

# Bedienungsanleitung und Handbuch



# MSK-10D



Funkfern-schreib-Konverter  
mit AFSK-Generator

# MINIX MSK-10D

Der RTTY-Konverter MSK-10D stellt eine Weiterentwicklung der auf dem DJ6HP-Prinzip beruhenden Vorgängermodellen dar und berücksichtigt besonders die Möglichkeiten, die moderne elektronische RTTY-Terminals bieten. Außer dem mit aktiven Filtern ausgestatteten selektiven Konverter enthält das Gerät einen Breitbandkonverter, auf den nach Belieben durch Tastendruck umgeschaltet werden kann. Die Abstimmanzeige wird durch eine 3-cm-Oszillografenröhre vorgenommen, während die Betriebszustände und der Linienstrom durch verschiedenfarbige LEDs angezeigt werden.

Der selektive Konverter und der quarzgesteuerte AFSK-Modulator für die Sendeseite ist auf die in Europa üblichen niedrigen Tonfrequenzen für 170 Hz und 850 Hz Shift eingerichtet. Daneben lässt sich empfangsseitig jede beliebige Shift zwischen 100 und 1000 Hz durch einen Drehknopf auf der Frontplatte einstellen.

Das Gerät enthält verschiedene Automaten, die für optimale Betriebsabwicklung sorgen. Es sind die AUTOSTART-, ANTI-SPACE- und die MOTOR-Abschalt-Automatik eingebaut, die die Sende-/Empfangsumschaltung durch einfaches Betätigen der Schreibtastatur besorgt.

Das Gerät ist in mehrere Baugruppen aufgliedert, die aus steckbaren Platinen bestehen. Hierdurch ergibt sich eine gute Übersichtlichkeit der Schaltung und ein einfacher Service. Netz- und Linienstromversorgung sind eingebaut.

Herstellungsland:  
Bundesrepublik Deutschland

Hersteller:  
RICHTER & CO, MINIX-Funkgeräte  
Alemannstraße 17 - 19  
3000 HANNOVER 1

## TECHNISCHE DATEN

Empfangskonverter-Prinzip:  
NF-Auswertung

Anschlusswert (NF):  
8–600  $\Omega$ , mind. 0,1 V

Auswertbarer Schifftbereich:  
100–1000 Hz von Hand einstellbar.  
170 Hz Shift und 850 Hz Shift fest eingestellt.

Tonfrequenzen für 170 Hz Shift:  
1275 / 1445 Hz

Tonfrequenzen für 850 Hz Shift:  
1275 / 2125 Hz

Shiftanzeige:  
mit 3-cm-Kathodenstrahlröhre. MARK und SPACE ergeben rechtwinklig zueinanderstehende Ablenkungen (kreuzförmige Abbildung).

Linienstromanzeige:  
durch LED

Schreibgeschwindigkeiten:  
45,45 Bd bis 110 Bd

Anschluss für FS-Maschine:  
Linienstrom max. 50 mA, 90 V.  
Motorstrom Netz 220 V.

Anschluss für elektron. FS-Terminal:  
Über Linienstrom o. über V.24-Schnittstelle.

Sendersteuerung:  
AFSK (**A**udio-**F**requency-**S**hift-**K**eying) mit Quarzgenerator. Einspeisung auf Mikrofon-eingang. Wahlweise FSK.

NF-Spannung der AFSK:  
max. 0,1 V an 100  $\Omega$

fest eingestellte Shifts (NORM):  
170 Hz: SPACE 1275 Hz / MARK 1445 Hz  
850 Hz: SPACE 1275 Hz / MARK 2125 Hz

Stromversorgung:  
eingebaut, Netzanschluss 220 V, ca. 30 W

Gehäuseabmessungen:  
B 210 × H 155 × T 330 mm, passend zu den Geräten der FT-901/FT-101Z-Serie

## Anschlüsse auf der Rückseite des Gerätes



Vor der Inbetriebnahme sind folgende Verbindungen an der Rückseite des Gerätes herzustellen:

1. **220 V, 50 Hz**, Netzanschluss
2. **PRINTER**: Netzspannung für Fernschreibmaschine.
3. **LOOP**: Linienstrom für Fernschreibmaschine, Polarität beachten (in den Klemmen befindliche Drahtbrücke entfernen)!
4. **AUDIO IN**: NF vom Empfänger.
5. **AUDIO OUT**: NF-Weiterführung zu evtl. vorhandenem Morsedecoder, SSTV-Konverter oder Tonbandgerät.
6. **SP**: Lautsprecher für Empfänger. Nur erforderlich, falls NF-Anschluss am Empfänger an der Lautsprecher- oder Kopfhörerbuchse erfolgt und der im Empfänger eingebaute Lautsprecher dabei abgeschaltet wird.
7. **TX**: AFSK-Anschluss und PTT-Leitung zum Sender.
8. **KEY**: Anschluss der Morsetaste für Telegrafie-Kennung.
9. **FSK**: Anschluss für die FSK-Leitung zum Sender (falls dieser dafür vorgesehen ist; dann entfällt der AFSK-Anschluss).
10. **M2**: Anschluss für die PTT-Leitung einer externen KOX oder KOS, wie z. B. im HAL DS2000KSR oder DS-3100ASR.
11. **V.24**: Gleichspannungsgesteuerte Schnittstelle für Videokonverter, wie z. B. HAL DS-3100ASR; dann entfällt der Anschluss über Linienstrom, Brücke im LOOP-Anschluss belassen.

## Frontplattenansicht



### BEDIENUNGSORGANE

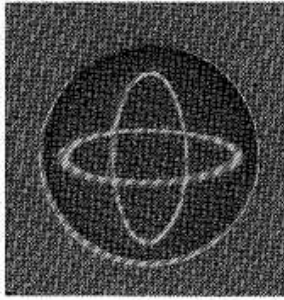
Alle zum Betrieb des Gerätes erforderlichen Bedienungsorgane sind an der Frontplatte untergebracht. Die im Inneren des Gerätes nach Abnehmen des Gehäuses zugänglichen Regler sind nur für Serviceeinstellungen gedacht. Mit dem rechten Regler wird das Gerät eingeschaltet und die Helligkeit der Bildröhre eingestellt. Der linke Regler dient zur Einstellung der variablen Frequenzshift (siehe weiter unten). Alle anderen Funktionen werden durch Drucktasten geschaltet, die sich selbst auslösen. Die Beschriftung unterhalb der Tastenreihe gilt für den Schaltzustand „gelöst“.

### EMPFANGSBETRIEB

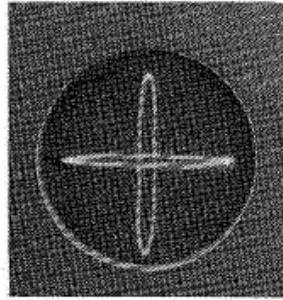
Alle Tasten lösen. Mit dem rechten Drehknopf Gerät einschalten und den Regler etwa bis zur Mitte aufdrehen. Die mittlere gelbe LED zeigt Vorhandensein des Liniensstroms an. Der Liniensstrom ist werkseitig auf 40 mA eingeregelt. Andere Werte kön-

nen im Inneren des Gerätes mit einer Abgreifschelle am Vorwiderstand für den Liniensstrom eingestellt werden. Der Widerstand befindet sich unmittelbar neben dem Netztransformator.

Funkferschreibsignale werden durch zwei abwechselnde Töne übertragen, die zueinander eine bestimmte Frequenzdifferenz aufweisen. Im Amateurfunk beträgt diese „Shift“ bei Betrieb auf Kurzwelle normalerweise 170 Hz, bei Betrieb auf den VHF/UHF-Bändern normalerweise 850 Hz. Der in der Frequenz höhere Ton ist jeweils die MARK-Frequenz, der in der Frequenz tiefere Ton die SPACE-Frequenz. Mit SSB-Geräten wird daher für RTTY-Betrieb die Stellung USB (oberes Seitenband) eingestellt, damit der höhere Ton auch im Frequenzspektrum die höhere Frequenzlage einnimmt. Falls aus irgendwelchen Gründen auf LSB (unteres Seitenband) gearbeitet werden soll, muss die Taste SHIFT REV(ERSE) betätigt werden.



