[T 663]

S-92
Annex C
item 1

1

F - 37
D - 52

Prüf-Nr. 003

Nachschub 4 Abt. Eingang
10 MAI 1944

Geheime Kommandosache

Fü 862

Nachr. Truppb.-Abt. 3
Eing. 20. MAI 1944
3844/g. Kdos

Der Schlüsselzusatz 42

zum

Fernschreiber

Heft I

Vorläufige Gerätebeschreibung

Geheim
z./I. (m. Gr. Nachr.-Abt. 537
Eingang: 21. JUN. 1944
Akt. Nr. Vorschr. Nr. 21

Fu. Fe. Trupp (mot) 19
Geheim!
Eing. 16.9.44
Tgb. Nr.: 1 g Kdos Anl.

TOP SECRET "U"
TICOM DOCUMENT No. 663
NO MARK OF ANY KIND SHOULD BE MADE ON IT.
ANNOTATIONS SHOULD BE MADE ON A SEPARATE SHEET OF PAPER.

DO NOT Destroy, Return to the
NSA Technical Library when no longer needed
S-30,092 TL

RECORD OF WORK DONE

No. T663
B37 1st copy

Title:

Der Schluesselzusatz 42 zum Fernschreiber
Heft I. Vorlaeufige Geraetebeschreibung.

[Book of typewritten instructions on equipment and use of teleprinters and spare key for encyphering and decyphering]

(Received from Berchtesgaden)

Date	Job	By

Dies ist ein geheimer Gegenstand
im Sinne des § 88 Reichsstrafgesetzbuchs
(Fassung vom 24. April 1934). Mißbrauch
wird nach den Bestimmungen dieses Gesetzes
bestraft, sofern nicht andere Strafbestim-
mungen in Frage kommen.

Inhaltsverzeichnis.

		Seite
I.	Zweck und Anwendung des Gerätes	2
II.	Gerätebeschreibung	
	A. Mechanischer Aufbau	2
	B. Oberteil	3
	C. Sockel	7
	D. Schlüsselteil	8
	E. Haube	16
III.	Schaltungsbeschreibung	
	A. Antrieb	17
	B. Örtliche Stromversorgung	18
	C. Telegraphenstromkreise	18
	D. Verschlüsselungsstromkreise	22
IV.	Zubehör	
	A. Spruchtafel	32
	B. Transport- u. Sicherungskasten	32
	Verzeichnis der Zeichnungen	36

Anlage: 11 Zeichnungen

I. Zweck und Anwendung des Gerätes

Das Gerät dient der Verschlüsselung und Entschlüsselung von telegraphischen Nachrichten, die in der Form eines Fünferalphabetes mittels eines Fernschreibers gesendet und empfangen werden. Auf jeder Station werden daher benötigt:

1 Fernschreiber (mechan. Type),
1 Schlüsselzusatz 42.

Die Schwachstromversorgung der Fernleitungsseite erfolgt von der nächstgelegenen Vermittlung oder von einem Fernschreibanschlussgerät. Der Ortsstromkreis zwischen dem Fernschreiber und dem Schlüssel-Zusatz 42 wird von letzterem gespeist.

In jedem Falle wird zum Antrieb des Motors und zur Versorgung der Ortsstromspeisung Wechselstrom von 50 Perioden und 220 Volt Spannung benötigt. Dieser kann unter Vorschaltung des Fernschreibanschlussgerätes aus einem Wechselstromnetz mit einer Spannung zwischen 90 und 240 Volt durch entsprechende Einstellung auf den Wert von 220 Volt gebracht werden.

Die Nachrichten werden auf dem Fernschreiber der Sendeseite in Klarschrift niedergeschrieben und nach Verschlüsselung durch den Schlüssel-Zusatz 42 der Leitung in verschlüsselter Form mitgeteilt; auf der Empfangsseite werden sie auf dem nun der Entzifferung dienenden Schlüssel-Zusatz 42 empfangen, entschlüsselt und in Klarschrift dem Ortsfernschreiber zugeführt. Die Übertragung in der Gegenrichtung erfolgt dementsprechend. Die Geräte sind so hergerichtet, dass ein absatzweiser Verkehr zwischen den beiden Stationen unter Erzeugung des Mitlesestreifens auf der Sendeseite möglich ist, und dass ohne besondere Umschaltung von „Senden" auf „Empfang" eine jederzeitige Unterbrechung von der Empfangsseite zur Sendeseite erfolgen kann.

II. Gerätebeschreibung

A. Mechanischer Aufbau

Der „Schlüsselzusatz 42" enthält unter gemeinsamer Haube einen telegraphentechnischen Teil, der den Empfang des Klartextes, dessen Speicherung und - nach vorgenommener Verschlüsselung - Aussendung in verschlüsselter Form vornimmt. Zwecks

unabhängiger Abwicklung des umgekehrten Vorganges sind die Empfangsorgane doppelt vorgesehen, der mechanische Sender ist jedoch nur einmal vorhanden. Er wird durch Schaltrelais der jeweils benötigten Richtung zugeordnet. Der Sockel enthält alle Stromversorgungselemente, Anschlußschnüre, -Dosen und den Betriebsschalter.

Der Schlüssel satz, der als allzeitig geschlossener Bauteil herausnehmbar ausgebildet ist und als socher selbständig montiert und geprüft werden kann, besteht vorzugsweise aus 12 nockentragenden Rädern, die teils fortlaufend, teils intermittierend angetrieben werden. Durch ihn wird der sogen. Mischtext erzeugt, der zur Verschlüsselung bezw. Entschlüsselung des jeweiligen Textes dient.

B. Oberteil

Auf gemeinsamer Grundplatte sind hier angeordnet, der M o t o r mit D r e h z a h l r e g l e r und F u n k e n l ö s c h m i t t e l n , die beiden E m p f a n g s a c h s e n (waagerechte Lage) mit den Empfangsmagnetsystemen, den Teilkreisanordnungen, den Wähldaumenbuchsen und den weiteren Wählorganen, die letzten Endes die Einstellung der E m p f a n g s m a g n e t k o n t a k t e vornehmen.

Der Antrieb der Sendeachse erfolgt von der linken Empfangsachse. Sie trägt ausser der Sendekupplung und dem Antriebszahnrad für den Nockenrädersatz den S e n d e k o n t a k t s a t z , der mit Hilfe von nockengesteuerten Kontakten die Aussendung des verschlüsselten (oder des klaren) Textes vornimmt. Die F u n k e n l ö s c h - und E n t s t ö r m i t t e l befinden sich in einem gemeinsamen Presstoffgehäuse auf der Unterseite der Grundplatte.

In der Mitte der Vorderseite sind in einem gemeinsamen Halter das G l e i c h s t r o m m i l l i a m p e r e m e t e r und das W i r b e l s t r o m t a c h o m e t e r angeordnet. Das Milliamperemeter dient unter Zuhilfenahme der Einschalttaste der gelegentlichen Prüfung der Stromstärke und --Richtung von Fern- und Ortsstromkreis. Das Wirbelstromtachometer zeigt fortlaufend die Drehzahl des Gerätes an. Sein Antrieb erfolgt von der rechten Empfangsachse. Die 4-teilige

A n s c h l u s s l e i s t e , die auf der Grundplatte links hinten sichtbar ist, dient der Stromzuführung für die Haubenbeleuchtung. Auf der Unterseite der Montageplatte sind ausser den erwähnten Entstörmitteln die R e g l e r - w i d e r s t ä n d e sowie weitere Funkenlöschmittel befestigt. Der Lötösenstreifen, der an der Vorderseite des Funkenentstörbehälters angebracht ist, trägt an seinem linken Rande ein lösbares Verbindungsblech. Dies dient bei der genauen Messung der Sendeverzerrung zur Abschaltung der Funkenschutz- und Entstörmittel, da diese durch ihre elektrischen Eigenschaften eine genaue Verzerrungsmessung fälschen würden.

Die gesamte Verkabelung des Oberteiles ist in zwei Strängen links und rechts hinten zusammengefasst und führt von hier teils zu der K o n t a k t l e i s t e für den Nockenrädersatz, teils zum Sockel.

Der M o t o r (vergrösserte Fernschreibtype MUN 608/42, 220 Volt, 50 Perioden, 50 Watt, 1500 U/min) ist als Hauptstrommotor geschaltet. Seine Drehzahl wird durch einen Fliehkraftregler mit einer Genauigkeit von ± 1/2% gesteuert, indem ein Vorschaltwiderstand durch den Kontakt eines Fliehkraftreglers periodisch kurzgeschlossen wird. Der Regler besteht aus dem an der Umdrehung teilnehmenden Reglergehäuse mit Wippe und Spiralfeder, den stillstehenden Reglerkontakten mit ihren Funkentstörmitteln und dem Einstellgestänge, das über zwei Übersetzungen an der Vorderseite des Oberteils in einem Einstellknopf endet. Durch Drehen dieses Knopfes kann bei laufenden Motor die Drehzahl verändert werden, und zwar rechts herum: schneller, links herum: langsamer. Die Solldrehzahl ist erreicht, wenn der Zeiger des Tachometers auf dem Werte 0% steht.

Die zwei Motorkohlebürsten befinden sich im linken Lagerschild. Der Reglerkontaktsatz und die Zahnräder des Einstellgestänges sind durch eine Kappe geschützt, in deren Nähe auch die Funkentstörmittel, bestehend aus zwei Luftdrosseln und einem Kondensator, angeordnet sind.

Auf jeder Seite der Motorachse ist eine Schnecke (13-zähnig) aufgebracht, die den Antrieb der beiden Empfangsachsen vornimmt. Sie tragen - von hinten nach vorn aufgezählt - das Antriebsschneckenrad (Turbax, 42 zähnig), das hintere Kugellager, das vordere Kugellager und die Empfangsdaumenbuchse mit ihrem Stopanschlag, die beiderseits über Filzfriktionskupplungen und eine Kupplungsfeder an der Umdrehung der Achse teilnehmen können. Die linke Empfangsachse trägt ausserdem noch ein Stahlzahnrad zum Antrieb des Senders, die rechte ein Turbaxrad zum Antrieb des Tachometers.

Die weiteren Wählorgane, wie Teilkreisanordnung, Schwerter, Steuerhebel, Zwischenhebel und Kontakthebel zur Betätigung der Empfangsmagnetkontakte sind auf der gemeinsamen Empfangsmagnetplatte befestigt, die auch noch den Empfangsmagneten mit seinem Anker aufnimmt. Die Empfangsmagnetkontakte sind durch je eine Kappe luftdicht abschliessbar (EMf und EMo).

Die Vorgänge beim Empfang, bei der Auswahl und der Einstellung der einzelnen Impulse eines Buchstabens sind dieselben wie beim Lorenz-Fernschreiber und werden hier als bekannt vorausgesetzt. (Der einzige Unterschied dem Fernschreiber gegenüber besteht in der Zählweise der Wählorgane; beim Schlüsselzusatz 42 gehören - von vorn gesehen - die vordersten Wähl- und Einstellelemente zum 5. Impuls, die hintersten Wählglieder etc. zum 1. Impuls.).

