



TETRA

Terrestrial Trunked Radio für professionelle Cellular-Systeme

TETRA, der einzige europäische Standard für den digitalen Bündelfunk, ist hauptsächlich für Benutzer aus den Bereichen Öffentliche Sicherheit, Transport und Energieversorgung sowie für Betreiber von öffentlichen Bündelfunknetzen vorgesehen.

Als volldigitales Funksystem zeichnet sich TETRA durch eine verbesserte Übertragungsqualität und höhere Frequenzökonomie aus. Das Europäische Institut für Telekommunikations-Stan-

dards (ETSI) hat diesen Standard zusammen mit den führenden Herstellern, den Betreibern und Bedarfsträgern entwickelt.

Die sichere Sprach- und Datenübertragung, umfangreiche Funktionalität sowie vielfältigen Leistungsmerkmale gewährleisten eine höhere Flexibilität in der professionellen Mobilkommunikation. Neben dem zentralen Standard für Sprache und Daten (TETRA V+D), gibt es eine spezielle Variante "Packet

Data Optimized" (TETRA PDO), welche die paketorientierte Datenübertragung auf dem Funkkanal optimal nutzt.

Damit ist TETRA als Systemplattform in der Lage, die bisher auf getrennten Infrastrukturen angebotenen Dienste für Bündelfunk, mobile Datenübertragung und Funkruf zusammenzufassen. Dies erhöht die Flexibilität und verbessert den finanziellen Rahmen sowohl für Netzbetreiber, Diensteanbieter und damit letztlich für die Nutzer.



ROHDE & SCHWARZ

R&S BICK Mobilfunk GmbH

Neue Leistungsmerkmale

Die bekannten Vorteile des analogen Bündelfunks – schneller Verbindungsaufbau („Push-to-talk“-Betrieb), gruppenorientierte Kommunikation und die Anbindung an Leitstellen – werden durch weitere Leistungsmerkmale wie Verschlüsselung, „Late Entry“, preiswerte Duplex-Option etc. ergänzt. Die Digitalisierung senkt die Kosten für Betreiber und Anwender und bietet den Zugang zur modernen Telekommunikationswelt (ISDN, DECT, GSM) mit den Leistungsmerkmalen zeitgemäßer Telefonie, wie z.B. Anrufer-Identifizierung, Rufumleitung, Kurzwahl, Anklopfen und Rückfrage.

TDMA-Zugriffsverfahren

TETRA ist als Zeitmultiplex-System (TDMA = Time Division Multiple Access) mit vier unabhängigen Kommunikationskanälen pro Träger definiert. Der Abstand zwischen den einzelnen Trägern beträgt 25kHz. Im Vergleich zu analogen Bündelfunksystemen nach dem MPT-Standard, die mit 12,5kHz pro Kanal arbeiten, bedeutet das die Verdopplung der Frequenznutzung bei verbesserter Sprachübertragungsqua-

lität. TETRA-Systeme bieten gegenüber GSM-Netzen, die bei 200kHz Kanalabstand acht Kommunikationskanäle besitzen, die vierfache Frequenznutzung.

Die Übertragungsrate bei TETRA beträgt immer 36kBit/s pro Funkkanal. Neben den zu übertragenden Daten werden zusätzlich noch Steuerinformationen des Protokolls sowie Codes zur Rahmung der Datenübertragung und zur Sicherung der Funkstrecke zwischen Endgeräten und Funkbasisstation übertragen. Die resultierende Nutzbitrate pro Kommunikationskanal bzw. Zeitschlitz beträgt maximal 7,2kBit/s. Die Sprache wird in einem speziellen TETRA-CODEC umgesetzt. Der CODEC-Ausgang liefert 4,8kBit/s, die in einem Zeitschlitz einschließlich der Sicherungsinformation (Redundanzbits) mit 7,2kBit/s übertragen werden.

Der Abstand zwischen Sende- und Empfangsfrequenz beträgt 10MHz. Die Duplexeigenschaft für die Mobilkommunikation wird bei TETRA jedoch nicht durch Filtertechnik, sondern als sog. „Time Division Duplex“ realisiert. Nach der Digitalisierung wird die Sprache zeitlich so komprimiert, daß eine kon-