**170 Hz Shift**



**850 Hz Shift**

Im ungetasteten Zustand sendet ein RTTY-Sender stets das MARK-Signal aus. Das Empfangssignal wird so eingestellt, dass MARK als waagrecht liegende Ellipse auf der Bildröhre abgebildet wird. Das umgetastete SPACE-Signal bildet dann eine weitere Ellipse, die bei korrekter Shiftfrequenz der Gegenstelle senkrecht auf der Bildröhre erscheint. Ein Signal mit korrekter Shiftfrequenz ergibt daher auf der Bildröhre ein Kreuz, das aus den beiden (MARK- und SPACE-) Ellipsen gebildet wird. Je nach Shiftfrequenz der Gegenstelle ist die Taste SHIFT 850 Hz / 170 Hz in die entsprechende Stellung zu bringen. Die Ellipsen für 170 Hz und 850 Hz Shift unterscheiden sich durch verschiedene Radien. Falls wegen abweichender Shiftfrequenz der empfangenen Station das Ellipsen-Kreuz nicht rechtwinklig einzustellen ist oder die Shift insgesamt erheblich von den vorgenannten Shiftfrequenzen abweicht (z. B. 425 Hz Shift), ist die äußerste linke Taste, die bislang in der Position FIX stand, zu drücken, sodass die Stellung VAR(IABEL) eingeschaltet wird. Mit dem Drehknopf VAR SHIFT kann dann jede beliebige Shift zwischen 100 und 1000 Hz eingestellt werden. Hierbei ist so zu verfahren, dass die SPACE-Frequenz eine senkrechte Ellipse bildet. Die MARK-Frequenz wird dann aus der Schräglage auf waagerechte Abbildung eingestellt. Bei richtiger Einstellung und vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit der Maschine oder der nachgeschalteten Elektronik der Sendegeschwindigkeit der Gegenstelle entspricht, wird die Maschine jetzt schreiben bzw. wird das Sichtgerät Text abbilden. Jeweils bei der SPACE-Frequenz, die sich als senkrechte Ellipse abbildet, leuchtet die grüne

LED SPACE auf, während die LOOP-LED bei der waagrecht abgebildeten MARK-Frequenz aufleuchtet, vorausgesetzt, der Linienstromkreis wird benutzt oder ist mit einer Drahtbrücke an der Lüsterklemme überbrückt.

Wenn die Gegenstelle zu senden aufhört, oder kein Signal empfangen wird, welches eine Auslenkung auf der Bildröhre ergibt, wird diese automatisch ein wenig dunkler geregelt, um das Einbrennen eines Leuchtflecks zu verhindern.

Der beschriebene Empfangsvorgang betrifft den selektiven RTTY-Konverter. Dabei ist es sehr wichtig, eventuell durch Nachstimmen am Empfänger dafür zu sorgen, dass das Abstimmkreuz auf der Bildröhre stets gerade steht. Auswandern in die Schräglage deutet auf Frequenzunstabilität der Gegenstelle oder des Empfängers hin und kann nur durch Nachstimmen ausgeglichen werden. Nur wenn das Abstimmkreuz gerade steht, kommen die Vorzüge des selektiven Konverters voll zur Geltung, mit dem Resultat guter Mitschriften auch bei schwächeren oder gestörten Signalen. Wenn Frequenzstabilität keine Rolle spielt oder Störungen nicht vorhanden sind, z. B. bei Fernschreibverbindungen in den VHF/UHF-Bändern in der Betriebsart FM oder bei Empfang unverhältnismäßig starker Signale, kann auf die Verwendung des selektiven Konverters verzichtet und der Breitbandkonverter eingeschaltet werden. Hierzu ist lediglich die Taste CONV WIDE B(AND) zu drücken. Automatisch wird dabei die Bildröhre dunkler geregelt, da sie jetzt für die richtige Einstellung nicht zwingend notwendig ist. Auch haben die SHIFT-Tasten für den Empfang keine Funktion, lediglich die REV(ERSE) / NORM(AL)-Shift-Umschaltung kann bei Bedarf noch betätigt werden. Die LED-Anzeige von SPACE und LOOP erfolgt genau wie bei der Verwendung des selektiven Konverters ohne Unterschied. Der Operator wird bald durch einfaches Umschalten zwischen den beiden Konvertern lernen, wann der eine oder andere besser einzusetzen ist.

Durch Drücken der Taste STBY wird die Signalausgabe an die Fernschreibmaschine oder an das elektronische Terminal unterbrochen. Alle anderen Funktionen des Konverters bleiben jedoch erhalten, insbesondere die Anzeige auf der Bildröhre, sodass dort sofort bei Empfang geeigneter Signale die Anlage wieder eingeschaltet werden kann. Die Stellung STBY dient zugleich dazu, eine mechanische Fernschreibmaschine LOCAL zu betreiben, um z. B. Lochstreifen vorzubereiten oder Schreibübungen vorzunehmen.

### **EMPFANGSBETRIEB MIT AUTOMATIK**

Das Gerät MSK-10D besitzt eine Automatik-Schaltung für AUTOSTART, ANTISPACE und für die Motorabschaltung. Diese Automaten sind bei gedrückter Taste AUTOM in Funktion. AUTOSTART bedeutet, dass die FS-Maschine solange nicht druckt, wie kein Signal in den MARK- und SPACE-Kanälen erscheint.

Sinnvollerweise ist die AUTOSTART-Automatik nur im VHF/UHF-Bereich in der Betriebsart FM in Verbindung mit dem Breitbandkonverter zu benutzen, da auf Kurzwelle die Auslösung auch schon durch zufällige Störsignale erfolgen kann und die genaue Einstellung der Empfangsfrequenzen über einen längeren Zeitraum problematisch ist. Erst wenn ein entsprechendes Signal ansteht, beginnt die Maschine zu schreiben.

Falls auf dem SPACE-Kanal ein Dauerstörer erscheint, würde die Maschine ohne Linienstrom leer durchlaufen. Die ANTI-SPACE-Automatik sorgt dafür, dass bei Vorhandensein eines solchen Störers der Linienstrom durchgeschaltet wird und die Maschine nicht mehr leer läuft.

Um die Motorautomatik zu benutzen, muss die Stromversorgung für die FS-Maschine dem Gerät entnommen werden. Über ein Relais wird der Motorstrom ein- und ausgeschaltet. Die Automatik ist wirksam, wenn ca. 15 Sekunden lang kein Zeichen mehr gedruckt wird. Der Motor schaltet dann ab. Sowie wieder ein Signal im MARK- und SPACE-Kanal erscheint, wird der Motor par-

allel mit der AUTOSTART-Automatik wieder eingeschaltet.

Bei elektronischen Fernschreibterminals kommen die Vorzüge nicht so zur Geltung wie bei einer elektromechanischen Fernschreibmaschine.

### **SENDEBETRIEB**

Um einen Sender in der Betriebsart RTTY zu betreiben, gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Man erzeugt einen Träger, der um den Shiftbetrag in der Frequenz hin- und hergeschaltet wird.

Diese Methode heißt FSK (**F**requency **S**hift **K**eying) und setzt voraus, dass der infrage kommende Sender oder Transceiver eine solche Möglichkeit vorgesehen hat oder sie mit Amateurmitteln nachzurüsten ist. Zu beachten ist dabei, dass die meisten industriell gefertigten Geräte die in USA üblichen hohen Frequenzen erzeugen, was für den Senderteil vertretbar ist, aber stets einen mit dem Clarifier oder RIT-Regler einzustellenden Frequenzversatz zum Empfänger erfordern. Der Empfang ist mit Überlagerer vorzunehmen. Genauer Transceivbetrieb erfordert einige Einarbeit.

2. Man moduliert einen Sender abwechselnd mit den MARK- und SPACE-Frequenzen,

wodurch bei einem SSB-Sender schließlich auch nur zwei diskrete Frequenzen entstehen, die dem Frequenzbild einer FSK-Sendung entsprechen. Es ist allerdings zu beachten, dass daneben auch mit entsprechender Dämpfung der unterdrückte Träger und die unerwünschten entgegengesetzten Seitenbänder erzeugt und abgestrahlt werden. Bei einem FM-Sender hingegen ist es die einzige Methode, RTTY-Signale zu erzeugen. Man nennt dieses Verfahren AFSK (**A**udio **F**requency **S**hift **K**eying).

Bedingt durch ungleichförmigen Frequenzgang des Mikrofonverstärkers oder durch Welligkeit des Filters können sich bei einem SSB-Sender unterschiedliche Ausgangsleistungen für die MARK- und für die SPACE-Frequenzen einstellen.