Bei eingeschaltetem Gerät wird somit durch Empfang des Anlaufschrittes die Wähldaumenbuchse auf der Empfangsachse für eine Umdrehung mitgenommen. Während dieser Umdrehung werden die 5 Impulse, die nacheinander empfangen werden, durch die Ankerstellungen des Empfangsmagneten registriert, durch die Schwerter gespeichert und über die Einstellhebel den 5 Empfangsmagnetkontakten zugeführt, in denen sie für die weiteren Funktionen für eine bestimmte Dauer festgehalten werden. Durch Eintreffen des Sperrschrittes wird die Wähldaumenbuchse wieder angehalten und das gesamte Empfangssystem stillgesetzt. Auf der Wähldaumenbuchse befindet sich ausser den 5 Nasen, die die Steuerhebel der Schwerter in be-

stimmter Reihenfolge betätigen, noch eine 6.Nase, die ungefähr bei Empfang des dritten Buchstabenimpulses über den Kupplungsbestätigungshebel und den Entkuppler die Kupplung der Sendeachse auslöst und für eine Umdrehung freigibt. Diese Steuerung erfolgt über eine Kupplungsstange, die vom linken oder rechten Empfangsmagnetsystem be tätigt werden kann. Sie greift über einen Zwischenhebel in die Zahnradkupplung ein, die zum Antrieb des Senders dient.

Der Sender ist in einem Gussgestell gelagert und besteht im einzelnen aus folgenden Teilen:

der N o c k e n b u c h s e, die die Steuerung der Sendekontakte, des Startstop-Kontaktes und eines Hilfskontaktes vornimmt,

den S t e u e r h e b e l n mit ihrer Lagerung und den F e d e r s ä t z e n selbst,

der Z a h n r a d k u p p l u n g mit Kupplungsfeder und Entkupplungsarm,

der N o c k e n s c h e i b e mit Druckhebel für die Kupplungsnullstellung und

dem A n t r i e b s r a d für den Nockenrädersatz,

Ausserdem nimmt dieses Gussgestell die beiden Kugellager auf, die beiderseits mit Staubabdeckscheiben gegen das Eindringen von Fremdkörpern geschützt sind. Um dem Umfang der Sendenocken genügend Öl in kleinen Mengen zuzuführen, enthält die Innenseite der Schutzkappe einen kammartig ausgebildeten Ölfilz, dessen Zinken die Oberfläche der Nocken berühren und so für das laufende Heranbringen von Öl sorgen. Die Nachölung erfolgt durch eine im Deckel befindliche Ölbuchse und gestattet, einen grösseren Vorrat für längere Zeit aufzunehmen. Ausserdem nehmen auch die Filzringe, die zwischen den einzelnen Nockenscheiben angebracht sind, weiteren Ölvorrat auf.

Auf der rechten Seite des Oberteiles sind 3 Umschaltrelais unter gemeinsamer Haube untergebracht, und zwar in dem sogen. Schalter- und Relaisgehäuse, das in seinem Unterteil den Schalter für die Ein- und Ausschaltung der Klartextfunktion enthält. Der Schalter selbst ist erst nach Ab-

schrauben der mit "KT-Schalter" bezeichneten Abdeckplatte zugängig. Hinter dem Regler befindet sich ein 4. (Verzögerungs-) Relais, das bei der Speicherung der Klartextfunktion benötigt wird.

Die Kupplungsnullstellung besteht aus der erwähnten Nockenscheibe, auf derem Umfang ein Rollhebel läuft, der unter der Spannung einer Feder dauernd aufliegt. Die Anordnung hat den Zweck, die Ausklinkung der Zahnradkupplung am Schlusse der Umdrehung der Sendeachse zu unterstützen, indem vor dem endgültigen Lösen der Zähne das angetriebene Kupplungsteil durch die vermittels der Nockenscheibe aufgezogene Feder eine zusätzliche Beschleunigung erfährt.

Die Oberteilgrundplatte ruht auf einem 4-beinigen Untergestell, das auf dem Sockel aufgeschraubt wird und die Verkabelung sowie die Anschluss f e d e r leiste für den Schlüssel enthält, Diese dient der Verbindung aller Stromkreise mit dem Schlüsselteil, dessen Rückseite in entsprechender Amordnung die Anschluss m e s s e r - leiste trägt.

Die Übersetzungsverhältnisse zwischen Motorachse, Empfangsachse und Sendeachse sind so gewählt, dass bei einer Umdrehungszahl des Motors von 1500 U/min die Empfangsachse 464 U/min macht, die Sendeachse dagegen 8 U/min. Diese Verhältnisse entsprechen genau den bei den Fernschreibmaschinen gebräuchlichen und gewährleisten deshalb denselben Spielraum im Start-Stop-Betriebe wie bei diesen.

C. Sockel

Der Sockel dient zur Aufnahme des Oberteiles und des Schlüsselteiles . Das Oberteil ist mit dem Sockel fest verschraubt, der Schlüsselteil ist auf zwei Schienen herausnehmbar angeordnet. Auf der Vorderseite des Sockels ist der für das ganze Gerät gemeinsame Betriebsschalter „Ein" und "Aus" sichtbar. Im Sockel selbst sind die einzelnen Stromversorgungselemente untergebracht.

Ein gemeinsamer Transformator, dessen Primärseite durch eine Sicherung geschützt ist, speist sekundär-

seitig zwei Trockengleichrichtersätze und zwar: einen für die Versorgung der Telegraphierstromkreise mit besonderer Glättung des erzeugten Gleichstromes durch eine Drossel, einen Elektrolytkondensator und einen Belastungswiderstand, und den zweiten, dessen Stromkurve lediglich mit einem Elektrolyt-kondensator geglättet ist, für die Erregung der Relaisstromkreise.

Der von aussen mit einem Schraubenzieher einstellbare Abgleichwiderstand dient der genauen Einstellung des Ortsstromkreiswertes. Weiter sind eingebaut die Starkstromanschluss-Schnur, die zur Netzversorgung dient, die Schwachstromanschluss-Schnur, die zum Fernleitungsanschluss führt, sowie die Starkstrom- und Schwachstromanschlussdosen, die die entsprechenden Anschlüsse des Ortsfernschreibers aufnehmen. Die linke und die rechte Seite des Sockels sind zur bequemen Handhabung des Gerätes als Handleiste ausgebildet. Der innere Teil des Sockels, der die erwähnten Schaltelemente trägt, ist durch eine Platte luftdicht abschliessbar.

D. Schlüsselteil

Aus Sicherungsgründen ist der herausnehmbare Schlüsselteil allseitig abgedeckt. Er kann nur nach Öffnen der vorderen Klappe (Zeiss-Ikon-Sicherheitsschloss) und Entfernen der hierdurch zugänglich gewordenen zwei Halteschrauben links und rechts am vorder en Rande herausgenommen werden.

Als wichtigste Bausteine sind in ihm vereinigt:

die 12 nockentragenden Räder, von denen je zwei symetrisch zueinander angeordnet sind,

das Antriebsvorgelege an der linken Seitenwand,

die Steuer- u. Sperrvorrichtungen für die Nockenräder und die Schlüsselkontakte,

die Federsatzplatte, die sämtliche Kontakte und ein Mischrelais trägt und durch einen Deckel luftdicht verschliessbar ist,

der Schaltmagnet UM, der bei der Schalterstellung "Aus" in Tätigkeit tritt und hierbei einen zweimaligen Umlauf des Nockenrädersatzes unter gleichzeitiger Betätigung des Entsperrgestänges hervorruft,

der Schaltmagnet KM mit Anker und Zwischenhebel, der in Abhängigkeit von der Klartextfunktion in die Wirkung des Antriebsvorgeleges eingreifen kann,

sowie auf der Rückseite die Anschlußmesserleiste zur Herstellung der Stromkreise mit dem Oberteil und dem Sockel des Gerätes.

Die Nockenräder dienen dem Zweck, über einen Steuerhebel die Schlüsselkontakte zu steuern, sie werden über ein Zahnradvorgelege angetrieben und bewegen sich bei der Übertragung eines jeden Buchstabens im allgemeinen um je einen Schritt vorwärts. Sämtliche Nockenräder sind verschieden geteilt. Die Nocken sind beweglich angeordnet und können von Hand oder mit dem Nockeneinstellmesser in eine von zwei Grenzlagen umgelegt werden, in denen sie von einer Rast gehalten werden. Neben den Nocken sind auf einem Zahlenband die entsprechenden Nummern der Schritte aufgetragen.

Zur Wahl einer bestimmten Anfangsstellung kann mit Hilfe eines Fingerrades, das mit dem Nockenrad fest verbunden ist, über eine Kugelrast die nockentragende Scheibe gegen den Antriebsteil verdreht werden, bis im Fenster der Schlüsselklappe die gewünschte Zahl erscheint.

Ein solches Nockenelement besteht im einzelnen aus folgenden Konstruktionsteilen: dem Fingerrad, dem Nockenfederhalterring, der sämtliche Rastfedern festlegt, dem Antriebszahnrad mit der Kugelrasthülse und dem Sperrad, das dazu dient, den fortlaufenden Antrieb eines Teiles der Nockenräder vorübergehend auszuschalten. Zur Begrenzung der Nocken in ihrer Schräglage dient ein Nockenanschlagring. Der Nockenlagerring nimmt alle Nocken mit Rastfedern und Rastkugeln auf, die Scheibe trägt auf ihrem äußeren Umfange

das Zahlenband, im Innern das Rastrad, in das die Kugelrast eingreift. Auf einem Drahtring sind sämtliche Nocken drehbar aufgereiht. Die gesamte Anordnung ist mit einer Laufbuchse auf der Achse befestigt.

Im ganzen sind 12 solcher Nockenräder an der Verschlüsselung der 5 Buchstabenimpulse beteiligt, und zwar die Nockenräder 8 (41), 9 (31), 10 (29), 11 (26) und 12 (23), die bei der Übertragung eines jeden Buchstabens um je einen Schritt vorwärtsbewegt werden, die Räder 1 (59), 2 (53), 3 (51), 4 (47) und 5 (43), die sich im allgemeinen an dieser Vorschaltung beteiligen, aber vorübergehend angehalten werden können, abhängig von den Funktionen der Räder 6 (37) und 7 (61).

Hierdurch werden - abhängig von der Nockenbestückung und der gewählten Anfangsstellung der 12 Räder - bei jeder Fortschaltung um einen Schritt 5 verschiedene Impulse ("Strom"- oder "Kein"-Stromschritte) erzeugt, die zur Mischung mit den 5 Klartextimpulsen verwendet werden. Da diese Klartextimpulse entsprechend den einheitlichen Festlegungen der Start-Stop-Fernschreiber nacheinander mit einer Geschwindigkeit von 50 Bauds (7,14 Zeichen pro Sekunde = 7 Schritte pro Buchstaben) einlaufen, ist durch eine entsprechende Wahl der Antriebsverhältnisse und einer Versetzung der kontaktsteuernden Nockenräder gegeneinander dafür gesorgt, daß dieser "Mischtext" gleichfalls mit derselben Geschwindigkeit in derselben zeitlichen Reihenfolge erzeugt wird. Diese zeitliche Versetzung der Steuer- und Sperrfunktionen zueinander gestattet, die Betätigung z.B. der einzelnen Kontakte in solche Zeitabschnitte zu verlegen, in denen sie für die Verschlüsselung nicht benutzt werden, wodurch die Folgen von Prellerscheinungen und geringen mechanischen Toleranzen unschädlich gemacht werden.

