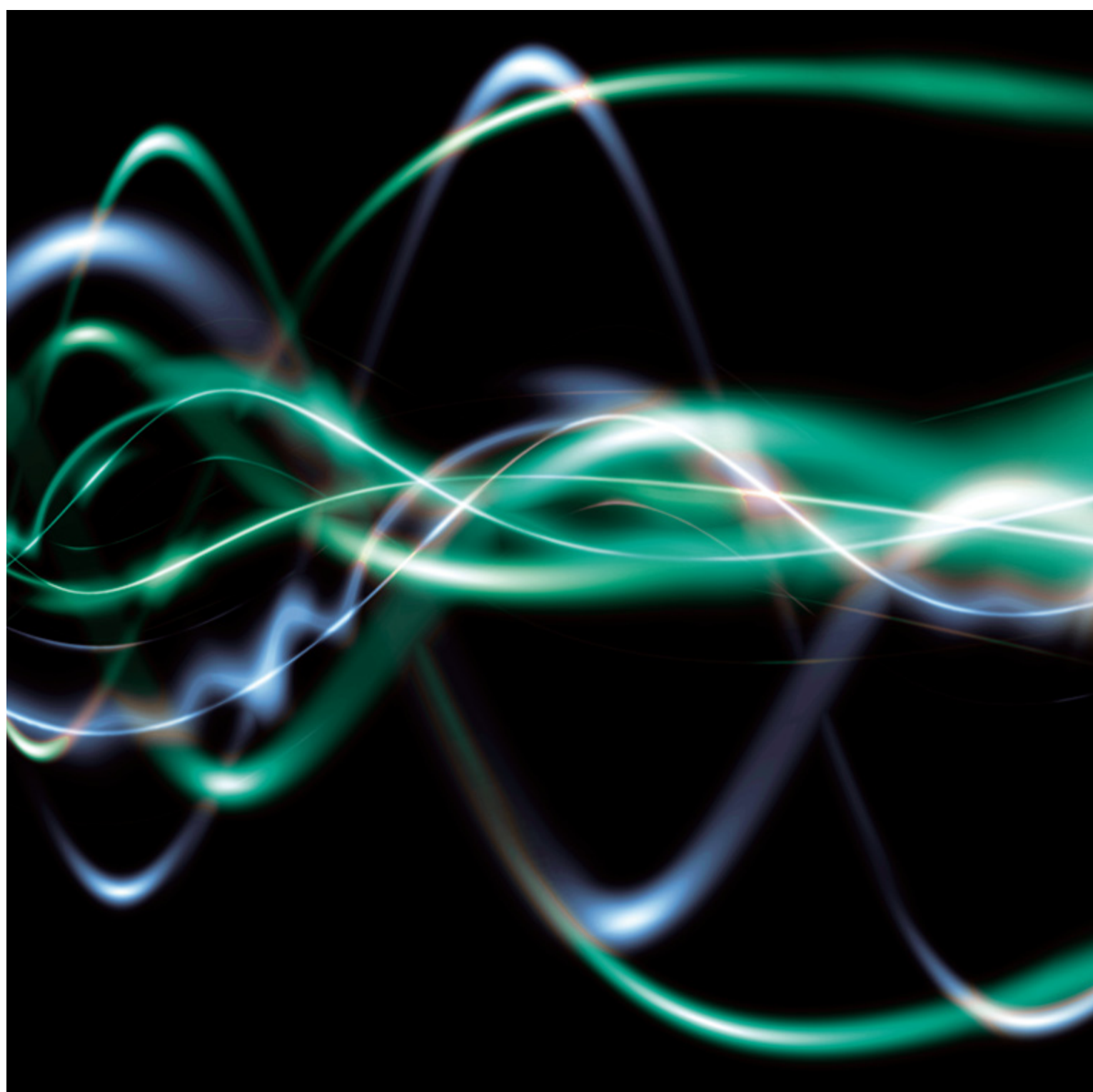


WHITE PAPER

Standard DMR Europejskiego Instytutu Norm Telekomunikacyjnych (ETSI)

dla profesjonalnych systemów łączności radiowej



Wprowadzenie

W dziedzinie profesjonalnych systemów łączności radiowej zachodzi obecnie największa zmiana od czasu wynalezienia tranzystora — przejście z technologii analogowej na cyfrową. Nowa technologia zapewnia m.in. lepszą jakość transmisji głosowej i skuteczniejszą ochronę prywatności, zaawansowane funkcje kontroli połączeń oraz łatwiejszą integrację z systemami danych.

