

Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische
Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 160 (1994)

Heft: 7-8

Artikel: Moderne VHF-Funksysteme : Spitzentechnologie der Zukunft

Autor: Meyer, Wilhelm

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-63221>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Moderne VHF-Funksysteme – Spitzentechnologie der Zukunft

Wilhelm Meyer

VHF-Funksysteme der neuesten Generation bieten schnelle und sichere Sprach- und Datenkommunikation auf dem Gefechtsfeld. Erhöhte taktisch-operationelle Einsatzfähigkeit, einfache Logistik, hohe Lebensdauer und Investitionssicherheit sowie damit verbundene Nachrüstbarkeit stellen jedoch höchste Anforderungen an Konzeption, Design und Realisierung moderner Funksysteme. Nachfolgend wird das System «SEM 173-193» von Alcatel SEL beschrieben.



Wilhelm Meyer,
Dr. Ing.,
Produktmanager für
Taktische Systeme
D-70430 Stuttgart,
Bundesrepublik Deutschland

Verbindungssicherheit bei dynamischer Raumverteidigung

Steigende operationelle Anforderungen, wie beim Kampf der verbundenen Waffen, stellen hohe Ansprüche hinsichtlich der Flexibilität moderner VHF-Funksysteme. Die schnelle Bewegung von Truppenteilen auf dem Gefechtsfeld erfordert eine vorausschauende Planung und Zuweisung von Funkfrequenzen. Bisher musste man sich auf den Aufbau hierarchischer Funknetze im Frequenzbereich 30 bis 88 MHz beschränken. Systeme der neuesten Generation verfügen dagegen bereits heute über einen erweiterten Frequenzbereich von 30 bis 108 MHz. Nutzen: Leichteres Frequenzmanagement durch grössere Möglichkeiten bei der Auswahl verträglicher Frequenzen. Zusätzlich kann die Anzahl der dann verfügbaren Kanäle von ca. 3100 durch die Halbierung des Kanalrasters von 25 kHz auf 12,5 kHz verdoppelt werden. Die dadurch ermöglichte flexible Frequenzplanung erlaubt den einfachen und schnellen Aufbau von Funknetzen.

Flexibilität durch Modularität

Zur hohen Flexibilität neuer taktischer Funksysteme tragen insbesondere hohe interne und externe Modularität bei. Alle Geräte einer Funkfamilie müssen sich deshalb je nach funktaktischer Anforderung aus standardisierten Einzelkomponenten zusammensetzen lassen. So wird aus einer leichten, tragbaren Tornisterfunkstation beim Einsetzen in einen Fahrzeugadapter eine Fahrzeugstation höherer Reichweite. Fügt man noch einen Leistungsverstärker hinzu, erhält man so die leistungsstarke Fahrzeugstation mit Reichweiten bis 30 km. Wird das Fahrzeug verlassen

oder muss es sogar aufgegeben werden, so erhält man mit wenigen Handgriffen aus der Fahrzeugstation wieder eine leichte, flexibel einsetzbare Tornisterfunkstation. Die Verbindung bleibt damit jederzeit sichergestellt.

Um die maximale Reichweite eines Funksystems nutzen zu können, muss oft von einer exponierten Lage, z.B. von einer Anhöhe aus, gesendet werden. Damit der Bediener dort nicht höchster Gefahr ausgesetzt ist, erfolgt die Nutzung solcher Funkverbindung aus einem gesicherten Gefechtsstand. Moderne Funksysteme müssen daher die Fernsteuerung des Funkbetriebs in allen Betriebsarten und sämtlicher Systemfunktionen aus einer entfernten Deckung über einfaches Feldkabel erlauben. Alcatel SEL erfüllt diese Bedingung bis zu einer Entfernung von vier Kilometern.

Sichere Kommunikation

Auf dem Gefechtsfeld ist der Funkverkehr vielfältigen Störungen ausgesetzt. VHF-Funksysteme der neuesten Generation müssen deshalb unempfindlich gegenüber unerwünschten Effekten der Funkwellenausbreitung sein. Von besonderer Bedeutung ist ausserdem eine hohe technische Resistenz gegenüber Massnahmen der elektronischen Kriegführung, Sabotage und den Auswirkungen des NEMP.

Unter den störenden Effekten hat gerade die Mehrwegeausbreitung von Funkwellen durch Reflexion an Hügeln, Bergen und Seen starke Auswirkungen. Neue Funksysteme lösen dieses Problem durch ausgefeilte Aufbereitung und Bearbeitung der empfangenen Nachricht. Alcatel SEL verwendet eine besondere, robuste Synchronisation, die eine sofortige und zuverlässige Ausfilterung unerwünschter Echos ermöglicht und so einen störungsfreien Betrieb auch in Gebirgsregionen sicherstellt.

Ausgeklügelte Verfahren «intelligenter» Störer erfordern jedoch zusätzliche Gegenmassnahmen (ECCM – Electronic Counter Counter Measures), damit auf die Richtigkeit der empfangenen Nachricht vertraut werden kann. Insbesondere muss gegnerisches Abhören, Verfälschen und zeitverzögertes Wiederaussenden einer Funknachricht durch wirksame Verschlüsselung und Codierung verhindert werden.

