

Telegrafie-Demodulator TD 1710

## INHALT

Seite

1	BESCHREIBUNG	
1.1	Allgemeine Angaben .....	1-01
1.1.1	Bezeichnung .....	1-01
1.1.2	Verwendungszweck .....	1-01
1.1.3	Allgemeine Beschreibung .....	1-01
1.2	Lieferumfang .....	1-01
1.2.1	Standardausführung .....	1-01
1.2.2	Sonderzubehör .....	1-01
1.2.3	Ersatzteile .....	1-02
1.3	Technische Daten .....	1-03
1.3.1	Elektrische Daten .....	1-03
1.3.2	Umweltbedingungen .....	1-04
1.3.3	Abmessungen und Gewicht .....	1-04
1.4	Technische Beschreibung .....	1-05
2	BETRIEBSANLEITUNG	
2.1	Besondere Unfallverhütungshinweise .....	2-01
2.2	Aufbau und Abbau .....	2-01
2.2.1	Erläuterung der Steckanschlüsse .....	2-01
2.2.2	Fernschreibausgang (BU 3) .....	2-01
2.3	Überprüfen vor dem ersten Einschalten .....	2-01
2.4	Inbetriebnahme und Bedienung .....	2-02
2.4.1	Funktion der Bedienelemente .....	2-02
2.4.2	Bedienung .....	2-02
2.4.2.1	Empfang bei verschiedenen Betriebsarten .....	2-02
2.4.3	Betriebskontrolle .....	2-03
2.5	Betrieb unter besonderen klimatischen Bedingungen .....	2-04
2.6	Pflege .....	2-04
3	WARTUNG UND INSTANDSETZUNG DURCH DAS BEDIENUNGSPERSONAL	
3.1	Wartung .....	3-01
3.2	Instandsetzung durch das Bedienungspersonal .....	3-01
3.3	Hinweis für die Erhaltung bei längerer Stillegung .....	3-01

4	INSTANDSETZUNG DURCH FACHPERSONAL	
4.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte .....	4-01
4.2	Wirkungsweise .....	4-01
4.2.1	F1B/F1C-Demodulator .....	4-01
4.2.2	ZF-Vervielfacher .....	4-03
4.2.3	ZF-Begrenzerverstärker und Datenaufbereitung .....	4-04
4.2.4	Abstimmanzeige .....	4-06
4.2.5	Einfach-/Doppelstromrelais .....	4-06
4.2.6	Tontaste .....	4-07
4.3	Fehlersuche .....	4-08
4.4	Instandsetzung .....	4-08
4.4.1	Ausbau und Auseinandernehmen der Baugruppe .....	4-08
4.4.2	Prüfung des Gesamtgerätes .....	4-09
4.4.2.1	Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte .....	4-09
4.4.2.2	Eichung der Instrumentenanzeige .....	4-09
4.4.2.3	Prüfen der F1B/F1C-Demodulation und der Abstimmanzeige	4-10
4.4.2.4	Prüfung der F3E-Demodulation .....	4-11
4.4.3	Prüfung der Baugruppe .....	4-11
4.4.3.1	Messung der Versorgungsspannungen .....	4-12
4.4.3.2	Abgleich des spannungsgesteuerten 42-MHz-Oszillators (VCO)	4-12
4.4.3.3	Kontrolle des Begrenzerverstärkers, des F1B-Demodulators und der Frequenz-/Spannung-Wandlung für die Abstimmanzeige	4-12
4.4.3.4	Abgleich des F3E-Demodulators .....	4-13
4.4.4	TD 1710 Buchse BU 1, BU 2 und BU 3 .....	4-14
4.5	Bilder	
Titelbild	Telegrafie-Demodulator TD 1710 .....	III
4.6	Schaltteillisten	
4.6.1	Tontaste .....	SA 01
4.6.2	Telegrafie-Demodulator TD 1710 .....	SA 02
4.6.3	F1/F4-Demodulator TD 1710 .....	SA 02
4.6.4	Einfach-/Doppelstromrelais .....	SA 07

4.7	Anlagen
Anlage 1	Stromlaufplan
Blatt 1 ... 2	F1B/F1C-Demodulator
Anlage 2	Stromlaufplan Einfach-/Doppelstromrelais
Anlage 3	Stromlaufplan Tontaste
Anlage 4	Bestückungspläne
Blatt 1	Telegrafie-Demodulator TD 1710
Blatt 2	F1B/F1C-Demodulator
Blatt 3	Einfach-/Doppelstromrelais und Tontaste
Anlage 5	Ersatzteil-Vorschlagsliste

# 1 BESCHREIBUNG

## 1.1 Allgemeine Angaben

### 1.1.1 Bezeichnung

Die Baugruppe hat die Bezeichnung „Telegrafie-Demodulator TD 1710“.

### 1.1.2 Verwendungszweck

Die Baugruppe TD 1710 ist eine Zusatzbaugruppe für die Erweiterung der Betriebsarten eines Gerätes für den Empfang von Aussendungen in den Sendearten F1B (F1), F1C und F2C (F4), F3E (F3) sowie F7B, Kanal A (F6, Kanal A).

### 1.1.3 Allgemeine Beschreibung

Der Telegrafie-Demodulator TD 1710 ist eine als Einschub ausgeführte Zusatzbaugruppe zum Einsetzen in ein Empfangsgerät, zusätzlich zu der Grundbestückung.

Auf der Stirnseite befinden sich drei Buchsen für die externen Anschlüsse. Alle Ein- und Ausgänge zu dem Gerät, in dem der TD 1710 eingesetzt wird, führen über eine Steckerleisten-Buchsen-Kombination an der Rückseite der Zusatzbaugruppe.

## 1.2 Lieferumfang

### 1.2.1 Standardausführung

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Telegrafie-Demodulator TD 1710	52.1825.001.00

### 1.2.2 Sonderzubehör (nur auf besondere Bestellung)

Stück	Benennung	Sach-Nummer
1	Leiterkarte Tontaste	52.1364.280.00

Für die externen Steckanschlüsse an der Stirnseite (siehe auch Abschnitt 2.2.1):

Buchsen-bezeichnung	Benennung	Erforderlicher Stecker	Sach-Nummer
BU 1	Datenausgang	6pol. NF-Stecker	5L.4541.002.46
BU 2	Tontastausgang	6pol. NF-Stecker	5L.4541.002.46
BU 3	Fernschreibausgang	8pol. Rechteckstecker	5L.4541.005.03

### 1.2.3 Ersatzteile

Ersatzteil-Vorschlagsliste siehe Anlage 5.

## 1.3 Technische Daten

### 1.3.1 Elektrische Daten

Die elektrischen Daten werden bei einer Temperatur von  $25^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$  gemessen.

Betriebsarten:	F1B 2-Frequenz-Umtastung (Fernschreiber, Multiplex)
	F1C 2-Frequenz-Umtastung (Faksimile, Wetterkarten)
	F3E Schmalband-FM
	In Verbindung mit der Zusatzbaugruppe Telegrafie-Zusatz <b>TZ 1710</b> :
	F7B 4-Frequenz-Umtastung (Ohne Zusatzbaugruppe TZ 1710 ist von einer F7B-Aussendung der Kanal A zu empfangen.)
	Bei Verwendung der Zusatzbaugruppe <b>AD 1710</b> ist Zweifach-Antennendiversity-Empfang für F1B bzw. F7B, Kanal A, möglich.
Linienabstand:	40 bis 2000 Hz
Tastgeschwindigkeit:	bis max. 2400 Bd
Begrenzungsfaktor:	> 50 dB
Abstimmmanzeige:	21 Leuchtdioden (LED)
Abstimm-Mitte:	± 10 Hz (rote Leuchtdiode)
Bereich „schmal“:	10 Hz/LED oder 20 Hz/LED (siehe Anlage 1)
Bereich „breit“:	100 Hz/LED oder 50 bzw. 200 Hz/LED (siehe Anlage 1)
Telegrafie-Ausgänge	
Einfachstrom:	40 mA (max. 60 mA), EMK = 80 V, erdfrei
oder	
Doppelstrom (siehe Anlage 1):	± 20 mA (max. ± 30 mA), EMK = 80 V, erdfrei
zulässiger Schleifenwiderstand:	0 bis 1000 Ω
Eigenverzerrung (gemessen bei Doppelstromeinstellung):	< 5% bei 50 Bd < 10% bei 200 Bd < 20% bei 1200 Bd
V.28-Ausgang:	etwa ± 12 V, geerdet, $R_j$ ungefähr 300 Ω
Empfindlichkeit bei F1B-Betrieb (relative Zeichenfehlerzahl: $10^{-2}$ ):	≤ -125 dBm (1,6 MHz bis 30 MHz) ≤ -118 dBm (10 kHz bis 1,6 MHz) für 400 Hz Linienabstand, 50 Bd CCIT-Text und 600 Hz ZF-Bandbreite
Tontastausgang (nur auf besondere Bestellung)	
Pegel:	0 dBm/600 Ω (max. +10 dBm), erdfrei über Transformatort

Sperrdämpfung:	$\geq 35 \text{ dBm}$ an $600 \Omega$ bei gesperrtem Tontastmodulator und vorheriger Einstellung des Tontastpegels auf 0 dBm
Tonfrequenzen:	5000 Hz oder 1700 Hz oder 1000 Hz, einstellbar (siehe Anlage 3)
Ungenauigkeit der Tonfrequenzen:	$\leq 3 \cdot 10^{-2}$
Zeichenlage:	intern umkehrbar (siehe Anlage 3)
Ausgang für Meßzwecke (Daten nach dem Telegrafie-Tiefpaß):	TTL-Pegel, Fan-out $\leq 5$ (Standard-TTL), siehe Anlage 1
Empfindlichkeit bei F3E-Betrieb: $(\frac{S+N}{N} = 20 \text{ dB})$	$\leq -95 \text{ dBm}$ für 10 kHz ZF-Bandbreite und $m = 1,5$

### 1.3.2 Umweltbedingungen

Da die Zusatzbaugruppe TD 1710 stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 1.3.2 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

### 1.3.3 Abmessungen und Gewicht

Höhe mm	Breite mm	Tiefe mm	Gewicht kg
128,5	50,5	324	etwa 1,3

Abmessungen über alles

## 1.4 Technische Beschreibung

Im Telegrafie-Demodulator TD 1710 erfolgt die Demodulation des frequenzumgetasteten ZF-Signals durch direkten Vergleich mit einer von der 10-MHz-Normalfrequenz abgeleiteten 42-MHz-Festfrequenz. Dazu muß die ZF-Spannung ( $f = 200 \text{ kHz}$ ) zuerst auf 42 MHz umgesetzt werden.

Das vom ZF-Verstärker kommende Signal wird zur Entkopplung über einen Emitterfolger geführt. Zur Unterdrückung von Störamplituden und um kurzzeitige Pegelschwankungen auszugleichen, folgt noch ein Begrenzerverstärker. Das begrenzte ZF-Signal wird dann einem zu einer Phasenregelschleife (PLL) gehörenden Phasendiskriminator zugeführt. Dieser erhält gleichzeitig die Spannung eines Oszillators (VCO), dessen Frequenz (42 MHz) vorher im Verhältnis 210:1, d.h. auf 200 kHz heruntergeteilt wird. Die so im Diskriminatort entstehenden Regelabweichungen wirken auf die Kapazitäts-Variations-Diode des VCO, so daß sich die Oszillatorfrequenz jeweils entsprechend der augenblicklichen Zwischenfrequenz einstellt.

Die nun vervielfachte ZF wird in Kippstufen (digitaler Mischer) mit zwei Festfrequenzen, die einen Phasenunterschied von etwa  $90^\circ$  haben, verglichen. Die Ausgangssignale der Kippstufen sind Differenzfrequenzen, die je nach Frequenzlage des Nachrichtensignals zur Nullpunktfrquenz einen Phasenunterschied von plus oder minus  $90^\circ$  haben. Das Vorzeichen der Phase wird anschließend in einer weiteren Kippstufe demoduliert, so daß an deren Ausgang bereits der Nachrichteninhalt des frequenzumgetasteten Signals erscheint. Das nach dem Demodulator zur Einengung der Rauschbandbreite (auf ein durch die Tastgeschwindigkeit gegebenes Maß) notwendige Tiefpaßfilter ist ein digitales Transversalfilter. Durch Änderung seiner Taktfrequenz, die aus der ZF des Empfängers abgeleitet wird, kann in einfacher Weise die wirksame Grenzfrequenz verändert werden. Nach einem Schwellwertdetektor folgt eine Schaltstufe zur Zeichenumkehr des binären Signals.

Am Ausgang der Schaltstufe steht für den direkten Anschluß einer Fernschreibmaschine eine isolierte, opto-elektronisch gekoppelte Einfach-/Doppelstromquelle mit hohem dynamischen Innenwiderstand zur Verfügung sowie eine Tontasteinrichtung, die auf besondere Bestellung eingebaut bzw. nachgeliefert werden kann.

Zur schnellen und genauen Einstellung von F1B/F1C-Signalen dient eine opto-elektronische Abstimmanzeige. Sie besteht aus einer Anzahl von grünleuchtenden Dioden, die entsprechend der Frequenzablage des empfangenen Signals aufleuchten. Die Trägermitte ist hierbei durch eine rotleuchtende Diode markiert. Mit dieser Anzeige ist nicht nur eine auf  $< \pm 10 \text{ Hz}$  genaue Einstellung, sondern auch die Beurteilung und Beobachtung störender Sender möglich. Da nur eine begrenzte Anzahl von Dioden verwendet wird, ergibt sich von Diode zu Diode ein Frequenzschritt von etwa 20 Hz bzw. 100 Hz, wenn man in zwei Bereichen die im Funkverkehr üblichen Linienabstände darstellen will. Die Umwandlung der Differenzfrequenz in eine frequenzproportionale Gleichspannung erfolgt mit einem einfachen Flipflop-Frequenz/Spannung-Wandler und einem aktiven RC-Tiefpaß. In einem A/D-Wandler wird anschließend die zu einer bestimmten Eingangsspannung gehörende Diode ausgewählt und mit Hilfe des demodulierten F1-Signals die linke oder rechte Diode entsprechend der unter- oder oberhalb der ZF-Mitte liegenden Frequenz angesteuert.

Die Demodulation von F3E-Signalen erfolgt mit Hilfe eines PLL-Demodulators. In einer Verstärkerstufe wird dessen niederfrequentes Ausgangssignal an den für den NF-Eingang des DE 1710 benötigten Pegel angepaßt.

**2.1 Besondere Unfallverhütungshinweise**

Die Zusatzbaugruppe TD 1710 kann nur in einem Gerät betrieben werden; deshalb gelten auch für die Baugruppe die in der Beschreibung für das jeweilige Gerät in Abschnitt 2.1 angegebenen Hinweise.