Der MSK-10D bietet beide Möglichkeiten an, die Auswahl wird dem Benutzer überlassen. Anschlussanweisungen wurden bereits eingangs gegeben. Die vom MSK-10D abgegebene AFSK-Spannung entspricht etwa der Spannung eines normalen Mikrofons. Die Aussteuerung des Senders ist daher mit dem Mikrofon-Regler vorzunehmen. Eine weitere Anpassmöglichkeit besteht auf der AFSK-Platine im Inneren des Gerätes. Mit dem Einstellregler an der Außenseite der AFSK-Platine (2. von hinten) lässt sich die AFSK-NF in weiten Grenzen variieren. Die VOX des Senders ist außer Betrieb zu setzen, da die AFSK-Spannung bei Empfang nicht abgeschaltet wird. Sowohl bei FSK als auch bei AFSK-Betrieb ist darauf zu achten, dass der Sender unter Dauerlast betrieben wird und nicht mehr als bis zu einem Drittel der möglichen Spitzenleistung angesteuert wird. Entsprechende Hinweise im jeweiligen Gerätehandbuch sind unbedingt zu beachten.

Die Sende/Empfangsumschaltung erfolgt über den PTT-Schaltkontakt. Es ist daher, unabhängig von der Wahl FSK oder AFSK, eine Verbindung zum PTT-Anschluss des Senders herzustellen. Durch Drücken der Taste TRM wird der Sender eingeschaltet. Zugleich leuchtet die rote LED TRM auf und die gelbe LED LOOP zeigt den Linienstromzustand an, vorausgesetzt, dass der Linienstromkreis benutzt wird oder überbrückt ist. Bei Verwendung der V.24-Schnittstelle leuchtet die LED LOOP bei eingesetzter Drahtbrücke im LOOP-Anschluss ständig auf. Eine weitere Umschaltmöglichkeit ist durch die KOX-Automatik gegeben. Hierzu muss die Taste KOX gedrückt werden. Durch einfaches Betätigen der Schreibtastatur erfolgt sofortiges Umschalten auf Senden. Nach Beenden des Schreibvorganges schaltet das Gerät mit einer Verzögerung zurück auf Empfang. Die Zeitdauer der Abschaltverzögerung lässt sich mit dem auf der Mitte der AFSK-Platine befindliche Einstellregler beeinflussen. Die KOS-Automatik in manchen elektronischen Terminals, z. B. HAL DS-2000KSR, enthält auch eine Verzögerung am Beginn der Aussendung, damit Sender und Empfänger Zeit finden, sich auf einen stabilen Betriebszustand einzustellen.

Eine solche externe KOS- oder KOX-Leitung wird an der Buchse M2 angeschlossen. Die Taste KOX ist in diesem Fall nicht zu drücken.

Durch die Sende-/Empfangsumschaltung wird lediglich der PTT-Kontakt des Senders betätigt. Alle Funktionen des MSK-10D sind sowohl bei Empfang als auch bei Senden vorhanden. Daher kann bei Verwendung von getrennten Sendern und Empfängern und bei entsprechender Schaltung der Fernschreibgeräte Voll- oder Halb-Duplexbetrieb über Linienstrom, z. B. über Fernschreibrelaisstellen oder Amateurfunksatelliten abgewickelt werden.

Shiftfrequenzen und REV / NORM werden für Sender und Empfänger gemeinsam geschaltet, da in praktisch allen vorkommenden Fällen diese Parameter bei Senden und Empfangen gleich sind. Wenn bei Betrieb über Amateurfunksatelliten eine Shiftumkehr erfolgt, so lässt sich diese bei einem SSB-Sender bzw. -Empfänger durch Umschalten auf das andere Seitenband kompensieren.

## Technische Beschreibung

Um Fernschreibsignale auszuwerten, die auf dem Funkweg übertragen werden, bedarf es eines Konverters, der die ausgesendeten oder durch Überlagerung gewonnenen Tonfrequenzpaare in Schaltschritte umwandelt, mit denen eine Fernschreibmaschine betrieben oder ein elektronisches Video-Terminal angesteuert werden kann. Das Gerät MINIX MSK-10D erfüllt diese Aufgabe, wobei die in Region 1 zur Norm erhobenen Tonfrequenzpaare 1275/1445 Hz für 170-Hz-Shift und 1275/2125 Hz für 850-Hz-Shift ausgewertet werden. Abweichende Shiften zwischen 100 und 1000 Hz können mithilfe eines Reglers an der Frontplatte eingestellt werden. Zur genauen Abstimmung des Gerätes dient die Anzeige auf einer eingebauten Kathodenstrahlröhre. Darüber hinaus enthält das Gerät MSK-10D eine Automatik-Schaltung, die dafür sorgt, dass bei nicht vorhandenen Fernschreibsignalen die angeschlossene FS-Maschine außer Betrieb bleibt. Außerdem ist ein quarzstabilisierter Tongenerator eingebaut, der die o. e. Tonfrequenzen erzeugt, um damit einen Sender zu modulieren und Funkfernschreibsignale auszusenden. Das Gerät ist für Netzanschluss ausgelegt und enthält die zum Betrieb der Anlage erforderliche Stromversorgung einschließlich des Linienstromes für die Fernschreibmaschine.

Das gesamte Gerät ist auf sechs verschiedene Baugruppen aufgeteilt (von der Frontplatte aus gesehen):

1. GRUNDPLATTE
2. SELEKTIVER KONVERTER
3. BREITBANDKONVERTER
4. AUTOMATIK
5. AFSK-TONGENERATOR / KOX
6. NIEDERVOLT-STROMVERSORGUNG und FERNSCHREIB-INTERFACE

Die im Gerät MSK-10D verwendeten Funktions- und Schaltungsprinzipien entsprechen den neuesten Erkenntnissen. Die technische Gestaltung der Konverter basieren auf Entwicklungen von H. J. Pietsch, DJ6HP.

**Grundplatte.** Diese enthält die Stromversorgung für den Linienstrom und die Kathodenstrahlröhre. 90 V für den Linienstrom werden in Einweggleichrichtung von einer Anzapfung des Netztransformators gewonnen. Der Linienstrom durchläuft einen einstellbaren Vorwiderstand. Die Hochspannung für die Kathodenstrahlröhre wird aus einer positiven und einer negativen Spannung zusammengesetzt. Diese werden in Einweggleichrichtung aus der gleichen Transformatorwicklung erzeugt. Die einzelnen Elektroden der Kathodenstrahlröhre beziehen ihre Potenziale über entsprechend dimensionierte Spannungsteiler. Die zur Anzeige benötigten NF-Spannungen werden den Ablenkplatten über Transformatoren zugeführt. Weiterhin sind auf der Grundplatte die FSK-Schaltstufe und das MOTOR-Relais untergebracht.

**Selektiver Konverter.** Das NF-Signal, in dem die MARK- und SPACE-Frequenzen enthalten sind, gelangt über Anschluss 107 auf die beiden selektiven Verstärkerstufen IC101A und IC102B und auf IC101B, welcher als Vorverstärker für den Breitbandkonverter dient. IC101A und IC102B arbeiten nach dem Prinzip der aktiven Filter mit Operationsverstärkern. IC101A wird mit R104 fest auf die Frequenz 1275 Hz abgestimmt, während IC102B je nach Schalterstellung mit R143 auf 2125 Hz oder mit R142 auf 1445 Hz entsprechend 850-Hz- oder 170-Hz-Shift abgeglichen wird. Danach werden beide selektierten Signale wieder zusammengeführt und durchlaufen eine Begrenzerschaltung, bestehend aus D101/D102. Die Symmetrie der Begrenzung wird mit R113 eingestellt. Mit R116 oder R119 wird die Ansteuerung für die beiden nachfolgenden Selektionsstufen, die mit den ersten beiden schaltungsmäßig identisch sind, dosiert. Mit R122 wird 1275 Hz abgeglichen, mit R144 wird 1445 Hz und mit R145 2125 Hz eingestellt. Für abweichende Shifts wird ein stetig regelbares Doppelpotenzimeter, welches auf IC102A und IC102C einwirkt, verwendet. Dieses befindet sich auf der Grundplatte. Nachdem MARK- und SPACE-



Signale jeweils zwei Selektionsstufen durchlaufen haben, gelangen sie über einen Umkehrschalter (NORM / REV) auf eine Gleichrichteranordnung, welche von MARK positive und SPACE negative Spannungen (bzw. umgekehrt) erzeugt, die dann auf den Analog-Addierer IC101D geführt werden. Dieser Operationsverstärker dient zugleich als Impulsformer und als Tiefpass. Danach durchläuft das Signal den nicht invertierenden Schmitt-Trigger IC101C. An dessen Ausgang steht das Steuersignal  $\pm 15$  V zur Verfügung.