1. nockengesteuerte Schlüsselfunktionen.

Die 5 Nockenräder des fortlaufend angetriebenen Spaltencäsars, die sich im rechten Teil des Schlüsseleinsatzes befinden und in die Schritte 41,31,29,26,23 geteilt sind, steuern genau wie die im linken Teil untergebrachten 5 Nockenräder des ungleichmäßig angetriebenen Springcäsars mit den Teilzahlen 43, 47, 51, 53 und 59 über einen Kontakthebel die auf einer besonderen Federsatzplatte angebrachten Kontaktfedersätze. Jedem Nockenrad ist ein Kontakthebel zugeordnet, der unter dem Druck einer Spiral-

feder mit seinem linken Arm über eine Rolle die Stellung der Nokken abtastet und mit der Auflagefläche seines rechten Armes einen Stift betätigt, der seinerseits den zugehörigen Federsatz steuert. Trifft die Rolle auf eine Nocke, so wird über den Zwischenstift der Pimpel des Federsatzes angehoben; ist keine Nocke vorhanden, so bleibt der Federsatz in Ruhe und der Steuerhebel wird dann durch einen Anschlag in seiner tiefsten Stellung begrenzt.

Das Kommando zum Anhalten oder zur Freigabe der 5 Springcäsarräder wird in Abhängigkeit von der Nockenbestückung der beiden im mittleren Teil befindlichen Nockenräder mit den Schrittzahlen 61 und 37 auf mechanische Weise erzeugt, die später beschrieben wird. Für die Erläuterung des Sperrvorganges der Springräder (N 46312) genügt es im Augenblick anzunehmen, daß eine Sperrhebelachse, die 5 Sperrhebel trägt, je nachdem, ob ein Anhalten oder ein Weiterlaufen erfolgen soll, sich um einen kleinen Winkelbetrag in die eine oder die andere der beiden möglichen Endlagen bewegt. Sie trägt über ein nach beiden Seiten unter Vorspannung stehendes Ausweichglied (3) den eigentlichen Sperrhebel, der mit dem Anschlaghebel (2) in Eingriff gebracht wird. Dieser Anschlaghebel trägt an seinem linken Fortsatz das eigentliche Sperrstück (1), das in das Sperrad eingreifen kann. Dieses ist mit dem Nockenelement starr verbunden. Ist z.B. die Sperrhebelachse um einen geringen Betrag im Uhrzeigersinne gedreht worden, so daß der Sperrhebel selbst mit der Nase des Anschlaghebels in Eingriff steht, so wird bei einer halben Umdrehung der Sperrnocke trotz Anhebens des Anschlaghebels hieran nichts geändert, so daß auch die Verklinkung seines linken halbstarr angelenkten Fortsatzes mit dem Sperrad nicht aufgehoben wird. Ist inzwischen die entgegengesetzte Drehung der Sperrhebelachse, d.h. entgegen dem Uhrzeiger, erfolgt, so hat der Sperrhebel unter Einwirkung der federnden Gegenlage das Bestreben, nach rechts auszuweichen und die Verklinkung aufzuheben. Beginnt die Nocke bei der Übertragung des folgenden Buchstabens nun ihre nächste halbe Umdrehung, so wird die Verklinkung aufgehoben, das Sperrstück aus dem Sperrad herausgehoben, und das mit dem Sperrad starr verbundene Nockenrad nimmt an der Vorwärtsbewegung teil, macht also einen Schritt. Durch eine entsprechende zeitliche Verschiebung zwischen der Drehung der Sperrhebelachse und der Be-

wegung der Sperrnocke ist dafür gesorgt, daß der Befehl zum Anhalten oder zur Freigabe der Nockenräder für eine kurze Zeit in dem doppelseitigen Ausweichglied, das den Sperrhebel steuert, gespeichert wird, bis die Sperrnocke auf ihrem höchsten Punkt angelangt ist und prüft, ob eine Verklinkung zwischen Sperrhebel und Anschlaghebel erfolgen oder eine bestehende aufgehoben werden soll. Durch diese zeitliche Speicherung zwischen der Ankündigung und der Ausführung des Befehls wird für die eigentliche Arbeit des Sperrens oder Entsperrens eine außerordentlich geringe Zeit in Anspruch genommen.

Wie erwähnt, ist für die Steuerung der Spri-Räder u.a. eine Anordnung verantwortlich, die aus den beiden mittleren Nockenrädern Nr. 6 und 7 (6ler und 37er-Teilung) und ihrer gemeinsamen Steuereinrichtung besteht. Die Arbeitsweise ist in Abb. N 46153 schematisch wiedergegeben. Auf der linken Seite der Darstellung befinden sich die beiden erwähnten Nockenräder, während auf der rechten Seite die Sperrhebelachse angedeutet ist, auf der die Sperrhebel 1 bis 5 und der Steuerhebel starr aufgebracht sind, während der vorderste Sperrhebel über ein Kugellager auf ihr ruht und somit seine Bewegungen unabhängig von ihr ausführen kann.

Das 6ler Nockenrad nimmt- wie die 5 Spa-Räder immer an der Drehung teil, d.h. bewegt sich bei Übermittlung eines jeden Buchstabens um einen Schritt vorwärts. Je nach seiner Nockenbestückung wird der Kontakthebel, dessen Rolle die Nocken abtastet, eine Schubstange nach rechts oder links bewegen. Diese Bewegung wird in dem zweiseitigen Ausweichglied des vordersten Sperrhebels gespeichert. Wird z.B. bei Vorhandensein einer Nocke der Zwischenhebel nach rechts bewegt, so daß der Sperrhebel unter einer entsprechenden Vorspannung steht, so wird bei der beginnenden Umdrehung der Nocke 30 seine Verklinkung mit dem zugehörigen Sperrmechanismus aufgehoben, dieser unter Einwirkung der Federkraft nach oben und sein linker Fortsatz nach unten gezogen, wodurch das Sperrstück außer Eingriff mit dem Sperrad des 37er Nockenrades kommt, so daß dieses für den nächsten Schritt freigegeben wird und an der Bewegung teilnehmen kann. Auf diese Weise wird der Lauf des 37er-Nockenrades in Übereinstimmung mit der Nockenbestückung des 6ler-Nockenrades gesteuert, angehalten bezw. freigegeben.

Das 37er-Nockenrad ist in seiner Bewegung und entsprechend

der Nockenbestückung nun für die Stellung der Sperrhebelachse verantwortlich. Auch hier wird wieder über einen Kontakthebel die Bahn der Nocken abgetastet und über eine nachfolgend beschriebene besondere Einrichtung die Drehung der Sperrhebelachse um einen kleinen Winkelbetrag in eine ihrer beiden Grenzlagen vollzogen.

Trifft z.B. der Nockenhebel des 37er-Nockenrades auf eine Nocke, so bewegt sich der linke Arm des Wählhebels unter der Einwirkung der Zugfeder nach oben, sein rechter Arm wird mit dem Druckhebel verklinkt, so daß unter Einwirkung der Nocke 26 und des Druckhebels die Nase des Auslösehebels entgegen der Zugkraft der beiden Spiralfedern gehoben wird, wodurch dem Steuerhebel eine Vorspannung nach links erteilt wird, die aber zu keiner Bewegung führt, solange seine Nase mit dem Sperrmechanismus 2 fest verklinkt ist. Die Nocke 28 gibt nun bei der Übermittlung eines jeden Buchstabens den Steuerhebel kurzseitig frei, so daß er im beschriebenen Falle nach links ausweicht und in der linken Kerbe verklinkt wird. Hierdurch wird die mit ihm starr befestigte Sperrhebelachse nach links gedreht. Hierdurch werden die Sperrhebel 1 bis 5, die in der Abb. 46153 nur angedeutet sind, in der in der Abb.46312 näher beschriebenen Weise unter Vorspannung nach links gelegt und üben dann ihre eigentliche Sperrfunktion aus, wenn die zugehörigen Sperrnocken sie nacheinander betätigen. Hierdurch wird die Sperrung und die Freigabe der Springcäsarrädergruppe in derselben zeitlichen Reihenfolge vorgenommen wie die Bewegung der Spaltencäsarräder erfolgt, so daß je zwei solcher Nockenräder, die zu demselben Fünferalphabetimpulse gehören, ihre Bewegungen genau gleichzeitig vollführen.

2. <u>Nullstellung und Entsperrgestänge (N 46332)</u>

Unabhängig von dieser Steuerung der Spri-Sperrung, die von den beiden Kommandorädern über die Sperrhebelachse erfolgt, muß dafür gesorgt werden, daß nach Beendigung der Übertragung einer verschlüsselten Fernschrift die in den Speicherorganen enthaltenen Sperrbefehle gelöscht und gegebenenfalls gerade vorhandene mechanische Sperrung der Spri-Nockenräder aufgehoben wird, um eine Neueinstellung vor Beginn der nächsten Fernschrift zu ermöglichen. Beides geschieht in Abhängigkeit von der Stellung des Betriebsschalters " Aus "- " Ein ". Die Löschung der bereits vorbe-

reiteten Sperrbefehle geschieht durch eine Weiterbewegung des gesamten Schlüsselsatzes um 2 Schritte. Diese wird bei Umlegen des Betriebsschalters von " Ein "auf " Aus " durch vorübergehenden zeitlich genau begrenzten Kurzschluß des EMo erreicht, indem der Schaltmagnet UM erregt wird. Dieser zieht seinen Anker an und schließt den um-Kontakt. Der Abzughebel kommt sofort bei Anzug mit der Sperrklinke in Eingriff. Auf diese Weise bleibt der Kontakt " um " solange geschlossen, bis die Steuernocke eine halbe Umdrehung zurückgelegt hat. Erst dann wird die Verklinkung wieder aufgehoben und der um-Kontakt geöffnet. Diese Zeit genügt, um durch Abfallen des Ankers von EMo in der bekannten mechanischen Weise den Sender anzulassen und hierdurch dem gesamten Schlüssel eine Fortschaltung um zwei Schritte zu erteilen.

