# أنظمة النداء اللاسلكي

بدأت أنظمة النداء منذ نهاية الخمسينيات الميلادية لكن تلك الأنظمة لم يكن استقبالها إلا بواسطة أجهزة لاسلكية يبلغ حجمها حجم أجهزة الاتصال اللاسلكي اليدوية الاعتيادية الحالية، ولم تكن قناة الاتصال اللاسلكي تستوعب إلا بضعة عشرات من المشتركين.

ويتم إشعار المنادى في تلك الأنظمة من خلال نغمات صوتية فقط ثم تطورت معايير النداء باستخدام معيار خمس أو ست نغمات والتي سمحت لأنظمة النداء باستيعاب عشرات الآلاف من المشتركين.

ثم أعقب ذلك ابتكار معيار POCSAG الذي يعد بداية الانتشار الواسع لخدمة النداء اللاسلكي.

**نظام POCSAG**

تم وضع مواصفات هذا النظام في بريطانيا من قبل مجموعة Post Office Code Standardization Advisory Group في نهاية السبعينيات و بدأت شركة الاتصالات البريطانية British Telecom لأول مرة في تطبيقه في المملكة المتحدة ليشمل بريطانيا كلها.

يعتمد هذا النظام على إرسال رسائل رقمية بتردد واحد وبتضمين Frequency Shift Keying.

يعمل النظام على إرسال رسائل رقمية أو على شكل نغمة فقد كانت أجهزة النداء القديمة لا تحتوي على شاشة لإظهار رقم المتصل بل إنها تحتوي على جهاز تنبيه ويعني ذلك الاتصال برقم محدد.

ونظام نقل البيانات في نظام النداء اللاسلكي كأي نظام نقل بيانات آخر يحتاج إلى تزامن بين جهازي الإرسال والاستقبال وتتم عملية التزامن هذه في نظام بوكساج بإرسال نبضات تزامن في بدء الرسالة لمزامنة جهازي الإرسال والاستقبال وحل رموز الرسالة بصورة صحيحة.

وتحتوي الرسالة بعد نبضات التزامن على جزأين الأول يحتوي على البيانات الخاصة برقم القابس Cap Code والثاني على الرسالة التي تمثل رقم المتصل.

بدأت أنظمة النداء بنظام POCSAG بسرعة بطيئة هي 512 بت/ ثانية وهي السرعة التي أنشئت بها الشبكة البريطانية، ثم تطورت السرعة إلى 1200 و 2400 بت/ثانية .

**الشكل (16-1) جهاز نداء عامل بنظام بوكساج**

**نظام ERMES**

نظام ERMES هو مختصر بادئات الكلمات Enhanced Radio Messaging System تم وضع مواصفات هذا النظام من قبل معهد معايير الاتصالات الأوروبي عام 1990م ليكون نظام النداء لعموم أوروبا بطريقة مماثلة لنظام GSM للهاتف النقال.

أعد النظام برسائل نغمة ورسائل رقمية وحروف كتابية وهو قادر على استيعاب سعة كبيرة والارتباط بين الدول مما يوفر خدمة مشابهة لخدمة التجوال الدولي في نظام GSM كما تم تصميم نظام إرمس ليتضمن عدة تقنيات لتخفيض استهلاك الطاقة التي تخدم المشترك من خلال منحه مدةً أطول لعمر البطارية.

وحصل نظام ERMES على اعتماد الاتحاد العالمي للاتصالات ITU باعتباره أول نظام عالمي للنداء عالي السرعة.

يعمل نظام ERMES في المدى الترددي 169.8125 – 169.4125 ميجاهرتز مقسمة إلى 16 قناة اتصال كل منها بفاصل ترددي 25 كيلو هرتز.

ونتيجةً لذلك فإن أجهزة النداء العاملة بنظام ERMES لا تعمل بتردد واحد بل إنها تمسح Scan المدى المحدد وتقفل على التردد الذي يتم فيه بث إشارة النداء في منطقة تواجد الجهاز، وهي بذلك تسهل عملية تصميم النظام بحيث تجعل الخلايا المتجاورة بترددات مختلفة

إلا أن ذلك يعقد من تصميم الجهاز نظراً لخاصية المسح التي يعمل بها هذا النظام.

ويتم إرسال رسائل نظام ERMES بسرعة 6250 بت/ ثانية ويمكن بواسطة هذا المعيار إرسال رسالة تتألف من 9000 حرف ويتم تضمين البيانات لاسلكياً بتقنية Frequency Shift Keying رباعي المستويات.

إلا أن العديد من المختصين في الشركات الأوربية أبدو عدم رضاهم عن أداء نظام إرمس فقد صرح مدير عام النداء اللاسلكي في شركة فرانس تيليكوم الفرنسية إلى إن إنشاء هذا النظام مكلف فهو يحتاج إلى المزيد من المحطات الثابتة للإرسال كما يحتاج إلى إجراءات مسح دقيقة لمنطقة التغطية.