**2.2 Aufbau und Abbau****2.2.1 Erläuterung der Steckanschlüsse**

(siehe hierzu Titelbild oder Anlage 4, Blatt 1)

Beschriftung	Symbol	Erläuterung	Bemerkungen
BU 1	→	Datenausgang	1 Frequenzablage 2 Masse 3 TTL-Daten nach dem digitalen Tiefpaß 4 V.28-Datenausgang 5 frei 6 +12-V-Ausgang (für externe Abstimm-anzeige)
BU 2	F ≈	Tontastausgang	1-3 Tontastausgang 2 Masse 4 V.28-Datenausgang 5 TTL-Daten nach dem digitalen Tiefpaß 6 frei
BU 3	○	Fernschreibausgang	1-4 Fernschreibanschluß (Einfach- oder Doppelstrom-Ausgang) 8 Masse

Weitere Angaben siehe Kontaktbelegungsliste Abschnitt 4.4.4.

**2.2.2 Fernschreibausgang (BU 3)**

Durch interne Umlötung zweier Drahtbrücken (siehe Anlagen 2 und 4) kann wahlweise Einfachstrom oder Doppelstrom eingestellt werden.

**2.3 Überprüfen vor dem ersten Einschalten**

Da die Baugruppe stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 3 der Gerätebeschreibung verwiesen.

## **2.4 Inbetriebnahme und Bedienung**

### **2.4.1 Funktion der Bedienelemente**

Alle Bedienelemente befinden sich am Bedienfeld des Gerätes, in dem die Zusatzbaugruppe TD 1710 eingesetzt ist. Deshalb wird auf Abschnitt 2.4.1 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

### **2.4.2 Bedienung**

#### **2.4.2.1 Empfang bei verschiedenen Betriebsarten**

Es wird hier der Empfang der Betriebsarten erläutert, der mit einem Empfangs- bzw. Bediengerät zusätzlich möglich ist, wenn die Zusatzbaugruppe TD 1710 eingesetzt ist.

##### **.1 F1B/F7B (Kanal A)-Betrieb**

Modulationsart: Der Sender strahlt ein Signal mit konstanter Amplitude aus, dessen Frequenz im Rhythmus einer binären Nachrichtenquelle um den halben Linienabstand unter- und oberhalb der Nennfrequenz des Senders umgetastet wird.

Für Fernschreib-Nachrichtenquellen ist dem Trennschritt die untere, dem Zeichenschritt die obere Frequenz zugeordnet.

Nachrichtenausgang: Einfach- oder Doppelstromausgang, V.28-Ausgang, Tontastausgang.

Einstellung:	Bedienelement	Stellung
	Hauptschalter	EIN
	Abstimmung	Nennfrequenz des Senders nach Frequenzanzeige einstellen
	Betriebsart	F1B/F7B
	Antennen-Umschaltung	Diversity (wenn Zusatzbaugruppe AD 1710 vorhanden ist)
	Bandbreite	3 kHz bei Suchen, bei Betrieb Bandbreite so weit verkleinern, wie es das getastete Sendersignal zuläßt
	Abstimmung	Mit Hilfe der Abstimmanzeige auf Mitte abstimmen
	Zeichenumkehr (Fernschreiber)	AUS bei Suchen NORMAL bzw. INVERS bei Betrieb
	Linienabstand	BREIT bei Suchen BREIT/SCHMAL bei Betrieb
	HF-Regelung	automatisch

## .2 F1C-Betrieb

Nur möglich, wenn die Zusatzbaugruppe Telegrafie-Demodulator TD 1710 mit der Leiterkarte Tontaste bestückt ist.

Modulationsart: wie F1B/F7B (Kanal A)

Nachrichtenausgang: Doppelstromausgang, V.28-Ausgang, Tontastausgang

Einstellung	Bedienelement	Stellung
Im allgemeinen wie für F1B/F7B (Kanal A)-Betrieb angegeben.		
Betriebsart	F1C	
Zu beachten ist jedoch, daß die Bandbreite des Empfängers bei hohen Tastgeschwindigkeiten genügend groß gewählt werden muß, damit auch für kurze Impulse eine verzerrungsfreie Demodulation erfolgen kann. Antennendiversity-Betrieb ist im allgemeinen nur bei Tastgeschwindigkeiten $\leq 200$ Baud zweckmäßig.		

## .3 F3E-Betrieb

Modulationsart: Schmalband-Frequenzmodulation

Nachrichtenausgang: NF-Leitungsausgang am DE 1710 bzw. Lautsprecher im Bedienfeld

Einstellung:	Bedienelement	Stellung
Betriebsart	F3E	
Bandbreite	10 kHz	

### 2.4.3 Betriebskontrolle

Die hier angegebene Betriebskontrolle eines Empfangsgerätes wird durchgeführt, wenn in das Gerät die Zusatzbaugruppe TD 1710 eingesetzt ist.

Antenne an KW-Eingang ( $\Psi$  1,6 - 30 MHz) anschließen.

Bedienelement	Stellung/Vorgang	Überprüfung
Instrumenten-Umschalter (wenn vorhanden)	J $\sqcap\sqcup$	
Zeichenumkehr	AUS	Zeiger auf 40 Skt. ( $\approx 40$ mA) bzw. LED "MARK" leuchtet
Betriebsart	F1B oder F1C	
HF-Regelung	automatisch	
Bandbreite	3 kHz	
Linienabstand	BREIT	
Abstimmung	auf F1B-modulierten Telegrafie-Sender mit großem Linienabstand ( $\geq 200$ Hz)	einwandfreie Abbildung zweier Leuchtbalken auf der Abstimm-anzeige
Instrumenten-Umschalter (wenn vorhanden)	F $\approx$	Zeiger im grünen Feld, wenn Ton-tastausgang mit $600 \Omega$ abgeschlos-sen

**2.5              Betrieb unter besonderen klimatischen Bedingungen**

Siehe Abschnitt 2.6.

**2.6              Pflege**

Da die Zusatzbaugruppe TD 1710 stets Teil eines Gerätes ist, wird auf die entsprechenden Abschnitte der Gerätebeschreibung verwiesen.

**3 WARTUNG UND INSTANDSETZUNG DURCH  
DAS BEDIENUNGSPERSONAL**

**3.1 Wartung**

Siehe Abschnitt 3.2.

**3.2 Instandsetzung durch das Bedienungspersonal**

Eine Wartung bzw. Instandsetzung der Baugruppe kann durch das Bedienungspersonal nicht vorgenommen werden.

Da die Baugruppe stets Teil eines Gerätes ist, wird auf Abschnitt 3 dieser Gerätebeschreibung verwiesen.

**3.3 Hinweis für die Erhaltung bei längerer Stilllegung**

Die Baugruppe kann ohne besondere Wartungsarbeiten für längere Zeit außer Betrieb gesetzt werden. Die Baugruppe enthält keine Bauteile, die bei längerer Lagerung ihre Eigenschaften ändern oder einem Selbstverbrauch unterliegen. Sie soll jedoch in einem trockenen und staubfreien Raum gelagert werden, in dem eine Verschmutzung der Baugruppe auszuschließen ist. Andernfalls ist eine besondere Verpackung notwendig (z.B. in Folie einschweißen).

#### 4.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

Siehe Abschnitt 4.4.2.1.

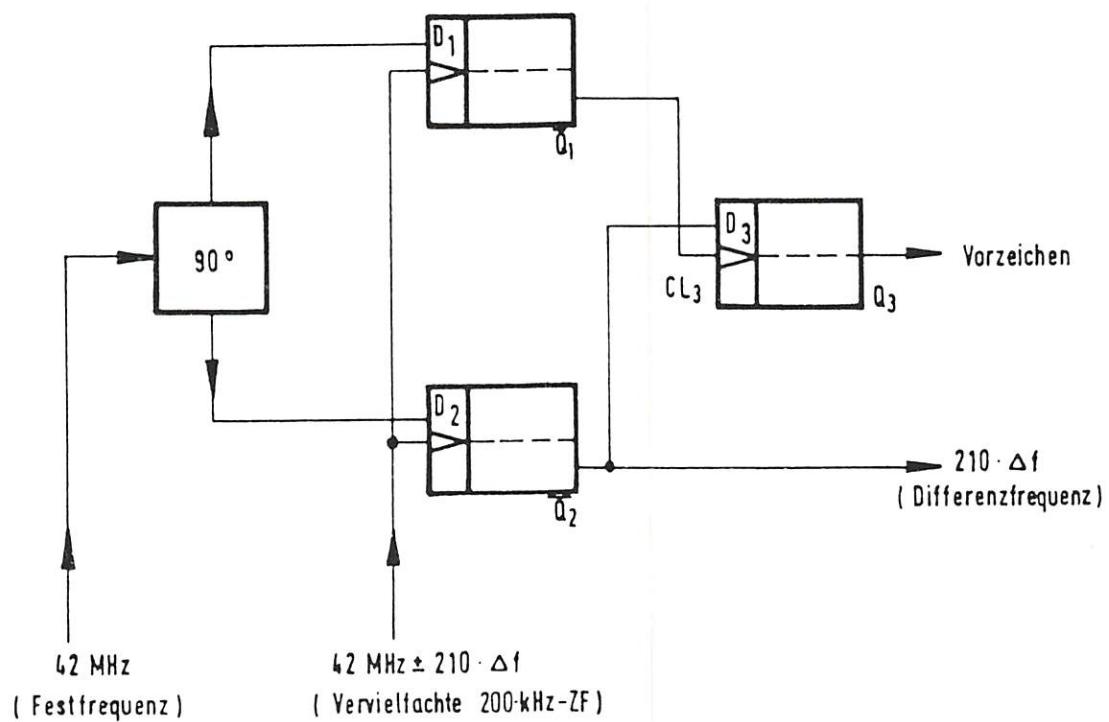
#### 4.2 Wirkungsweise

Die Zusatzbaugruppe Telegrafie-Demodulator TD 1710 enthält zwei Grundkarten:

- F1B/F1C-Demodulator
- Einfach-/Doppelstromrelais mit aufgesteckter Tontaste (Option)

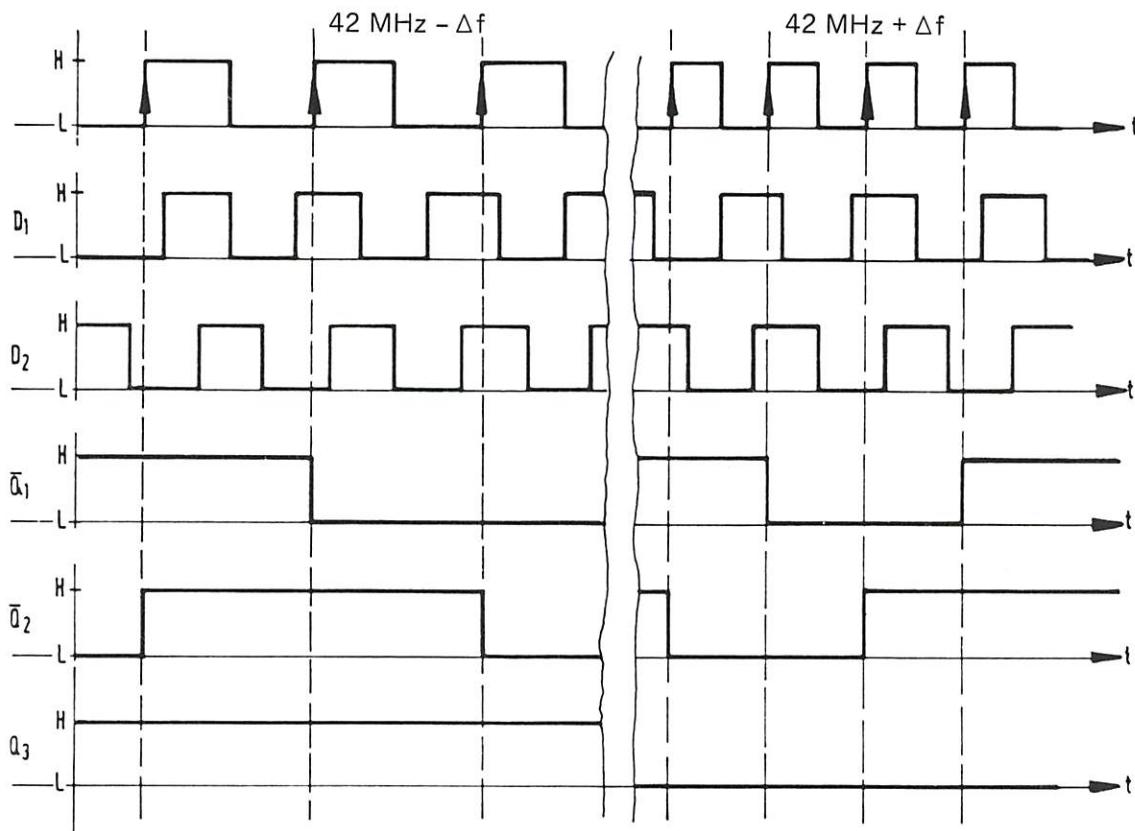
Diese beiden Leiterkarten befinden sich in einem allseitig geschlossenen Gehäuse und sind intern durch eine Steckverbindung elektrisch miteinander verbunden. Die externe Steckerleiste ST 1, die den TD 1710 mit der Rahmen- und Bedienfeldverkabelung des Gerätes, in dem die Zusatzbaugruppe eingesetzt wird, verbindet, befindet sich auf der Leiterkarte F1B/F1C-Demodulator.

##### 4.2.1 F1B/F1C-Demodulator (hierzu Anlage 1)



Die Demodulation der frequenzumgetasteten Signale (F1B/F1C-Sendungen) erfolgt hier mit einem aus D-Flipflops aufgebauten digitalen Diskriminator (IS 8 und IS 9), dessen Nullpunktfrquenz durch die sehr stabile zweite Oszillatofrequenz (42 MHz) des Empfängers gebildet wird. Diese wird über BU 1/2 zunächst einem Trennverstärker IS 2 und danach den RC-Gliedern R 10/C 15 und C 18/R 14 zugeführt, die eine Phasenverschiebung von etwa 90° zwischen der Basis von TS 3 und TS 4 bewirken. Nach der Phasenverschiebung werden die Signale verstärkt (TS 3 und TS 4), mit IS 1 auf TTL-Pegel umgesetzt und an je einen D-Eingang des Doppel-Flipflops IS 8 weitergeleitet. Die Takteingänge (CL) des Flipflops sind miteinander verbunden und werden mit der um den Faktor 210 vervielfachten Zwischenfrequenz ( $210 \times 200 \text{ kHz} = 42 \text{ MHz}$ ) aus dem TTL-Pegelumsetzer IS 1/13 gespeist. Durch diese ZF-Vervielfachung erhält man eine Hubvervielfachung, wodurch das Verhältnis Linienabstand zu Tastgeschwindigkeit günstiger wird.