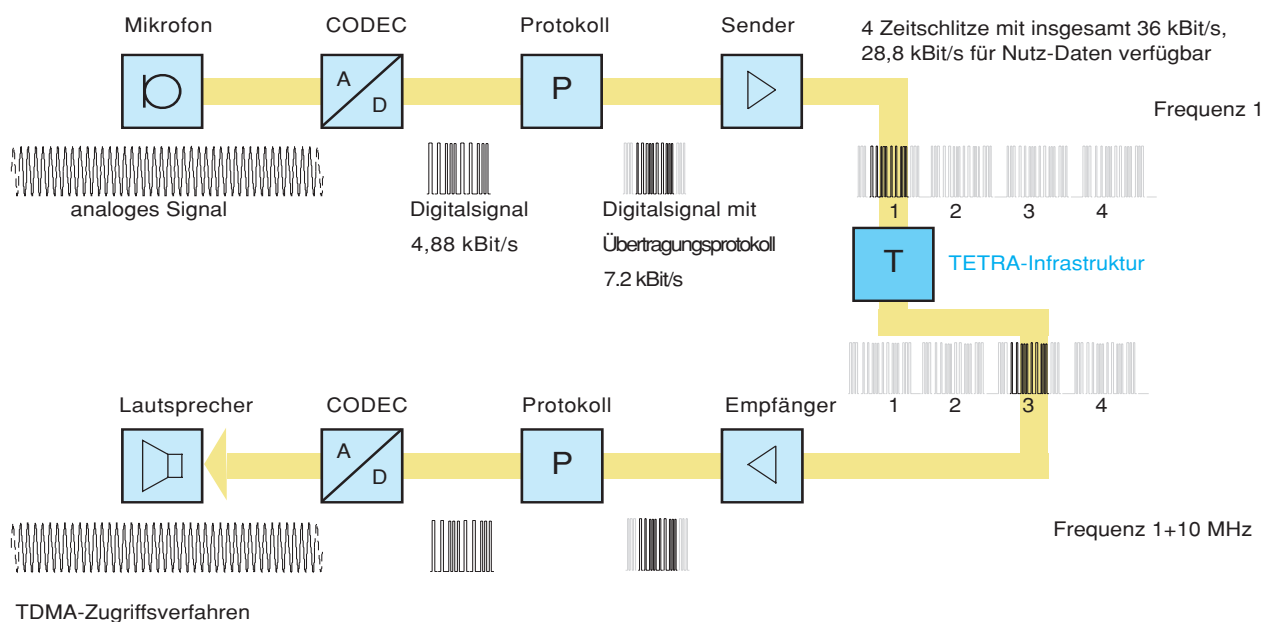
tinuierliche Zweiwegekommunikation über zwei zueinander versetzte Zeitschlitzes möglich ist. Dies bedeutet, daß das Funkgerät ständig zwischen Sende- und Empfangsfrequenz synchron zu den zugeordneten Zeitschlitzes umschalten muß. Dadurch wird die aufwendige Filtertechnik vermieden, die bei zeitgleicher Übertragung von Sende- und Empfangssignalen notwendig wäre.

TETRA Datenübertragung

TETRA bietet die Fähigkeit der variablen Anpaßbarkeit der Datenübertragungsrate an die jeweilige Applikation. Dies wird durch die flexible Nutzung von ein bis vier Zeitschlitzes des Trägersignals und die Wahl der Übertragungssicherungsfunktion ermöglicht. Dabei können Datenraten von 2,4kBit/s bei extrem hoher Übertragungssicherheit und 28,8kBit/s bei ausgeschaltetem Sicherungsprotokoll gewählt werden.

Direktmodus

Der Direktmodus erlaubt die vom Funknetz unabhängige direkte Kommunikation zwischen Endgeräten. Damit kann man TETRA-Endgeräte als „Walkie-



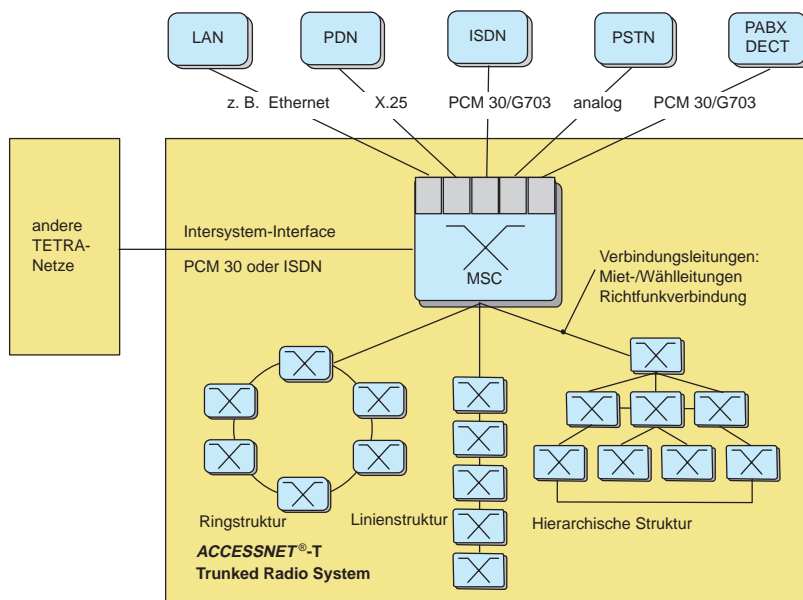
Talkies“ auch außerhalb eines Netzes einsetzen. Dies ist dann besonders wichtig, wenn bei Katastrophenfällen innerhalb kleiner Areale plötzlich enorm hohe Verkehrsdichten erzeugt werden, die das Netz nicht bewältigen kann. In solchen Situationen entstehen oft Verkehrsdichten, die mehr als zehn mal so groß sein können, als beim Aufbau des Funksystems an diesem Ort vorgesehen wurde.

