



KRYPTO-

ZUSATZEINRICHTUNG R 7 J 2 9

FUER FUNKLEITSTELLEN

HENR 90 860 D

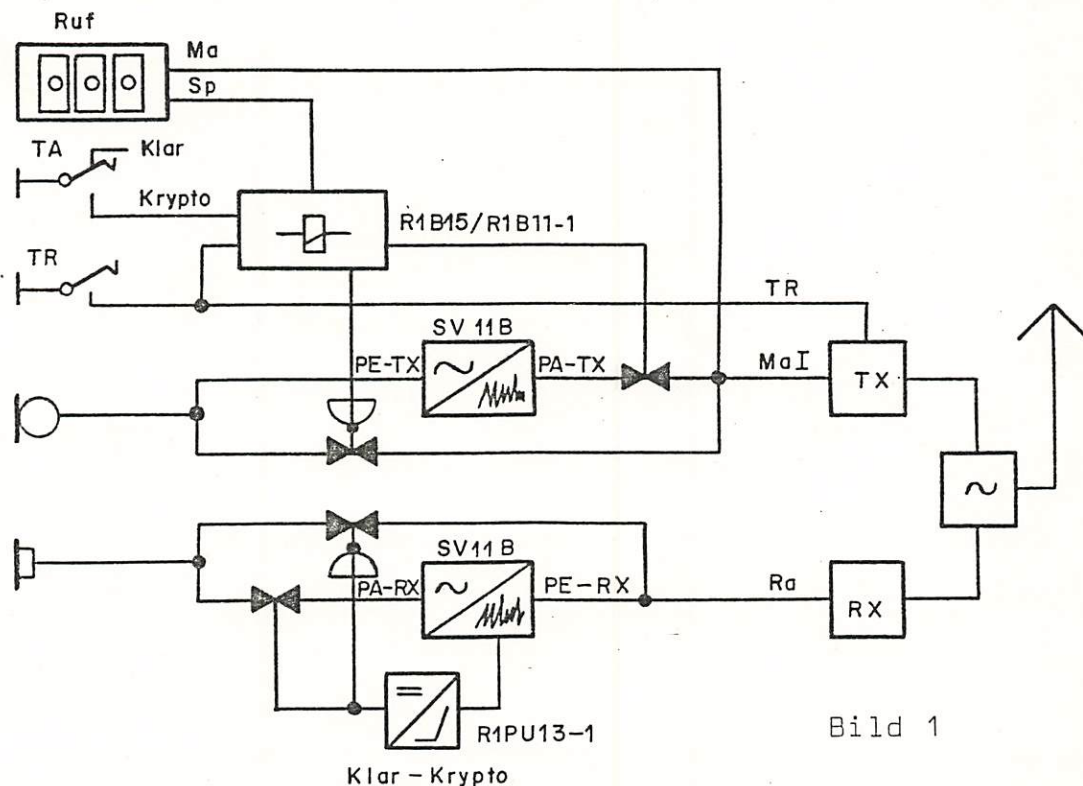
Beschreibung

#### I n h a l t

1. Allgemeines
2. Technische Daten
3. Mechanischer Aufbau
4. Funktionsbeschreibung
  - 4.1 Stromversorgung
  - 4.2 Kryptosteuerung
5. Dokumentation

## 1. ALLGEMEINES

Die Grundausrüstung der Krypto-Zusatzeinrichtung R7J29 umfasst je 1 Schlüsselgerät für den Sende- und den Empfangspfad sowie die Steuer-automatik für wechselweises Umsteuern von Klarbetrieb auf Kryptobetrieb und umgekehrt. Aus der verschiedenartigen Bestückung mit zusätzlichen Baueinheiten ergeben sich die Ausführungsvarianten z1, z2 usw., womit sich die Schaltung des Gerätes den bereits vorhandenen Sprechfunkeinrichtungen individuell anpassen lässt.



Die Umschaltung des Uebertragungsweges von Klarbetrieb auf Kryptobetrieb erfolgt in der Senderichtung durch Tastendruck, im Empfangspfad dagegen automatisch in Abhängigkeit von der Krypto-Pilotfrequenz der Partnerfunkstelle.