Gleichzeitig wird bei Übergang von Schalterstellung " Ein "auf " Aus " durch den Anzug des Ankers von UM die gerade vorliegende Sperrung der Springräder aufgehoben. Durch die Nocke 32 und ihren Nockenhebel wird über das Sperrgestänge eine Schubstange bewegt, die mit dem Entsperrhaken in die Nase einer Sperrklinke eingreift. Da dieser Vorgang bei allen 5 Spri-Nockenrädern und einem Steuerrad gleichzeitig durchgeführt werden muß, ist mit der Schubstange eine Kippstange gelenkig verbunden, die, in 2 Kugellagern gelagert, sich über die Breite der freizugebenden 6 Sperräder erstreckt und an der die einzelnen Entsperrhaken starr befestigt sind. Dieses Sperrgestänge betätigt über einen winkelförmigen Ansatz einen weiteren Entsperrhebel, der den Zweck hat, eine gegebenenfalls vorhandene Verklinkung zwischen dem Wählhebel und dem Druckhebel aufzuheben. Auf diese Weise wird erreicht, daß Sperrzustände in den beiden Steuerrädern der Springanordnung, die zufällig bei Beendigung der vorhergehenden Fernschrift bestanden haben, gelöscht werden, und daß außerdem die Sperrhebelachse, die für die Steuerung der einzelnen Sperrhebel für die 6 Nockenräder maßgebend ist, gleichfalls eine Bewegung in die " Freigabestellung " erhält, worauf durch die nacheinander folgende Einwirkung der 5 Sperrnocken die Nockenräder einzeln nacheinander freigegeben werden.

3. Störfunktionen des Springcäsars (N 47001)

Um den Zwanglauf der Springcäsarrädergruppe, wie er durch

die Nockenbestückung des Vorgeleges festgelegt ist, zu erweitern, d.h. zur Erschwerung des unbefugten Entzifferns durch weitere Störfunktionen beizutragen, sind zwei sogen.Störfunktionen vorgesehen, von denen die eine, die örtliche Störfunktion, von der Nockenbestückung eines Spring- und eines Spaltencäsarrades hergeleitet worden ist, und die andere, die sogen. Klartextfunktion, an den Zustand des zu übertragenden Klartextes anknüpft und zu der örtlichen Störfunktion hinzutritt.

a) <u>Örtliche Störfunktion:</u>

Zu diesem Zwecke werden die Nockenbestückung des Rades Nr.1 (Springcäsarrad für den 1. Impuls, 59er Teilung) und die Nockenbestückung des Rades Nr.9 (Spaltencäsarrad Nr.2, 31er Teilung) miteinander verglichen und in einem Mischrelais der jeweilige Vergleichszustand festgelegt. Dieses Relais befindet sich auf der Unterseite der Federsatzplatte, wo auch die Funkentstörmittel für seine Steuerkontakte angebracht sind. Dieses Relais betätigt einen Schaltmagneten KM, dessen Anker den in der Zeichnung 46332 erwähnten Wählhebel beeinflußt. Dies geschieht in der in der Zeichnung N 47001 näher dargestellten Weise, indem bei angezogenem Anker eine Verklinkung des Wählhebels mit dem Druckhebel aufgehoben werden kann. Hierdurch wird die Zwangssteuerung der Springcäsarrädergruppe, wie sie in der Nockenbestückug des Vorgeleges niedergelegt ist, gestört, indem ein in einem bestimmten Zeitpunkt vorliegender Sperrbefehl für diese Gruppe über den K-Magneten durch Anheben des Wählhebels aufgehoben werden kann.

b) <u>Klartextfunktion:</u>

Die Steuerung der Springcäsarrädergruppe erfolgte bisher aus der Art der Nockenbestückung des Vorgeleges (61er und 37er Rad) und abhängig gleichfalls von der Nockenbestükung des 1.Springcäsarrades und des 2.Spaltencäsarrades. Die sich hieraus ergebende Befehlsfolge ist somit vollständig durch die Einstellung der Nockenräder festgelegt und hierdurch zwangläufig gegeben. Ist es erwünscht, zur weiteren Erschwerung des unbefugten Entzifferns diese starre Befehlsfolge für die Steuerung des Wählhebels durch eine nicht von den Konstanten des Apparates abgeleitete Funktion zu erweitern, so wird die sogen. Klartextfunktion eingeschaltet. Ihre Wirkungsweise knüpft an den Zustand des einzelnen gerade zu Ver-

schlüsselung vorliegenden Klartextbuchstabens an und besteht in einer zusätzlichen Einbeziehung des Stromzustandes für den 5.Impuls (ob stromerfüllt oder stromleer) in den Stromkreis für die Steuerung des K-Magneten. Ihre Wirkung besteht somit wieder darin, unter gegebenen Bedingungen einen Anhaltebefehl, wie er von dem Vorgelege der Springcäsarrädergruppe erteilt wird, aufzuheben. Sie kann mit Hilfe des im Schalter- und Relaisgehäuse auf der Oberseite des Oberteils untergebrachten "KT"-Schalters ein-bezw.ausgeschaltet werden. Dieser Schalter ist erst nach Lösen der entsprechenden Abdeckplatte zugängig. Ihre rein elektrische Arbeitsweise wird unter III. D, 2.b) näher beschrieben.

E Haube:

Der ganze Apparat ist durch eine Haube geschützt. Auf ihrer Vorderseite trägt sie zwei Durchbrüche, die je nach der Schalterstellung des Hauptschalters die Bezeichnung"Ein" in grüner und "Aus" in roter Schrift durch die dahinter liegende Beleuchtung erscheinen lassen. Zur Bedienung des Schlüsselteils ist auf der Vorderseite eine große feststellbare Fensterklappe vorgesehen, die mit Cellon ausgelegt ist. Linke und rechte Seitenwand tragen eine Reihe von Be- und Entlüftungslöchern, die sich an den Seitenteilen des aufklappbaren und gleichfalls feststellbaren Deckels in ähnlicher Form wiederholen. Der vordere Durchbruch des Deckels ist so ausgebildet, daß er als Handhabe zum bequemen Öffnen dient. Dekkel und Schlüsselfensterklappe werden durch eine Kugelrast in ihrer geschlossenen Stellung gehalten. Rückwand und Deckel der Haube sind mit geräuschdämpfenden Filzplatten verkleidet, die durch Stahldrahtspangen gehalten werden. Zur besseren Sichtbarmachung der Einstellräder des Schlüsselteils(z.B. bei ungenügender Allgemeinbeleuchtung) sind im Innern der Haube außer den beiden erwähnten Lampen für die Kennzeichnung der Schalterstellungen "Ein" und "Aus" noch 3 weitere Lampen über die Breite des Schlüssels verteilt angebracht, die während des Betriebes dauernd brennen und so das Schlüsselfeld gleichmäßig beleuchten. Die Zuführungen zu diesen Stromkreisen erfolgen über eine 4-teilige Anschlußleiste im Innern der linken Haubenwand, die mit der entsprechenden Anschlußleiste des Oberteiles die Stromverbindungen bei aufgesetzter Haube herstellt. Die Befestigung der Haube auf dem Gerät geschieht mit Hilfe von 4 Kordelschrauben,die nach Aufsetzen der Haube festgeschraubt werden.

III. Schaltungsbeschreibung

(Schaltbild N 46292 u. Schaltungsauszug N 46801)

A.) Antrieb:

Der Antrieb der mechanischen Funktionen des Gerätes erfolgt von einem Motor, der als Kollektor-Motor für den Anschluß an 220 Volt Wechselstrom hergerichtet ist,
Der Kollektormotor ist als Hauptstrommotor geschaltet. Die Wicklung ist aus Funkentstörungsgründen in zwei Hälften aufgeteilt, die symmetrisch zum Anker liegen. Mit Hilfe des 3 - poligen Netzsteckers wird der Anschluß an die Starkstromquelle und die Erde hergestellt. Der dritte Leiter ist im Punkt O mit dem Gehäuse des Gerätes verbunden. Dem Motor ist ein Entstörfilter III vorgeschaltet, der aus zwei Hochfrequenzdrosseln und zwei Kondensatoren C_2 und C_3 von je 0,1 u F besteht, deren Mittenverbindung wiederum an das Gehäuse geführt ist. Der Kontakt des Fliehkraftreglers beeinflußt den im Motorstromkreis liegenden Reglerwiderstand (W_1 = 1 k^{Ω}) und regelt somit die Drehzahl der Motorachse auf ca. $\pm$ 0, 2% genau. In den Zuleitungen zum Reglerkontakt sind die Hochfrequenzdrosseln Dr_1 und Dr_2 sowie parallel zu ihnen der Kondensator C_1 mit 0,5 u F vorgeschaltet. Der weiteren Funkentstörung, insbesondere für längere Wellen, dient die Drossel Dr_3 und der Kondensator C_4 von 0,5 u F.
An den Punkten R und T ist die Anschlußdose für die Fernschreibmaschine angeschlossen. An denselben Punkten liegt die Primärwicklung des Starkstromtransformators für die Stromversorgung.

B.) Örtliche Stromversorgung:

Die Eingangsseite dieses Transformators ist über die Sicherung Si (500 mA) geschützt. Sekundärseitig werden einmal 24 V Wechselstrom hergestellt zur Speisung der Dauerbeleuchtung des Gerätes (3 Soffittenlampen) und einer Zusatzbeleuchtung für die beiden Transparente (je eine Lampe), die abhängig von der Stellung des Betriebsschalters (Sch_{VI}) wahlweise die rote oder die grüne Signallampe zum Aufleuchten bringt. An einer zweiten Wicklung wird eine Wechselspannung abgegriffen, die über einen Selengleichrichter und einen Elektrolytkondensator von 50 u F an den Punkten 3 und 4 eine Gleichspannung von ca 70 V erzeugt, die zum Betrieb sämtlicher Relais- und Schaltstromkreise dient. Die höchstzulässige Dauerstromentnahme beträgt 0,6 Amp.

Von einer dritten Wicklung wird über einen entsprechenden Selengleichrichter, eine Glättungsdrossel und einen Elektrolytkondensator von 8 u F an den Punkten 1 und 2 eine Gleichspannung erzeugt, die die Telegraphierstromkreise speist (ca. 100 V, max. 125 mA).

C.) Telegraphenstromkreise:

Der Schlüssel-Zusatz 42 wird ortsseitig an eine Fernschreibmaschine angeschlossen. Dies geschieht durch die "Dose für Fernschreibmaschine", an deren Ringen a und c die Zweidraht-Einfach-Stromleitung angeschlossen ist. (Eine Kurzschlußverbindung besteht zwischen a_1 und c sowie zwischen b und w_2). Die Verbindung zur Fernleitung wird mit Hilfe des 4-poligen Schwachstromsteckers ZB 32 hergestellt, an dessen Punkten a und c die weiterführende Zweidrahtleitung liegt.

