Zeitschrift: Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

Herausgeber: Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

Band: 50 (1977)

Heft: 5

Artikel: Das Cryptoplex-System

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-560867

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

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

Das Cryptoplex-System

Die Crypto AG ist praktisch gleich alt wie die Abteilung für Uebermittlungstruppen. Andererseits kann sie aber wie der EVU ja auch auf eine viel längere Erfahrung aufbauen, gehen doch die Anfänge ihrer Aktivität ins Jahr 1916 zurück. Von den rein mechanisch arbeitenden Maschinen, die auch heute immer noch gefragt sind, bis zum modernen vollelektronischen Schlüssel-Gerät, ist ein langer Weg zurückgelegt worden. Aus dem breiten Spektrum der Hagelin-Crypto-Geräte sei nachfolgend eine spezielle Gruppe etwas näher beschrieben, welche auch in Mittel-Europa interessant ist.

Der Name Cryptoplex bezeichnet das Voll-Duplex Breitband-Schlüssel-Gerät, MCC-314. Zu dessen rationellem Einsatz sind zwei wichtige Zusatz-Geräte realisiert worden: der digitale Multiplexer AMD-310 und der Kabel-Adapter ADI-100.

Die moderne Fernmeldetechnik überträgt auf Stammleitungen mehrere Informationen gleichzeitig. Durch Multiplexierung werden auf Breitband-Strecken (Coaxial-Kabel oder Richtstrahlverbindung) 8, 12, 16 oder mehr Kanäle zu einem Bündel zusammengefasst. Zum Schutz dieser Information vor unbefugtem Zugriff ist eine automatisch arbeitende «On-Linie»-Verschlüsselung nötig. Man kann nicht davon ausgehen, dass z. B. Richtstrahlverbindungen «abhörsicher» sind. Hinter der Empfangsantenne ist mit absoluter Sicherheit, und innerhalb eines mehr oder weniger grossen Kegels — mit der Sendeantenne als Spitze — ist mit grosser Wahrscheinlichkeit mit geeigneten Mitteln Information abnehmbar!

Moderne, elektronisch arbeitende Schlüssel-Geräte sind digital organisiert, d. h. die zu verarbeitende Information besteht aus einem Puls-Strom. Es ist dabei unwichtig ob der Strom in Untergruppen (wie z. B. durch die Fernschreibalphabete CCITT Nr. 2 oder Nr. 5) aufgeteilt ist oder nicht. Wichtig ist, dass die Impulse alle gleich behandelt werden können. Da am Empfangsort wieder die ursprünglich eingegebene Darstellung rekonstruiert wird, kann jede Konfiguration von Impulszügen verarbeitet werden.

In der Regel wird heute in einem dualen System gearbeitet, d. h. man kennt nur zwei Zustandsarten z. B. «Strom» und «kein Strom» oder positive und negative Impulse usw.

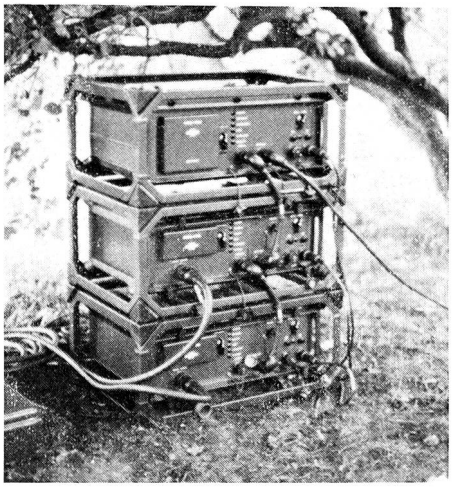
Die bisher üblichen Multiplex-Anlagen sind meistens auf dem Träger-Frequenz-Prinzip aufgebaut. Man bezeichnet sie als FDM (Frequency Division Multiplexing) Systeme. Jedem Informationskanal ist in der zur Verfügung stehenden Uebermittlungsbandbreite ein bestimmtes Teilband zugeordnet. Der Informationsfluss ist hier analog organisiert, d. h. man hat einen kontinuierlich sich ändernden Wellenzug vor sich und keine Impulskette.

Zur Verschlüsselung eignet sich solch ein System schlecht. Es war deshalb unerlässlich, beim heutigen Stand der Technik zum Schlüsselgerät MCC-314 auch einen digital organisierten Multiplexer zu realisieren (Time Division Multiplexing).