Durch die gemeinsame Ansteuerung der Flipflops mit der vervielfachten ZF und der phasenverschobenen Festfrequenz werden an deren  $\bar{Q}$ -Ausgängen Differenzfrequenzen ( $210 \cdot \Delta f$ ) erzeugt, die je nachdem, ob die vervielfachte ZF größer oder kleiner als die Festfrequenz ist, einen Phasenunterschied von + oder -90° haben (siehe Impulsdiagramm).



Impulsdiagramm

Eine weitere Verknüpfung dieser Ausgänge über den D- und Takteingang des Flipflops IS 9 liefert an dessen Ausgängen Q und  $\bar{Q}$  das Vorzeichen der Phase, was bereits dem Nachrichteninhalt des frequenzumgetasteten Signals entspricht.

Das vom Diskriminator erzeugte Differenzfrequenzsignal  $210 \cdot \Delta f$  (IS 8/8) wird zur Gewinnung einer frequenzproportionalen Gleichspannung für die Abstimmanzeige des Empfängers einem Frequenz/Spannung-Wandler (IS 11) mit nachfolgendem aktiven Tief-

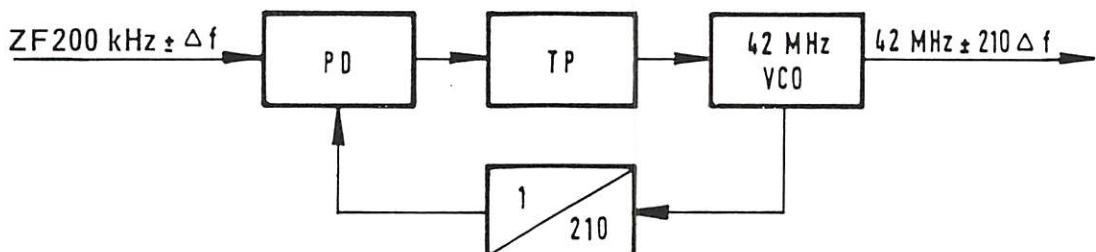
paß (IS 14 und IS 15) zugeführt. Zur Vergrößerung der Beobachtungsbandbreite der Abstimmanzeige wird das Frequenzdifferenzsignal vor der Umwandlung mit den Frequenzteilern IS 9 und IS 10 entsprechend der Lötbrückeneinstellung (Kt.22 bis 28) vorgeteilt. Bei kleinen Beobachtungsbandbreiten, d.h. Umschaltung „Linienabstand“ in Stellung „schmal“ ( ), gelangt das Signal entweder direkt oder um den Faktor 2 (IS 9) vorteilt über die Auswahllogik IS 6 zur monostabilen Kippstufe IS 11. Ist die Umschaltung „Linienabstand“ hingegen in Stellung „breit“ ( ), wird das Signal je nach Verbindung der Lötpunkte mit den Frequenzteilern IS 9 und IS 10 durch 5, 10 oder 20 vorteilt (siehe „Tabelle für Abstimmanzeige“ in Anlage 1).

Die Auswahl „schmal“ oder „breit“ wird durch Anlegen von log. L oder log. H an IS 10/13 und IS 6/2 über die Steuerleitung ST 1/29a erreicht.

Die nachtriggerbare monostabile Kippstufe IS 11 wandelt die ankommenden Impulse durch die RC-Beschaltung (R 36, C 40) in Impulse definierter Länge um. Diese im nachfolgenden aktiven Tiefpaß integrierte Impulsfolge ergibt eine frequenzproportionale Gleichspannung. Im Bereich „schmal“ erhält man am Ausgang des Tiefpasses (Meßpunkt 2) eine Spannung von etwa 300 mV/10 Hz.

#### 4.2.2 ZF-Vervielfacher

Die Vervielfachung der ZF von 200 kHz auf 42 MHz wird durch einen Phasenregelkreis (PLL) erreicht. Eine solche Anordnung zeigt das folgende Blockschaltbild:



Der spannungsgesteuerte und temperaturkompensierte Oszillatator (VCO) mit TS 1, C 5, C 3, C 6, C 4 und GR 1 hat eine Ruhefrequenz von etwa 42 MHz und ist über C 7 lose an den nachfolgenden Trennverstärker (TS 2) angekoppelt. Im nachfolgenden Pegelwandler IS 1 wird das Oszillatortsignal auf TTL-Pegel angehoben und dem Eingang des 210:1-Teilers (IS 3 bis IS 5) zugeführt. Der Teilerausgang liefert im Abstand von etwa 5 µs Nadelimpulse, die auf einen Eingang des Phasen- und Frequenzdetektors (IS 7) wirken. Am 2. Eingang liegt die von IS 12 kommende begrenzte und in Nadelimpulse umgeformte ZF von 200 kHz ( $\approx 5 \mu s$ ) an. Der Detektor (PD) vergleicht Frequenz und Phase der beiden Signale und liefert am Ausgang ein Signal, das — in einem begrenzten Bereich — proportional zur Frequenz bzw. Phasenverschiebung der beiden Signale ist. Das nachfolgende aktive Tiefpaßfilter TP (1/2 IS 7, TS 5, C 32, R 32, R 25) und der LC-Tiefpaß (C 26, L 7 usw.) filtern die hochfrequenten Komponenten heraus, so daß die Kapazitäts-Variations-Diode GR 1 nur die für die Synchronisierung des 42-MHz-Oszillators erforderliche Nachführspannung erhält. Fangbereich und Nachführgeschwindigkeit sind so bemessen, daß Frequenzhübe (Linienabstände) von mindestens 2000 Hz und Tastgeschwindigkeiten bis 2000 bit/s verarbeitet werden können. In der Stellung F1B wird durch Überbrückung von R 25 mit TS 6 die Bandbreite der Phasenregelschleife eingeengt, wodurch sich das Verhältnis Signal-/Fremdspannung an GR 1 verbessert.

#### 4.2.3 ZF-Begrenzerverstärker und Datenaufbereitung

Das vom ZF-Verstärker des Empfängers kommende Nachrichtensignal wird einem Begrenzerverstärker (TS 13 bis TS 15 und IS 16, IS 17) zugeführt. Dieser hat die Aufgabe, die durch Selektivschwundescheinungen besonders im Kurzwellenbereich auftretenden, kurzzeitigen Empfangspegelschwankungen, die der ZF-Regelverstärker wegen seiner begrenzten Regelgeschwindigkeit nicht ausgleichen kann, zu verhindern. Darüber hinaus sollen alle Amplitudenstörungen und Schwankungen — auch solche, die durch die Eigenschaften des ZF-Filters bedingt sind — beseitigt werden. Es wird deshalb ein breitbandiger, einschwingfreier Begrenzerverstärker mit einem Dynamikbereich  $\geq 60$  dB eingesetzt, der die theoretisch mögliche Verbesserung des Signal/Rausch-Verhältnisses an seinem Ausgang ermöglicht.

Das ZF-Signal (etwa 50 mV) wird über den Impedanzwandler TS 12 der ersten Begrenzerverstärkerstufe TS 15 zugeführt. Der Verstärkungsfaktor dieser Stufe für kleine Signale, bei denen die Rückführung der Kollektorspannung über die Dioden GR 6 und GR 7 noch nicht wirksam ist, beträgt etwa 40 dB. Die Begrenzerwirkung dieser Stufe setzt bei einem Eingangsspeigel von etwa 2 mV ein. Der begrenzte Ausgangsspeigel beträgt etwa 200 mV und wird im wesentlichen durch die Rückführung der um die Durchbruchspannung der antiparalle geschalteten Dioden vermindernden Kollektorspannung auf die Basis bestimmt. Diese Spannung liegt über R 68 in Reihe mit dem Eingangssignal.

In den nachfolgenden Operationsverstärkern IS 17 und IS 16 werden alle Eingangsspannungen, die zwischen  $80 \mu V$  und 2 mV liegen, so verstärkt, daß ein Begrenzungsfaktor von mindestens 60 dB erreicht wird.

Mit Hilfe des nachfolgenden Transistors TS 9 erfolgt eine Anpassung an den niederohmigen Eingang des TTL-Treibers IS 13. Es wird ein Spannungskomparator verwendet, dessen zweiter Eingang auf der halben TTL-Betriebsspannung liegt und das begrenzte ZF-Signal in ein TTL-Signal umformt. Zur Ansteuerung des Phasenvergleichers (IS 7) des 42-MHz-Phasenfangoszillators werden Nadelimpulse kleiner Flankensteilheit benötigt. Diese werden in einem monostabilen Flipflop (IS 12) erzeugt, das bei jedem negativen Eingangspegelsprung einen Ausgangsimpuls mit einer Breite  $\geq 100$  ns abgibt. Der zweite Ausgang von IS 12 (Kt. 6) liefert die Taktfrequenz an das digitale Schieberegister, das zur Einengung der Rauschbandbreite und zur Unterdrückung kurzzeitiger Störimpulse dient. Es besteht aus drei in Reihe geschalteten 8-bit-Schieberegistern (IS 20 bis IS 22), deren Ausgangswiderstände R 84 bis R 86 für eine gleichmäßige Gewichtung ausgelegt sind. Über den gemeinsamen Takteingang (Kt. 8) kann durch Änderung der Taktfrequenz (Kt. 2) auch die wirksame Grenzfrequenz geändert werden, so daß eine Anpassung an verschiedene Tastgeschwindigkeiten sehr einfach ist. Die Taktfrequenz wird aus der begrenzten und impulsgeformten ZF des Begrenzerverstärkers im F1B/F1C-Demodulator gewonnen.

Sie gelangt zur Aufbereitung zum Frequenzteiler IS 25/1. Für F1C-Sendungen, die in der Regel eine höhere Tastgeschwindigkeit haben als F1B-Sendungen, wird die durch IS 25/1 heruntergeteilte ZF direkt über die F1B/F1C-Auswahlschaltung IS 24 zum Triggereingang (Kt. 3) des Monoflops IS 23 geführt. Das Doppelmonoflop erzeugt für das Abtasten des Transversalfilters bei F1B einen Einfachpuls und bei F1C einen Doppelpuls mit sehr kurzer „L“-Phase. In der Stellung F1B des Betriebsartenschalters wird ein zweiter Teiler IS 25/2 dazugeschaltet. Durch Änderung der internen Lötbrücken 37 bis 44 können 9 verschiedene Taktzeitkombinationen eingestellt werden:

	Lötbrücken								Optimale Tastgeschwindigkeit (Bd)	
	37	38	39	40	41	42	43	44	F1B	F1C
a		● — ●			● — ●				200	
b		● — ●			● — ● — ●				100	1200
c		● — ●			● — ● — ● — ●				50	
d		● — ● — ●			● — ●				100	
e		● — ● — ●			● — ● — ●				50	900
f		● — ● — ●			● — ● — ● — ●				37,5	
g		● — ● — ● — ●			● — ●				50	
h		● — ● — ● — ●			● — ● — ●				37,5	600
i		● — ● — ● — ●			● — ● — ● — ● — ●				12,5	

Werksseitig wird die Einstellung b vorgenommen. Am Ausgang des Tiefpasses (Summationspunkt der Widerstände R 84 bis R 86) wird das Treppenspannungssignal abgenommen und zur Umwandlung in Rechtecksignale dem Schwellenwertkomparator IS 27 zugeführt. Seine Schwelle wird mit R 90 auf minimale Zeichenverzerrung bei kleinen Linienabständen ( $\leq 100$  Hz) eingestellt. Zur Vermeidung von unerwünschten Schaltvorgängen in der Nähe der Schwelle ist der Komparator mit einer Hysterese versehen. Der Ausgang des Komparators ist für den Anschluß eines Telegrafie-Geschwindigkeitsumsetzers oder eines anderen nachrichtenverarbeitenden Gerätes über BU 1 (Kt. 3 Ausgang) sowie BU 2 (Kt. 5 Eingang) verfügbar, sofern die Brücke 54-55 aufgetrennt ist.

Parallel zum Schwellenwertkomparator ist über R 99 ein Fensterkomparator IS 27 mit Zeitverzögerung — R 98/R 104 und C 84 — am Summationspunkt des Transversalfilters angeschlossen. Seine Fensterbreite ist für die Detektion von einwandfreien TTL-Signalen, d.h. „L“  $\leq 0,4$  V und  $2,4 \leq „H“ \leq 5$  V, dimensioniert. Bleibt die Tastung für längere Zeit ( $> 1$  s) aus oder kommen nur stark verrauschte Zeichen an, so wird am Ausgang des Einfach-/Doppelstromrelais ein Trennschritt erzeugt, wodurch ein angeschlossener Fernschreiber abgeschaltet wird. Die Schaltung ist unwirksam, wenn an ST 1/28a ein logischer H-Pegel angelegt wird.

Nach dem Schwellenwertkomparator gelangt das Signal zu den Schaltstufen IS 28 zur Zeicheninvertierung. Diese steuern über BU 52 das Einfach-/Doppelstromrelais sowie IS 26 als V.28-Treiber an.

Für die Ansteuerung einer abgesetzten Abstimmanzeige stehen an BU 1 das frequenzproportionale Analogsignal, das gefilterte „Vorzeichen“ sowie eine intern über eine Schmelzsicherung abgesicherte +12-V-Stromversorgung zur Verfügung.

Zur Demodulation von F3E-Signalen (Schmalband-Frequenzmodulation) dient IS 19, dessen NF-Ausgangsspannung durch IS 18 verstärkt wird.

#### 4.2.4 Abstimmanzeige

Die Abstimmanzeige befindet sich am Bedienfeld des Gerätes, in dem die Zusatzbaugruppe TD 1710 eingesetzt ist.

Es handelt sich hierbei um eine optoelektronische Sichtanzeige, die zur schnellen und genauen Einstellung von A1B- und F1B/F1C-Signalen dient. Sie besteht aus 21 Leuchtdioden: Einer roten Diode in der Mitte — entsprechend der genauen Mittenfrequenz — und je einer Reihe von 10 grünen Leuchtdioden, die rechts und links von der Mitte angeordnet sind. Die Dioden sind so geschaltet, daß sie je nach Frequenzablage von der Mittenfrequenz entsprechend aufleuchten. Mit dieser Anzeige ist außer einer auf weniger als  $\pm 10$  Hz genauen Abstimmung auf den Träger eines Senders auch die Beobachtung und Beurteilung von störenden Sendern möglich. Durch die begrenzte Anzahl von Leuchtdioden ergibt sich von Diode zu Diode ein Frequenzschritt von 10 Hz bzw. 100 Hz, je nachdem, welcher der üblichen Linienabstände optimal dargestellt werden soll. Die vom Frequenz/Spannung-Wandler im F1B/F1C-Demodulator erzeugte frequenzabhängige Analogspannung wird einem speziellen Schaltkreis zugeführt, der diese in Steuersignale (Konstantströme) für die Leuchtdioden umsetzt. Der Schaltkreis hat am Ausgang 10 Stromsenken, von denen durch interne Verknüpfung immer nur eine wirksam ist, so daß auch immer nur eine Diode leuchten kann. Durch das demodulierte F1B-Signal („Vorzeichen“) und mit zwei als Schalter arbeitenden Transistoren wird erreicht, daß die Ausgänge des Schaltkreises entweder auf die rechten oder linken 10 grünen Leuchtdioden der Zeile wirken — je nachdem, ob die Frequenz höher oder niedriger als die Mittenfrequenz ist. Die Zuordnung zwischen Frequenzablage und Laufrichtung des Leuchtstriches läßt sich mit Lötbrücken ändern. Eine Transistor-Schaltung versorgt die rote Mittendiode mit Strom, wenn keine grüne Diode leuchtet (Frequenzablage < 10 Hz bzw. < 100 Hz). Die Diodenzeile kann mit einem logischen Pegel ein- und ausgeschaltet werden (LOW-Pegel  $\hat{=}$  dunkel). Eine Lötbrücke bewirkt, daß die beiden äußeren Dioden immer dunkel bleiben. Mit einem Stellwiderstand wird die Zuordnung der grünen Leuchtdioden zu einem bestimmten Eingangsspannungsbereich eingestellt und mit einem weiteren Stellwiderstand für die rote Mittendiode.