Sind Fernschreibmaschine und Fernleitung angeschlossen, so kommt bei Stellung des Betriebsschalters auf "Aus" folgender Stromweg zustande: Der Fernleitungsanschluß an den Punkten a und c der 4-adrigen Anschlußschnur geht über die betätigten Kontakte I und II des genannten Schalters zur Dose und zur Fernschreibmaschine selbst. Ihre Speisung erfolgt von der Fernleitungsseite(Stromquelle der Vermittlung oder der Teilnehmeranschlußschiene). Die Stromrichtung und die Stromstärke sind an dem Gleichstrommilliamperemeter nach Betätigen der Meßtaste T ablesbar. In diesem Zustand entsteht ein Hilfsstromkreis aus dem Telegraphengleichrichter Punkt 1 über den Vorschaltwiderstand W_5(3 k^{o}), Kontakt V, EMF, Kontakt IV, EMO, Stopkontakt des Senders, Punkt 2. Hierdurch werden die Anker der beiden Empfangsmagnetsysteme angezogen gehalten. Beim Umlegen des Betriebsschalters auf "Ein" werden die Fernschreibmaschine über Kontakte IV und V und die örtliche Telegraphenstromquelle mit EMO in Reihe zusammengeschaltet. Das Gleichstrominstrument zeigt bei Betätigen der Meßtaste nunmehr die Ortsstromrichtung und den -Stromwert. Dieser ist mit Hilfe des Widerstandes W_5 auf den Regelwert von 40 mA einstellbar. Die Fernleitung ist nunmehr direkt mit dem EMF über die Kontakte I und II des Betriebsschalters verbunden, der seine Speisung aus der Fernleitung erhält. Wenn bei eingeschaltetem Gegenteilnehmer am Punkt a bezüglich des Punktes c eine negative Spannung herrscht, so geht die Umschaltung von "Aus" auf "Ein" ohne Stromunterbrechung vor sich, d.h. ohne daß der Anker eines Empfangsmagneten vorübergehend abfällt.(Hierauf ist bei der Inbetriebnahme zu achten. Gegebenenfalls sind die beiden Anschlußdrähte der Zweidrahtleitung zu vertauschen!)

Während auf der Stellung "Aus" des Betriebsschalters ein direkter Fernschreibverkehr von der Ortsfernschreibmaschine mit dem Gegenteilnehmer in Klartext in beiden Richtungen möglich ist (das rote Transparent "Aus" leuchtet), ist auf Stellung "Ein" der Schlüssel-Zusatz 42 eingeschaltet und betriebsbereit (grünes Transparent "Ein").

1. Aussendung von Fernschreibimpulsen von der Fernschreibmaschine in die Fernleitung über den eingeschalteten Schlüssel-Zusatz 42 (Zeitdiagramm 1). N 46032

Sobald vom Ortsfernschreiber irgendwelche Impulsgruppen

ausgesandt werden, wird durch die zuerst erzeugte Startunterbrechung der Anker des EMO zum Abfallen gebracht. Die 5 Buchstabenimpulse werden über die Schwerter in den Kontakten emf_1 bis emf_5 gespeichert und für die Aussendung in die Fernleitung bereitgehalten. Inzwischen ist über die besondere Nocke der Wähldaumenbuchse des EMO der Kontakt ur geschlossen worden, der die Relais UR I und UR II zum Ansprechen bringt. Diese Relais werden über ur^I_8 eine bestimmte Zeit im angezogenen Zustande gehalten. Hierdurch wird die Sendekontaktanordnung durch Umlegen der Kontakte 2-4 und 5-6 des UR I an die Fernleitungsseite geschaltet. Zur Vermeidung von Stromunterbrechungen wird vor der eigentlichen Umschaltung der Kontakt ur^I_1 geschlossen und nach erfolgter Umschaltung der Kontakt ur^I_7 geöffnet. Durch die nach Verlauf einer bestimmten Zeit auf mechanischem Wege erfolgte Einschaltung des Sendeverteilers werden nunmehr außer den Start- und Stopimpulsen die 5 Buchstabenimpulse von den Kontakten 1 bis 5 in die Fernleitung gesandt. Sie durchfließen die Wicklung des EMF und betätigen dessen Anker sowie die Kontakte emo_1 bis emo_5. Diese sind jedoch durch die Umschaltkontakte des UR II, das gleichfalls gezogen hat, abgeschaltet. Inzwischen hat die Empfangsdaumenbuchse ihre Umdrehung beendet, und der von ihrer besonderen Nocke gesteuerte Kontakt ur ist wieder geöffnet. Die Relais UR I und UR II sind jedoch im angezogenen Zustande verblieben, da vorher der Hilfskontakt hk auf der Sendeachse umgelegt ist, und die Relais jetzt über ur^I_3 gehalten werden. Kurz vor Beendigung des Senderumlaufs öffnet hk, wodurch die Relais URI und UR II abfallen, der Sender in der umgekehrten Reihenfolge von der Fernleitung wieder an die Ortsleitung geschaltet wird und mit Hilfe des Relais UR II die Kontakte emo_1 bis emo_5 wieder an die Sendekontakte 1 bis 5 angeschaltet werden.

2.) <u>Empfang von Fernschreibimpulsen aus der Fernleitung auf den Ortsfernschreiber über den eingeschalteten Schlüssel-Zusatz 42.</u>

Dieser Vorgang spielt sich ohne Beeinflussung der Umschaltrelais ab, da der Sendeverteiler in Ruhestellung der in dieser Verkehrsrichtung benötigten Ortsseite zugeordnet ist. Die aus der Fernleitung eintreffenden Impulse betätigen den Anker des EMF, der über die Wählschwerter das Buchstabenbild in den Kontakten emo_1 bis

emo_5 für die Wiederaussendung speichert. Durch die Umdrehung der Wähldaumenbuchse des EMF wird nach einer bestimmten Zeit auf mechanischem Wege der Sendeverteiler angelassen, der nunmehr die Impulse über den EMO dem Empfangsmagneten der Ortsfernschreibmaschine mitteilt. Wiederum ist das Arbeiten des EMO und das Einstellen der zugehörigen Kontakte emf_1 bis emf_5 wirkungslos, da diese durch das abgefallene Relais UR II abgeschaltet sind.

N 46032

3) <u>Ausschaltung und zweimalige Umdrehung (Zeitdiagramm 2).</u>

Nach Schluß der Fernschrift wird der Schlüssel-Zusatz 42 durch Umlegen des Betriebsschalters auf "Aus" abgeschaltet und die örtliche Fernschreibmaschine wieder direkt mit der Fernleitung verbunden. Um die in den Verschlüsselungsstromkreisen gespeicherten Steuerimpulse sämtlich zu löschen, ist es notwendig, hierbei dem Verschlüsselungsteil (Nockenrädersatz) eine zweimalige Umdrehung zu verleihen. Dies geschieht in folgender Weise: Durch Umlegen des Betriebsschalters auf "Aus" wird über den Kontakt Sch III der Kraftmagnet UM an Potential gelegt, der seinen Kontakt "um" schließt. Hierdurch wird das Empfangssystem EMO kurzgeschlossen. Sein Anker fällt ab, und die Wähldaumenbuchse beginnt ihre <u>erste</u> Umdrehung. Nach Verlauf einer bestimmten Zeit wird wie üblich auf mechanischem Wege der Sender eingekuppelt, der seinerseits mit dem Nockenrädersatz starr verbunden ist und auch diesen in Drehung setzt. Nachdem die Wähldaumenbuchse ihre erste Umdrehung vollendet und wegen des nach wie vor kurzgeschlossenen Empfangsmagneten EMO ihre <u>zweite</u> Umdrehung begonnen hat, wird vom Nockenrädersatz auf mechanischem Wege der Kontakt "um" geöffnet und der Kurzschluß zu EMO aufgehoben. Darauf vollendet die Empfangsdaumenbuchse ihre zweite Umdrehung und steht still.

Wird nunmehr zu Beginn einer neuen Fernschrift der Betriebsschalter auf "Ein" umgelegt, so wird zwar der Magnet UM stromlos, was jedoch ohne Wirkung bleibt, da sein Kontakt "um" bereits früher auf mechanischem Wege geöffnet war. Durch diese Aufhebung des Kurzschlusses an EMO, die von der Nockenradachse erst zu Beginn der zweiten Umdrehung seiner Wähldaumenbuchse geschieht, wird ihre geforderte zweimalige Umdrehung und damit die des Senders und des Nockenrädersatzes erreicht.

D.) Verschlüsselungsstromkreise:

1) nockengesteuerte Schlüsselfunktion:

Der Verschlüsselung und Entschlüsselung der 5 Telegraphierimpulse dienen die Kontakte spa_1 bis spa_5 und $spri_1$ bis $spri_5$, die in der in der Schaltskizze angedeuteten Weise miteinander verbunden sind. Diese Kontakte werden durch Nockenräder gesteuert, die im allgemeinen bei der Übertragung eines jeden Buchstabens um je einen Schritt weitergedreht werden. Die Einstellung dieser Kontakte erfolgt zeitlich nebeneinander und mit einer Versetzung gegen die Betätigung der Sendekontakte derart, daß keine Falschaussendung durch Prellerscheinungen usw. auftreten kann (s. Abschnitt über "Abwicklung").

Die Kontakte $ur^{II}1$ bis ur^{II}_5 nehmen sofort nach Beginn des Zeichenempfangs die gewünschte Lage ein, d.h. bei Empfang von der örtlichen Fernschreibmaschine und Betätigung von UR II wird ein Stromweg für die Kontakte emf_1 bis emf_5 vorbereitet, während bei Empfang aus der Fernleitung, bei der das Relais UR II aberregt bleibt, ein Stromweg für die Kontakte emo_1 bis emo_5 hergestellt wird. Die Kontakte spa_1 bis spa_5 werden von 5 getrennten mit einstellbaren Nocken versehenen Rädern gesteuert, die bei der Übertragung eines jeden Buchstabens um einen Schritt weiterbewegt werden. Die Kontakte $spri_1$ bis $spri_5$ werden von 5 weiteren gleichfalls mit Nocken besetzten Rädern beeinflußt, die unter der Wirkung eines 11. und 12. Antriebsrades in unregelmäßigen Schritten angetrieben sind. Durch dieses Zusammenwirken werden die einzelnen Klartextimpulse, sobald sie in den Kontakten emf_1 bis emf_5 gespeichert sind, entsprechend der Verschlüsselung geändert. Bei dem umgekehrten Vorgang der Entschlüsselung werden die gespeicherten und verschlüsselten Impulse, wie sie in der Stellung der Kontakte emo_1 bis emo_5 vorliegen, durch die genau gleiche Einwirkung der Kontakte spa_1 bis spa_5 und $spri_1$ bis $spri_5$ entschlüsselt. Anschließend an diesen Ver- bezw. Entschlüsselungsvorgang werden die geänderten Impulse durch die Kontakte 1 bis 5 des Senders nacheinander ausgesandt, wobei, wie bereits erwähnt, eine Versetzung der Kontaktbetätigung gegen die Aussendung zur Vermeidung von Störungen bei der Abtastung vorgenommen ist.