Die verschiedenen Ausführungsvarianten unterscheiden sich durch folgende Merkmale:

- z1 Für Anlagen mit lokaler Bedienungsmöglichkeit. Ohne Eingangs- und Ausgangsübertrager T821.
- z2 Für ferngesteuerte Anlagen mit Steuereinrichtung zwischen Leitung und Krypto-Zusatzeinrichtung.  
Ohne Eingangs- und Ausgangsübertrager T821
- z3 Wie Variante z1, jedoch mit Eingangs- und Ausgangsübertrager T821 ( $Z = 150/600 \Omega$ ).
- z4 Wie Variante z2, jedoch mit Eingangs- und Ausgangsübertrager T821 ( $Z = 150/600 \Omega$ ).

## 2. TECHNISCHE DATEN

Funktionsschema R7J29z1...z4

HENR 391 169

Speisung:

Batteriespeisung BP1/BN

12 V/24 V

Interne Speisespannungen

TN -12 V

BC +1,5 V

Der Wandler BC22-1 resp. BC25-1 wird nur benötigt, wenn die Speisespannungen TN und BC nicht über die Funkeinrichtung zur Verfügung stehen.

Eingangs- und Ausgangsimpedanz

Var. 1 und 2 (ohne Uebertrager T821)

Ma/Mb, Ra/Rb

600  $\Omega$  asymmetrisch

HENR 90860 D/3

Var. 3 und 4 (mit Uebertrager T821

Ma/Mb, Ra/Rb

150  $\Omega$ /600  $\Omega$  symmetr.

### 3. MECHANISCHER AUFBAU

Die Baugruppen der Krypto-Zusatzeinrichtung sind in einer Normetage für 19"-Gestelle (ASA-Norm) eingebaut. Die Bestückung der Etage ist durch die Einsatzart resp. die entsprechende Ausführungsvariante gegeben.

Die Platzbezeichnungen in den nachfolgenden Legenden haben folgende Bedeutung.

07. 2

└ Reihenfolge der Teilprints in einem Printrahmen vom Steck-  
apparat aus gezählt.

└ Platzbezeichnung innerhalb der Etage, identisch mit der  
Steckerbezeichnung des Einschubes (z.B. N07).



## Bestückungsvarianten R7J29.z1 und z3

R7J29 z..	012	032	050	072	091	110																		
	013	033		073		Cryptophon 1100 (Rx)																		
	014	034		074		110																		
						Cryptophon 1100 (Rx)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Fig. 2

## Legende

Einschub Typ	Benennung	Platznummer in der Etage	Bemerkung
R1B22	Anzeigeeinheit	014	fakultativ
R1B15	Tastenschaltung	013	
R1B13	Summenalarm	012	
T1X11A	Dämpfungsglied	034	
R1T12	Trafoplatte	033	Var. z3
R1PU13-1	Krypto-Pilotauswerter	032	
R3M15-3.z1	Stat. NF-Schalter	050	Var. z1
R3M15-3.z3	Stat. NF-Schalter	050	Var. z3
T1X11A	Dämpfungsglied	074	
R1T12	Trafoplatte	073	Var. z3
R1B11	Relaisplatte	072	
BC22-1	DC-Wandler 12V	091	} Bei Bedarf, } siehe Kap. 4.1
BC25-1	DC-Wandler 24V	091	
SV11B-2 Rx	Cryptophon 1100	110	
SV11B-2 Tx	Cryptophon 1100	110	

## Bestückungsvarianten R7J29 z2 und z4

R7J29 Z..	012	032	050	072	091	110																		
	013	033		073		Cryptophon 1100 (Rx)																		
	014	034		074		110																		
	Cryptophon 1100 (Tx)																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Fig. 3

Legende

Einschub Typ	Benennung	Platznummer in der Etage	Bemerkung
R1B22	Anzeigeeinheit	014	fakultativ
R1B11-1	Relaiseinheit	013	
R1B13	Summenalarm	012	
T1X11A	Dämpfungsglied	034	
R1T12	Trafoplatte	033	Var. z4
R1PU13-1	Krypto-Pilotauswerter	032	
R3M15-3.z2	Stat. NF-Schalter	050	Var. z2
R3M15-3.z4	Stat. NF-Schalter	050	Var. z4
T1X11A	Dämpfungsglied	074	
R1T12	Trafoplatte	073	Var. z4
R1B11	Relaisplatte	072	
BC22-1	DC-Wandler 12V	091	} Bei Bedarf, } siehe Kap. 4.1
BC25-1	DC-Wandler 24V	091	
SV11B-2 Rx	Cryptophon 1100	110	
SV11B-2 Tx	Cryptophon 1100	110	

## 4. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Das Funktionsschema R7J29 (HENR 391 169) hat für die Bestückungsvarianten z1...z4 Gültigkeit.