Es ist aber auch möglich, ein Gerät als mobile Relaisstelle für ein anderes Gerät einzusetzen, um die Netzversorgung temporär zu verbessern. Ein Wachmann kann so bei Verlassen seines Autos das Fahrzeuggerät auf Direktmodus schalten und damit die Funkversorgung z.B. innerhalb eines Fabrikgebäudes während des Rundganges für sein Handfunkgerät sicherstellen. Der „Dual-Watch“-Betrieb stellt die Erreichbarkeit des Teilnehmers durch das Funksystem im Direktmodus sicher.

R&S BICK Mobilfunk: Der leistungsstarke Partner

R&S BICK Mobilfunk ist als Kompetenzzentrum für Mobilfunkkommunikation innerhalb des Rohde & Schwarz Firmenverbundes langjähriger Trendsetter für professionelle analoge und digitale Netze.

R&S BICK Mobilfunk hat von Beginn an bei ETSI kompetent an der Standardisierung von TETRA mitgearbeitet und wesentlichen Einfluß im Sinne nutzer-



Vereinfachte Struktur eines ACCESSNET[®]-T Netzwerkes



freundlicher und praxisgerechter Lösungen genommen. Die Entscheidung, als Partner innerhalb des Memorandum-of-Understanding für TETRA mitzuwirken, war damit nur folgerichtig. Die TETRA-MoU-Gruppe ist eine europäische Interessengemeinschaft zur Förderung und zügigen Umsetzung von TETRA. Testsysteme sind innerhalb der Gruppe in Erprobung, gemeinsame Informationsveranstaltungen werden durchgeführt und technische Gespräche zur Interoperabilität organisiert. Die Akzeptanz für das Produkt ACCESSNET[®] und den Standard MPT-1327 ließ uns in Deutschland zum Marktführer für öffentliche Netze werden und erlaubte den Aufbau einer wichtigen weltweiten Marktposition für Spezialnetze. R&S BICK Mobilfunk bietet Vorteile in besonderer Weise: Die eingesetzte MPT-1327-Technik auf der Basis des ACCESSNET[®] wird interoperabel gestaltet. So wird es möglich, innerhalb

eines Netzes MPT- und TETRA-Kanäle zur Verfügung zu stellen. Damit kann ein MPT- mit einem TETRA-Teilnehmer kommunizieren.

Die Soft-Migration vom analogen ACCESSNET[®] über das digitale MPT-1327 System ACCESSNET[®]-D bis zum TETRA Mobilfunknetz ACCESSNET[®]-T zu gewährleisten, ist uns im Interesse unserer Kunden Verpflichtung und gibt ihnen Investitionssicherheit.

Abkürzungen

CODEC	Coder-Decoder
DECT	Digital European Cordless Telecommunication
FDMA	Frequency Division Multiple Access
GSM	Global System for Mobile Communications
ISDN	Integrated Services Digital Network
LAN	Local Area Network
MSC	Mobile Switching Centre
PABX	Private Automatic Branch Exchange
PDN	Public Data Network
PDO	Packed Data Optimized
PSTN	Public Switched Telephone Network
TDMA	Time Division Multiple Access
TETRA	Terrestrial Trunked Radio

TETRA Leistungsmerkmale

TETRA Basisdienste	
Sprachübertragung	Einzelruf
	Gruppenruf
	Gruppenruf mit Quittung
	Ansageruf
Datenübertragung	Offene Datenübertragung 28,8 kBit/s
	Gesicherte Datenübertragung bis 19,2 kBit/s
	Leitungsvermittlung
	Paketvermittlung

TETRA Zusatzdienste	
Autorisierung durch Dispatcher	Rufanforderung über Dispatcher
Bereichsauswahl	Der Nutzungsbereich innerhalb eines Netzes kann für jeden Teilnehmer festgelegt werden
Zugangspriorität	Erleichtert bei starker Auslastung bevorrechtigten Teilnehmern den Zugang zum Netz
Prioritätsruf	Verbindungsaufbau mit Warteschlangenpriorität
Late entry	Automatische Zuschaltung von nachträglich einbezogenen Teilnehmern
Notruf	Ruf mit höchster Priorität
Mithörfunktion	Erlaubt befugten Teilnehmern das Mithören
Diskretes Mithören	Gestattet in Sonderfällen dem Dispatcher gezieltes Mithören
Dynamische Gruppenbildung	Variable Zusammenstellung von Gruppen
Übertragung der Gruppenverantwortung	Weitergabe der Rufverantwortung ohne Gesprächsunterbrechung

...mobility for professionals!