2) Störfunktionen des Springcäsars:

Zur weiteren Erschwerung der unbefugten Entschlüsselung sind zwei zusätzliche Eingriffe in den diskontinuierlichen Lauf

der Springcäsarräder vorgesehen, und zwar

a) eine örtliche Störfunktion und

b) die sogen. Klartextfunktion.

a) Örtliche Störfunktion:

Wie unter D 1) beschrieben, wird der Lauf der Springcäsarrädergruppe normalerweise von dem Vorgelege (61er und 37er Rad) und seiner Nockenbestückung bestimmt. Dieses Vorgelege liefert als Endresultat in unregelmässiger Folge die Befehle, auf Grund derer die Fortschaltung der 5 Springcäsarräder vorübergehend angehalten werden soll. Die örtliche Störfunktion besteht nun in der Aufhebung eines solchen Anhaltebefehles für die Springcäsarräder 1 bis 5 und ist abhängig gemacht von der zu demselben Zeitpunkt vorliegenden Nockenbestückung des Rades Nr.1 (Springcäsarrad Nr.1)und des Rades Nr.9 (Spaltencäsarrad Nr.2). Die beiden genannten Räder tragen außer den für die oben beschriebene Verschlüsselung der Klartext-impulse notwendigen Kontakten je einen zusätzlichen Morsekontakt,die in gleicher Weise wie die Verschlüsselungskontakte gesteuert werden. Durch diese Kontakte wird geprüft, ob in einem bestimmten Augenblick die Räder $Spri_1$ und Spa_2 entsprechend der vorliegenden Nockenbestückung werden diese beiden Kontakte betätigt und in üblicher elektrischer Mischung die Wicklung eines Mischrelais MR erregt, je nachdem ob für die beiden Zustände eine Nut oder eine Nocke vorliegt. Bei gleichen Zuständen tritt keine Erregung von MR ein. Dieses Relais trägt nur einen Morsekontakt, über den ein Kraftmagnet KM gesteuert wird, dessen Anker auf mechanischem Wege einen gerade vorliegenden Anhaltebefehl unterdrückt und die Springcäsarrädergruppe für diesen Zeitpunkt zum Weiterlauf veranlaßt. Auf diese Weise kommt zu dem Vorgelege als weitere Steuerquelle für den Rhythmus der Springcäsarrädergruppe die Mischung der Nockenbestückung des ersten Spri-Rades und d.2.Spa-Rades hinzu. Hierdurch tritt außer einer Verlängerung der Periode für den Lauf der Springcäsarrädergruppe eine Erschwerung der unbefugten Entschlüsselung insofern auf, als nunmehr keine eindeutige Zuordnung der verschiedenen Steuerquellen für das Anhalten der Springcäsarrädergruppe vorhanden ist.

b) Klartextfunktion:

Außer diesem durch die Bestückung des Gerätes bedingten

Faktor für den Lauf der Springcäsarrädergruppe kann nun durch Einschalten der sogen. Klartextfunktion eine weitere willkürliche Beeinflussung beigemischt werden, so daß dann der Spri-Lauf außer von der Nockenbestückung der beiden $Spri_1$ und Spa_2 auch noch von dem jeweils zur Verarbeitung vorliegenden Klartextbuchstaben und zwar von seinem 5. Impuls, abhängt. Dies geschieht in folgender Weise: Ein besonderer Kontakt emfk prüft den Zustand des 5. Impulses des gerade zur Verschlüsselung vorliegenden (oder soeben durch Entschlüsselung entstandenen) Klartextbuchstabens und stellt fest, ob dieser stromerfüllt oder stromleer ist. Zum Zustandsvergleich wird außerdem der Kontakt mr herangezogen, der mit dem erstgenannten Kontakt in der üblichen Weise gemischt wird. Aus den 4 Möglichkeiten entstehen auf diese Weise je zwei Zustände, in denen ein aus dem Vorgelege gerade vorliegender Anhaltebefehl für die Spri-Gruppe unterdrückt wird. Wenn z.B. der 5. Impuls des zu verarbeitenden Buchstabens ein "Kein-Stromschritt" und zu derselben Zeit das Relais MR abgefallen ist, wird der aus dem Vorgelege abgeleitete Anhaltebefehl für die Springcäsarräder 1 bis 5 auf mechanischem Wege durch Erregung von KM aufgehoben. Dasselbe tritt ein, wenn der 5. Impuls des Klartextbuchstabens stromerfüllt und das Relais MR angezogen ist.

Betrachtet man einen mit KT-Funktion arbeitenden Schlüssel-Zusatz 42, der die Verschlüsselung vornimmt, und ein zweites mit diesem zusammenarbeitendes Gerät, das die Entschlüsselung vornimmt, so ist folgendes zu beachten:

Auf der Verschlüsselungsseite liegt der Klartext sofort bei Eingang des Buchstabenimpulses von der örtlichen Fernschreibmaschine vor, und das Kriterium, das sich auf den Zustand seines 5. Impulses bezieht, ist sofort greifbar. Auf der Entschlüsselungsseite wird es jedoch erst nach Durchlaufen des gesamten Zusatzgerätes zuletzt bei Aussendung des entschlüsselten Textes in die örtliche Fernschreibmaschine zum Zweck des Abdruckes gewonnen. Außerdem ist zu beachten, daß die Beeinflussung des Laufes der Springräder erst zu einem dritten wiederum noch später vorliegenden Zeitpunkt, nämlich bei der Verarbeitung des nächstfolgenden Buchstabens, möglich ist. Aus diesen zeitlichen Bedingungen ergibt sich die Notwendigkeit, eine Einrichtung vorzusehen, die die zu verschiedenen Zeiten entstehenden Kriterien speichert und

bis zu einem noch späteren Zeitpunkt zur Ausführung bereithält, worauf dann dieser Zustand bis zum Eintreffen des nächsten Befehls bestehen bleibt.

Diese zusätzliche Einrichtung besteht aus dem Umschalterelais UR III und dem Verzögerungsrelais VR, der nockengesteuerten Kontaktanordnung VN mit dem mechanisch beeinflußten Kontakte vk und dem Magneten KM, dessen Anker auf mechanischem Wege in die Steuerung der Springräder eingreift. Ferner ist ein Schalter KT vorgesehen, der in eingeschaltetem Zustande die beschriebene Klartextfunktion in Zusammenarbeit mit der Nockenbestückung der Räder $Spri_1$ und Spa_2 zur Wirkung bringt, während bei abgefallenem MR nur die zusätzliche Wirkung von $Spri_1$ und Spa_2 arbeitet. Da die Wirkungsweise der Schaltung aus dem oben erwähnten Grunde in der Empfangsrichtung und Senderichtung verschieden ist, sind die Stromläufe für diese Fälle getrennt auf dem nachfolgend beschriebenen Schaltungsauszuge wiedergegeben; der obere Teil zeigt das Gerät mit eingeschalteter Klartextfunktion in den beiden möglichen Betriebsrichtungen "Empfang" und "Senden". Da das Kriterium der Klartextfunktion auf der Empfangsseite später als auf der Sendeseite wirksam wird, benötigt die Empfangsseite keinerlei Speichereinrichtungen. Die Wirkungsweise der Schaltung ist hier folgende: das Relais UR III, das in derselben Weise wie die Relais UR I und UR II gesteuert wird (s.3a und b), bleibt während des gesamten Empfangsvorganges unerregt. Die Stellung des Kontaktes emfk, die den Zustand des 5. Impulses des gerade entschlüsselten und an die Ortsfernschreibmaschine ausgesandten Buchstabens darstellt, wird mit der Stellung des Kontaktes mr in der üblichen Weise verglichen und ihre gemeinsame Wirkung der Wicklung von KM und seinem Anker übertragen, der bei Anzug einen gerade vorliegenden Anhaltebefehl für die Springräder aufhebt.

Sobald die Senderichtung in Betrieb genommen wird, spricht UR III an und bringt über ur^{III}_2 das Relais VR zum Anzug, wenn die Nocke VN den Kontaktsatz $\overset{vk}{\vee}$ entsprechend betätigt. Nach Erreichen der Ruhestellung von VN ist VR angezogen und hält sich über seinen Kontakt vr_3. Dieser Zustand tritt jedoch nur ein, wenn EMC stromlos ist. Bei angezogenem VR und UR III entsteht unabhängig von der weiteren Betätigung von emfk für den KM ein Stromweg von + über mr, ur^{III}_3, vr_1, nach -, so daß KM je nach Stellung von mr beeinflußt

wird. Dieser Zustand bleibt so lange bestehen, bis bei Übertragung des nächsten Buchstabens die Nocke VN die nächste Umdrehung macht und hierbei das Relais VR beeinflußt. Ist RMO stromerfüllt, so wird durch die Be-tätigung von vk das Relais zum Abfallen gebracht, wodurch vr_1 und vr_2 ihre entgegengesetzte Stellung einnehmen. Für den Fall, daß mr seine Stellung nicht geändert hat, fällt KM jetzt ab. Auf diese Weise wird die Zusammenwirkung von emfk und mr trotz der verschiedenen Zeitpunkte, zu denen diese beiden Kontakte gesteuert werden, auf den KM übertragen, dessen Anker zu dem hierfür geeigneten 3. Zeitpunkt den mechanischen Eingriff in die Springcäsarräder-gruppe vornimmt.

Wird der Schalter KT in die Stellung "Ohne" umgelegt, (Bild: Gerät ohne KT-Funktion), so wird die Wirkung von emfk durch kt_1 ausgeschaltet und der Anzug von UR III, der in der Senderichtung eintreten würde, durch kt_2 unterdrückt. Der sich ergebende Stromlauf $-kt_1$, $ur^{III}2$, vr_2, mr KM,+ gilt somit für beide Betriebsrichtungen und steuert den KM lediglich in Abhängigkeit von mr, dieser ist wieder über MR von $spri_1$ und spa_2 abhängig.

N 46382 u. N 46392

<u>Klartextfunktion bei Richtungswechsel (2 Zeitdiagramme).</u>

Durch die vorstehenden Ausführungen ist ersichtlich, daß das aus dem 5. Klartextimpuls und dem Spaltencäsarrad Nr.2 entstehende Kriterium für den Lauf der Springcäsarräder 1 bis 5 wegen des auf der Sende- und Empfangsseite zu verschiedenen Zeiten entstehenden Klartextbuchstabens gespeichert und seine Wirkung bei Übertragung des folgenden Buchstabens ausgeführt wird. Durch die Verschiedenheit der Registrierung auf der Sende- und Empfangsseite und durch die Verschiebung der Wirkung in das nächste Zeichen hinein ist darauf zu achten, daß bei Richtungswechsel (Vertauschen der Rolle von Sender und Empfänger) keine Unstimmigkeit der gespeicherten Befehle zwischen Sende- und Empfangsapparat besteht. Es sind deshalb die vorkommenden Fälle getrennt zu untersuchen, in denen bei Richtungswechsel durch den in der neuen Richtung ausgesandten Text der 5. Impuls des ersten Buchstabens dasselbe oder das entgegengesetzte Vorzeichen wie der 5. Impuls des letzten in der alten Richtung ausgesandten Buchstabens besitzt. Es ergeben sich insgesamt 4 Fälle, zwei bei denen der Richtungswechsel ohne Vorzeichenänderung

von emfk erfolgt (der 5. Impuls beider Buchstaben ist stromerfüllt oder stromleer) und zwei entsprechende, bei denen der Richtungswechsel mit Vorzeichenänderung vor sich geht (letzter Buchstabe "Strom", erster Buchstabe "Keinstrom" oder umgekehrt). Das Zeitdiagramm 3 zeigt die zwei möglichen Fälle des Richtungswechsels ohne Vorzeichenänderung von emfk. In ihrer zeitlichen Reihenfolge sind im einzelnen dargestellt die Lage des Kontaktes emfk, der Zustand von VR, der Strom in der Wicklung KM und der Registrierzeitraum W. Dieser stellt den Zeitabschnitt dar, in dem der Anker von KM einen gerade vorliegenden Anhaltebefehl für $spri_1$ bis $spri_5$ aufheben kann. Zu anderen Zeiten ist ein solcher wegen der bereits eingeleiteten Bewegungsvorgänge für den Antrieb des Springcäsars nicht möglich. In jedem Fall ist von der Grundstellung ausgegangen, die sich bei der Einschaltung des Schlüssel-Zusatzes 42 einstellt, d.h. in der nach vorheriger zweimaliger Umdrehung sämtliche von einer früheren Fernschrift herrührenden und noch gespeicherten Befehle gelöscht sind. Um den Einfluß des Wählhebels W auf den Lauf des Springcäsars deutlich zu zeigen, sind in jedem Falle zwei Buchstaben übertragen, und zwar beide Male dieselben. Zur Vereinfachung ist ferner angenommen, daß die Lage von mr immer dieselbe bleibt (Stellung "Nocke"). Im Diagramm 4 sind dieselben Verhältnisse bei Richtungswechsel mit Vorzeichenänderung untersucht.

