pasm równolegle zrobi się to szybciej, a także dokładniej. Domyślnym trybem jest skan z rozdzielczością 25 kHz. Oprócz niego możliwe jest wybranie trybów szybszych (ale i mniej dokładnych) – 200 kHz lub 1 MHz. Jednak tryby te dostępne są jedynie za pośrednictwem oprogramowania Shure Wireless Workbench 6. Na podstawie analizy wyników skanowania urządzenie nie tylko wybiera częstotliwości, do których dostrojone zostaną nadajniki i odbiorniki na startcie, ale też tworzy „bazę” częstotliwości zapasowych, na które będzie można przerzucić transmisję w przypadku wystąpienia zakłóceń na dotychczas zajmowanych. A dlaczego AXT600 pracuje w pełnym paśmie? Ano dlatego, iż dzięki temu może „obsługiwać” kilka systemów nadawczo-odbiorczych, pracujących w różnych pasmach, a nie tylko – jak te, które otrzymałem – w paśmie M8.

AXT600 wykonuje te zadania całkowicie automatycznie, a do operatora systemu należy uruchomienie tzw. wizarde. Jednak warunki radiowe, w jakich systemowi przyjdzie działać, mogą też wymagać zdefiniowania listy tzw. wykluczeń (Exclusions), czyli częstotliwości, np. kanałów telewizyjnych, które z automatu mają być pomijane podczas tworzenia bazy „backupów”. Oprogramowanie Wireless Workbench 6, które znacznie upraszcza zarządzanie systemem, wyposażono w zestaw takich list dla wielu różnych krajów. Ostatnio dodana została także lista dla Polski.

Po wykonaniu skanowania i ustalenia częstotliwości konieczne jest skojarzenie i zsynchronizowanie nadajników z odbiornikami. Niestety, czynność tę należy wykonać ręcznie, przy użyciu portów podczerwieni. Czyż jednak nie wspominałem o tym, iż Spectrum Manager wykonuje TYLKO 90 procent pracy technika? Od chwili gdy częstotliwości bieżące zostały przesłane do odbiorników, a z nich do nadajników, system staje się praktycznie bezobsługowy. Urządzenie przez cały czas rejestruje wszelkie zdarzenia zachodzące w systemie, tworząc tzw. log, który bywa przydatny podczas rozwiązywania problemów.

ODBIORNIK AXT400

Jest to odbiornik podwójny, tzn. może współpracować z dwoma oddzielnymi

nadajnikami, ale też umożliwia wykorzystanie specjalnego trybu Frequency Diversity, o czym za chwilę. Układy odbiorcze AXT400 pracują w domenie analogowej – bo transmisja w systemie Axient realizowana jest analogowo – i w takiej też wyprowadzany jest sygnał audio, w czym pośredniczą transformatorowo symetryzowane wyjścia XLR i TRS 1/4”, działające z poziomem mikrofonowym lub liniowym. Ale to nie jedyna opcja. Urządzenie wyposażone zostało także w pokładowe przetworniki analogowo-cyfrowe, dzięki którym odebrany sygnał może być przekształcany do postaci cyfrowej i transmitowany za pośrednictwem złącza

AES3. W związku z obecnością pokładowych układów cyfrowych AXT400 dysponuje także wejściowym oraz przelotowym złączem synchronizacyjnym Word clock. Znajdujący się obok przełącznik pozwala włączyć terminację łącza Word clock w urządzeniu pracującym jako ostatnie w łańcuchu. Oprócz tego na tylnym panelu (i tylko na tylnym) znajdują się gniazda antenowe wejściowe oraz kaskadowe, poprzez które sygnał antenowy można przesłać szeregowo do kolejnych czterech AXT400.

Jedną z najważniejszych funkcji odbiornika AXT400 jest mechanizm wykrywania zakłóceń, bazujący na podwójnym



Na tylnym panelu odbiornika znajdują się gniazda antenowe wejściowe oraz kaskadowe, poprzez które sygnał antenowy można przesłać szeregowo do kolejnych czterech AXT400.