### 4.1 STROMVERSORGUNG

Die beiden Sprachverschlüsselungsgeräte SV11C-2(B-2) sind mit je einem DC-Wandler bestückt, der die internen Speisespannungen (TP = +12 V, TN = -12 V) erzeugt und stabilisiert. Der Wandler wird über den Steuerstromkreis BP2 und WS-Tx resp. WS-Rx ein- und ausgeschaltet.

Die Baugruppen des Steuerzusatzes erhalten ihre Speisespannungen (TN = -12 V, BC = +1,5 V) in der Regel aus der Sende-Empfangsanlage. Stehen diese nicht zur Verfügung, so ist der Steuerzusatz mit dem Wandler BC22-1 resp. BC25-1 (für 12 V resp. 24 V Batteriespannung) zu ergänzen. Die Spannung +1,5 V wird im Spannungsteiler BC(V910) aus der Batteriespannung BP1 gewonnen und stabilisiert.

### 4.2 KRYPTOSTEUERUNG

Im Funkverkehr mit Sprachverschlüsselung sind folgende Uebertragungszustände zu unterscheiden:

- |                |           |
|----------------|-----------|
| Klar-Verkehr   | - Senden  |
|                | - Empfang |
| Krypto-Verkehr | - Senden  |
|                | - Empfang |

Die Kryptosteuerung einer Leitstelle ist so ausgelegt, dass Sendepfad und Empfangspfad wahlweise im Klarverkehr oder Kryptoverkehr



arbeiten können. In der Ruhelage sind Sende- und Empfangspfad in der Kryptosteuerung direkt durchgeschaltet, d.h. die Anlage arbeitet im "Klarbetrieb", die Schlüsselgeräte sind nicht eingeschaltet.

In der Arbeitslage der Schaltung sind die Schlüsselgeräte beider Richtungen eingeschaltet. Die Automatik schaltet aber den Empfangspfad erst dann auf "Entschlüsselung", nachdem der Empfänger das erste verschlüsselte Gesprächssignal erhalten hat. Als Steuerkriterium für die Umschaltautomatik dient die vom Schlüsselgerät der Gegenstation erzeugte Pilotfrequenz. Fällt diese aus, so geht die Automatik in die Ruhelage (d.h. auf Klarempfang) über.

Der Modulationspfad führt in der Arbeitslage über das Schlüsselgerät zum Sendereingang. Soll während der gewählten Betriebsart "Krypto" eine Anfrage im "Klar"-Empfang ebenfalls "Klar" beantwortet werden, so lässt sich der Modulationspfad mit der Taste "Klar-Senden" sperren. Beide Schlüsselgeräte bleiben dabei eingeschaltet; ihre wechselseitige Synchronisierung bleibt damit aufrecht erhalten.

#### 4.2.1 Ausführungsvarianten z1 und z2

##### "Klar"-Betrieb

Angenommen Betriebswahltaste TA im Bediengerät befindet sich in Stellung KL (Klarbetrieb): Beim Einschalten der Anlage erhält der Kryptozusatz die Speisespannungen TN und BC. Relais U in der Tastenschaltung R1B15 befindet sich in Ruhelage, auf R1B22 leuchtet die Signallampe KL (Klar).

Im Klarbetrieb muss der Stat. NF-Schalter den Modulationspfad Ma/Mb über das Schlüsselgerät sperren und den direkten Weg frei geben. In diesem Fall erhält Pkt. S2 über V909 das log. Signal "1". Dieses wird



"0" am Ausgang der Inverterstufe und sperrt die Schalterstufe im Kryptozweig. Dieselbe "0" zieht die "1" an S1 ebenfalls auf "0", so dass am Ausgang der Inverterstufe eine "1" entsteht, welche die Schaltstufe im anderen Zweig auf Durchlass steuert. Die Schlüsselgeräte sind nicht eingeschaltet.

### "Krypto"-Betrieb

Die Umschaltung auf Kryptobetrieb - durch Tippen der Betriebswahltaste TA - erfolgt über die bistabile Tastenschaltung R1B15. Relais U legt Pkt. SL an Masse. Damit wird der Relaisstromkreis KE geschlossen, dessen Kontakte die Speisestromkreise der beiden Schlüsselgeräte einschalten. Relais U schaltet ausserdem die Signallampe KR auf R1B22 und den externen Lampenstromkreis LA-KR ein. Die Tastenschaltung hält sich selbst über Relais U.