Es besteht eine Beziehung zwischen maximaler Schreibgeschwindigkeit und Filterbandbreite. Um den selektiven Konverter auch für Geschwindigkeiten bis 110 Bd geeignet zu machen, müssten Abstriche bei der Optimierung für die Geschwindigkeiten bis 57 Bd gemacht werden. Wer ausschließlich in den Geschwindigkeiten 45,45 und 50 Bd arbeitet, kann die Selektivität des Konverters durch Auswechseln von Bauteilen mit anschließendem Neuabgleich verbessern. Es entfallen dann die Betriebsmöglichkeiten für die Geschwindigkeiten 75, 100 und 110 Bd. Ausführliche Informationen über Umbau und Abgleich stehen auf Anfrage zur Verfügung. Selbstverständlich kann die Platine auch an uns zur Abänderung eingesandt werden.

**Breitbandkonverter.** Das Signal vom Vorverstärker, der sich auf der Platine des selektiven Konverters befindet, gelangt über Anschluss 206 auf den Begrenzerverstärker IC201A. Dessen Begrenzungseinsatz kann mit dem Einstellregler R203 festgelegt werden. Das begrenzte Signal wird durch die Kombination C201/R204 differenziert. Je nach Shiftlage werden die positiven oder negativen Impulse in IC201D integriert. Die Auswahl des gewünschten Impulses wird durch die Dioden D201 und D202 vorgenommen, die durch den REV / NORM-Schalter je nach Shiftlage an Masse geschaltet werden. Die beschriebene Schaltung wirkt als Zähldiskriminator, dessen Ausgangsspannung den Tiefpass zweiter Ordnung IC201C durchläuft, um das Gleichspannungssignal von der Restwelligkeit zu befreien. An TP2 steht eine Gleichspannung

zur Verfügung, die direkt proportional zur Eingangsfrequenz ist. Im darauffolgenden gleitenden Komparator IC202 wird das für den Fernschreibbetrieb erforderliche Umast-Signal erzeugt. TP3 dient zur Überprüfung der Funktion. Über Anschluss 207 wird das Signal an die Schaltstufe weitergeleitet. IC201B wirkt in ähnlicher Weise wie IC201D und dient der Erkennung der Gültigkeit eines Signals zur Auswertung in der Automatikschaltung.

**Automatik.** Diese erfüllt drei Funktionen:

1. AUTOSTART; der Linienstrom-Schalttransistor wird erst freigegeben, wenn Signale in die MARK- und SPACE-Kanäle fallen.
2. ANTISPACE; bei Auftreten eines Dauerträgers auf dem SPACE-Kanal würde die FS-Maschine leer durchlaufen. Die Automatik sperrt in diesem Fall den Schalttransistor.
3. MOTORABSCHALTUNG; die Stromversorgung des Motors der FS-Maschine geht über die Arbeitskontakte des Relais REL1. Wenn kein Signal empfangen wird, sodass AUTOSTART noch nicht anspricht, bleibt der Motor abgeschaltet. Erst wenn der Schalttransistor freigegeben wird, schaltet das Relais ein. Mit einer Verzögerung von ca. 15 sec. fällt das Relais wieder ab, wenn kein Zeichen mehr geschrieben wird.

**Helligkeitssteuerung der Bildröhre.** Um das Einbrennen eines Leuchtflecks zu verhindern, wird die Bildröhre bei Verwendung des selektiven Konverters dunkler gesteuert, solange kein Signal in den MARK- und SPACE-Kanal fällt. Bei Verwendung des Breitbandkonverters wird die Bildröhre grundsätzlich dunkler gesteuert. Der Schmitt-Trigger IC301A dient als Schwellwertschalter für die Dunkeltastung der Anzeigeröhre und der AUTOSTART-Einrichtung bei Betrieb mit dem selektiven Konverter. Bei ausreichendem Signal im MARK- und SPACE-Kanal sperrt T301 und schaltet damit die Anzeigeröhre heller. In IC301B wird dieses Signal mit der Pegelauswertung des Breitbandkonverters verknüpft. Dieses Steuersignal triggert das Monoflop IC302A, das über TR302 das Motorrelais auf der Grundplatte einschaltet und außerdem das ANTISPACE-Monoflop IC302B freigibt. Die-

ses sperrt bei einem SPACE-Signal von mehr als einer halben Sekunde Dauer über IC303 den Signalweg, wenn die Automatik eingeschaltet ist.

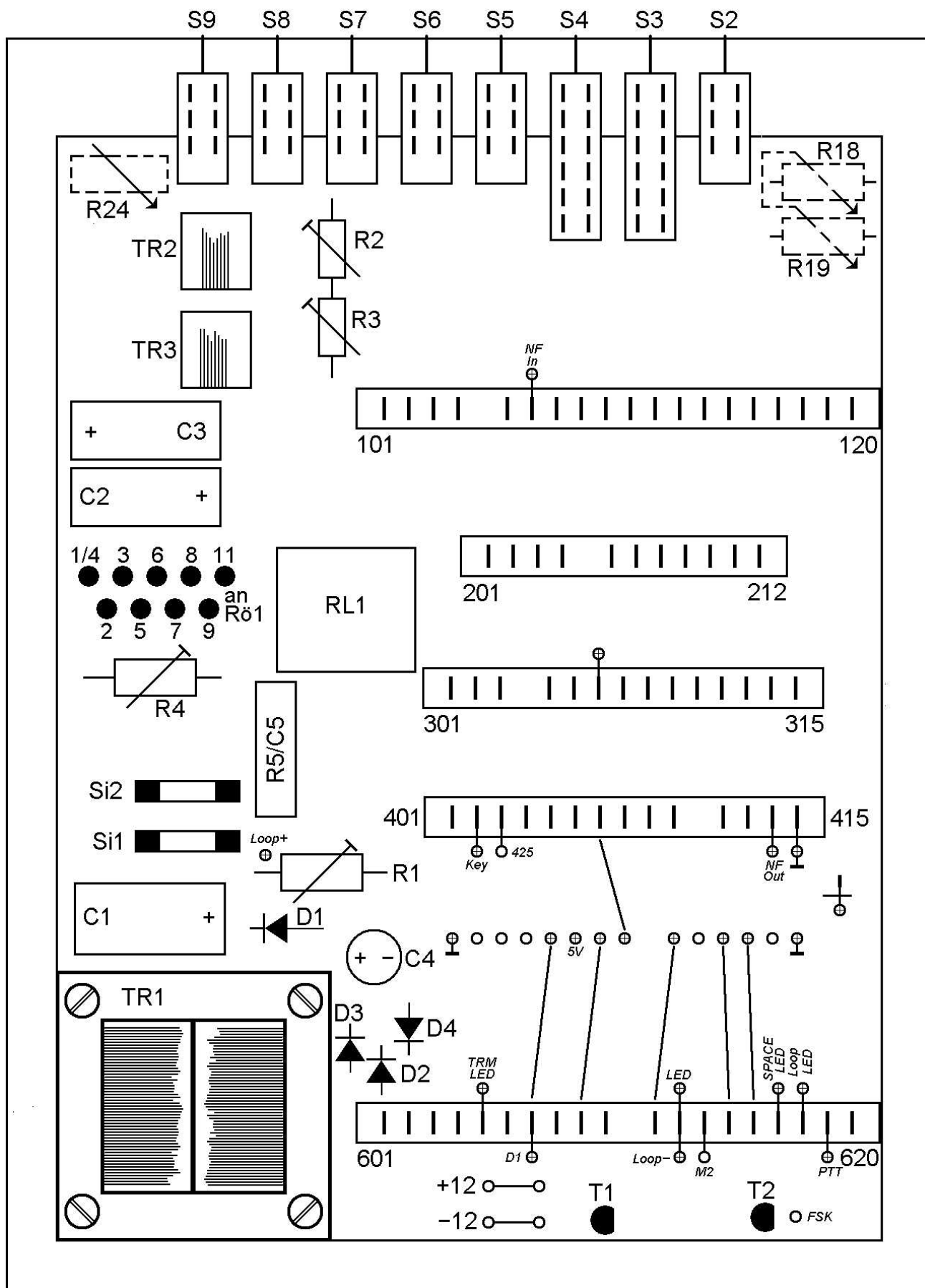
**AFSK-Generator und KOX.** Um für die Erzeugung der Töne die größtmögliche Genauigkeit zu erreichen, wird eine quarzgesteuerte Frequenz 5,202 MHz in digitaler Schaltungstechnik heruntergeteilt. IC401A dient als Quarzoszillator. Danach folgt die Pufferstufe IC401B mit TP1, an dem die Frequenz des Quarzsignals überprüft werden kann. In IC402 wird im Verhältnis 8 : 1 heruntergeteilt, das Signal wird dann dem programmierbaren Teiler IC403 zugeführt. Dessen Teilverhältnis wird durch das PROM IC404 bestimmt. Das Ausgangssignal dieses Teilers hat die doppelte AFSK-Ausgangsfrequenz. Diese wird mit IC402 noch einmal auf die endgültige Frequenz heruntergeteilt, um ein Tastverhältnis von 1 : 1 zu erreichen. An TP2 stehen die NF-Frequenzen als Rechtecksignale zur Verfügung. Sie durchlaufen ein aktives Tschebyscheff-Tiefpassfilter vierter Ordnung, wodurch das Signal von den Oberwellen befreit wird und sinusförmig mit frequenzunabhängiger Amplitude von R407 abgenommen werden kann. IC401C–F bildet die KOX-Schaltung zur automatischen Sende-/Empfangsumschaltung. Der Sender wird mit dem Startschritt des ersten Fernschreibzeichens ein- und mit einer durch R413 einstellbaren Verzögerung wieder ausgeschaltet.