#### 4.2.5 Einfach-/Doppelstromrelais (hierzu Anlage 2)

Das elektronische Einfach-/Doppelstromrelais hat die Aufgabe, die demodulierten und gefilterten binären F1B/F1C-Signale in erdfreie Konstantstrompegel für den Betrieb von Fernschreibmaschinen und für die Fernübertragung umzuformen.

Das Datensignal von BU 52 steuert über den Transistor TS 9 den Optokoppler IS 1 an, in dessen Eingangsstromkreis der Widerstand R 22 die Schaltspannung für die Tontaste erzeugt. Ausgangsseitig steuert der Optokoppler die beiden Eingangstransistoren TS 6 und TS 7 des Einfach-/Doppelstromrelais. Diese Stufe ist als komplementäre Schaltstufe ausgeführt, so daß der eine Transistor zwangsläufig gesperrt ist, wenn der andere Strom führt. TS 7 bezieht seinen Basisstrom über R 20 und ist durchgeschaltet, wenn der Optokoppler sekundärseitig keinen Strom führt, d.h. TS 8 gesperrt ist. Über den Spannungsabfall an R 18 im Kollektorkreis von TS 7 wird TS 4 gesteuert und schaltet die Spannung +85 V zur Fernschreibbuchse BU 3/1 durch. Wenn kein Fernschreiber angeschlossen ist, fließt kein Strom, weil die Kurzschlußkontakte I/II bzw. II/IV die Transistoren TS 1 und TS 2 sperren. Bei angeschlossenem Fernschreiber fließt der Strom über IS 2 und die Konstantstromquelle TS 1, GR 8 (für den Einfachstrombetrieb) ab.

Mit dem Stellwiderstand R 4 im Emitterkreis von TS 1 kann ein Konstantstrom von 15 mA bis 60 mA eingestellt werden.

Bei Doppelstrombetrieb, d.h. wenn über die Lötbrücke 8 - 9 die zweite Konstantstromquelle TS 2, TS 3, GR 7 dazugeschaltet wird (Lötbrücke 15 - 16 geöffnet), kommt es durch die Reihenschaltung der beiden Stromquellen an deren Knotenpunkt, d.h. an Meßpunkt 23 (Anschluß 4 von BU 3), zu einer Spannungsteilung, die bei gleich großen Konstantströmen 1:1 ist und somit gegenüber der Versorgungsspannung das Nullpotential bildet.

Über die beiden Transistoren TS 4 und TS 5 wird entsprechend dem binären Nachrichtensignal abwechselnd + Pol und - Pol der erdfreien Stromversorgung (85 V) an den Fernschreibausgang geschaltet. Da der Strom in beiden Fällen über eine der beiden Konstantstromquellen fließt, erhält man einen symmetrischen Ausgangstrom von  $\pm 20$  mA, der vom Fernleitungswiderstand im Bereich 0 bis  $1800 \Omega$  unabhängig ist. Die Stromsymmetrie wird durch Verändern der Stellwiderstände R 4 und R 10 erreicht.

Die vier Dioden GR 3 bis GR 6 schützen die Schaltung gegen die bei Fernschreibmaschinen auftretenden Spannungsspitzen. Mit den Kondensatoren C 1 und C 2 werden die steilen Ein- und Ausschaltvorgänge gedämpft. Die Kondensatoren sind so dimensioniert, daß die Verzerrungen der Fernschreibzeichen in Grenzen gehalten werden. Der für die Anzeige des Einfach-/Doppelstromes erforderliche Instrumentenstrom (etwa 1 mA) wird am Meßwiderstand R 3 abgenommen und über R 1 und R 2 an das Instrument angepaßt (gilt nur für Empfangsgeräte mit Instrumenten-Anzeige).

Die Diode GR 1 leitet bei Doppelstrombetrieb den Negativstrom am Instrument vorbei.

Der Optokoppler IS 2 wirkt als Stromfühler zur Ansteuerung des Transistorschalters TS 8. Damit steht die Strom/kein Strom-Aussage als Schaltsignal mit TTL-Pegel für die BITE-Abfrage zur Verfügung.

#### 4.2.6 Tontaste (hierzu Anlage 3)

Diese zusätzliche Leiterplatte dient primär zur Fernübertragung der binären Funknachrichten über Entfernungen  $> 10$  km, ist jedoch auch zum direkten Anschluß datenverarbeitender Geräte geeignet (Faksimile-Geräte). Hierzu wird ein niederfrequenter Ton durch die binären Nachrichtensignale moduliert. Die Tonfrequenz ist zur Anpassung an die Übertragungsgeschwindigkeit veränderbar.

Die drei umschaltbaren Tonfrequenzen 1,0 kHz, 1,7 kHz und 5,0 kHz werden in einem Wien-Brücken-Oszillatator IS 1 erzeugt. Frequenzbestimmend ist das im Rückkopplungszweig liegende RC-Netzwerk C 2 in Serie zu R 1, R 2 oder R 3 und C 1 parallel R 4, R 5 oder R 6. Die Auswahl der geeigneten Frequenz erfolgt durch Umschalten der Widerstände dieses Netzwerkes: R 3/R 6 für 1 kHz, R 2/R 5 für 1,7 kHz oder R 1/R 4 für 5 kHz. Um ein verzerrungsfreies Ausgangssignal zu erhalten, wird die Verstärkung im Oszillatator durch eine Amplitudenregelung auf den für die Erhaltung der Schwingungen gerade notwendigen Verstärkungsfaktor ausgeregelt. Die dazu gehörende Ausgangsspannung von etwa 3 V (Spitze-Spitze) kann mit R 13 eingestellt werden. Zur Gewinnung der Regelspannung wird über C 8, R 13 und GR 1 ein Teil der Ausgangsspannung abgegriffen und mittels TS 2 gleichgerichtet. Die gewonnene Gleichspannung wirkt auf den als veränderbaren Widerstand geschalteten Feldeffekt-Transistor TS 1 und ändert somit die durch R 9, R 7 und R 8 eingestellte Verstärkung von IS 1. Ansteigende Amplitude bewirkt eine negative Spannung am Gate des TS 1, wodurch dessen Source-Drain-Widerstand steigt. Das bewirkt eine Vergrößerung der Gegenkopplung, wodurch die Verstärkung herabgesetzt wird. Die Diode GR 1 kompensiert das Temperaturverhalten des Regelkreises dadurch, daß sie der Temperaturabhängigkeit des Transistors TS 2 entgegenwirkt. Die Ausgangsspannung des Oszillators wird über R 16, mit dem der Ausgangspiegel der Tontaste einstellbar ist, und C 9 an den als Modulator arbeitenden Feldeffekt-Transistor TS 3 geführt. Das Binär-

signal schaltet diesen Transistor über den Transistor TS 4 ein bzw. aus. Je nachdem, ob der Ton dem Zeichen- oder Trennschritt zugeordnet sein soll, wird das Binärsignal an den Emitter oder an die Basis von TS 4 geführt.

In dem nachfolgenden Verstärker IS 2 wird das modulierte Signal auf den erforderlichen Ausgangspegel von maximal +10 dBm verstärkt. Die Gegentaktstufe mit TS 5 und TS 6 erzeugt die notwendige Ausgangsleistung. Durch eine Gegenkopplung vom Ausgang des Leistungsverstärkers zurück auf den Eingang von IS 2 werden einmal die Nullpunktverzerrungen stark reduziert, zum anderen ergibt sich dadurch ein extrem niedriger Ausgangswiderstand. Durch den Übertrager TR 1 wird ein erdfreier Ausgang geschaffen. R 27 dämpft das Überschwingen im Leerlauf. Mit R 26 wird der Ausgangswiderstand von  $600\ \Omega$  bestimmt. TS 7 wirkt zusammen mit GR 6 als Anzeigegleichrichter für den Tontastpegel (nur bei Empfangsgeräten mit Instrumenten-Anzeige).

#### **4.3 Fehlersuche**

Weil der Telegrafie-Demodulator TD 1710 immer eine Zusatzbaugruppe in einem Empfangsgerät ist, kann die Fehlersuche auch nur zusammen mit diesem Gerät erfolgen. Es wird deshalb auf Abschnitt 4.3 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen. Wird ein Fehler in der Zusatzbaugruppe TD 1710 vermutet, dann ist immer zuerst das Grundgerät — ohne Zusatzbaugruppe — auf einwandfreie Funktion zu überprüfen.

Ausnahme: Wenn die +12-V-Versorgungsspannung an BU 1/6 fehlt, ist zuerst die Schmelzsicherung F 1 im TD 1710 zu überprüfen.

#### **4.4 Instandsetzung**

##### **4.4.1 Ausbau und Auseinandernehmen der Baugruppe**

Vor dem Ausbau ist das Gerät, in dem die Baugruppe eingesetzt ist, auszuschalten: Netzschalter auf AUS ( $\textcircled{O}$ ). Dann sind alle Steckverbindungen (insbesondere die für die Stromversorgung) vom Gerät abzuziehen.

Alle Baugruppen sind von hinten in das Magazin des jeweiligen Empfangsgerätes eingeschoben und mit Schrauben befestigt. Zum Ausbau der Zusatzbaugruppe TD 1710 sind an deren Stirnseite oben und unten je zwei Schrauben zu lösen. Die Baugruppe kann dann an den beiden Griffen aus dem Gerätetmagazin herausgezogen werden. Für Abgleich- und Reparaturarbeiten lassen sich die seitlichen Abdeckbleche aus den Führungsnuten herausziehen. Beim Wiedereinbau ist unbedingt darauf zu achten, daß die Baugruppe richtig in die dafür vorgesehenen Führungsschienen eingesetzt wird.

Siehe auch Hinweise und Angaben in Abschnitt 4.4.1 der jeweiligen Gerätebeschreibung.

#### 4.4.2 Prüfung des Gesamtgerätes

Es werden hier die Prüfungen angegeben, die mit einem Empfangs- bzw. Bediengerät nur dann durchgeführt werden, wenn die Zusatzbaugruppe TD 1710 eingesetzt ist. Für alle anderen Einstellungen und Prüfungen des Gerätes wird auf Abschnitt 4.4.2 der jeweiligen Gerätebeschreibung verwiesen.

##### 4.4.2.1 Sonderwerkzeuge, Meß- und Prüfgeräte

- (1) \* Vielfachinstrument für Gleichspannungen  
 $R_i \geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$  (z.B. Siemens-Multizet)
- (2) Zweistrahl-Breitbandoszilloskop mit Tastköpfen  
(z.B. Tektronix 585 oder Philips PM 3250)
- (3) NF-Millivoltmeter, 1 mV ... 10 V (z.B. R & S UVH)
- (4) Meßsender, 500 kHz ... 50 MHz; 0,5  $\mu\text{V}$  ... 100 mV;  $R_i = 50 \dots 60 \Omega$ , AM-/FM-modulierbar (z.B. HP 8640 B)
- (5) Frequenzdekade 1, bis 1 MHz; 50 ... 100 mV; 50 ... 75  $\Omega$
- (6) Frequenzdekade 2, 42 MHz; 50 ... 100 mV; 50 ... 75  $\Omega$
- (7) Adapterkabel zum Betrieb der Baugruppe außerhalb des Magazins,  
Sach-Nr. 52.1360.882.00

Außerdem zur Funktionsprüfung:

- (8) Fernschreibmaschine
- (9) Wetterkartenschreiber

---

\* Werden im folgenden Text Meß- und Prüfgeräte aus dieser Aufstellung genannt,  
dann werden die zugehörigen laufenden Nummern ebenfalls angegeben.

##### 4.4.2.2 Eichung der Instrumentenanzeige

(Gilt nur für Einsatz der Zusatzbaugruppe in Geräten  
mit Zeigerinstrumenten-Anzeige)

###### .1 Tontastpegel

Instrumentenumschalter in Stellung F≈.

Kippschalter für Zeichenumkehr in Stellung  (AUS).

Tontastausgang des TD 1710 (BU 2), Kontakt 1 und 3, mit 600  $\Omega$  abschließen und parallel dazu ein NF-Millivoltmeter (3) anschließen.

NF-Pegel messen:

Sollwert: 0 dBm  $\pm 0,5$  dB

Pegelabweichung mit Stellwiderstand R 16 auf der Leiterplatte „Tontaste“ korrigieren.

Der Zeiger des Instrumentes muß jetzt etwa in der Mitte der grünen Skalenmarkierung stehen. Bei Abweichung mit Stellwiderstand R 32 auf der Leiterplatte „Tontaste“ korrigieren.

## .2 Einfachstrompegel

Instrumentenumschalter in Stellung J  .

Kippschalter für Zeichenumkehr in Stellung  (AUS).

An den Fernschreibausgang des TD 1710 (BU 3), Kontakt 1 und 4, Widerstand 500  $\Omega$ /1 W und Gleichspannungs-Voltmeter (1) anschließen.

Spannung messen:

Sollwert: 20 V  $\pm$  1 V ( $\approx$  40 mA)

Bei Abweichung Korrektur mit Stellwiderstand R 4 auf der Leiterplatte „Einfach-Doppelstromrelais“.

Der Instrumentenzeiger muß jetzt auf den Teilstrich 40 zeigen. Bei Abweichung Korrektur mit Stellwiderstand R 1 auf der Leiterplatte „Einfach-/Doppelstromrelais“.

### 4.4.2.3 Prüfen der F1B/F1C-Demodulation und der Abstimmmanzeige

#### .1 F1B/F1C-Demodulation

An KW-Antenneneingang ( $\Psi$  1,6 - 30 MHz) Signal von Meßsender (4) einspeisen:

Ausgangsfrequenz:  $f = 5$  MHz

Modulation: keine ( $m = 0$ )

Ausgangspegel (EMK): etwa 1 mV

Empfangsgerät:

Betriebsart: F1B

HF-Regelung: Automatik

Bandbreite: 1,5 kHz (ggf. andere Bandbreite benutzen)

Umschaltung Linienabstand auf „breit“

Instrumenten-Umschalter auf J  (wenn vorhanden), Umschaltung

Zeichenumkehr in Stellung  (NORMAL) oder  (INVERS).