Bild 3: Richtungswechsel ohne Vorzeichenänderung.
Senden in beiden Richtungen mit "Strom".

Ausgehend von der Grundstellung, die das Gerät nach zweimaliger Umdrehung und Umlegen des Schalters auf "Ein" einnimmt, wird vom Gerät 1 ein Buchstabe ausgesandt, dessen 5. Impuls stromerfüllt ist. Unter Berücksichtigung, daß UR III gezogen hat, jedoch VR wegen der Lage von emfk nicht erregt werden kann, bleibt auch KM stromlos. Auf der Sendeseite bleiben somit die Funktionen unverändert von dem Ausgangszustand des zweimaligen Umlaufs. Dasselbe ist auf der Empfangsseite der Fall, bei der KM bei abgefallenem UR und VR wegen der Lage emfk keinen Strom erhält. Hieran ändert auch die Aussendung des 2. Buchstabens, der, wie erwähnt, dem ersten gleichen soll, nichts. Wird nun der bisherige Empfänger durch Richtungswechsel zum Senden benutzt und der bisherige Sender zum

Empfänger gemacht, so tritt auch hier keine Änderung gegen die Grundstellung der zweimaligen Umdrehung ein, so daß das sich ergebende Bild dasselbe bleibt.

Senden in beiden Richtungen mit "Keinstrom".

Die Verhältnisse ändern sich, sobald nach Einnahme der Grundstellung des zweimaligen Umlaufs ein Buchstabe ausgesandt wird, dessen 5. Impuls stromleer ist. Auf der Sendeseite legt kurz nach Beginn der Drehung von EMO der zugehörige emfk um. Da UR gezogen hat, wird VR angeschaltet und über seine Wicklung I abhängig von der Nocke VN erregt und über vr_3 gehalten. Dies tritt jedoch erst bei Betätigung durch die Nocke VN ein. In demselben Augenblick erhält KM Strom über -. vr_1, ur^{III}_3, mr, KM, + . Dieser Zustand bleibt für den nächsten Buchstaben bestehen. Er kommt jedoch zu spät, um in die Registrierzeit des Wählhebels W zu fallen. Auf der Empfangsseite wird der Klartext, dessen 5. Impuls dieses Mal stromleer ist, fast am Schluß der Zeichenübertragung erzeugt. Entsprechend des Schaltungsauszuges "Empfangs" erhält KM beim Umlegen von emfk über kt_1 und den geschlossenen ur^{III}_2 sowie vr_2 und mr Strom. Auch hier erfolgt der Vorgang später als die Registrierzeit des Wählhebels W. Der Zustand bleibt jedoch für den nächsten Buchstaben bestehen. Ist dieser gleich dem erstübertragenen, so tritt keine Änderung in der Lage von emfk ein. Lediglich der Wählhebel W wird vom Anker des beim Sender und Empfänger angezogenen KM betätigt und veranlaßt die Aufhebung eines möglicherweise gerade vorliegenden Anhaltebefehles für die Springcäsarrädergruppe. Wird nun die Rolle von Sender und Empfänger vertauscht, wobei wiederum zweimal derselbe Buchstabe ausgesandt wird, so bleibt die Lage von emfk auf der Sendeseite unverändert. Bei Erregung von UR^{III} fällt durch Umlegen von ur^{III}_2 zuerst KM ab und wird in diesem Zustand von dem Wählhebel geprüft. Nachdem die Nocke VN den Kontakt vk betätigt hat, wird über den bestimmten Stromkreis VR erregt und KM erhält Potential über vr_1 usw. Dieser Zustand wird gehalten. Auf der neuen Empfangsseite bleibt emfk gleichfalls unverändert liegen. VR bleibt vorerst gezogen. KM fällt jedoch sofort wegen des offenen vr_2 ab. Später fällt VR ab, wodurch KM wieder kommt, so daß bei der Übertragung des zweiten Buchstabens in dieser Richtung der Wählhebel umgelegt wird.

Bild 4: Richtungswechsel mit Vorzeichenänderung.

Senden mit stromerfülltem 5. Impuls.

Hier bestehen vor dem Richtungswechsel dieselben Verhältnisse wie bei Bild 3, 1.Absatz.Sobald die Richtung gewechselt und nunmehr mit dem 5. Impuls als "Keinstrom" gesendet wird, wird auf der neuen Sendeseite zuerst emfk umgelegt, wonach in der üblichen Weise später VR und KM anziehen, zu spät für die Registrierung des Wählhebels, jedoch bestehen bleibend für den nächsten Buchstaben. Auf der Empfangsseite tritt das Umlegen von emfk wegen des zuletzt erzeugten Klartextbuchstabens später ein, wodurch KM Strom erhält und auch diese Wirkung aufrechterhalten bleibt. Bei Aussendung des zweiten Buchstabens derselben Richtung bleiben die Verhältnisse bestehen, lediglich der Anker von KM verrichtet seinen Eingriff bei der vorgeschriebenen Registrierzeit.

Senden mit stromleerem 5. Jmpuls.

Von der Grundstellung der zweimaligen Umdrehung ausgehend, wird auf der Sendeseite sofort emfk umgelegt, wonach in der üblichen Reihenfolge später VR und KM erregt werden. Auf der Empfangsseite geschieht das Umlegen von emfk fast am Ende des Vorganges, wodurch KM bei Übertragung des zweiten Buchstabens in derselben Richtung angezogen bleibt, die Eingriffe in den Lauf der Springcäsarrädergruppe auf beiden Seiten gleichmäßig erfolgen.

Bei Wechsel der Richtung und Änderung des Vorzeichens (Senden mit stromerfülltem 5. Impuls) fällt zuerst KM ab, da VR abgefallen war, dann legt emfk um. Dieser Zustand kann VR nicht erregen, so daß kein Eingriff des Wählhebels vorbereitet und beim zweiten Buchstaben ausgeübt wird. Auf der Empfangsseite fällt zuerst wegen des gezogenen VR (vr_2 offen) KM ab. Nach Verlauf der entsprechenden Entschlüsselungszeit legt emfk um, wodurch über VR ein Ansprechen von KM unterbunden wird. Bei Eintreffen des 2. Buchstabens bleiben dieselben Verhältnisse bestehen und auf der Sende- und Empfangsseite erfolgt gleichmäßig kein Eingriff in den Springcäsarantrieb.

Durch die Einzelbetrachtung der vier möglichen Fälle bei Richtungswechsel ist gezeigt worden, daß auf Grund des Zusammenwirkens von emfk,VR,VN und UR III stets eine symmetrische Beein-

flussung des Springcäsarlaufes auf der Sende- und Empfangsseite nach dem Richtungswechsel erfolgt.

Zum besseren Verständnis des Ineinandergreifens der mechanischen und elektrischen Funktionen, die beim Sende-und Empfangsvorgang ablaufen, sind diese in zwei Funktionsdiagrammen (getrennt für Sender und Empfänger) nochmals in ihrem zeitlichen Zusammenhang dargestellt.

Funktionsdiagramm Sender(Abbildungen 1 bis 15):N 46094

Für die Verschlüsselung und Aussendung eines Buchstabens kommen nacheinander folgende Funktionen zur Wirkung:
Abb.1: Der Vorgang wird eingeleitet durch die Aussendung des Startimpulses, der 5 Buchstabenimpulse und des Stopschrittes von den Sendekontakten des Ortsfernschreibers.Abb.2: Hierdurch fällt der Anker des EMO ab, die Wähldaumenbuchse beginnt ihren einmaligen Umlauf und die auf ihr sitzende EMO-Nocke betätigt den Kontakt ur. Abb.3: Mit Hilfe des auf der Sendesteuerbuchse befindlichen Hilfskontaktes hk ist der Stromkreis für die Relais UR I, UR II und UR III (letzteres nur mit KT) vorbereitet und, wie in Abb.4 wiedergegeben, und der Kontakt ur_1 geschlossen.Hierdurch wird der nockengesteuerte Sender des Verschlüsselungsgerätes an die Fernleitung geschaltet.
Abb.5: Inzwischen sind die Buchstabenstromschritte in den Kontakten des Empfangsmagnetsystems EMO gespeichert, und zwar entsprechend der mechanischen Arbeitsweise nacheinander der Impulsnummern 1 bis 5.
Abb.6: Im gleichen Rhythmus werden die Kontakte 1 bis 5 des Spaltencäsars gesteuert, d.h. sie sind für die Impulsnummern 1 bis 3 bei der vorangegangenen Inbetriebsetzung des Apparates schon vorbereitet.Abb.7: Genau parallel hierzu läuft die Steuerung der Kontakte 1 bis 5 des Springcäsars. Abb.8: Inzwischen ist die Senderbuchse angelaufen und sendet mit ihren Kontakten 1 bis 5 und der Stopnocke nacheinander den Anlaufschritt, die 5 verschlüsselten Buchstabenschritte und den Stopschritt aus. Hierbei werden die Verschlüsselungskontakte für die Impulsnummern 4 und 5 des gerade zur Verschlüsselung vorliegenden Buchstabens und die Impulse 1 bis 3 des nachstfolgenden Buchstabens eingestellt. Dies geschieht entsprechend der zeitlichen Abwicklung nur für jeden Impuls in den Zeiträumen, die in der Mitte zwischen den Umschaltepunkten der Steuerung liegen.