**Niedervolt-Stromversorgung und Fernschreib-Interface.** Auf dieser Platine sind zwei verschiedene Schaltungen untergebracht. In der Niedervolt-Stromversorgung werden durch die Dioden D601 und D603 und die Festspannungstabilisatoren IC601 bis IC603 die nötigen Betriebsspannungen für die einzelnen Baugruppen erzeugt. Auch die erforderlichen Glättungskondensatoren sind auf der Platine untergebracht.

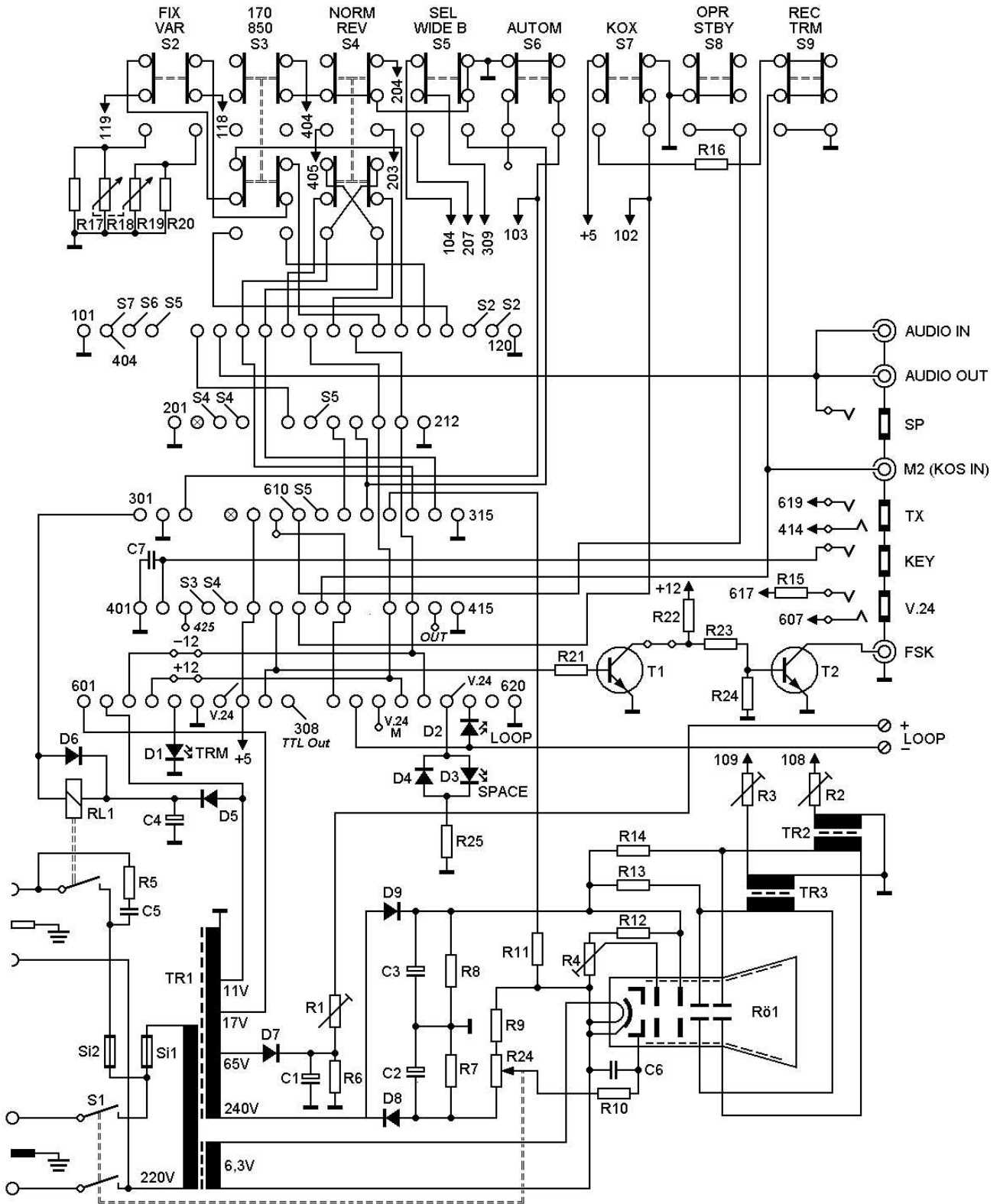
Im Interfaceteil werden die nötigen Pegelwandlungen und Schaltfunktionen ausgeführt, um das Gerät an die verschiedenen Peripheriegeräte anzupassen. IC605A

schaltet über TR601 die PTT-Leitung zum Sender und steuert außerdem die TRM-LED an der Frontplatte. Gleichzeitig steuert IC605B die V.24-Leitung M2 (Sendebereitschaft), die aber nicht auf eine Ausgangsbuchse gelegt ist, sondern bei Bedarf für eventuelle Sonderfälle an der Grundplatte abgenommen werden kann. IC606D wird von beiden Konvertern angesteuert und schaltet die V.24-Leitung D2 (Empfangsdaten) zum Terminal. Außerdem wird im Empfangsfall das Signal der Konverter über IC604B auf IC605C gegeben, das den Linienstromschalter TR602 ansteuert. Der Zustand des Linienstromkreises wird mit TR603 abgefragt und in IC604C mit den Empfangsdaten verglichen, um so für die KOX einen Tastendruck am Fernschreiber auswerten zu können. Die Linienstromsendedaten werden über IC604D der AFSK- und der FSK-Schaltung zugeführt, ebenso wie die V.24-Sendedaten (D2), die über TR604 auf IC604D gegeben werden.

# Grundplatine



# Schaltbild Grundplatte



## Stückliste Grundplatine

### Widerstände R...

47	5
270	17, 20
330	15, 25
2k2/10W	1
10 k	9
22 k	16, 21...24
47 k	10, 11
220 k	6
820 k	7, 8, 12...14