Eine weitere Massnahme gegen Abhören, Stören und Anpeilen bietet das Frequenzsprungverfahren, mitt-



Tornisterfunkstation SEM 173, bestehend aus Tragevorrichtung, Sender/Empfänger, Batterie und abgesetztem Bedienteil (Aufnahme: Günter Pott)

lerweile Standard für moderne VHF-Funksysteme. Den neuesten technischen Stand stellt hier das mehrdimensionale Hoppingverfahren von Alcatel SEL dar: ein erweitertes, vielfach wirksameres Frequenzsprungverfahren. Als einziges System seiner Klasse bietet das SEM 173-193 dem Benutzer wirksamste ECCM-Verfahren mit variabler Frequenzsprungrate.

Der ständig steigende Bedarf moderner Führungs- und Waffensysteme an präzisen und schnellen Zielinformationen führt zu hohen Anforderungen im Datenfunkverkehr auf dem Gefechtsfeld. Standardschnittstellen wie V.24 bzw. RS232 sind hier die Grundlage für den Anschluss synchroner und asynchroner Datenendgeräte (PC, Fax, Drucker usw.) Zum heutigen Stand der Technik gehört die sichere und schnelle Datenübertragung mit einem gegenüber älteren Standards vervierfachen Datendurchsatz von 9600 bit/s.

Miliztaugliche und bedienerorientierte Handhabung

Die Ausrüstung eines Funkers wiegt schwer genug. Sie wird umso schwerer, je länger ein Marsch dauert. Funkgeräte sollten daher ein so geringes Ge-

wicht wie irgend möglich haben. Jedes Gramm zählt. Die Tornisterfunkstation SEM 173 ist nicht nur leicht zu tragen, sondern – wie die komplette Gerätefamilie – auch leicht zu handhaben.

Basis der Bedienbarkeit sind der ergonomisch durchdachte Aufbau der Bedienelemente und ihre Funktionalität. So wird nicht nur dem Miliz-Soldaten nach langer Pause der schnelle Wiedereinstieg in die Bedienung seines Funksystems für alle Betriebsarten erleichtert. Die leichte Bedienbarkeit bleibt selbst unter erschwerten Witterungsbedingungen erhalten. Welcher Funker wünscht sich nicht, zur Bedienung seiner Tornisterfunkstation in bitterer Kälte die wärmenden Handschuhe anbehalten zu können? Bei Tastenfeldern kann es zu Fehlbedienun-



Tornisterfunkstation SEM 173 mit abgesetztem Bedienteil

gen kommen. Präzise rastende Dreh-schalter sind daher die ergonomisch bessere Lösung. Ihre Stellung lässt sich auch noch bei Dunkelheit leicht erfüllen.

Für den militärischen Führer ist es erforderlich, dass er sich auch vom Lagetisch in den Funksprechverkehr einschalten kann. Hierfür bietet das System ein abnehmbares Bedienteil mit einem integrierten Handapparat. Mit abgenommenem Bedienteil ist der uneingeschränkte Funkbetrieb mit allen Systemfunktionen von jedem Arbeitsplatz in einem Fahrzeug oder Gefechtsstand aus möglich.

Ersatz älterer Funksysteme durch «Drop-In Replacement»

Aufgrund der grossen Anzahl vorhandener Funksysteme in den Streitkräften kann sich der Generationswechsel hier nur etappenweise vollziehen. Trotzdem muss auch während der Umrüstzeit die volle Einsatzfähigkeit der Verbände, selbst mit unterschiedlichen Funksystemen, erhalten bleiben. Gleichzeitig müssen sich Logistik und Einbau kostengünstig und schnell durchführen lassen. Moderne Funksysteme sind nicht nur von ihren Abmessungen und ihrer Steckerbelegung, sondern auch von ihren Funktionen zu bestehenden Systemen wie SE-227 und SE-412 kompatibel.

Zukunftssicheres Konzept

Die Mikroelektronik entwickelt sich mit rasantem Tempo und beeinflusst die Waffen- und Funkelektronik. Die Nutzungsdauer eines Funksystems liegt in der Grössenordnung von zwanzig Jahren. Bereits bei der Konzeption moderner Funksysteme werden effiziente und kostengünstige Nachrüstmöglichkeiten vorgesehen.

Zum einen muss die Funktion und Effizienz moderner taktischer Führungsmittel über die gesamte Lebensdauer den neuen Anforderungen angepasst werden können, um die Einsatzfähigkeit der Streitkräfte wirkungsvoll zu unterstützen. Zum anderen muss die Nachrüstbarkeit dem Kunden Investitionssicherheit garantieren. Weiterentwicklungen wie automatische Kanalwahl, parallele Sprach-/Datenübermittlung (Paketfunk) sowie die automatische Funküberleitung in taktische Fernmelde-netze wie IMFS sind bereits heute fest vorgesehen. ■