### Rufen

Nachdem über Ltg. TA die Betriebsart "Krypto" bereits vorgewählt ist, muss die Verschlüsselung des 5-Ton-Rufsignals verhindert werden. Der Stat. NF-Schalter wird deshalb für die Dauer der Rufsendung von der Rufeinrichtung über Leitung Sp gesteuert. Die Rufeinrichtung tastet bei Beginn der Rufsendung den Sender durch Erden der Ltg. TR. Dieser Zustand wirkt auch auf die Kryptosteuerung ein, d.h. die logische "1" an Pkt. S2 wird "0", resp. "0" ("1"), die den NF-Schalter im Kryptozweig öffnen könnte, wenn nicht die "0" an Pkt. SN2 Vorrang hätte. Während des Ablaufes der Ruftonfolge steuert der Rufgeber über Ltg. SP das Zeitrelais R1B13, dessen Kontakt Ke die an Pkt. SN2 anliegende Spannung erdet, d.h. aus der bisherigen "1" wird die oben erwähnte "0", die den Schalter im Kryptozweig sperrt. Die an S1 anliegende Masse (0) steuert mit "0" den Schalter des "Klar"-Zweiges auf Durchlass. Nach Ablauf der Zeitkonstante fällt das Zeitrelais ab, an SN2 entsteht eine "1", die jetzt den Kryptoschalter durchsteuert.

Die Einschaltverzögerung soll verhindern, dass die Pilotfrequenz des Schlüsselgerätes bei der gerufenen Station Fehlauswertungen der Ruf-tonfolge auslöst.

### Sprechen Krypto

Die Sendertastung TR wird vom Bediengerät aus gesteuert, Ltg. SP ist massiefrei; folglich sperrt die "1" an S1 resp. "1" den Signalweg "Klar" während die "1" an SN2 den Kryptoschalter auf Durchlass steuern.

### "Klar"-Senden während Kryptobetrieb

Wird während einer bestehenden "Krypto"-Gesprächsverbindung eine Mitteilung oder Meldung "Klar" empfangen, so kann der Operateur ebenfalls in "Klar" antworten, ohne die Schlüsselgeräte auszuschalten. In diesem Fall ist Taste "Klar"-Senden (Ltg. KS) während der ganzen Sendedauer zu drücken. Pkt. SN2 wird dabei "0" und sperrt den Krypto-Sendepfad, Pkt. S1 wird ebenfalls "0" und gibt den Klar-Sendepfad frei. Die weisse Signallampe (KL) zeigt die gewählte Betriebsart an.

Diese Möglichkeit wurde vor allem für Netze geschaffen, deren Aussenstationen nur teilweise mit Sprachverschlüsselungsgeräten ausgerüstet sind.

### Empfang Klar oder Krypto

Die Bereitstellung des richtigen Empfangszweiges für "Klar" oder "Krypto" übernimmt die Auswerte-Automatik R1PU13-1. Sie schaltet den Empfangspfad nur dann auf Krypto-Empfang, wenn der NF-Pegel des empfangenen Signals das einwandfreie Entschlüsseln der Information gewährleistet. Ein Mass dafür ist der Empfangspegel der im Kryptosignal enthaltenen Pilotfrequenz. Die Auswerte-Automatik arbeitet



mit einem monostabilen Schalter, der in seiner Ruhelage (kein Pilot-empfang) den NF-Schalter im Empfangszweig "Klar" über S3 mit einer "0" resp. " $\bar{0}$ " auf Durchlass steuert und den NF-Schalter im Kryptozweig über SN4 sperrt. Bei Eintreffen eines genügend starken Pilot-signals über EA-Rx spricht der Schalter an und gibt ein invertiertes Steuersignal auf S3 und SN4. Damit wird der Kryptozweig geöffnet und der "Klar"-Empfang gesperrt.

#### 4.2.2 Ausführungsvarianten z2/z4

Die Steuerkriterien werden hier nicht unmittelbar von einem Bediengerät, sondern von einer Steuereinrichtung angeboten. Diese bildet das Verbindungsglied zwischen Fernleitung und Funkanlage.