Die Crypto AG besitzt auf dem Gebiet der Digital-Technik eine langjährige Erfahrung. Mit dem UKW Schlüssel-Funksprechgerät Cryptovox hat sie anfangs der siebziger Jahre einen Durchbruch erzielt, wird doch dort mit einer Taktfrequenz von nur 9.6 kB/S eine Sprachdigitalisierung mit anschliessender Schlüsselung realisiert, bei der ein Optimum an Sprecheridentifizierung erzielt wird.

Ausgehend von diesen Grundlagen wurde ein, speziell für den taktischen Einsatz vorgesehener Multiplexer entwickelt, der optimal auf das Cryptoplex Schlüsselgerät MCC-314 abgestimmt ist.

1



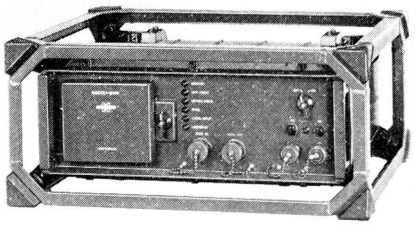
Für abgesetzten Betrieb von Richtstrahlverbindungen, bei denen der eigentliche Funkteil an einer, radiotechnisch günstigen, exponierten Stelle aufgebaut wird, der Kommandoposten mit Schlüsselteil und Multiplexer aber in gesicherter Position liegen, ist eine breitbandige Kabelverbindung nötig. Oft kann diese einige Kilometer lang werden. Im allgemeinen Uebermittlungsmaterial sind aber Coaxial-Kabel für feldmässige Verlegung eher selten. Man besitzt entweder verdrilltes, zweiadriges Feldkabel oder Stern-Vierer.

Um solches Material als Zubringer vom Schlüsselgerät zur Funk-Einrichtung einsetzen zu können, sind technische Kunstgriffe anzuwenden. Man benötigt dazu speziell entwickelte Modems. Das von der Crypto AG realisierte «ADI-100» ist gleichzeitig als Regenerator einsetzbar, mit anderen Worten, man kann die totale Kabelstrecke durch Zwischenschalten von «ADI-100» verlängern (bis zu total mehr als 10 Kilometern bei 1024 kB/s).

MCC-314

Das Cryptoplex-Schlüssegerät (Fig. 2) ist als vollautomatisch arbeitendes Voll-Duplex-System ausgelegt. Es passt sich der angebotenen Signalgeschwindigkeit zwischen 9.6 kB/s und 2.048 MB/s automatisch an.

2



Die Verschlüsselung erfolgt durch Verknüpfung des Impulszuges mit einer intern erzeugten Schlüsselkette. Diese wird anhand einer eingespeisten, im Hauptspeicher gelagerten Grundschlüsselinformation laufend erzeugt. Der Schlüsselvorgang wird textabhängig beeinflusst, so dass ein nicht-rückrechenbares Resultat entsteht.

Die Schlüsseleingabe erfolgt durch einen abdeckbaren optischen Abtaster, der übliche Fernschreiber-Lochstreifen zu 5 Spuren verarbeitet. Der Grundschlüssel umfasst 225 Bit, mit anderen Worten 45 Fernschreibzeichen. Diese werden in einen Zwischenspeicher eingeschoben, so dass in einem «geladenen» Gerät stets zwei voneinander unabhängige Schlüssel, der «aktive» und der «latente» (für die nächste Zeitperiode abrufbare) vorhanden sind. Der Transfer vom Hilfsspeicher in den Schlüsselhauptspeicher erfolgt durch Drehen eines Sicherheitsschlossschalters.

Die Eingabe des Grundschlüssel mittels Fernschreiblochstreifen ist eine Lösung, die in idealerer Weise die «hardware» und «software» Schulen in sich vereinigt.

In taktischen Uebermittlungsnetzen gilt heute der Fernschreiber als Norm-Gerät. In einem reinen Telefonsystem kann mit kleinen Handstanzern der Streifen für die Schlüssereingabe leicht von Hand hergestellt werden.

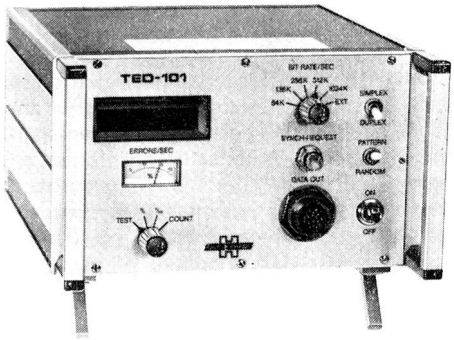
Der Streifen stellt als solcher eine «hardware» dar. Er ist transportierbar, gleichzeitig ist aber jegliche «softwarenmässige» Information z. B. die «ersten Buchstaben jeder Zeile aus Seite 21 eines x-beliebigen Reglementes» sofort in Streifenform realisierbar. Der Streifen ist leicht kopierbar. Die Schlüsseleingabe ist frei von menschlichen Fehleinflüssen. Anderen Formen von «Hardware» Schlüsseln gegenüber hat er ausserdem den Vorteil der extrem leichten Zerstörbarkeit.