Empfangsgerät auf Meßsenderfrequenz abstimmen. Unter Beobachtung der Abstimmmanzeige und der Einfachstromanzeige ist der „Diskriminatopunkt“ zu suchen (Um-schlagpunkt der Stromanzeige).

Umschaltung Linienabstand auf „schmal“. Der Diskriminator muß jetzt — sichtbar an der Stromanzeige bzw. am Wechsel des Aufleuchtens der MARK/SPACE-LEDs — bei einer Verstimmung des Empfängers um  $\pm 20$  Hz sicher umschlagen.

#### .2 Abstimmmanzeige

Meßsender- und Empfangsgeräte-Einstellung wie in Abschnitt .1 beschrieben.

Linienabstand auf „schmal“. Empfangsfrequenz von Bandmitte aus um +50 Hz und -50 Hz verstimmen. Dabei muß — von der Mittendiode aus gesehen — jeweils die fünfte Leuchtdiode leuchten.

Sollte dies nicht der Fall sein, so kann mit einem Stellwiderstand auf der Leiterplatte „Abstimmmanzeige“ die Anpassung vorgenommen werden. Anschließend prüfen, ob die einzelnen Leuchtdioden bei Änderung der Empfangsfrequenz in 10-Hz-Schritten folgen.

Umschaltung Linienabstand auf „breit“. Bandbreite:  $\pm 3$  kHz. Prüfen, ob die einzelnen Leuchtdioden bei Änderung der Empfangsfrequenz in 100-Hz-Schritten folgen.

### .3 Prüfung mit Fernschreibmaschine

An KW-Antenneneingang ( $\vee$  1,6 - 30 MHz) des Empfangsgerätes einen F1B-modulierten Meßsender (Linienabstand  $\geq 400$  Hz) anschließen. Ersatzweise eine gute Außenantenne anschließen und auf einen F1B-Sender mit Linienabstand  $\geq 400$  Hz abstimmen.

Empfangsgerät: Betriebsart: F1B  
HF-Regelung: Automatik  
Bandbreite: 1,5 kHz  
Umschaltung Linienabstand auf „breit“,  
Umschaltung Zeichenumkehr auf  $\sqcup\sqcap$  oder  $\sqcap\sqcup$  (je nach Sender).

An Fernschreibausgang des TD 1710 (BU 3) Fernschreibmaschine anschließen und Schreibproben über mehrere Zeilen durchführen.

Zum Ausschalten der Fernschreibmaschine die Zeichenumkehr auf  $\circlearrowleft$  (AUS) schalten.

**Hinweis:** Die Tastgeschwindigkeit des Senders muß mit der der Fernschreibmaschine übereinstimmen.

### .4 Prüfung mit Wetterkartenschreiber

(Hellschreiber-Faksimilegerät)

Empfangsgerät an eine gute Außenantenne anschließen und auf einen entsprechenden Sender abstimmen.

Empfangsgerät: Betriebsart: F1C  
HF-Regelung: Automatik  
Bandbreite: 1,5 kHz oder größer  
Umschaltung Linienabstand auf „breit“  
Umschaltung Zeichenumkehr auf  $\sqcup\sqcap$  oder  $\sqcap\sqcup$  (je nach Sender).

An Tontastausgang des TD 1710 (BU 2), Kontakt 1 und 3 (2 = Masse), Wetterkarten schreiber anschließen und Wetterkarte aufzeichnen.

**Hinweis:** Wetterkarten-Sender arbeiten u.a. auf Langwelle bei den Frequenzen von etwa 117, 134, 136, 139 kHz.

#### 4.4.2.4 Prüfung der F3E-Demodulation

An KW-Antenneneingang ( $\vee$  1,6 - 30 MHz) des Empfangsgerätes einen FM-modulierten Meßsender (Frequenzhub  $\Delta f = 2,4$  kHz, NF: 1 kHz) anschließen.

Empfangsgerät: Betriebsart: F3E  
HF-Regelung: Automatik  
Bandbreite: 10 kHz

Es muß ein 1-kHz-Ton im Lautsprecher hörbar sein.

Der NF-Pegel am Leitungsausgang des DE 1710 muß 0 dBm  $\pm 2$  dB betragen.

#### 4.4.3 Prüfung der Baugruppe

Die elektrische Prüfung der Zusatzbaugruppe Telegrafie-Demodulator TD 1710 kann nur zusammen mit dem Gerät, in dem sie eingesetzt ist, vorgenommen werden.

Die Baugruppe Telegrafie-Demodulator TD 1710, wie in Abschnitt 4.4.1 beschrieben, aus-

bauen und über ein Adapterkabel (7) anschließen. Empfangsgerät auf Betriebsart F1B schalten.

#### 4.4.3.1 Messung der Versorgungsspannungen

Mit dem Gleichspannungsmesser (1) Spannungen an folgenden Meßpunkten messen (gegen Masse):

Leiterkarte:		Instrument an:	Sollwert:
F1B/F1C-Demodulator	52.1825.100.00 (Anlage 1 bzw. 4, Blatt 2)	ST 1/10a, b, c	+5 V
		MP 15	+7 V
		MP 18	-7 V
Einfach-/Doppelstromrelais	52.1825.300.00 (Anlage 2 bzw. 4, Blatt 3)	Stifte 20/25	+80 V

#### 4.4.3.2 Abgleich des spannungsgesteuerten 42-MHz-Oszillators (VCO) (Anlage 1, Blatt 1 und Anlage 4, Blatt 2)

Frequenzdekade 1 (5) an ST 1/6b und 6a (= Masse) der Leiterkarte F1B/F1C-Demodulator (52.1825.100.00) anschließen und auf 200 kHz und 50 mV EMK einstellen. Abgleichkern von L 4 mit Kunststoff-Abgleichschlüssel solange verdrehen, bis das Gleichspannungs-Voltmeter (1) an Meßpunkt MP 5 genau 4 V anzeigt. Frequenzdekade 1 um  $\pm 1$  kHz verstimmen und dabei beobachten, ob sich der Instrumentenausschlag wie folgt ändert:

Frequenzänderung	Sollwert der Nachziehspannung
+1 kHz	+4,8 ... +5,2 V
-1 kHz	+2,8 ... +3,2 V

#### 4.4.3.3 Kontrolle des Begrenzerverstärkers, des F1B-Demodulators und der Frequenz-/Spannung-Wandlung für die Abstimmanzeige

Die nachfolgenden Prüfarbeiten können nur zusammen mit der Abstimmanzeige durchgeführt werden.

Frequenzdekade 2 (6) auf 42,0000 MHz und 100 mV EMK einstellen und über BU 1/2 einspeisen.

Frequenzdekade 1 (5) auf 200,000 kHz und 50 mV EMK einstellen und über ST 1/6b und 6a (= Masse) einspeisen.

#### Prüfung in 10-Hz-Schritten

Umschaltung Linienabstand auf „schmal“ ( $\pm 100$  Hz) stellen. Frequenzdekade 1 (5) in 10-Hz-Schritten, von 200,000 kHz ausgehend, bis 200,100 kHz bzw. 199,900 kHz verstimmen. Der Leuchtbalken (LED) der Abstimmanzeige muß den 10-Hz-Schritten genau

folgen. Bei 200.000 kHz muß die rote Mittendiode aufleuchten. Zur Eichung der Abstimm-anzeige sind die beiden Stellwiderstände R 45 (auf dem F1B/F1C-Demodulator) und ein weiterer auf der Leiterkarte Abstimmanzeige vorgesehen. Der Schleifer des Stellwiderstan-des auf der Leiterkarte Abstimmanzeige befindet sich zuerst in Mittelstellung. Mit R 45 wird der Übergang von der roten Mittendiode auf die erste grünleuchtende Diode bei 200.010 kHz so eingestellt, daß die Mittendiode gerade nicht mehr oder nur gelegentlich aufleuchtet.

Der Stellwiderstand auf der Leiterkarte Abstimmanzeige dient zur Eichung des Anzeigebereiches ( $\pm 100$  Hz). Er wird so eingestellt, daß bei +90 Hz nur die 9. und bei +100 Hz nur die 10. Diode (das ist die äußere) leuchtet. Ggf. Abgleichvorgänge mit den beiden Stellwi-derständen wiederholen.

#### Prüfung in 100-Hz-Schritten

Prüfvorgang wie im vorhergehenden Abschnitt mit 100-Hz-Schritten bis  $\pm 1000$  Hz wieder-holen. Die Umschaltung Linienabstand muß dabei auf „breit“ ( $\pm 1000$  Hz) stehen.

#### Empfindlichkeit

Frequenzdekade 1 (5) auf 200,000 kHz und 300  $\mu$ V EMK einstellen. Frequenzdekade 2 (6) bleibt auf 42,0000 MHz und 100 mV EMK. Umschaltung für Linienabstand in Stellung „schmal“. Die Abstimmanzeige muß bei Verstimmung der Dekade 1 in 10-Hz-Schritten diesen genau folgen.

#### F1B-Demodulator (Anlage 1)

Frequenzdekaden und Linienabstand, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, ein-stellen. Y-Eingang des Oszilloskops (2) an Meßpunkt 4 und Masse anklemmen. Das Oszillo-skop muß ein gleichmäßig verteiltes log. H- und log. L-Signal abbilden.

Frequenzdekade 1 (5) um  $\pm 20$  Hz verstimmen. Dabei darf auf dem Oszilloskop jeweils nur log. H oder log. L abgebildet werden (gelegentliche Nadelimpulse sind ohne Bedeu-tung).

#### Einfach-/Doppelstromrelais (Anlage 2)

Die Leiterkarte „Einfach-Doppelstromrelais“ mit der zusätzlichen Leiterkarte „Tontaste“ wird fertig abgeglichen geliefert und eingebaut. Im Falle eines Defekts ist die Leiterkarte auszutauschen.

Die Stellwiderstände R 4 und R 10 dienen zur Einstellung des Fernschreibstroms, wobei R 10 nur bei Doppelstrombetrieb wirksam ist. Bei Einfachstrombetrieb ist die Lötbrücke 15-16 einzusetzen und die Lötbrücke 8-9 zu entfernen. Bei Doppelstrombetrieb ist die Lötbrücke 8-9 einzusetzen und die Lötbrücke 15-16 zu entfernen.

#### 4.4.3.4 Abgleich des F3E-Demodulators

Empfangsgerät auf Betriebsart F3E schalten.

TD 1710 über Adapter (7) betreiben. Meßsender (4) an den KW-Antenneneingang des Empfangsgerätes anschließen. Beide Geräte auf 5 MHz abstimmen.

Auf der Adapterkarte (7) die Leitung 6b auftrennen. Mit Oszilloskop (2) und Tastkopf an Stift 21 messen: 200 kHz  $\pm 1$  kHz. Wenn erforderlich mit R 183 einstellen.

Leitungsunterbrechung von 6b schließen. Meßsender (4) FM-modulieren: 2,4 kHz Fre-quenzhub, 1 kHz NF-Ton. Mit Oszilloskop (2) an Stift 33 messen: 1 kHz (Sinus) mit U (Spitze-Spitze) = 330 mV  $\pm 20$  mV. Falls erforderlich mit R 181 einstellen.

## 4.4.4

## TD 1710 Buchse BU 1, BU 2 und BU 3

Kontakt-Nr.	Kennzeichen (→ Eingang) (← Ausgang)	Name, Bedeutung	Pegel
BU 1/1	←	Δf-Analogausgang	0 V ... 10 V
BU 1/2	⊥	Masse	0 V
BU 1/3	←	Vorzeichen gefiltert	TTL
BU 1/4	←	Datenausgang	V.28
BU 1/5		frei	
BU 1/6	←	+12-V-Ausgang für Abstimmanzeige *)	+12 V
BU 2/1	←	Tontast-Ausgang, 600 Ω erdfrei gegen BU 2/3	10 dBm
BU 2/2	⊥	Masse	0 V
BU 2/3	←	Tontast-Ausgang, 600 Ω erdfrei gegen BU 2/1	10 dBm
BU 2/4	←	Datenausgang	V.28
BU 2/5	→	Vorzeichen gefiltert	TTL
BU 2/6		frei	
BU 3/1	←	Einfach-Doppelstrom-Ausgang, erdfrei gegen BU 3/4	0/40 mA oder ± 20 mA
BU 3/2	↔	Kurzschlußbrücke gegen BU 3/3	
BU 3/3	↔	Kurzschlußbrücke gegen BU 3/2	
BU 3/4	←	Einfach-Doppelstrom-Ausgang erdfrei gegen BU 3/1	0/40 mA oder ± 20 mA
BU 3/5		frei	
BU 3/6		frei	
BU 3/7		frei	
BU 3/8	±	Masse	0 V

\*) Dieser Ausgang ist intern im TD 1710 durch eine Schmelzsicherung abgesichert.