### Einstellregler R...

2×1 k Poti	18, 19
50 k Poti	24
25 k	2, 3
1 M	4

### Kondensatoren C...

10 n	7
68 n	6
μ1	5
10 μ/350 V	2, 3
47 μ/160 V	1
100 μ/25 V	4

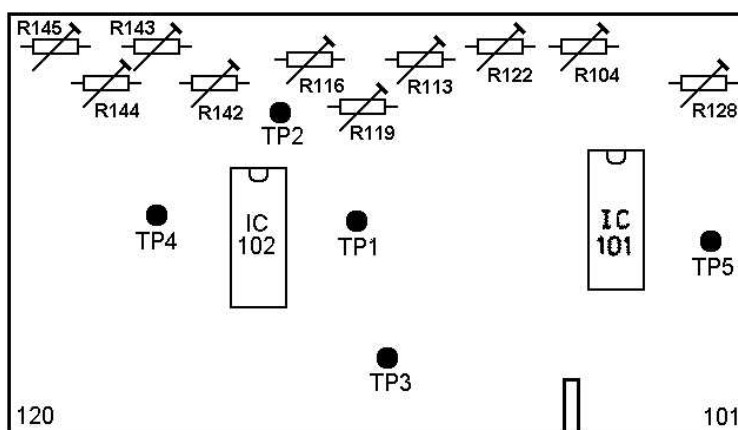
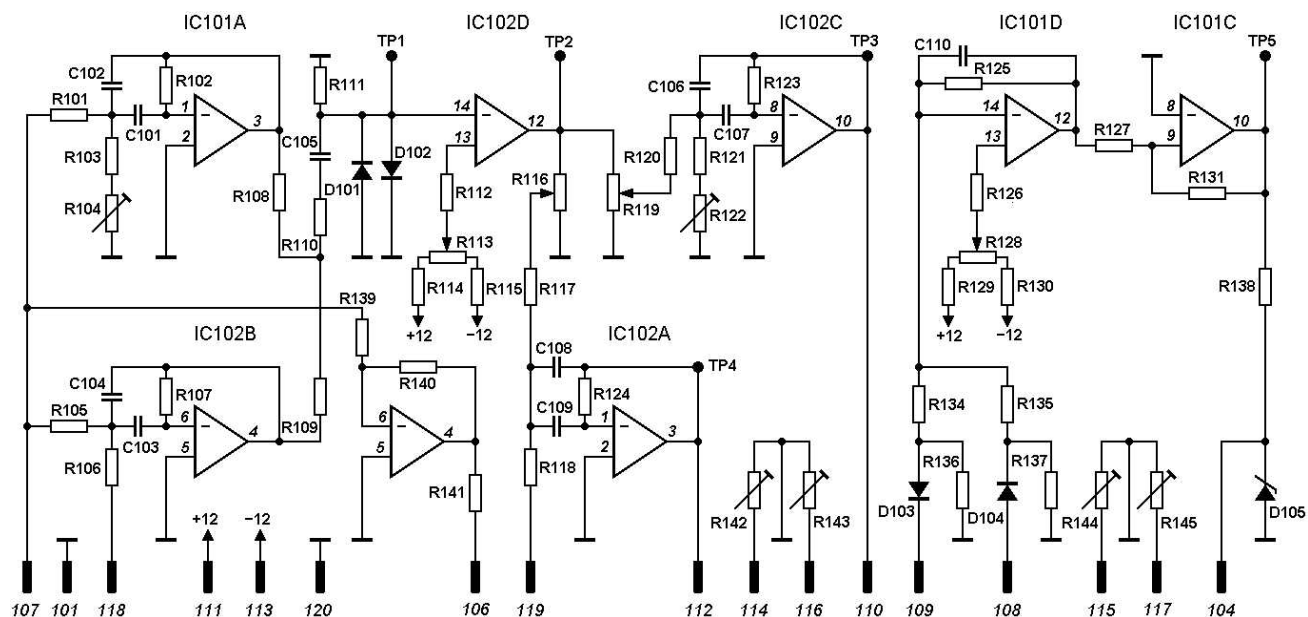
### Halbleiter

1N4148	D4...D6
1N4006	D7...D9
LED rot	D1
LED gelb	D2
LED grün	D3
2N3704	T1, T2

### Diverses

TR1	Netztrafo M65
TR2, TR3	NF-Trafo 1:20
S1	Ausschalter 2-pol.
S2...S9	Tastenaggregat
RL1	Relais V23027
Si1	Sicherung 315 mA
Si2	Sicherung 2 A
Rö1	D3-11GH

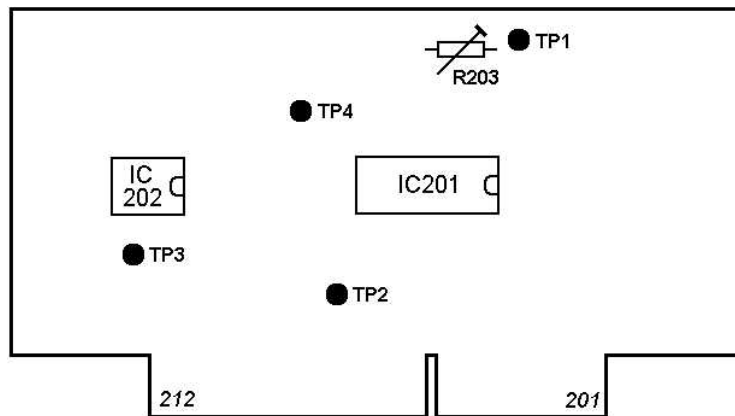
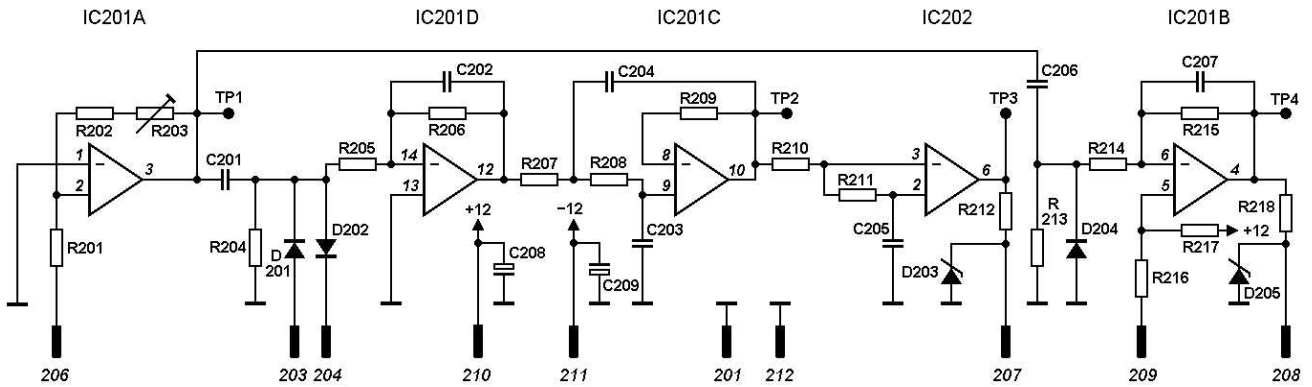
## Schaltbild Selektiver Konverter



## Stückliste Selektiver Konverter

<u>Widerstände</u>	<u>R...</u>	<u>Kondensatoren</u>	<u>C...</u>
56	106, 108	10 n	110
220	103, 121	22 n	101...104, 106...109
1 k	138, 141	μ47	105
2k2	108, 109, 110		
6k8	101, 105, 117, 120, 139	<u>Halbleiter</u>	
10 k	112, 127, 136, 137	1N4148	D101...D104
12 k	111, 114, 115, 129, 130	ZPD 4,3	D105
39 k	140	4136	IC101, IC102
100 k	126, 131, 134, 135		
130 k	102, 107, 123, 124		
180 k	125		
<u>Einstellregler</u>	<u>R...</u>		
100	104, 122, 143, 145		
250	142, 144		
1 k	113, 128		
25 k	116, 119		

## Schaltbild Breitbandkonverter



## Stückliste Breitbandkonverter

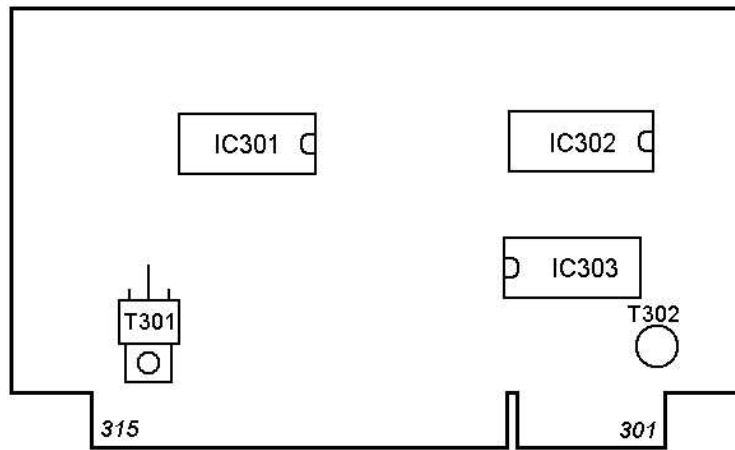
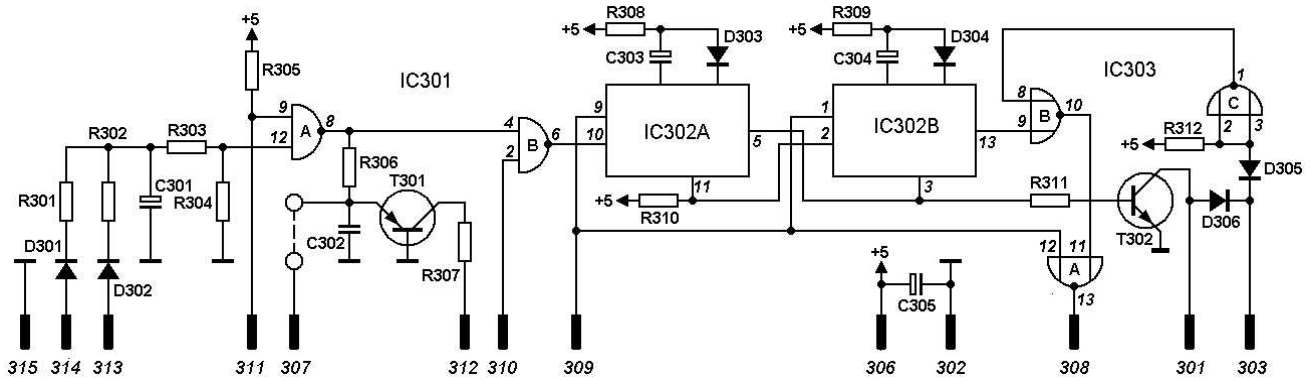
<u>Widerstände</u>	<u>R...</u>
1 k	201, 212, 218
2k2	210
5k6	204, 213
10 k	216
15 k	207, 208
33 k	209
47 k	205, 214
100 k	206, 211, 217
150 k	202
220 k	215