Jedną z najważniejszych funkcji odbiornika AXT400 jest mechanizm wykrywania zakłóceń, bazujący na podwójnym procesorze DSP.

procesorze DSP. System może reagować na wystąpienia interferencji w różny sposób – decyduje o nim ustawienie Avoidance (unikanie). Operator ma cztery tryby do wyboru. Wybranie Off sprawia, że system nie reaguje ani nie informuje o pojawieniu się interferencji, zaś działanie trybu Detect Only polega na tym, iż odbiornik jedynie wyświetla ostrzeżenie o problemie, nie udostępniając jednak żadnych opcji jego rozwiązania. Jeśli ustawiony jest tryb Prompt, wówczas to do operatora należy wskazanie remedium na zaistniały problem. W tym przypadku może nakazać pobranie nowej częstotliwości od Spectrum Managera (Switch), może określić ją samodzielnie (Manual), a jeśli ma pewność, że problem jest przejściowy i nie spowoduje większych szkód, może też zignorować ostrzeżenie (Ignore), kontynuując pracę na aktualnej częstotliwości. Sądzę więc, że poza jakimiś wyjątkowymi sytuacjami lepiej jest wybrać czwarte ustawienie, Auto. Ból polega jedynie na tym, iż tryb reakcji na wykrycie zakłóceń trzeba ustawić dla każdego kanału indywidualnie. Należy tu dodać, że częstotliwość, na której nastąpił konflikt, nie jest odrzucana raz na zawsze – Spectrum Manager wciąż ją „obserwuje” i jeśli interferencja zanika i nie pojawia się ponownie przez ustalony okres czasu, wówczas danej częstotliwości przywracany jest status „gotowej do wykorzystania”.



Kolejnym komponentem systemowym Axienta jest stacja ładowarek AXT900, pozwalająca jednocześnie ładować do ośmiu akumulatorów dla AXT200 i AXT100 lub ogniwi SB900.

Być może niektórzy zadadzą sobie w tym momencie pytanie – no dobrze, wystąpiła interferencja, technik wybrał opcję Switch, Spectrum Manager wyznaaczył nową częstotliwość, na którą odbiornik się przełączył – ale niby jak to zrobić? A co z nadajnikiem? To teraz trzeba jeszcze biec na scenę i przełączyć częstotliwość w nadajniku? Jak to zrobić w trakcie koncertu?!? Spokojnie, nic z tych rzeczy. W tym momencie dochodzimy do tematu drugiego rozwiązania, które czynią z Axienta super-system – ShowLink. Zanim jednak przejdę do tego zagadnienia, kilka słów na temat mechanizmu Frequency Diversity.

Idea polega na tym, że nadajnik transmituje sygnał radiowy na dwóch częstotliwościach jednocześnie. Tak się dzieje w przypadku nadajnika ręcznego, AXT200. Niestety, nadajnik paskowy AXT100 takiej możliwości nie ma, ale nie oznacza to wcale, że jest to niemożliwe. Trik w jego przypadku polega na użyciu dwóch nadajników pracujących wspólnie – czy to podpiętych do odrębnych mikrofonów nagłownych, czy też do jednego, ale poprzez przewód rozgałęziający. Pozostaje jedynie uaktywnić tryb Frequency Diversity w odbiorniku, co jest sygnalizowane stosowną ikoną na wyświetlaczach (FDhh oznacza nadajnik ręczny, FDbp natomiast nadajnik paskowy). Rozwiązanie takie sprawia, że gdy transmisja na jednej częstotliwości zostaje w jakiś sposób zakłócona, odbiornik nadal może odbierać ten sam sygnał na drugim kanale, dzięki czemu przekaz nie ulega przerwaniu. Oczywiście teoretycznie możliwe jest, że interferencja dotknie obu częstotliwości nadawczych jednocześnie, ale prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest bardzo małe. Funkcja ta jest więc szczególnie przydatna w przypadku najbardziej wymagających wykonawców, tzw. gwiazd, których szlachetny głos nie może ani na chwilę zniknąć z głośników.

Cenną funkcją odbiornika, o której nie wypada nie wspomnieć, jest funkcja Audio Mute Concealment, w skrócie AMC. Jej działanie polega na wyciszaniu toru audio podczas przełączania częstotliwości, której to operacji mogłyby towarzyszyć zakłócenia dźwiękowe. Co prawda przełączanie to trwa jedynie około 100 milisekund, ale zakłócenie



Nieduży wyświetlacz ATX900 informuje o czasie, jaki pozostał do uzyskania pełnego naładowania poszczególnych akumulatorów.

o takiej długości byłoby doskonale słyszalne. A tak, przy odrobinie szczęścia, cała operacja może pozostać zupełnie niezauważona. Przy czym dotyczy to sytuacji, w której nie korzystamy z Frekuensi Diversity.