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
-------------	-----------	------------	---------------------------------

4.6 SCHALTTEILLISTEN

4.6.1	TONTASTE	52.1364.280.00		
BU 281	BU-ST-KOMBINATION			
BU 281/1	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 281/2	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 281/3	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 281/4	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 281/5	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 281/6	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 282	BU-ST-KOMBINATION			
BU 282/1	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 282/2	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
BU 282/4	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007	
C 281	... 282	GLIMMERKONDENSATOR	SL.5231.053.96	PF 3920 +- 1 % 500 V TK 0 + 70 BF 48.20
C 283	... 284	KF-KONDENSATOR	SL.5241.026.64	UF 0,1 +-20 % 100 V MKT B 32234-B 1104-M
C 286		KF-KONDENSATOR	SN.5241.001.03	UF 0,22 +-20 % 63 V MKT 1822-422/06 / 01...M63
C 287	... 288	KF-KONDENSATOR	SL.5241.026.64	UF 0,1 +-20 % 100 V MKT B 32234-B 1104-M
C 289		KF-KONDENSATOR	SN.5241.001.07	UF 1 +-10 % 63 V MKT 1822-510/065/R600DI4100AAK
C 290		KF-KONDENSATOR	SL.5241.026.64	UF 0,1 +-20 % 100 V MKT B 32234-B 1104-M
C 292		ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.052.55	UF 100 +- 50-10% 16 V B 41588-C4107-T
C 293		KF-KONDENSATOR	SN.5241.001.04	UF 0,33 +-20 % 63 V MKT 1822-433/06
C 294		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.009.79	PF 4700 +-10 % D 700 EDRTS 63 V
GR 281	... 284	SI-DIODE	SL.5532.101.47	IN 4151 BAY 95
GR 285		REFERENZDIODE	SL.5532.205.09	Z- BZX 55/C 5 V 6 ZPD 5,6
GR 286	... 288	SI-DIODE	SL.5532.101.47	IN 4151 BAY 95
IS 281	... 282	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5444.001.19	CA 3140 T -MOS- OPERATIONSVERST.
R 281		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5106.002.27	KOHM 8,06 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 8061 F
R 282		SCHICHTWIDERSTAND	SM.5106.229.99	KOHM 23,7 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 2372 F
R 283		SCHICHTWIDERSTAND	SM.5106.226.31	KOHM 40,2 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 4022 F
R 284		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5106.002.27	KOHM 8,06 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 8061 F
R 285		SCHICHTWIDERSTAND	SM.5106.229.99	KOHM 23,7 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 2372 F
R 286		SCHICHTWIDERSTAND	SM.5106.226.31	KOHM 40,2 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 4022 F
R 287		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.99	KOHM 12 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 123 J
R 288		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.83	KOHM 2,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 272 J
R 289		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.08	KOHM 27 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 273 J
R 290		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.36	KOHM 390 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 394 J
R 291		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.28	KOHM 180 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 184 J
R 293		SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.37	KOHM 22 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 H /HC 10 P-K /E 10 CS 1
R 294		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.93	KOHM 6,8 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 682 J
R 295		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 296		SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.36	KOHM 10 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 H /HC 10 P-K /E 10 CS 1
R 297		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 298		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.30	KOHM 220 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 224 J

KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 299		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 300	... 301	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 303		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J
R 304		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 305		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.69	OHM 680 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 681 J
R 306		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.39	OHM 39 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 390 J
R 307		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J
R 308		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.04	KOHM 18 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 183 J
R 309	... 310	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J
R 311		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.14	KOHM 47 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 473 J
R 312		SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.37	KOHM 22 +-20% 0,5 W LIN
R 313		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.43	TYP VA 05 H /HC 10 P-K /E 10 CS 1 OHM 56 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 560 J
R 314		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
TR 281		TRANSFORMATOR	52.0500.001.00	
TS 281		N-KANAL-FET	SL.5512.401.18	2N 4393
TS 282		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 283		N-KANAL-FET	SL.5512.401.18	2N 4393
TS 284		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 285		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.203.40	2N 2219
TS 286		SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.102.20	2N 2907 A
TS 287		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX

4.6.2 TELEGRAPHIEDEMODULATOR TD 1710 52.1825.001.00

BU 1	... 2	BUCHSE	SL.4531.002.49	6POL 5 A 250 V GERADE FLANSCH LOET 3403 000 / 09-0324-00-06
BU 3		BUCHSENLEISTE	SL.4531.008.29	8POL 1 A 120V-CUZN NI TYP 25.108.521 1100800
ST 51		STECKERLEISTE	SL.4561.021.58	14POL 4 A CUSN NI AU TYP -

4.6.3 F1/F4 DEMODULATOR TD 1710 52.1825.100.00

BU 101		BU-ST-KOMBINATION	SL.4521.002.26	EINZELKONTAKT ZU ST 101
BU 101/2		ZUBEHOER		STIFT KOAX INNENLTR. BU CUZN
BU 151	... 158	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	AU LOET. TYP 555101-201C2
BU 160	... 162	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN
BU 164		KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	NI1,2AU1 TYP 75572.007
C 101	... 102	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN
C 103		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.29	NI1,2AU1 TYP 75572.007
C 104		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.31	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN
C 105	... 106	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.29	PF 15 +- 2 % N 150 EGPUS/EGPTS 63 V
C 107		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.08	PF 3,3 +- 0,25PF P 100
C 108		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	EGPUS/EGPTS 63 V
C 109		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.94	PF 4700 +-10 % D 2000
C 110	... 112	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 113	... 114	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.94	PF 2200 +-10 % D 2000
C 115		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.55	EGPUS/EGPTS 63 V
C 116		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 33 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 117		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.94	PF 4700 +-10 % D 2000
C 118		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.39	EGPUS/EGPTS 63 V

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
C 119	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.94	PF 2200 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V
C 120	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 121 ... 123	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.94	PF 2200 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V
C 124	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 125	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 126	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.63	PF 2700 +- 5 % 100 V FKC 2
C 127	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.99	PF 3900 +- 5 % 100 V FKC 2
C 128	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.62	PF 2200 +- 5 % 100 V FKC 2
C 129	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.60	PF 100 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 130	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.51	PF 270 +- 5 % 100 V FKC 2
C 131	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 132	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.68	UF 0,22 +-10 % 50 V MKS 2
C 133	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 134	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.39	PF 56 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 135	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.68	UF 0,22 +-10 % 50 V MKS 2
C 136	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 137	ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.063.50	UF 33 +-20% 16 V KM/VB
C 138	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 139	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 140	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.64	PF 3300 +- 5 % 100 V FKC 2
C 141	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 142	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.31	UF 0,047 +- 5 % 63 V MKS 2 /MKT1,68/1,85/MMKD5/IRD607/B32529-A
C 143	KF-KONDENSATOR	SL.5241.055.79	UF 0,022 +- 5 % 63 V MKS 2 /MKT1,68/1,85/MMKD5/IRD607/B32529-A
C 144 ... 146	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 147 ... 148	TANTALKONDENSATOR	SL.5275.001.69	UF 1 +-20% 35 V ETR 1/TAD 45322/B45181/T340/790D
C 149 ... 152	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 153 ... 154	TANTALKONDENSATOR	SL.5275.001.69	UF 1 +-20% 35 V ETR 1/TAD 45322/B45181/T340/790D
C 155 ... 157	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 158 ... 159	ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.063.59	UF 10 +-20% 50 V KM/VB
C 160	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 161	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 162	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 163 ... 164	ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.063.59	UF 10 +-20% 50 V KM/VB
C 165 ... 166	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 167 ... 168	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 169	TANTALKONDENSATOR	SL.5275.001.50	UF 3,3 +-20% 16 V ETR 1/TAD 45322/B45181/T340/790D
C 170	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.58	PF 1000 +- 5 % 100 V FKC 2
C 173 ... 174	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 175	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.61	PF 1800 +- 5 % 100 V FKC 2
C 176	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.94	UF 0,01 +- 5 % 100 V FKC 2
C 177	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.61	PF 120 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 178	ABGLEICHWERT		
C 178/A	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.61	PF 120 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 178/B	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.60	PF 100 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 178/C	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.59	PF 82 +- 2 % COG EGPUS/EGPTS 63 V
C 179 ... 182	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 183	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.58	PF 1000 +- 5 % 100 V FKC 2
C 184	TANTALKONDENSATOR	SL.5275.001.51	UF 10 +-20% 16 V ETR 2/TAD 45322/T340
C 185 ... 186	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 187	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.54	PF 470 +- 5 % 100 V FKC 2
C 188	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 189	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.98	PF 4700 +-10 % D 2000 EGPUS/EGPTS 63 V DRAHT 0,6
C 190 ... 191	KF-KONDENSATOR	SL.5241.057.92	PF 4700 +- 5 % 100 V FKC 2
C 192	KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.030.32	PF 56 +- 2 % N 150 EGPUS/EGPTS 63 V

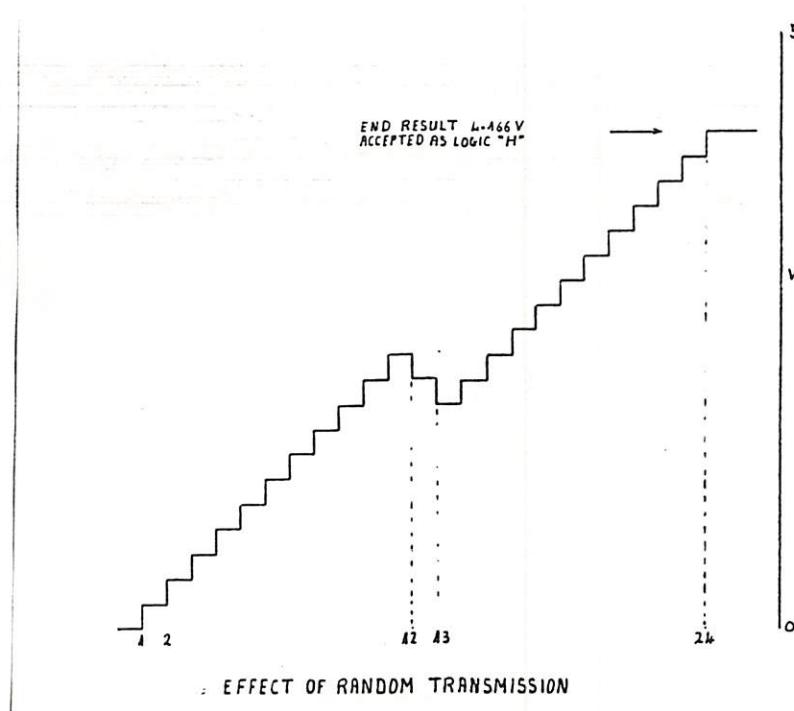
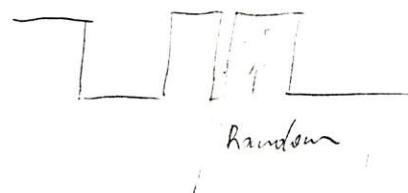
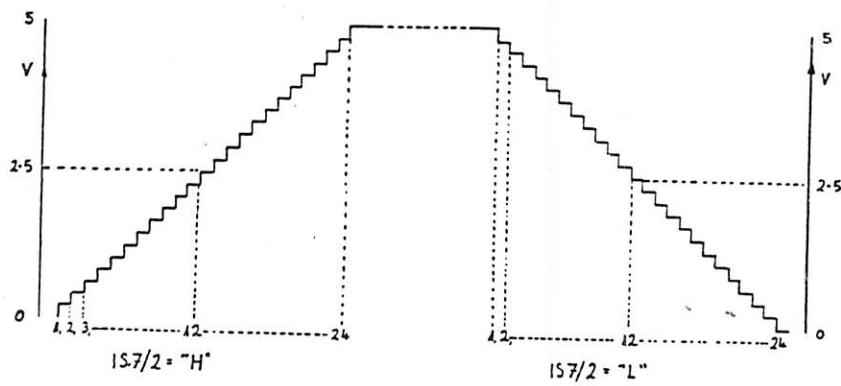
KENNZEICHEN		BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
C 193		KERAMIKKONDENSATOR	SL.5224.029.70	PF 150 +- 2 % N 150 EGPUS/EGPT5 63 V
C 194	... 197	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
C 198		ELYT-KONDENSATOR	SL.5271.063.59	UF 10 +-20% 50 V KM/VB
C 199		KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
F 101		SICHERUNGSEINSATZ	SN.4811.066.01	0,125A 250V T 5 X 20
GR 101		KAPAZITAETSIDIODE	SL.5535.001.30	ABSTIMM- BB 505 B
GR 102	... 107	SI-DIODE	SL.5532.101.47	1N 4151 BAY 95
GR 108	... 109	REFERENZDIODE	SL.5532.205.12	Z- BZX 55/C 7 V 5 ZPD 7,5
GR 110		REFERENZDIODE	SL.5532.205.36	Z- BZX 85/C 6 V 8 ZPY 6,8
GR 111		REFERENZDIODE	SL.5532.205.07	Z- BZX 55/C 4 V 7 ZPD 4,7
IS 101		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.010.40	MC 10125 L /GXB..D LEITUNGSTREIBER
IS 102		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.002.60	733 /UA..HM/LM..H/UA..H/MC1..C/ SG..T DIFFERENZ-VERST.
IS 103		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.005.76	54S 112 /..DM/S..A/T..J/SN ..J FLIPFLOP
IS 104	... 105	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.020.37	54LS 160 /DM..J/S..AF/DM..J /SN..J SYNCHRON-ZAEHLER
IS 106		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.017.35	54LS 00 /..DM/T..D2/..F/ SN..J GATTER
IS 107		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.007.73	MC 4344 L PHASENDETEKTOR
IS 108		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.006.79	54S 74 /..DM/T..J/S..J/SN ..J FLIPFLOP
IS 109		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.021.59	54LS 74 /SN..AF/SN..AJ/DM. .AJ FLIPFLOP
IS 110		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.020.95	54LS 290 /..DM/S..F/SN..J ZAEHLER
IS 111		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.017.68	54S 123 /SN..J/SN..J/DM..J MULTIVIBRATOR
IS 112		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.001.62	54 121 /..DM/MC..L/S..FA/ DM..J/SN..J MULTIVIBRATOR
IS 113	... 114	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.003.29	LM 211 H /SG..T/LM..L/CA..T /MLM..G/LM..T SPANNUNGSKOMPARAT.
IS 115		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5444.001.19	CA 3140 T -MOS- OPERATIONSVERST.
IS 116	... 117	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.001.65	CA 3000 DC-VERSTAERKER
IS 118		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.001.43	741 /..HM/CA..T/LM..H/RM..T/..BE OPERATIONSVERST.
IS 119		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.010.01	SL 6601 CDP FM-DEMODULATOR
IS 120	... 122	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.005.89	54 164 /DM..J/S..F/..DM/ SN..J SCHIEBEREGISTER
IS 123		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.018.76	54LS 221 /SN..J/S..B/DM..J MULTIVIBRATOR
IS 124		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.017.65	54LS 157 /..DM/DM..J/S..J/ SN..J MULTIPLEXER
IS 125		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.020.10	54LS 393 /..DM/SN..J ZAEHLER
IS 126		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5445.001.09	75 188 /MC1488L/DS1488J/ XR1488N/SN..J//.. LEITUNGSTREIBER
IS 127		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5443.004.02	LM 239 J /LM..D/LM..F/LM..J /LM..DG/UA..DC SPANNUNGSKOMPARAT.
IS 128		HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.017.36	54LS 01 /..DM/DM..J/..F/ SN..J GATTER
L 101	... 103	DROSSEL	SL.5053.003.27	UH 22 +-10 % 0,14 A 3,3 OHM TYP MS75084-16
L 104		SPULE	52.0500.492.00	
L 105	... 106	DROSSEL	SL.5053.003.27	UH 22 +-10 % 0,14 A 3,3 OHM TYP MS75084-16
L 107		DROSSEL	SL.5053.010.26	MH 2,7 +- 5 % 0,049A 6,9 OHM TYP 10RB M B-NR 265LY-272J
L 108		DROSSEL	SL.5053.010.25	MH 2,2 +- 5 % 0,054A 6 OHM TYP 10RB M B-NR 265LY-222J
L 109	... 110	DROSSEL	SL.5053.007.75	UH 100 +- 5 % 0,37 A 1,7 OHM TYP B78108-S1104-J
L 111		SPULE	52.0500.982.00	S1-0848
L 112		HF-EISEN	SL.5051.001.11	ROHR 3,5 D/ 1,3 D/ 3 FXC 3B TYP 4312 020 31050
R 101		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.85	KOHM 3,3 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 332 J
R 102		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 103		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.95	KOHM 8,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 822 J
R 104		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.77	KOHM 1,5 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 152 J
R 105		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 106		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.61	OHM 330 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 331 J
R 107		SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 471 J