Znajdujemy się u progu masowego przejścia profesjonalnych użytkowników łączności radiowej na technologię cyfrową. Naciski regulaminowe i rzeczywiste potrzeby rynku zmuszają producentów i użytkowników do coraz większego obciążania poszczególnych pasm częstotliwości radiowej. Innymi słowy potrzebne jest lepsze wykorzystanie pasma. Kanały, które do niedawna obsługiwały tylko jedno połączenie, dziś pozwalają realizować dwa połączenia jednocześnie dzięki wirtualnemu podziałowi.

Chcąc sprostać wyzwaniom tej masowej zmiany, Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI), opierając się na technologii, TDMA opracował nowy standard dla systemów cyfrowych zwany DMR (Digital Mobile Radio). Już dziś technologia TDMA jest szeroko stosowana na całym świecie (np. GSM czy TETRA), a obserwując dążenie do coraz większego wykorzystania pasma, niemal na pewno będzie jedną z podstawowych technologii w przyszłości. TDMA zapewnia elastyczność funkcji, niższe koszty sprzętu, dłuższy czas eksploatacji akumulatora, gotowość do obsługi przyszłych technologii i realną możliwość lepszego wykorzystania pasma bez ryzyka przeciążenia sieci lub występowania zakłóceń w kanałach radiowych.

Cyfrowa łączność radiowa — nowoczesne rozwiązanie dla współczesnych potrzeb

Analogowa łączność radiowa jest jednym z podstawowych narzędzi w biznesie i każdego dnia dowodzi swej przydatności w setkach miejsc na całym świecie. Jednak przez ponad pół wieku badań i użytkowania granice jej rozwoju zostały już osiągnięte. Dotarliśmy do miejsca, w którym musi powstać nowa platforma, pozwalająca osiągnąć nowe poziomy funkcjonalności i wydajności.

Szefowie wielu przedsiębiorstw dochodzą do wniosku, że podstawowe funkcje analogowych systemów łączności nie są już wystarczające. Kanały licencjonowane są coraz bardziej zatłoczone i narasta potrzeba większej wydajności. Coraz więcej użytkowników wymaga elastyczniejszych opcji łączności tak wewnątrz, jak i poza zespołami roboczymi. Poza łącznością głosową, potrzebny jest także dostęp do danych pozwalający skrócić czas reakcji i poprawić wydajność. Potrzeby te może zaspokoić jedynie wydajna i elastyczna cyfrowa platforma łączności radiowej, oferując jednocześnie znacznie więcej korzyści.

Przejście z systemu analogowego na cyfrowy pozwala zaspokoić niektóre z tych potrzeb od razu i zbudować trwały technologiczny fundament pod rozwój nowych funkcji w przyszłości.

Standardy i rynki cyfrowej łączności radiowej

Wraz z opracowaniem cyfrowych technologii łączności radiowej na rynku wkrótce powinna pojawić się bogata oferta systemów tak konsumenckich, jak i profesjonalnych. Każda firma, która wybierze system oparty na szeroko stosowanych standardach zyskuje większą niezawodność, a także zgodność i interoperacyjność z innymi produktami dostępnymi na rynku po konkurencyjnych cenach.

Choć rynek systemów łączności radiowej kształtuje się różnie w różnych regionach świata, można go podzielić na trzy kategorie ogólne: (1) rynek konsumencki (i przemysłowy o krótkim zasięgu), (2) biznes (znaczenie krytyczne dla biznesu) i (3) bezpieczeństwo publiczne (znaczenie krytyczne dla prowadzonych operacji). Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) opracował standardy dla cyfrowej łączności radiowej, które z zachowaniem kilku elementów wspólnych, uwzględniają potrzeby każdego z tych szeroko pojętych segmentów rynku.