Da das MCC-314 vollautomatisch, unbedient arbeitet, sind an der Frontplatte eine Reihe Signallampen angeordnet, die von speziellen Ueberwachungsschaltungen gesteuert werden, welche allen wichtigen Funktionen des Komplexes zugeordnet sind.

Da der ganze Aufbau modular organisiert ist (Fig. 3) kann bei Bedarf bereits im Feld «erste Hilfe» durch Austauschen von Baugruppe geleistet werden, wobei gegebenenfalls ohne zusätzliche Messgeräte

schon weitgehende Diagnosen aufgrund der Signallampen möglich sind.
Für den Etappenparkdienst steht ein universelles Testgerät «TED-101» (Fig. 4) zur Verfügung, mit dem eingehende Untersuchungen möglich sind. Der gleiche Apparat kann aber auch zur optimalen Einjustierung von Richtfunkstrecken dienen, da er eine Relativ- und Absolut-Fehler-Anzeige besitzt.

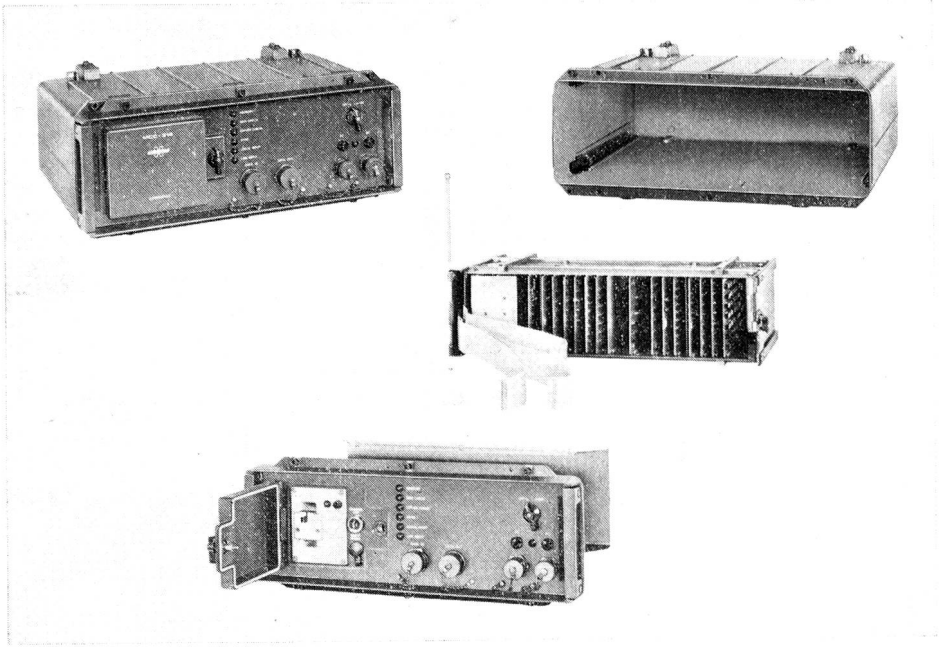
4



Das «MCC-314» ist für übliche Netzspeisung vorgesehen. Es kann aber auch eine Gleichstromquelle von 20 . . . 30 V parallel angeschaltet werden, um bei Netzunterbrüchen oder starken Spannungsschwankungen einen ununterbrochenen Betrieb zu gewährleisten. (Die Schlüsselspeicher sind davon unabhängig.)
Da das Gerät für Feldeinsatz konzipiert wurde, ist es den heute üblichen Normen gemäss wasserdicht und verträgt im Schwingrahmen auch Stösse und Vibration. Die Verwendung von modernsten C-MOS-Mikrobausteinen hat einen sehr kleinen Energieumsatz zur Folge, so dass ohne Zwangslüftung auch bei Umgebungstemperaturen bis zu 55 °C gearbeitet werden kann.
Für die Schnittstellen sind die heute üblichen Normen berücksichtigt; durch Austausch entsprechender Baugruppen sind aber allfällige Sonderschnittstellen-Bedingungen ebenfalls erfüllbar.