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 108	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.59	OHM 270 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 109	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 110	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.49	OHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 111	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 112	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.59	OHM 270 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 113	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 114	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.53	OHM 150 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 115	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 116	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.51	OHM 120 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 117	... 118	SN.5102.002.85	KOHM 3,3 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 119	... 120	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 121	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 122	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 123	... 124	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 125	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.34	GF 222 J KOHM 330 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 126	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.22	GF 334 J KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 127	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	GF 104 J KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 128	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	GF 223 J KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 129	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.22	GF 103 J KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 130	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.91	GF 332 J KOHM 5,6 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 131	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.85	GF 562 J KOHM 3,3 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 132	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.02	GF 153 J KOHM 15 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 133	... 134	SN.5102.002.89	GF 472 J KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 135	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 136	SCHICHTWIDERSTAND	SM.5106.230.01	KOHM 27,4 +- 1 % 0,1 W RN 55 C 2742 F
R 137	... 138	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 139	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.85	GF 103 J KOHM 3,3 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 140	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.44	GF 332 J KOHM 820 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 141	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	GF 824 J KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 142	... 143	SN.5102.003.12	GF 103 J KOHM 39 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 144	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.36	GF 393 J KOHM 390 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 145	SCHICHTDREHWIDERST	SM.5135.220.41	GF 394 J KOHM 10 +-10% 0,5 W LIN
R 146	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.69	RJ 24 CW 103 OHM 680 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 147	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	GF 681 J KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 148	... 149	SN.5102.003.20	KOHM 82 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 150	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.69	GF 823 J KOHM 680 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 151	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.49	GF 681 J KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 152	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.04	GF 101 J KOHM 18 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 153	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.91	GF 183 J KOHM 183 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 154	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.99	GF 562 J KOHM 5,6 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 155	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.41	GF 123 J KOHM 12 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 156	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.99	OHM 47 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 470 J
R 157	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.41	KOHM 12 +- 5 % 0,25 W RC 07
R 158	... 159	SN.5102.002.99	GF 123 J OHM 47 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 470 J
R 160	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.41	KOHM 12 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 470 J
R 161	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	GF 123 J OHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 162	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.41	OHM 47 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 470 J
R 163	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 164	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 165	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 166	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.37	OHM 33 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 330 J
R 167	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.87	KOHM 3,9 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 392 J
R 168	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.79	KOHM 1,8 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 182 J
R 169	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 170	... 172	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 173	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.51	OHM 120 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 121 J
R 174	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.91	KOHM 5,6 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 562 J
R 175	... 176	SN.5102.002.83	KOHM 2,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 272 J
R 177	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 178	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.10	SN.5102.003.10 KOHM 33 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 333 J
R 179	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.91	KOHM 5,6 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 562 J
R 180	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 181	SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.60	KOHM 220 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 V /VC 10 P-K /E 10 CP 1
R 182	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J
R 183	SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.61	KOHM 470 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 V /VC 10 P-K /E 10 CP 1
R 184	... 186	R-KOMBINATION	9X KOHM 10 +- 2 % 0,19W TYP CSC10A01103G/4610X-101-103/L-10-
R 187	... 188	SN.5102.002.95	KOHM 8,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 822 J
R 189	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 190	SCHICHTDREHWIDERST	SM.5135.220.40	KOHM 5 +-10% 0,5 W LIN RJ 24 CW 502
R 191	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.34	SN.5102.003.34 KOHM 330 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 334 J
R 192	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 193	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.57	OHM 220 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 221 J
R 194	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.87	KOHM 3,9 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 392 J
R 195	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.93	KOHM 6,8 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 682 J
R 196	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.22	KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 104 J
R 197	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 198	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 199	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 200	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.22	SN.5102.003.22 KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 104 J
R 201	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 202	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.95	KOHM 8,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 822 J
R 203	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.77	KOHM 1,5 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 152 J
R 204	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 205	SCHICHTDREHWIDERST	SM.5135.220.40	KOHM 5 +-10% 0,5 W LIN RJ 24 CW 502
R 206	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	SN.5102.002.89 KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J
R 207	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.22	KOHM 100 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 104 J
R 208	... 209	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 210	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 211	... 212	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 213	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.85	KOHM 3,3 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 332 J
R 214	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.59	OHM 270 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 271 J
R 215	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE - BEMERKUNGEN
R 216	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 218	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.97	KOHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 103 J
R 219	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.051.03	KOHM 22 +- 5 % 0,125W RC 05 GF 223 J
ST 101	STECKERLEISTE	SL.4561.008.50	78POL+ 2PL. 330V CUZN NI AU PC GV 08-9312-07
T 101	SPULE	52.0500.362.00	
TS 101	N-KANAL-FET	SL.5512.401.19	2N 4416
TS 102	... 104 SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.203.31	2N 5179
TS 105	SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 106	N-KANAL-FET	SL.5512.401.19	2N 4416
TS 107	SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.102.20	2N 2907 A
TS 108	... 109 SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 110	SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.201.45	2N 2102
TS 111	SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.101.31	2N 2905 A
TS 112	... 115 SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 116	SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.204.20	2N 2222 A
4.6.4 EINFACH-/DOPPELSTROMRELAIS		52.1825.300.00	
BU 351	... 358 KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007
BU 360	... 362 KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007
BU 364	KONTAKTBUCHSE	SL.4423.001.91	FUER PLATTE 1,6 L 8,51CUZN NI1,2AU1 TYP 75572.007
C 301	... 302 KF-KONDENSATOR	SL.5241.026.40	UF 0,068 +-20 % 250 V MKT 1822-368/25 / 01...M250
C 303	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.68	UF 0,22 +-10 % 50 V MKS 2
C 304	KF-KONDENSATOR	SL.5245.001.64	UF 0,1 +-10 % 50 V MKS 2 /MKT1,68/1,85
GR 301	SI-DIODE	SL.5532.101.47	IN 4151 BAY 95
GR 302	REFERENZDIODE	SL.5536.001.20	Z- BZX 55/C 2 V 4
GR 303	... 306 SI-DIODE	SL.5532.102.06	IN 3070
GR 307	... 308 REFERENZDIODE	SL.5532.205.11	Z- BZX 55/C 6 V 8 ZPD 6,8
GR 309	REFERENZDIODE	SL.5532.205.19	Z- BZX 55/C 15 ZPD 15
GR 310	REFERENZDIODE	SL.5532.205.15	Z- BZX 55/C 10 ZPD 10
IS 301	... 302 OPTO-KOPPLER	SL.5585.001.17	MCT 2 E
IS 303	HALBLEITERSCHALTG.	SL.5441.017.36	54LS 01 /...DM/DM..J//...F/ SN..J GATTER
R 301	SCHICHTDREHWIDERST	SL.5135.002.32	OHM 470 +-20% 0,5 W LIN TYP VA 05 H /HC 10 P-K /E 10 CS 1
R 302	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 471 J
R 303	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.25	OHM 10 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 100 J
R 304	DRAHTDREHWIDERST	SM.5145.220.45	OHM 200 +- 5% 0,75W LIN RT24 C 2 W 201
R 305	... 306 SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.010.47	OHM 82 +- 5 % 0,5 W RC 20 GF 820 J
R 307	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 308	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.011.08	KOHM 27 +- 5 % 0,5 W RC 20 GF 273 J
R 309	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 310	DRAHTDREHWIDERST	SM.5145.220.45	OHM 200 +- 5% 0,75W LIN RT24 C 2 W 201
R 311	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.55	OHM 180 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 181 J
R 312	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J
R 313	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.011.12	KOHM 39 +- 5 % 0,5 W RC 20 GF 393 J
R 314	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.41	OHM 47 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 470 J
R 315	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J
R 316	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.93	KOHM 6,8 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 682 J
R 317	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.022.99	KOHM 12 +- 5 % 1 W RC 32 GF 123 J
R 318	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J
R 319	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.33	OHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 220 J
R 320	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.32	KOHM 270 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 274 J
R 321	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.003.06	KOHM 22 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 223 J

KENNZEICHEN	BENENNUNG	SACH - NR.	ELEKTRISCHE WERTE -	BEMERKUNGEN
R 322	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 471 J	
R 323	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.022.99	KOHM 12 +- 5 % 1 W RC 32 GF 123 J	
R 324	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.73	KOHM 1 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 102 J	
R 325	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.81	KOHM 2,2 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 222 J	
R 326	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.59	OHM 270 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 271 J	
R 327	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.53	OHM 150 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 151 J	
R 328	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.65	OHM 470 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 471 J	
R 329	SCHICHTWIDERSTAND	SN.5102.002.89	KOHM 4,7 +- 5 % 0,25 W RC 07 GF 472 J	
ST 301	STECKERLEISTE	SL.4561.007.72	6POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
ST 302	STECKERLEISTE	SL.4561.007.71	4POL 4 A CUSN6 NI2,5AU1,25 TYP -	
TS 301	... 302	SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.201.80	2N 3441
TS 303	... 304	SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.101.54	2N 5416
TS 305		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.201.56	2N 3440
TS 306		SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.102.20	2N 2907 A
TS 307		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.001.43	BSY 79
TS 308		SI-NPN-TRANSISTOR	SL.5512.202.92	BCY 59 IX
TS 309		SI-PNP-TRANSISTOR	SL.5512.102.20	2N 2907 A



24 Stu fer

Pos.-Nr.	Sach-Nr.	Benennung	Stück/Gerät
01	52.1364.280.00	Tontaste	1
02	52.1825.001.00	Telegrafie-Demodulator TD 1710	1
03	52.1825.100.00	F1B/F1C-Demodulator	1
04	52.1825.300.00	Einfach-/Doppelstromrelais	1
05	5L.4531.002.49	Buchse BU 1/BU 2	2
06	5L.4531.008.29	Buchsenleiste BU 3	1

## Prüfvorschrift

Leiterplatte: Fl-/F4-Demodulator 52.1825.100.00  
Baustein: TD 1710 52.1825.001.00  
Gerät: E 1700

### Inhaltsverzeichnis :

1. Funktionsbeschreibung
2. Prüf- und Meßmittel
3. Prüfvorgang
4. Zeichnungsunterlagen

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, sowein nicht ausdrücklich zugestanden. Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Einträgung vorbehalten.

01	10						
01	8						
01	5						
01	2						
Zust.	Blatt						
01	03HE 20.11.84 S. u. B.						
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für:	Ers. durch:	Blatt 1 10 Bl.

1984      Datum      Name  
Bearb. 6.7. Potell  
Gepr. 17.11. J. J. J.  
Norm  
P354 19.7. M. Ma

Fl-/F4-Demodulator

Kartei

AEG-TELEFUNKEN      52.1825.100.00 PV 2

## 1. Funktionsbeschreibung

Das im ZF-Verstärker des Empfängers selektierte und auf einen konstanten Pegel verstärkte frequenzumgetastete Signal wird einem Begrenzerverstärker bestehend aus TS 113, 114, 115 sowie IS 116 und 117 zugeführt. Um Rückwirkungen auf den ZF-Ausgang des Empfängers zu vermeiden, wird das ZF-Signal über eine Trennstufe TS 112 entkoppelt. Der Komparator IS 113 formt das begrenzte ZF-Signal in ein TTL-Signal um. IS 112 gewinnt daraus Nadelimpulse, die zur Ansteuerung des Phasenvergleichers IS 107 dienen. In einem Phasenregelkreis (PLL) erfolgt die Vervielfachung der ZF von 200 kHz auf 42 MHz. Hierzu dient der spannungsgesteuerte Oszillator (VCO) mit TS 101 und GR 101, dessen Ruhefrequenz bei 42 MHz liegt, ein Teil von IS 101 zur Impulsformung, sowie der 210:1-Teiler (IS 103 bis IS 105), der den zweiten Eingang des Phasenvergleichers IS 107 versorgt. Das Ausgangssignal des Phasenvergleichers wird über einen schaltbaren aktiven Tiefpaß (in der Betriebsart F4 wird die Zeitkonstante verringert) und einen passiven LC-Tiefpaß gefiltert und als VCO-Steuerspannung auf GR 101 gegeben. Die hochstabile 2. Oszillatorkreisfrequenz wird über einen Trennverstärker mit IS 102 und T 101 auf 2 Phasenschieber geführt (TS 103 und TS 104 mit RC-Beschaltung), deren Ausgangssignale in einem Verstärker (Teil von IS 101) auf TTL-Pegel verstärkt werden und zur Ansteuerung des digitalen Mischers dienen. Dieser bildet aus den 42 MHz-Festfrequenzen und der vervielfachten ZF die Signale "Vorzeichen" und  $210\Delta F$ ". Das  $210\Delta F$ -Signal wird in den Teilen IS 109 und IS 110 frequenzgeteilt, deren Ausgangssignale über die Lötbrücken 22 bis 28 ausgewählt werden können für die gewünschte Anzeige Hz/LED der Abstimmanzeige. IS 111 formt das Eingangssignal in Impulse definierter Länge um und steuert über den Komparator IS 114 den aktiven Tiefpaß IS 115 an, dessen Ausgangsspannung proportional zur anliegenden Eingangs frequenz ist. Das Vorzeichensignal wird in einem digitalen Schiebefilter IS 120 bis 122 weiterverarbeitet, dessen Ausgänge über Summationswiderstände zusammengeführt werden. Der Takt dieses Filters wird aus 200 kHz (IS 112) abgeleitet, wobei die Ausgänge des Frequenzteilers IS 125 über die Lötbrücken 37 bis 44 entsprechend einer optimalen Tastgeschwindigkeit (Werkseinstellung 100 Bd) ausgewählt werden können. Mit Hilfe des Multiplexers IS 124 kann die Grenzfrequenz des Filters

Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für:	Ers. durch:	Blatt
		1984 Bearb. Gepr. Norm	Datum 6.7. Potell  P354/18.7. M. M.	Name Potell			2
				AEG-TELEFUNKEN	52.1825.100.00 PV 2		
						Kartei	Bl.

umgeschaltet werden für die Betriebsart F4 (Werkseinstellung 1200 Bd). Das gefilterte Vorzeichen wird am Summationspunkt abgegriffen und über einen Komparator IS 127 in ein TTL-Signal zur Ansteuerung der Abstimmmanzeige (Vorzeichen) verstärkt. Das Summensignal dient außerdem zur Ansteuerung eines Fensterkomparators (IS 127), der in Verbindung mit Cl84 und R 205 als Rauschsperrre wirkt, sofern sie über TS 116 aktiviert worden ist. Das gefilterte Vorzeichensignal (TTL-Pegel) kann über die NORMAL/INVERS-Schaltung IS 128 bei Bedarf invertiert werden. Es dient zur Ansteuerung des V.24-Treibers IS 126 und des Einfach-/Doppelstrom-Relais. Auf der Karte Fl-/F4-Demodulator befindet sich außerdem noch ein F3-Demodulator IS 119 mit NF-Verstärker IS 118 zur Demodulation von FM-Signalen mit geringem Frequenzhub.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, sowohl nicht ausdrücklich zugestanden, Zuwiderhandlungen verpflichtend zu Schadensmuster. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Einführung vorbehalten