Kategorie rynkowe	Przykładowe rynki pionowe		Standardy dla cyfrowej łączności radiowej
Bezpieczeństwo publiczne / Funkcje o kluczowym znaczeniu	Ratownictwo	PAMR	ESTI TETRA licencjonowana trunkingowa
	Transport publiczny		
	Lotniska / Porty	Samorząd	
Profesjonalne / Funkcje o kluczowym znaczeniu dla biznesu	Transport	Górnictwo	ESTI DMR poziom 2 – licencjonowana konwencjonalna
	Petrochemia	Zakłady użyteczności publicznej	
	Produkcja	Taksówki	
	Budownictwo	Agencje wynajmu	
Handel i przemysł lekki	Ochrona		ESTI DMR poziom 1: nielicencjonowana PMR poziom 1: nielicencjonowana Technologie on-site
	Handel detaliczny	Magazyny	
	Hotelarstwo	Rolnictwo	

Bezpieczeństwo publiczne

Tę kategorię rynku cechują zastosowania o znaczeniu krytycznym dla prowadzonych operacji oraz potrzeba bezpieczeństwa i interoperacyjności. Z myślą o użytkownikach z tego segmentu rynku ETSI opracował jeden standard cyfrowej łączności trunkingowej Terrestrial Trunked RAdio (TETRA) oparty na technologii TDMA, który pozwala podzielić jeden fizyczny kanał 25 kHz na cztery kanały wirtualne, poprawiając wydajność pasma i umożliwiając wielokrotny dostęp. Protokół ten obsługuje wiele grup rozmównych na wielu częstotliwościach, w tym połączenia indywidualne, grupowe i systemowe.

Biznes

Między rynkiem bezpieczeństwa publicznego a rynkiem konsumenckim znajduje się ogromny sektor biznesu. Mimo, że firmy w tym sektorze nie dysponują odpowiednimi środkami finansowymi na instalację kosztownej i odpornej na awarie infrastruktury, ani nie jest ona konieczna do ich funkcjonowania, to jednak mogą one znacznie skorzystać z większej pojemności w kanałach licencjonowanych, zaawansowanych funkcjach, większym zasięgu i innych funkcjach kojarzonych zwykle z systemami o znaczeniu krytycznym. Kategoria ta obejmuje transport, edukację, produkcję, ochronę osobistą i małe obszary miejskie. Z myślą o tych użytkownikach ETSI opracował wąskopasmowy protokół łączności radiowej DMR oparty na technologii TDMA, który pozwala podzielić jeden fizyczny kanał 12,5 kHz na dwa kanały wirtualne, poprawiając wydajność pasma, zapewniając zaawansowane funkcje głosowe i zintegrowane usługi danych IP w licencjonowanych pasmach dla łączności wymagającej dużej energii zasilania.

Rynek konsumencki / przemysł o krótkim zasięgu

W najbliższych latach w kilku krajach Europy udostępnione zostanie nowe zharmonizowane pasmo 446,1 – 446,2 MHz nie wymagające licencji. Z myślą o tym sektorze rynku ETSI opracował wąskopasmowy protokół łączności radiowej „dPMR” oparty na technologii FDMA, który oferuje funkcje typowo konsumenckie o niskim poborze mocy (maks. 500mW ERP). Przy ograniczonej liczbie kanałów i bez użycia przemienników, pośrednich połączeń telefonicznych i zintegrowanych anten, usługi dPMR najlepiej nadają się do użytku osobistego, rekreacji, drobnego handlu i innych zastosowań nie wymagających dużego zasięgu czy zaawansowanych funkcji.

Standard DMR

Standard DMR (ETSI TS 102 361) jest przeznaczony głównie dla obecnych użytkowników analogowych systemów łączności radiowej w licencjonowanych pasmach PMR. Za przejściem na DMR przemawia wiele powodów, a oto kilka z nich:

Lepsze wykorzystanie pasma

Dla wielu użytkowników systemów łączności radiowej najważniejszą zaletą systemów cyfrowych jest wydajniejsze wykorzystanie istniejących kanałów licencjonowanych. W eterze panuje coraz większy tłok i stare struktury kanałów licencjonowanych — początkowo opracowane z myślą o niewielkiej liczbie nadawców — nie będą w stanie obsłużyć wzmożonego ruchu prognozowanego na przyszłość. Standard DMR wykorzystuje sprawdzoną technologię TDMA dla poprawy wydajności pasma w jednym fizycznym kanale 12,5 kHz poprzez jego podział na dwa kanały wirtualne. Dzięki temu dobrze znane własności sygnału 12,5 kHz są zachowane, pozwalając jednocześnie zwiększyć liczbę użytkowników istniejących licencjonowanych kanałów organizacji, zgodnie z jej aktualnymi potrzebami. Dwa przedziały czasowe w jednym kanale można przykładowo wykorzystać do realizacji dwóch oddzielnych połączeń prywatnych, jeden kanał może być użyty do transmisji danych lub nadawania sygnałów priorytetowych, podczas gdy na drugim realizowane jest połączenie głosowe.