AMD-310

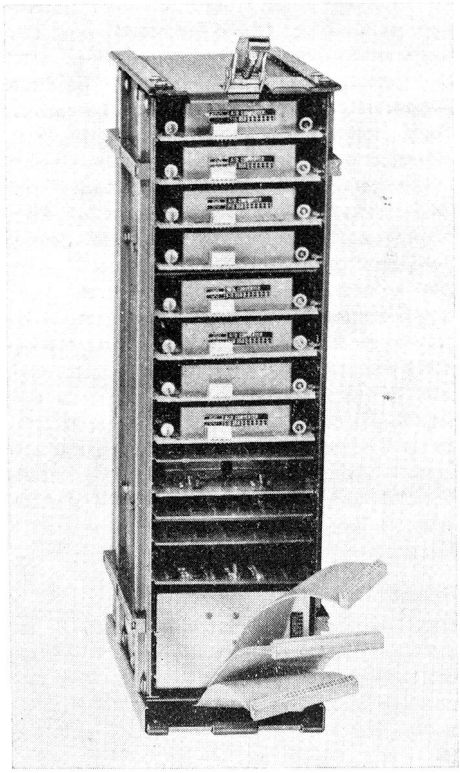
Bei der Konzeption des digitalen Multiplexers wurde davon ausgegangen, dass im taktischen Einsatz meist zwischen vier und sechzehn Kanäle genügen. Das «ADM-310» wurde demgemäss als 8-Kanal Grundeinheit ausgelegt, in der nach Bedarf vier oder acht Kanalgruppen eingesteckt werden können. Durch Stapel-Betrieb sind Anlagen zu 16 oder 32 Kanälen verfügbar. Das Schwergewicht wurde auf einen kompakten Aufbau gelegt. Ausser dem Feldkabel-Anschlusskasten mit acht 5poligen mit Blitzschutz ausgerüsteten Schnellklemmen, ist für den Betrieb kein anderes Gerät notwendig. Jeder Apparat ist autonom und enthält, wie das MCC-314, einen Speisestromwandler für Netz- und Batteriebetrieb. Bei Stapelbetrieb kann die taktmässige Steuerung in Störungsfällen automatisch von einem Gerät übernommen werden, so dass eine Rendundanz entsteht,



3

die das System gegen mögliche Ausfälle sichern.
Besondere Sorgfalt wurde für die Anordnung der Betriebsartenwähler verwendet. Unter einem Schutzdeckel sind Bit-Ratenwähler und für jeden Kanal unabhängig verschiedenste Varianten durch Schlitzdrehschalter wählbar, wie z. B.: Feldtelefonbetrieb, Zentraltelefonbetrieb, Automatenbetrieb usw., wobei durch systematische Digitalisierung aller Information, also auch der Rufsignale mit Regeneration am Empfangsende es z. B. möglich ist, von

5



einer automatischen Zentrale aus eine Feldtelefonstation am fernen Ende anzurufen. Speziell zu erwähnen ist die vierdrahtmässige, digitale Durchschaltmöglichkeit. Diese erweist sich in Knotenstellen oder für Uebermittlung von Datensignalen als sehr nützlich. Der konstruktive Aufbau entspricht dem MCC-314 (Fig. 5).

ADI-100

Dieser Zusatz-Apparat dient zur Uebermittlung des breitbandigen klaren oder verschlüsselten Signales über zwei verdrillte Feldkabel oder Stern-Vierer. Grundsätzlich ist es ein Modem, bei dem die für den Cryptovox-Komplex geleisteten Entwicklungsgrundlagen zum Zuge kommen. Die Dual-Signale werden dabei in Impuls-Züge mit drei Aussagewerten (Ami-Code) verwandelt, was die notwenidge Bandbreite sowohl auf der oberen wie der unteren Seite einschränken lässt. Gleichzeitig werden die Impulse gerundet, um nicht durch die steilen Flanken unerwünschte Nebeneffekte hervorrufen.
Wird der ADI-100 als Regenerator eingesetzt, so wandelt er intern das Signal wieder um, regeneriert auch die Taktfolge und gibt ein neu erzeugtes «AMI»-Signal auf die nächste Kabelstrecke ab.
«ADI-100»-Geräte die an den Enstellen unmittelbar mit AMD/MCC-Apparaturen gekoppelt sind, werden auch durch diese Koppelleitungen gespeist, so dass nicht eine nochmalige Speisestromverdrahtung aufzubauen ist.
Die Cryptoplex-Geräte sind in mehreren hundert Anlagen seit einigen Jahren in Betrieb. Die Konzeption hat sich weltweit als richtig bestätigt; ein Beweis, dass die nunmehr 25jährige Crypto AG nach wie vor mit modernen Geräten ihre Marktstellung zu behaupten weiss.