			1984	Datum	Name
			Bearb.	6.7.	Potell
			Gepr.		
			Norm		
			P354-18.3.	Magni	
			AEG-TELEFUNKEN	52.1825.100.00 PV 2	Blatt 3
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für: Ers. durch:

2. Prüf- und Meßmittel

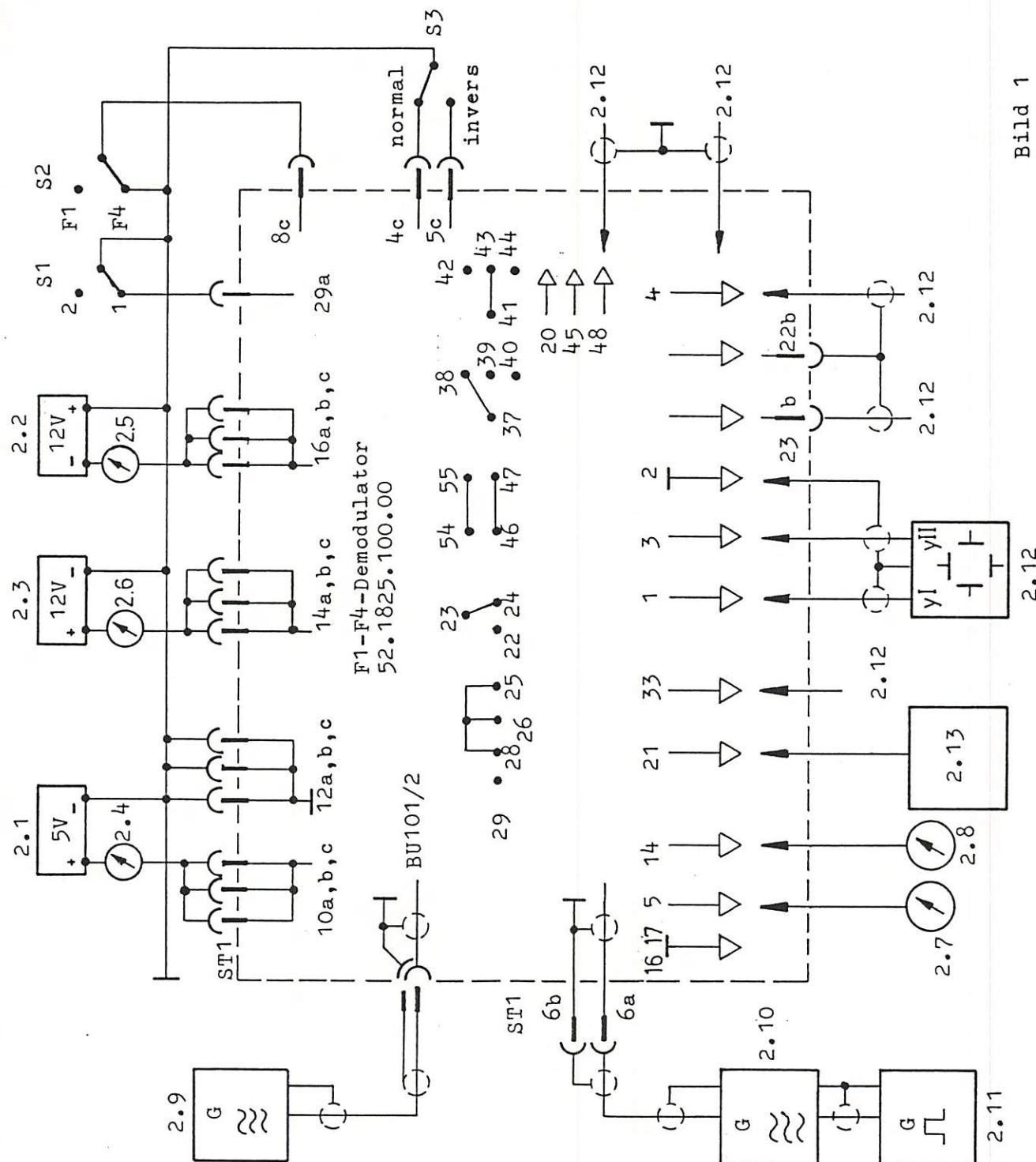
Nr.	Bezeichnung	erforderliche Daten der Meßgeräte und Bemerkungen
-----	-------------	---

- |      |  |   |
|------|--|---|
| 2.1  | Netzgerät                              | + 5 V / 500 mA  |
| 2.2  | Netzgerät                              | -12 V / 200 mA  |
| 2.3  | Netzgerät                              | +12 V / 200 mA  |
| 2.4  | mA-Meter                               | 1 A - Bereich   |
| 2.5  | mA-Meter                               | 100 mA-Bereich  |
| 2.6  | mA-Meter                               | 100 mA-Bereich  |
| 2.7  | V - Meter                              | 10 V - Bereich  |
| 2.8  | V - Meter                              | 10 V - Bereich  |
| 2.9  | Frequenzdekade                         | 42.000 MHz  |
|      | oder                                   | R <sub>i</sub> = 50 ... 75 Ohm  |
|      | Signalgenerator                        | U <sub>a</sub> = 50 ... 100 mV EMK  |
| 2.10 | Frequenzdekade<br>oder Signalgenerator | bis 1 MHz (10 Hz Schritte)<br>R <sub>i</sub> = 50 ... 75 Ohm<br>U <sub>a</sub> = 10 µV ... 100 mV EMK<br>FM-modulierbar |
| 2.11 | Impulsgenerator                        | 50...500 Hz, dient zur<br>Modulation des Generators   |
| 2.12 | Zweikanal-<br>Oszilloskop              | Bandbreite > 100 MHz<br>Empfindlichkeit:<br>10 mV/cm  |
| 2.13 | Frequenzzähler                         |   |

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwer-  
tung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht  
ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflich-  
ten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall des Patent-  
erteilung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.

A1-3114-481 E	Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für:	Ers. durch:	Blatt
					1984 Bearb. 6.7. Gepr. Norm P.354/18.).	Datum Potell Name Me Ma	---	4 Bl.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensatz. Alle Rechte für den Fall des Patentverletzung oder Gebrauchsmuster-Eintragung vorbehalten.



1984	Datum	Name		
Bearb. 6.7.		Potell		
Gepr.				
Norm.				
P.354/18.7.		Marta		
AEG-TELEFUNKEN				
01.03 AE	20.1184 Surl.		52.1825.100.00 PV 2	Blatt 5
Zust.	Änderung	Datum Name	Ursprung:	Ers. durch:

Bild 1

### 3. Prüfvorgänge

#### 3.0 Vorbereitung:

C 178 bestücken entsprechend folgender Tabelle

IS 119                    C178

SL 6601/1	C178A	120 pF
SL 6601/2	C178B	100 pF
SL 6601/3	C178C	82 pF

#### 3.1 Prüfaufbau: siehe Bild 1

#### 3.2 Stromaufnahme

Instrument	Spannung Volt	Sollwert mA
2.4	+ 5 V	380 $\pm$ 40
2.5	-12 V	65 $\pm$ 10
2.6	+12 V	75 $\pm$ 10

#### 3.3 Abgleich des spannungsgesteuerten

##### 42 MHz - Oszillators (VCO)

- o Frequenzdekade 2.10 an St 1/6b, 6a anschließen und auf 200.00 kHz, 50 mV EMK einstellen.
- o Abgleichkern von L104 solange verdrehen, bis das Instrument 2.7 an Meßpunkt 5 genau 4 V zeigt (Abgleichschlüssel aus Kunststoff verwenden).
- o Frequenzdekade 2.10 um  $\pm$  1 kHz verstimmen und dabei beobachten, ob sich die Anzeige am Instrument 2.7 ändert (Oszillator-Nachziehspannung)

$$+ 1 \text{ kHz: } +5V \pm 0,2 \text{ V}$$

Änderungsbereich

$$- 1 \text{ kHz: } +3V \pm 0,2 \text{ V}$$

		1984	Datum	Name	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Kartei</div>
		Bearb.	6.7.	Potell	
		Gepr.			
		Norm			
		P354	18.7.	M. M.	
		AEG-TELEFUNKEN		52.1825.100.00 PV 2	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Blatt</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bl.</div>
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für:
A4h					Ers. durch:

### 3.4 Prüfung des F1/F4-Demodulators

- o Frequenzdekade 2.9 auf 42.0000 MHz einstellen und HF-Ausgang mit 100 mV EMK an BU 101/2 anschließen.
  - o Frequenzdekade 2.10 auf 200.000 kHz und 50 mV EMK einstellen.
  - o Schalter S1 am Prüfadapter in Stellung 2 ( $\hat{=}$  kleiner Linienabstand)
  - o Spannung an MP 14 mit R 145 auf 0V einstellen.
  - o Dekade 2.10 um + 100 Hz verstimmen. Dabei zeigt das Instrument 2.8 an MP 14  $7\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$ .
  - o Schalter S1 am Prüfadapter in Stellung 1 ( $\hat{=}$  großer Linienabstand)
  - o Dekade 2.10 um 1 kHz verstimmen.
  - o Instrument 2.8 zeigt an MP 14  $7\text{ V} \pm 0,5\text{ V}$ .
  - o Zweikanal-Oszilloskop 2.12 an MP 1 und MP3 anklemmen.

Hinweis: Auf gute Masseverbindung achten (Meßpunkt 2 benutzen!)

- o Frequenzdekade 2.9 auf 42,000 MHz mit 100 mV EMK an Bu 10l/2 anschließen.
  - o Schalter S1 in Stellung 1
  - o Signalgenerator 2.11 auf 200,50 kHz und etwa 50 mV EMK einstellen.
  - o Der Oszilloskop sollte zwischen MP 1 und MP 3 eine Phasenverschiebung von  $> 70^\circ$  anzeigen (Phasenfehler des Oszilloskops)

		1984	Datum	Name
		Bearb.	6.7.	Potell
		Gepr.		
		Norm		
		P254	18.7.	Muska
		AEG-TELEFUNKEN		
01	03 AE	20.11.84	Zurk	
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:
				Ers. für: _____
				Ers. durch: _____
				Blatt 7

zwischen Kanal 1 und Kanal 2 beachten).

- o Die Pegel an MP 1 und MP 3 müssen den TTL-Bedingungen entsprechen.
- o Oszillografentastköpfe wieder abklemmen.
- o Oszillograf an St 1/23b, ST1/22b ( $\perp$ ) anklemmen  
Sollwert:  $U_{ss} > 200 \text{ mV}$
- o Oszillograf an Lötstift 4 anklemmen  
Sollwert: TTL "H"-Pegel
- o Signalgenerator 2.10 bei 200 kHz geringfügig um  $\pm \Delta f$  ( $< 50 \text{ Hz}$ ) verstimmen und beobachten, ob ein Pegelsprung von "H" nach "L" bzw. von "L" nach "H" erfolgt. Bei  $\pm \Delta f$  muß an Lötstift 4 TTL-"H"-Pegel anliegen.

### 3.5 Telegrafie - Tiefpaß (IS120 ... IS122), Schwelle (IS127), Rauschsperre (IS127) und Zeichenumkehr (IS128)

- o Schalter S2 in Stellung F1
- o Impulsgenerator 2.11 mit 20 ms Periodendauer ( $\hat{=} 50 \text{ Hz}$ ), Tastverhältnis 1 : 1. an Generator 2.10 anschließen.  
Ausgangsfrequenzhub des Generators 2.10 : 100...400 Hz
- o Oszillograph an Stift 20 anschließen. An Stift 20 muß die gleiche Impulsfolge invertiert zu messen sein wie an Stift 4. Ggf. mit R 190 einstellen.  
Das Impulsbild an Stift 20 ist unabhängig von der Stellung des Schalters S2.
- o Oszillograph an Stift 45 (Meßpunkt) anschließen.  
S3 in Stellung "Normal".  
An Stift 45 muß gleichphasige Impulsfolge zu Stift 20 liegen. S3 in Stellung "Invers".  
An Stift 45 muß gegenphasige Impulsfolge zu Stift 20 liegen.
- o Schalter S2 in Stellung F4

Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für:	Ers. durch:	Blatt	Bl.
				1984 Bearb. 6.7. Potell Gepr. Norm <i>P354 18.7. M. Maier</i>		- - - <i>Kartei</i>		

AEG-TELEFUNKEN

52.1825.100.00 PV 2

- o Impulsgenerator 2.11 auf 2 ms Periodendauer ( $\approx$  500 Hz). Tastverhältnis 1 : 6 einstellen.
  - o Impulsbild an Stift 20. bzw. Stift 45. wie oben angeführt kontrollieren.  
Zulässige Abweichung des Tastverhältnisses an Stift 20, bzw. Stift 45 gegenüber dem Ausgangssignal des Generators 2.11 ist hierbei  $\pm$  5 %.
  - o Mit R 105 an Pin 4 (IS 127) genau 3.2 V einstellen.
  - o Impulsbild an Stift 48 kontrollieren: Tastung zwischen Plus und Minuspegel. Sollwerte:  $U^+ \geq 7$  V,  $U^- \leq -7$  V

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestatten, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwidderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Enthüllung vorbehalten.

		1984	Datum	Name	
		Bearb.	6.1.	Potell	- - -
		Gepr.			
		Norm			
		P354	18.7.	M. u. R.	
			AEG-TELEFUNKEN	52.1825.100.00 PV 2	Blatt 9
Zust.	Änderung	Datum	Name	Ursprung:	Ers. für: Ers. durch:

### 3.6 F3-Demodulator

- Generator 2.10 abtrennen  
Frequenz an Stift 21 messen (Tastkopf benutzen!)  
Sollwert: 200 kHz  $\pm$  1 kHz  
Gegebenenfalls mit R 183 einstellen.
  - Generator 2.10 anschließen.  
Generator 2.11 abtrennen.  
Am Generator 2.10 FM-Modulation einschalten.  
NF-Ton: 1 kHz Sinus  
Frequenzhub: 2,4 kHz

Ausgangsspannung an Stift 33 mit Oszilloskop 2.12 messen:  $U_{ss} = 330 \text{ mV} \pm 20 \text{ mV}$ . Gegebenenfalls mit  $R 181$  einstellen.

#### 4. Zeichnungsunterlagen

52.1825.100.00 STR  
52.1825.100.00 SA  
52.1825.100.00 Bestückungsplan

Weitergabe sowie Veröffentlichung dieser Unterlage: Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwidderhandlungen verpflichten zu Schadensauflage. Alle Rechte für den Fall der Patenterteilung oder Gebrauchsmuster-Enthüllung vorbehalten