Abb.9a, b): Im Gleichschritt zu den Spalten- und Springräderkontakten der Abb. 6 und 7 werden auch die beiden Kontakte spa_2 und $spri_1$ gesteuert, die zusammen die Wicklung vom MR (Abb.15) beeinflussen und durch mr die örtliche Störfunktion darstellen, indem sie die Wicklung von KM steuern. Abb.10: Der Anker dieses Kraftmagneten hebt zu bestimmten Zeiten die Verklinkung des Druckhebels auf und unterdrückt so einen Anhaltebefehl für die Weiterschaltung der Springcäsarrädergruppe.

Bei eingeschalteter Klartextfunktion tritt der Kontakt emfk, der den Zustand des 5.Impulses des gerade vorliegenden Klartextbuchstabens wiedergibt, zur Mischung mit dem Kontakt mr hinzu. Da der Klartext auf der Sendeseite sofort greifbar ist, muß der Zustand des 5.Impulses gespeichert werden. Dies geschieht durch die mechanische Betätigung der Kontakte vk, durch die Nocke VN, wodurch, wie in Abb.12 gezeigt, das Relais VR betätigt wird.In derselben Weise tritt nun die Wirkung der Kontakte spa_2 und $spri_1$(Abb.13a,b) ein und beeinflußt über MR mit seinem Kontakt mr(Abb.15) die Wicklung von KM. Der als Wählhebel ausgebildete Anker prüft dann in der in Abb.14 gezeigten Weise die Fortschaltung der Springcäsarrädergruppe. Abb.15: Der zeitliche Verlauf der Betätigung von MR, wie er in Abb.15 wiedergegeben ist, ist für die Arbeitsweise mit und ohne Klartextfunktion der gleiche.

<u>Funktionsdiagramm Empfänger(Abbildungen 1 bis 10):N 46104</u>

Die aus der Fernleitung zur Entschlüsselung einlaufenden Fernschreibimpulse gelangen zuerst in das Empfangsmagnetsystem EMF (Abb.1), in welchem sie in den Kontakten 1 bis 5 für die Zeit der Entschlüsselung gespeichert werden. Zeitlich genau parallel läuft die Kontaktbetätigung der 5 Spaltencäsarkontakte(Abb.2) und der 5 nockengesteuerten Springcäsarkontakte(Abb.3), die wieder für die Impulsnummern 1 bis 3 vorbereitet sind. Nach Verlauf einer bestimmten Zeit beginnt der nockengesteuerte Sender seine Umdrehung und sendet mit seinen Kontakten 1 bis 5 und seiner Stopnocke den Anlaufschritt, die 5 Buchstabenimpulse und den Stopschritt zur Niederschrift des Klartextbuchstabens in den örtlichen Fernschreiber aus. Die beiden Hilfskontakte für die örtliche Störfunktion spa_2 und $spri_1$(Abb.5 a,b) werden genau in gleichem Rhythmus wie die Spa- und

Spri-Kontakte

selbst gesteuert und beeinflussen über MR (Abb.10) mit seinem Kontakt mr den Magneten KM, dessen Anker in Form des Wählhebels (Abb.6) den Druckhebel für die Fortschaltung die Springcäsarrädergruppe beeinflußt. Sobald mit KT gearbeitet wird, erscheint der 5. Impuls des Klartextbuchstabens bei Aussendung des entschlüsselten Textes an die örtliche Fernschreibmaschine (Abb.7) in einem besonderen Kontakt k_1, der gleichsinnig mit Kontakt Nr.5 gesteuert wird. Dieser kommt dann entsprechend der Schaltung zu der Wirkung der Kontakte spa_2 und $spri_1$ hinzu (Abb.8a, b). Insgesamt wirken diese direkt oder über das Mischrelais MR (Abb.10) wieder auf den Schaltmagneten KM, dessen Anker, wie in Abb.9 gezeigt, den Eingriff in die Fortschaltung der Springcäsarrädergruppe vornimmt. Die Betätigungszeiten von MR (Abb.10) gelten wieder in gleicher Weise für den Zustand mit und ohne Klartextfunktion.

IV. Z u b e h ö r

A. Spruchtafel:
Zweck und Anwendung entsprechend Schlüsselanleitung zum SZ 42.

B. Transport- und Sicherungskasten:
Beschreibung und Verpackungsvorschrift.

Der zum Gerät "Werner 101b" mitgelieferte Transport- und Sicherungskasten erfüllt folgende zwei Aufgaben:

1. er dient dem Transport des Gerätes,
2. er schützt das Gerät während längerer Betriebspausen vor unbefugten Eingriffen.

Für den Transport des Gerätes sind im Sockel zwei Aussparungen vorgesehen, die in zwei Schienen, die sich im Panzerge-

häuse befinden, eingeführt werden. Wird das Gerät auf diese Weise in das Panzergehäuse bis zum hinteren Anschlag eingeschoben und durch die Sperrstange verriegelt, so ist nach Schließen der beiden Türen das Gerät für den Transport gesichert.

Für die Sicherung des Gerätes während längerer Betriebspausen ist die Möglichkeit vorgesehen, die Anschlußschnüre des Gerätes und des zugehörigen Fernschreibers durch eine in der Rückwand befindliche Klappe zu führen, so daß das Gerät im Panzergehäuse betrieben und nötigenfalls durch Schließen der Türen vor unbefugtem Eingriff während längerer Betriebspausen gesichert werden kann..

An dem Panzergehäuse sind an den beiden Seitenwänden je zwei Handgriffe angebracht, so daß das Gerät nötigenfalls von vier Mann bequem getragen werden kann. Die Sperrstange, die die Sicherung des Gerätes im eingeschobenen Zustand übernimmt, wird in ihrer waagerechten Lage durch eine doppelte Kugelrast verriegelt, so daß ein Ausklinken selbst bei größeren Erschütterungen nicht möglich ist. Jn ihrer senkrechten Lage wird sie gleichfalls durch eine Rast gehalten. Die in der Hinterwand befindliche Klappe, die in geöffnetem Zustande der Durchführung der Schnüre für die Stark- und Schwachstromanschlüsse dient, ist gleichfalls in ihrer geschlossenen Lage durch eine Kugelrast gesichert. Die Türen werden durch ein Sicherheitsschloß verschlossen gehalten, wobei die zwei Riegelstangen einen sicheren Verschluß gewährleisten. Eine Schloßabdeckscheibe sorgt dafür, daß während des Transportes kein Staub in den Schloßmechanismus eindringen kann.

Jn einem Rahmen, der in der Jnnenseite der linken Tür angebracht ist, befindet sich die Verpackungsvorschrift, die zu beachten ist, und die im einzelnen folgende Maßnahmen vorsieht:

"Zwecks Verpackung eines "Schlüsselzusatzes 42", Ausf. "Werner 101b" in einem Panzergehäuse ist folgendermaßen zu verfahren.

1. Das Panzergehäuse ist aufzuschließen und beide Türen sind weit zu öffnen.

2. Die Sperrstange ist nach links hochzurichten und in die Rast fest einzuklinken.
3. Es ist zu prüfen, ob die Durchführungsklappe an der Rückwand geschlossen ist.
4. Der Betriebsschalter des zu verpackenden Gerätes ist auf "Aus" zu stellen.
5. Die Stark- und Schwachstromanschlüsse der Ortsfernschreibmaschine sind aus dem G-Gerät zu entfernen.
6. Die Stark- und Schwachstromstecker des Zusatzgerätes sind aus den Stationsdosen zu ziehen, die Anschlußschnüre sind über die Haube nach vorn zu legen, um den Griff des vorderen Fensters zu führen und wieder über die Haube nach hinten zu leiten (s.Abbildung auf der Verpackungsvorschrift). Die beiden Stecker sind darauf in die hinten am Gerät befindlichen Dosen einzuführen.
7. Die 4 Kordelschrauben zur Haubenbefestigung sind auf festen Sitz zu prüfen. Es ist darauf zu achten, daß die Fensterklappe richtig geschlossen ist.
8. Hierauf erfassen zweckmäßigerweise zwei Mann das Gerät an den seitlich im Sockel befindlichen Griffleisten und schieben es in das Panzergehäuse langsam bis zum Anschlag hinein.
9. Hierauf ist die Sperrstange nach rechts herunterzuklappen und in die Doppelrast fest einzuklinken.
10. Die Spruchtafel ist links und neben das Gerät in das Panzergehäuse einzuschieben.
11. Die zum Gerät mitgelieferte Filzplatte ist flach vor die Vorderseite des eingesetzten Gerätes zu legen. Jhre Ränder sind gut anzudrücken.
12. Darauf sind beide Türen zu schließen. Das Panzergehäuse wird unter leichtem Druck gegen die Türleiste durch einmalige Schlüsselumdrehung verschlossen. (Nach Herausziehen des Schlüssels ist darauf zu achten,

daß die Staubabdeckscheibe vor der Schloßöffnung liegt). Auf der Jnnenseite der rechten Tür befindet sich in einem Rahmen und mit einer Haltefeder gesichert der Zubehörkasten.

Er enthält:

6 Mutternschlüssel
2 Nockeneinstellmesser
4 Kohlebürsten f.Motor
4 Soffittenlampen (24 Volt) f.Haubenbeleuchtg.
10 Wickmann-Feinsicherungen 0,500 Amp.

Öle und Fette sowie zwei Ölkannen zur Pflege des Gerätes werden gesondert mitgeliefert.

Achtung:

Zum Verschließen des Nockenrädersatzes werden zwei Schlüssel, die gleichlautend beschriftet sind, mitgeliefert. Jhre Nummer entspricht der auf der Schloßabdeckscheibe eingravierten Zahl. Für den Transport-und Sicherungskasten sind 3 gleiche Schlüssel vorgesehèn. Die Nummern dieser Schlüssel sind am rechten vorderen Rande der oberen Leiste des Transportkastens wiederholt. (eingeschlagene Zahlen).

Verzeichnis der Zeichnungen der mechanischen und elektrischen Arbeitsweise für den Schlüsselzusatz 42.

1.)	N 46 312	Sperrvorrichtung für den Lauf der Springcäsarrädergruppe
2.)	N 46153	Wirkungsweise des Vorgeleges für die Springcäsarrädergruppe, Sperrstellung
3.)	N 46332	Arbeitsweise des Entsperrgestänges
4.)	N 47001	Arbeitsweise des Schaltmagneten für die Störfunktionen des Springcäsars
5.)	N 46292	Grundschaltung für den Schlüsselzusatz 42
6.)	N 46801	Schaltungsauszug für die örtlichen Störfunktionen der Springcäsarrädergruppe
7.)	N 46032	(Bild 1) Betätigung von UR beim Sendevorgang (Bild 2) Schaltvorgang beim zweimaligen Umlauf
8.)	N 46392	(Bild 3) Richtungswechsel ohne Vorzeichenänderung des Klartextbuchstabens
9.)	N 46382	(Bild 4) Richtungswechsel mit Vorzeichenänderung des Klartextbuchstabens
10.)	N 46094	Funktionsdiagramm des Senders (Schlüsselzusatz 42)
11.)	N 46104	Funktionsdiagramm des Empfängers (Schlüsselzusatz 42)