Dostępność pasma

Standard DMR płynnie wpasowuje się w istniejące pasma PMR. Nie ma potrzeby zmiany częstotliwości czy ponownego wykupu licencji, jak również nie ma niebezpieczeństwa powstawania nowych rodzajów zakłóceń w kanałach, dzięki czemu można szybko i łatwo uzyskać dostępność pasma.

Dłuższa żywotność akumulatorów

Jednym z największych wyzwań stojących przed projektantami urządzeń mobilnych była zawsze żywotność akumulatorów. W przeszłości czas rozmowy między doładowaniem można było wydłużyć na kilka sposobów. Jednym z nich było zwiększyć pojemność akumulatorów. Tu producenci akumulatorów wykorzystali wszystkie możliwości i dalszy postęp możliwy jest tylko poprzez zwiększenie rozmiarów akumulatorów i zmniejszenie wygody użytkownika urządzeń przenośnych. Druga opcja to ograniczyć moc nadawania — zdecydowanie najbardziej energochłonnej funkcji łączności radiowej. To jednak oznacza ograniczenie zasięgu transmisji i większą podatność na zakłócenia z innych urządzeń, co jest niedopuszczalne w warunkach zastosowań profesjonalnych.

Standard DMR oferuje inną, o wiele wydajniejszą opcję. Ponieważ do realizacji połączenia potrzebny jest tylko jeden z dwóch wirtualnych kanałów TDMA, nadajnik zużywa tylko połowę mocy. Jest on połowicznie beczynny. Na przykład w typowym cyklu aktywności (5% odbioru, 5% nadawania i 90% beczynności), czas transmisji odpowiada ok. 80% łącznego poboru mocy z akumulatora radiotelefonu. Ograniczając rzeczywisty czas nadawania o połowę, dwa wirtualne kanały TDMA mogą ograniczyć pobór mocy z akumulatora nawet o 40% lub o 40% wydłużyć czas rozmowy. W efekcie łączny pobór mocy podczas połączenia jest znacznie mniejszy, dzięki czemu czas użytkowania radiotelefonów między doładowaniami jest dużo dłuższy. Standard DMR obejmuje także technologie uśpienia urządzeń i opcje zarządzania energią, co jeszcze bardziej wydłuża żywotność akumulatora.

Lepsza jakość cyfrowego dźwięku i większy zasięg

Profesjonalni użytkownicy radiotelefonów potrzebują wyraźnej, ciągłej i niezawodnej łączności. Nieodebrane połączenie, błąd użytkownika, niewyraźna wiadomość lub wyladowany akumulator może oznaczać obniżenie wydajności, stratę czasu i pieniędzy, niezadowolenie klienta i utratę korzyści biznesowych. Ze względu na naturalne własności fizyczne fal radiowych, analogowe systemy łączności radiowej mogą podlegać kilku ograniczeniom mającym wpływ na zasięg i wyrazistość transmisji głosowych. W systemie analogowym wszystkie środowiskowe czynniki zakłócające sam sygnał bezpośrednio rzutują na jakość połączenia głosowego w odbiorniku. Choć można wzmocnić zniekształcony sygnał i nadać go ponownie, nie ma jednak możliwości odtworzenia pierwotnej jakości głosu. Najczęstszym rezultatem takiego spadku jakości sygnału jest wzrost poziomu szumów i zakłóceń, które w miarę zbliżania się użytkownika do granicy zasięgu stopniowo czynią sygnał coraz bardziej niezrozumiałym. Może to być przyczyną niewielkiej uciążliwości, ale z czasem może całkowicie uniemożliwić zrozumienie rozmowy.

W przeciwieństwie do tego DMR wykorzystuje technologie naprawy błędów, które odtwarzają głos z niemal oryginalną wiernością z większości obszaru objętego zasięgiem. Choć cyfrowy sygnał radiowy DMR podlega tym samym prawom fizyki, co sygnał analogowy, to nawet przy znacznym spadku mocy sygnału wiadomość nadawana w technologii cyfrowej dociera do odbiorcy niemal bez zniekształceń. Cyfrowe odbiorniki DMR po prostu odrzucają wszystko, co jest interpretowane jako błąd. Choć „nieczysty” sygnał może na krótko zanikać lub powodować występowanie krótkich metalicznych szumów, nigdy nie występuje ciągły szum, który może być prawdziwym utrapieniem użytkowników w trudnym środowisku. Jeżeli tylko sygnał cyfrowy jest zrozumiały dla odbiornika DMR, odczyta on go i wiernie odtworzy głos. Ponadto popularny dekoder DMR (wybrany przez Porozumienie DMR) oferuje także redukcję szumów tła w nadajniku.