SHOWLINK

Nie bez kozery można stwierdzić, że bez ShowLink-u Axient nie byłby tym, czym jest. ShowLink to rozwiązanie sieciowe, którego najważniejszym elementem jest punkt dostępowy AXT610. Nie służy on oczywiście do udostępniania łącza internetowego, z czym zwykle kojarzy się pojęcie „punktu dostępowego”, a do zdalnej komunikacji z nadajnikami. To właśnie dzięki temu urządzeniu technik może zmienić częstotliwość pracy nadajników, nie ruszając się ze swojego stanowiska. To jednak nie wszystko, na co pozwala ShowLink. Przy jego użyciu operator jest w stanie zdalnie wyciszać wybrane nadajniki, a także zmieniać ustawienie wzmocnienia w każdym z nich. Właściwie jedyne, czego zrobić nie może, to ich wyłączenie. No, baterii też nie wymieni, choć ma stały podgląd poziomu jej naładowania – to jednak wystarczy, by w porę zareagować.

Na potrzeby sytuacji, w których event odbywa się na dużej przestrzeni, na przykład na stadionie, producent przygotował specjalną antenę kierunkową. ShowLink ma zasięg działania podobny do zasięgu nadajników, więc nie powinno być żadnych problemów ze sterowaniem nimi.

Komunikację AXT610 z resztą systemu zapewnia switch ethernetowy AXT620. Jedną z cech, które odróżniają go od typowych przełączników, jest obecność czterech portów z funkcją Power over Ethernet. Oznacza to, że AXT620 może być źródłem zasilania dla urządzeń, które w taki sposób mogą być zasilane, a do takich należy też AXT610. AXT620 wyposażony jest też we wbudowany router DHCP, który automatycznie nadaje wszystkim podłączonym urządzeniom adresy IP i konfiguruje system sieciowy.

STACJA ŁADOWANIA AKUMULATORÓW AXT900

Ostatnim komponentem systemowym Axienta jest wspomniana stacja ładowarek AXT900. Pozwala ona jednocześnie ładować do ośmiu akumulatorów dla AXT200 i AXT100 lub ogniw SB900 stosowanych w systemach PSM900 i PSM1000. Urządzenie dysponuje



Zarówno nadajnik handheld ATX200, jak i punkt dostępowy AXT610 (w środku) czy antena są przystosowane do zamocowania w uchwycie mikrofonowym, dzięki czemu można je zainstalować na zwykłym statywie.

czterema gniazdami na moduły ładujące określone typy akumulatorów. Wbudowany procesor nie tylko nadzoruje proces ładowania, ale też pozwala odczytać szereg informacji o danym ogniwie, takich jak liczba cykli ładowania, jakim zostało poddane, czy też ogólna kondycja akumulatora. Nieduży wyświetlacz informuje o czasie, jaki pozostało do uzyskania pełnego naładowania poszczególnych akumulatorów. W razie braku stacji AXT900 lub zakupu jedynie nadajników i odbiorników można się posiłkować samymi modułami ładowarek w wersji przenośnej – AXT903, dla dwóch akumulatorów do bodypacków, lub AXT904, dla dwóch ogniw dla nadajników ręcznych.

OPROGRAMOWANIE SHURE WIRELESS WORKBENCH 6

O oprogramowaniu tym pisałem już w prezentacji systemu PSM1000, nie będę się więc powtarzał. Powiem jedynie, że ów software znacznie poszerza możliwości sterowania Axientem i stanowi właściwe „centrum dowodzenia i nadzoru” nad nim. Oczywiście, można pracować z systemem bez tego oprogramowania, ale...

PODSUMOWANIE

Chyba nie da się opisać Axienta tak, by opis ten zrobił wrażenie takie, jakie robi

sam system. Jest to narzędzie najwyższej klasy, oferujące funkcje, jakie marzą się chyba każdemu operatorowi „bezprzewodów”. Jeśli dodamy do tego absolutną liniowość toru radiowego i perfekcyjną jakość toru audio, musimy dojść do wniosku, że Shure po raz kolejny podniósł poprzeczkę, którą wielu producentom trudno będzie przeskoczyć, a dla kolejnych wielu pozostanie całkowicie nieosiągalna. Artykuł ten, mimo iż wcale nie miał, nawet nie zbliżył się do pełnego omówienia możliwości, jakie Axient daje w zakresie konfiguracji. Po pierwsze nie mam na to aż tyle miejsca, a po drugie bez sensu byłoby wyważać otwarte drzwi, powielając instrukcję obsługi. Mam jedynie nadzieję, że udało mi się Was tym systemem w odpowiednim stopniu zainteresować.

Wiadomo, dobra rzecz musi mieć dobrą cenę. Nie wątpię jednak, że znajdą się w naszym kraju firmy nagłośnieniowe, szczególnie te, którym przypada obsługa największych gwiazd, zdecydowane na zakup Axienta. Gwiazdy mają wysokie wymagania, a Axient pozwala mieć pewność, że zostaną one bez trudu spełnione. 🎧

Więcej informacji o systemie Axient na stronie producenta: www.shure.com oraz polskiego dystrybutora: www.polsound.pl.