<u>Einstellregler</u>	<u>R...</u>
100 k	203

<u>Kondensatoren</u>	<u>C...</u>
10 n	201, 206
22 n	202
100 n	203, 204, 207
1 $\mu$	205
10 $\mu$	208, 209

<u>Halbleiter</u>	
1N4148	D201, D202, D204
ZPD 4,3	D203, D205
741	IC202
4136	IC201

## Schaltbild Automatik



## Stückliste Automatik

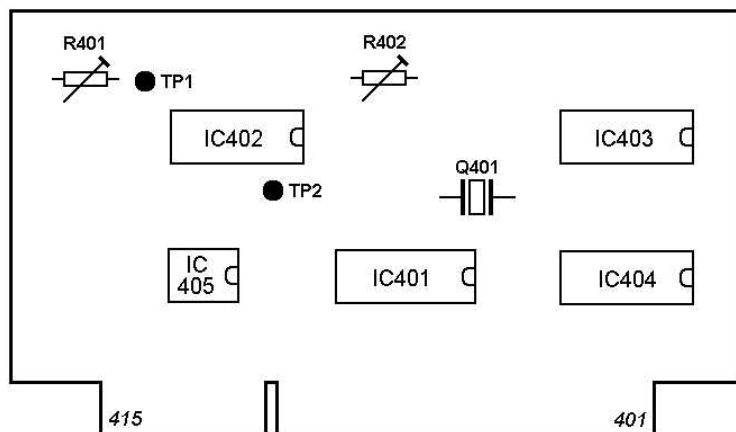
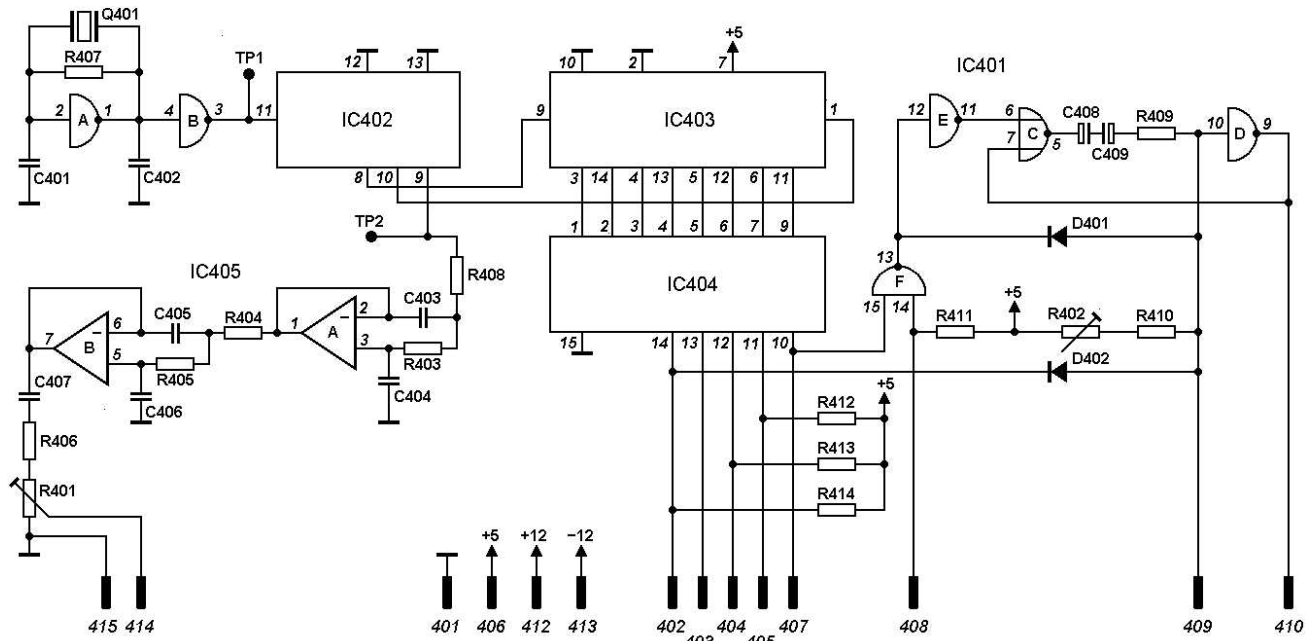
<u>Widerstände</u>	<u>R...</u>
560	301, 302
1 k	303
1k5	304
3k3	305, 306, 310, 311, 312
5k6	313
47 k	308, 309
6M8	307

<u>Kondensatoren</u>	<u>C...</u>
$\mu$ 1	302
10 $\mu$	301, 305
22 $\mu$	304
1000 $\mu$	303

<u>Halbleiter</u>	
1N4148	D301...D308
2N3704	T302
MPSU60	T301
74LS02	IC303
74LS13	IC301
74LS123	IC302



## Schaltbild AFSK / KOX



## Stückliste AFSK / KOX

### Widerstände R...

1 k	406
3k3	404, 414
5k6	405
6k2	408
12 k	403
22 k	409, 412, 413
100 k	407, 411
470 k	410