ونظراً لسرعة البيانات في نظام إرمس فإنه يحتاج إلى تغطية مكثفة تصل إلى ثلاث مرات تغطية نظام بوكساج أي مقابل كل محطة بث في نظام بوكساج تحتاج إلى ثلاث محطات لتغطية المنطقة نفسها بنظام إرمس كما أن نظام إرمس مفضل للرسائل الكتابية أما عند استخدامه للرسائل الرقمية فستنخفض كفاءته لتصبح أفضل بقليل من نظام بوكساج بسرعة 2400 بت/ ثانية.

أما النقاط التي تحسب لصالح نظام ERMES فهو أنه معيار مفتوح يمكن الحصول على الأجهزة العاملة معه من العديد من الشركات على النقيض من نظام FLEX الذي تملك موترولا براءة الاختراع الخاصة

به وإنتاج أي من الأجهزة الخاصة به سواء على مستوى الشبكة أو الأجهزة الطرفية حيث يتطلب الحصول على موافقة موتورولا ودفع رسوم الترخيص باستخدام تقنياتها.

**الشكل** (16-2) **أجهزة نداء بنظام أرمس**

**معيار FLEX**

وُضع هذا المعيار من قبل شركة موتورولا الأمريكية في عام 1993م ويعمل نظام النداء بمعيار FLEX بثلاثة سرعات هي 1200 و1600 و 6400 بت/ ثانية.

ويعتمد معيار فلكس على التزامن Synchronization بين نظام الإرسال وأجهزة الاستقبال وتقول موتورولا: إن هذا التصميم سيجعل

الأجزاء الإلكترونية الرئيسة في جهاز النداء تعمل فقط عند استقبال الرسائل مما يجعل الجهاز يستهلك طاقةً أقل ويجعل النظام ذا تغطية أفضل.

ويوفر نظام فلكس إرسال رسائل رقمية أو كتابية.

**كيف يعمل نظام FLEX**

يعود معيار فلكس بأنظمة النداء إلى استخدام تردد واحد لكن نظراً لطبيعة النظام من ناحية السرعة التي تصل إلى 6400 بت/ ثانية بالإضافة إلى تصميمه الذي يعتمد التزامن بين الإشارة المرسلة وجهاز النداء وتقول موتورولا: إن النظام يكون قادراً على استيعاب 600 ألف مشترك بتردد واحد.

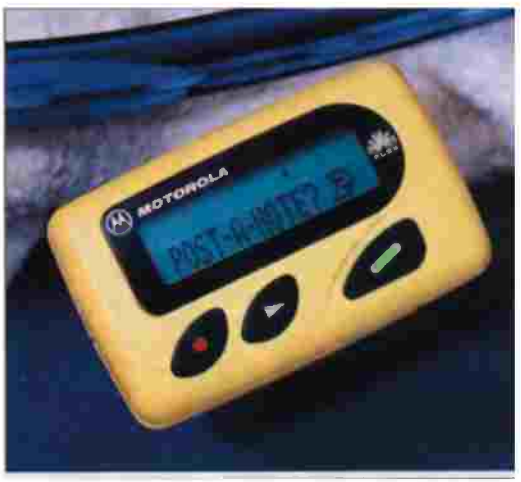
البيانات في معيار فلكس تقسم إلى 128 جزءاً أو إطاراً Frame ترسل عبر قناة فلكس الترددية خلال 4 دقائق تدعى بدورة فلكس FLEX Cycle ويتم تضمين الرسائل بتقنية Frequency Shift Keying بمستويين.

ويعمل جهاز نداء فلكس في استقبال أجزاء معينة من الدورة - فقط - التي تخص العنوان Address من الرسالة المرسلة مما يخفض استهلاك البطارية أما عندما لا تحتوي الأجزاء الأولى من دورة فلكس على عنوانه فسيكون في وضع توقف.

أما عندما تحتوي الأجزاء الأولى على عنوانه فإنه نظراً للتزامن بين الإشارات سيلتقط الرسالة الواردة إليه حسب التسلسل المطلوب.

ويذكر أن معيار فلكس كان يسيطر على 80% من سوق أجهزة النداء عالي السرعة في العالم من خلال سيطرته على أسواق الولايات المتحدة والصين واليابان.

وشهدت خدمات النداء اللاسلكي انخفاضاً في الطلب بعد انتشار شبكات الهاتف النقال من الجيل الثاني مما أدى إلى إيقاف الكثير منها، إلا أن خدمة النداء اللاسلكي لا تزال تعمل على نطاق محلي وهذه الأنظمة مملوكة للمؤسسات الكبيرة كالمستشفيات والمصانع في أنظمة نداء ذات سعات صغيرة يطلق على هذه الأنظمة اسم أنظمة النداء للموقع On Site Pager أو الجهات الأمنية أو شركات الخدمات ( الكهرباء، الماء، البلديات ) أو شركات البترول أو التعدين لاستخداماتها المحلية.




**الشكل (16-3) جهاز نداء عامل بنظام فلكس**