Minimalna dopuszczalna jakość audio



Zaawansowane funkcje i elastyczność

W tradycyjnych systemach łączności radiowej opartych na technologii FDMA każda transmisja jest realizowana w całym kanale. Jeden kanał może obsłużyć pojedyncze, pół-dupleksowe połączenie. Ponieważ standard DMR wykorzystuje protokół TDMA, te ograniczenia techniczne jego nie dotyczą. Dwa wirtualne kanały mogą być używane do realizacji dwóch pół-dupleksowych połączeń głosowych bez dodatkowego sprzętu i bez ryzyka ograniczenia wydajności. Drugi wirtualny kanał TDMA można także wykorzystać do innych celów, np. nadawanie sygnałów w kanale zwrotnym. Funkcja ta może służyć do obsługi połączeń priorytetowych, zdalnego sterowania nadajnikiem, zapobiegania występowaniu sytuacji kryzysowych i innych. Drugi kanał wirtualny można także wykorzystać do obsługi aplikacji transmisji danych (np. wiadomości tekstowe czy usługi lokalizacyjne) jednocześnie z realizacją połączeń głosowych, co jest zwłaszcza przydatne w systemach dyspozytorskich zapewniających wskazówki głosowe i obrazowe.

Standard DMR jest także przystosowany do obsługi przyszłych funkcji, co pozwala dodatkowo wykorzystać dwa dostępne kanały wirtualne — chroniąc inwestycję początkową i oferując możliwość obsługi przyszłych modeli radiotelefonów. Standard DMR obejmuje na przykład funkcję tymczasowego łączenia kanałów w celu zwiększenia prędkości transmisji danych lub do obsługi w pełni dupleksowych połączeń prywatnych. Wraz z nowymi potrzebami użytkowników profesjonalnych na rynku pojawiać się także będą kolejne funkcje. Produkty DMR oferują obecnie natychmiastowy dostęp do takich funkcji, jak transmisja głosowa 2:1 i obsługa sygnalizacji w jednym kanale zwrotnym, a także możliwość dodawania nowych funkcji w miarę ich udostępniania.

Niższe koszty sprzętu

Standard DMR pozwala utworzyć dwa kanały wirtualne na sprzęcie jednokanałowym, zmniejszając o połowę liczbę potrzebnych przemienników i połączonych ze sobą urządzeń. Ze względu na mniejsze straty spowodowane łączeniem urządzeń standard pozwala także poprawić łączny zasięg systemu.

DMR — nowa era profesjonalnej mobilnej łączności radiowej

Standard DMR opracowany przez Europejski Instytut Norm Telekomunikacyjnych (ETSI) oferuje niezwykle funkcje dla użytkowników profesjonalnych; lepsze wykorzystanie pasma i niższe wymagania sprzętowe oznaczają znaczącą redukcję kosztów, a większy zasięg łączności głosowej, dłuższa żywotność akumulatorów i zaawansowane funkcje „kanału zwrotnego” pozwalają pracownikom w terenie pracować skuteczniej i wydajniej.

Od opublikowania przez ETSI standardu DMR w 2005 producenci radiotelefonów zwrócili się ku produktom opartym właśnie na nim. Na przykład Motorola — lider na rynku profesjonalnych rozwiązań łączności radiowej — wprowadza aktualnie na rynek ofertę MOTOTRBO™. Więcej informacji na ten temat można znaleźć na stronie www.motorola.com/mototrbo.

Standard DMR jest bardzo ciekawym etapem w rozwoju profesjonalnych mobilnych systemów radiowych i wzmacnia pozycję radiotelefonów jako podstawowego narzędzia łączności dla mobilnych profesjonalistów pracujących w trudnych warunkach.



MOTOROLA

Motorola i stylizowane logo M są znakami handlowymi zarejestrowanymi w Urzędzie Patentów i Znaków Handlowych USA. Wszystkie inne produkty i usługi należą do ich właścicieli.

© Motorola, Inc. 2006.

www.motorola.pl

W celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy kontaktować się z lokalnym autoryzowanym Partnerem Motoroli.