### Einstellregler R...

100	401
1 M	402

### Quarz 5,202 MHz

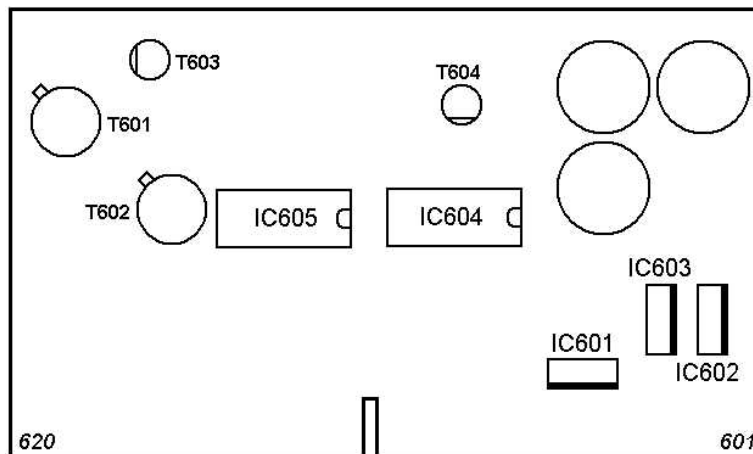
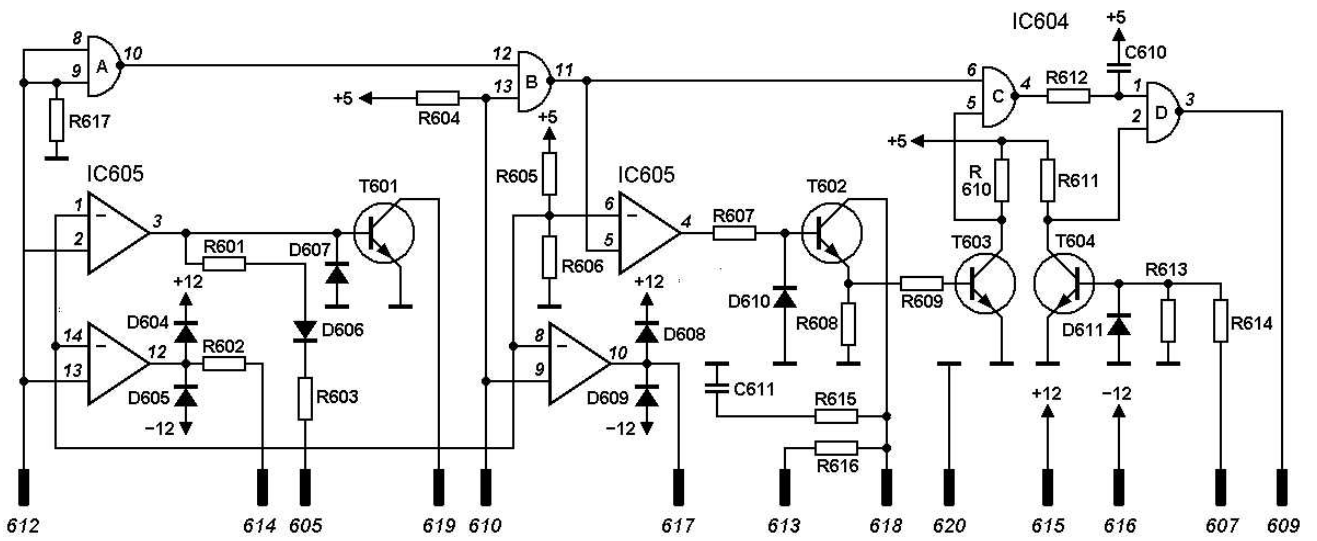
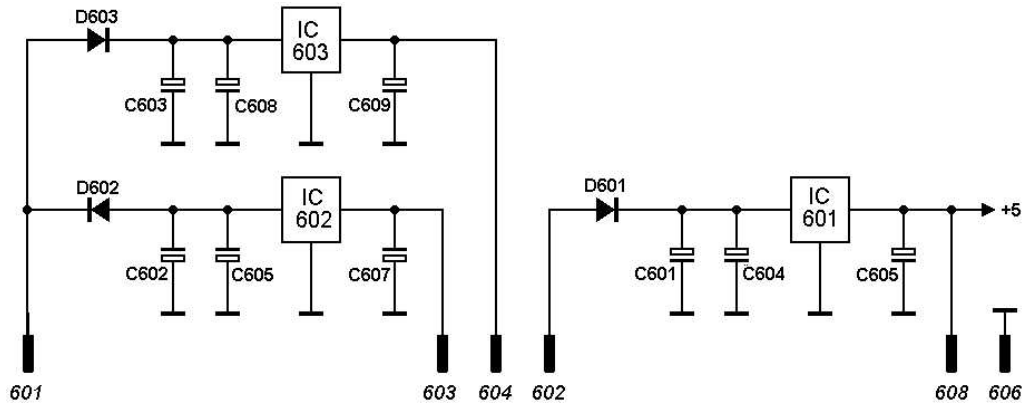
### Kondensatoren C...

47 p	401, 402
2n7	406
10 n	404
22 n	403
100 n	405
μ47	407
4μ7	408, 409

### Halbleiter

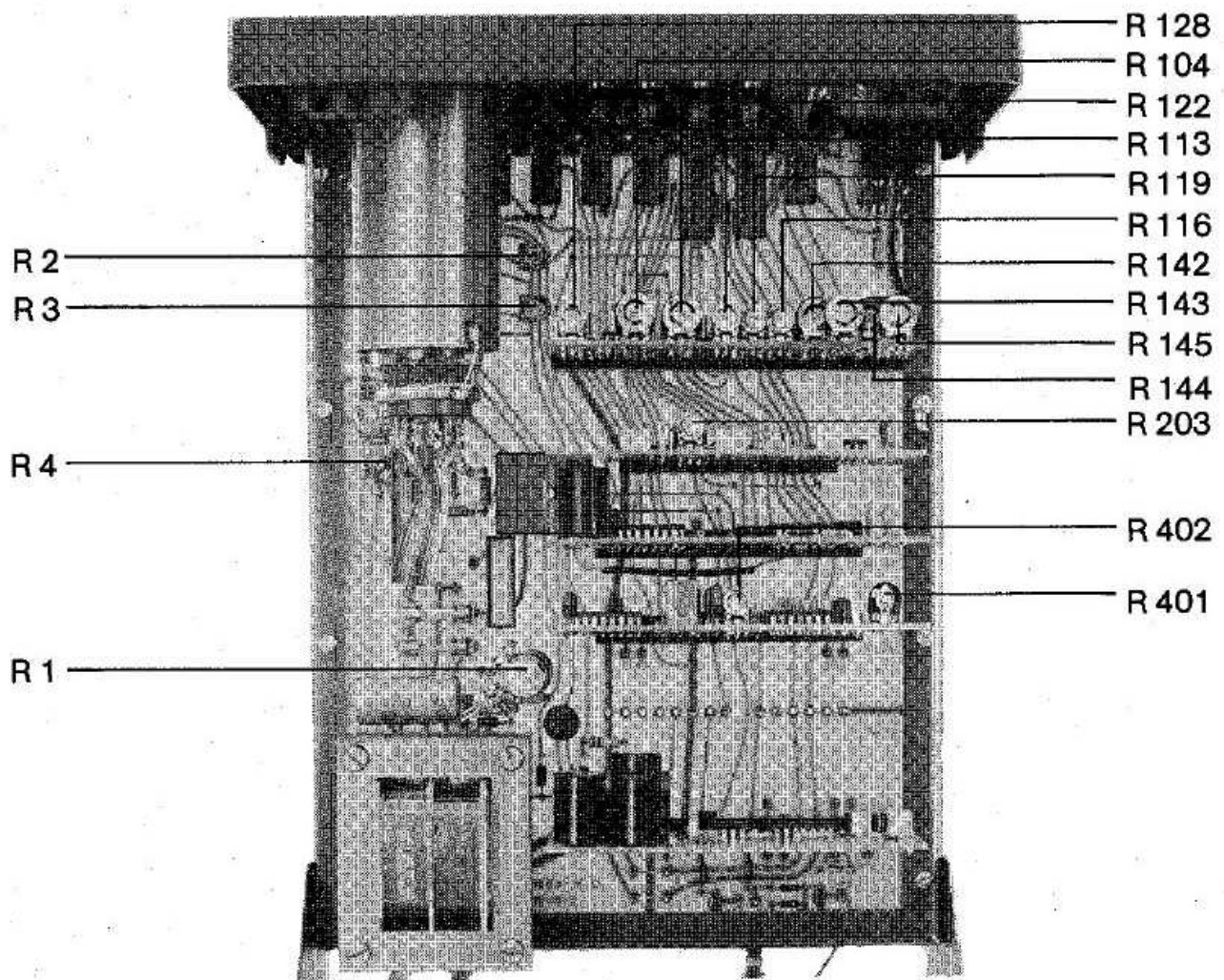
1N4148	D401, D402
74S288	IC404
74LS293	IC402
MC1458	IC405
MC14569	IC403
MC14572	IC401

## Schaltbild Niedervolt-Stromversorgung und Interface



## Stückliste NV-Stromversorgung / FS-Interface

<u>Widerstände</u>	<u>R...</u>	<u>Halbleiter</u>	
47	608	1N4148	D604...D611
180	615	1N4001	D601...D603
330	602, 615	2N2219A	T601
470	603	2N3704	T603, T604
3k3	601, 607, 609	BF259	T602
6k8	606	4011	IC604
10 k	605, 613, 614	4136	IC605
22 k	610, 611, 612	7805	IC601
100 k	604, 617	7812	IC603
		7912	IC602
<u>Kondensatoren</u>	<u>C...</u>		
1 n	601		
68 n	611		
10 $\mu$	604...609		
470 $\mu$	602, 603		
1000 $\mu$	601		



## Funktionen der Einstellregler

### GRUNDPLATINE

- R2 Vertikal-Auslenkung Bildröhre
- R3 Horizontal-Auslenkung Bildröhre
- R4 Schärfe Bildröhre
- R1 Vorwiderstand Linienstrom

### WIDE B-KONVERTER

- R203 Begrenzungseinsatz (TP1)

### AFSK-/KOX-PLATINE

- R401 AFSK-Ausgangsspannung
- R402 KOX-Abfallzeit

### SEL KONVERTER

- R104 1. Selektionskreis 1275 Hz
- R142 1. Selektionskreis 1445 Hz (TP1)
- R143 1. Selektionskreis 2125 Hz
- R113 Symmetrie der Begrenzungsstufe (TP2)
- R122 2. Selektionskreis 1275 Hz (TP3)
- R144 2. Selektionskreis 1445 Hz (TP4)
- R145 2. Selektionskreis 2125 Hz
- R119 Amplitude 1275 Hz (TP3)
- R116 Amplitude 1445 / 2125 Hz (TP4)
- R128 Symmetrie der Signalumtastung (TP5)