##### "Klar"-Betrieb

Ltg. TA massiefrei. Relais KR in der Relaisschaltung R1B11-1 befindet sich in Ruhelage. Speisespannungen TN und BC sind eingeschaltet. Signallampe KL in R1B22 leuchtet. An Pkt. S2 liegt eine "1" an, die invertiert als " $\bar{1}$ " den Schalter im Kryptopfad sperrt. An Pkt. SN2 liegt eine "1" an, die aber wegen der am Schalter anliegenden " $\bar{1}$ " unwirksam ist. An S1 liegt ebenfalls eine "0" an, da diese mit der "0" von SN2 verkoppelt ist. Nach Inversion steuert die " $\bar{0}$ " den Empfangszweig "Klar" durch. Das Tastkriterium (Masse an TR) schaltet über TR1 den Sender ein. Die Schlüsselgeräte sind nicht eingeschaltet.

##### "Krypto"-Betrieb

Das Kriterium für die Umschaltung von Klar- auf Kryptobetrieb liefert die Steuereinrichtung über Leitung TA (Masse). Das Relais R auf Relaiseinheit R1B11-1 zieht an und schliesst Relaisstromkreis KH. Der kr-Umschaltkontakt öffnet den Lampenstromkreis KL und schaltet Lampe KR ein.

Ein kh-Kontakt schliesst den Relaisstromkreis KE und schaltet damit die Wandlersteuerungen WS-Rx und WS-Tx der beiden Schlüsselgeräte ein.

### Rufen

Nachdem der Krypto-Zusatz bereits auf Kryptobetrieb eingesteuert ist, muss die Verschlüsselung der 5-Tonfolge des Selektivrufes verhindert werden. Während der Rufdauer übernimmt deshalb die Rufeinrichtung die Steuerung des Stat. NF-Schalters. Die Steuereinrichtung tastet bei Beginn der Rufsendung den Sender durch Erden der Ltg. TR (Belegen des Senders) und steuert ausserdem über Ltg. SP und Kontakt kh das Zeitrelais R1B13. Die Wirkungsweise der Steuerlogik entspricht den Ausführungen in Kap. 4.2.1 (Rufen).

### Sprechen - Krypto

Nach Rufende ist Ltg. Sp massiefrei und Zeitrelais R1B13 abgefallen. Die beiden Schaltereingänge SN2 und S1 führen jetzt Spannung, d.h. eine log. "1"; an S2 liegt eine "0", die nach Inversion ebenfalls "1" wird. Damit ist der NF-Schalter im Krypto-Zweig auf Durchlass gesteuert, während der andere Schalter den Signalweg "klar" sperrt.

### Klar - Senden während Kryptobetrieb

Hinsichtlich Bedienung und Wirkungsweise gleicht diese Ausführungsart den Varianten z1 und z3. Die entsprechenden Angaben in Kap. 2.4.1 haben sinngemäss auch für die Varianten z2 und z4 Gültigkeit. An die Stelle der Tastenschaltung R1B15 tritt hier die vielseitig verwendbare Relaisschaltung R1B11-1.



Empfang "Klar" oder "Krypto"

Für diese Betriebsart gelten die für die Varianten z1 und z3 gegebenen Erläuterungen in Kap. 2.4.1.

Querverbindung Mobil-Mobil

Arbeitet die Anlage als Relaisstelle im Semi-Duplexverkehr zwischen zwei Fahrzeugfunkstellen, so muss verhindert werden, dass sich die Leitstelle in eine verschlüsselte Gesprächsverbindung einschaltet. In diesem Falle wäre bei den Fahrzeugfunkstellen weder über die bestehende Verbindung noch von der Leitstelle her eine befriedigende Entschlüsselung gewährleistet. Der Kryptopfad der Relaisstelle wird deshalb während der Dauer der Querverbindung durch Erden der Leitung QV (SP) in der Fernsteuereinrichtung gesperrt. Eintreten in eine bestehende Querverbindung ist daher nur im Klarbetrieb möglich.

## 5. DOKUMENTATION

Funktionsschema R7J29z1...z4

HENR 391 169

Verdrahtungstabelle

HENR 427 252

Ausführungsänderungen vorbehalten. Die Messwerte in der Serviceanleitung sind typische Werte; sie sind von Fabrikations- und Bauelementetoleranzen abhängig.



BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., CH-5401 Baden/Schweiz  
Geschäftsbereich E