

# Der Kleinform-Amateurempfänger Mikrohet

In der Reihe der im Fachhandel erhältlichen Amateur-Kurzwellen-Empfänger fehlte bisher ein handliches Gerät, das überall hin mitgenommen werden kann. Diese Lücke schließt der Kleinform-Empfänger Mikrohet der Firma Max Funke KG in Adenau/Eifel.

Das ansprechende und gar nicht „amateurmäßige“ Äußere (Bild 1) bietet sich als ein grau lackiertes Stahlblechgehäuse dar, dessen schwarze Resopal-Frontplatte beständig und sauber graviert ist. Die übersichtliche Rundskala ist direkt geeicht. In ihrem Anzeigefeld liegt das S-Meter, das für den Bereich von S 1 bis S 9 entsprechend + 60 dB ausgelegt ist. Der Antrieb des unmittelbar auf der Drehkondensatorachse liegenden Skalenzegers erfolgt

mit einer Untersetzung von 60:1. An der Rückseite des Chassis befinden sich der Kopfhöreranschluß mit Trennkontakt für den eingebauten Lautsprecher sowie der Koaxial-Eingang für die Antenne. Bild 2 zeigt den raumsparenden Innenaufbau.

Die vollständige Schaltung des Mikrohet zeigt Bild 3. Der Sperrkreis für die erste Zwischenfrequenz liegt in der Antennenzu-

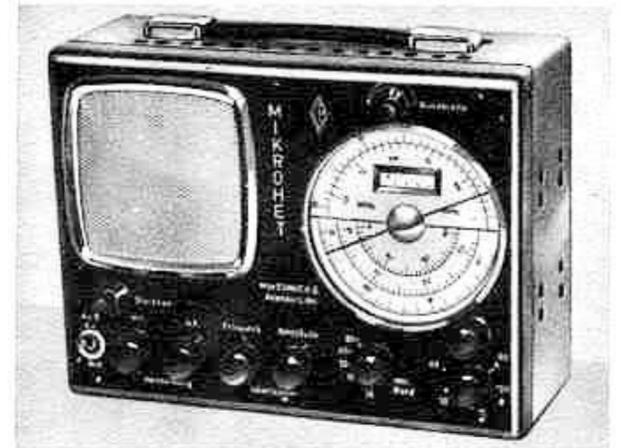


Bild 1. Ansicht des Kleinform-Amateurempfängers Mikrohet von der Firma Max Funke KG. Das Gerät ist nur 250 mm breit

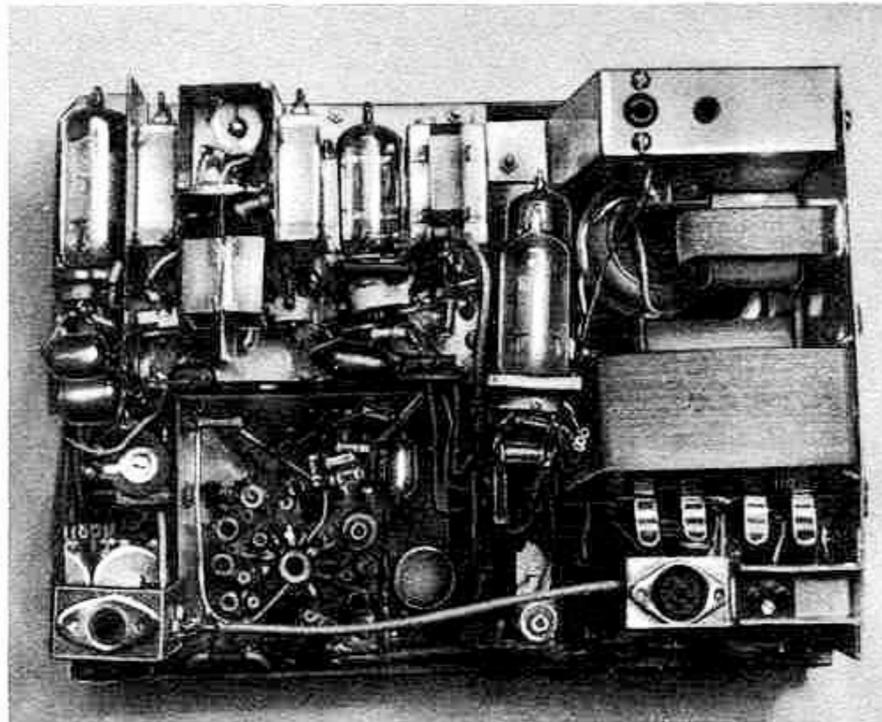


Bild 2. Chassisansicht bei abgenommener Rückwand

leitung. Als Abstimmkapazität des mit induktiver Kopplung folgenden ersten Vorkreises (5-Band-Kreis) wird ein 100-pF-Luftdrehkondensator C 1 verwendet, der einen Drehbereich von 360 Grad aufweist. Von 0 bis 180 Grad werden das 80- und das 40-m-Band erfaßt, dann schließt ein Schalter die zweite Spule parallel und bestreicht von 180 bis 360 Grad das 20-, 15- und 10-m-Band. Als Hf-Röhre wird eine Pentode EF 80 verwendet; sie ist zwar keine Regelröhre, ergibt jedoch eine gute Eingangsempfindlichkeit.

Dem zweiten Vorkreis folgt die erste Mischstufe mit der Röhre ECC 85. Sie verbindet die Vorteile der multiplikativen mit denen der additiven Mischung. Diese Mischstufe hat all jene Merkmale, die der in der Einseitenband-Technik bekannte Produkt-detektor aufweist, der bekanntlich sehr gute Kreuzmodulationseigenschaften besitzt.

## FUNKSCHAU - Schaltungssammlung 1962/7

## Kleinform-Amateurempfänger Funke-Mikrohet

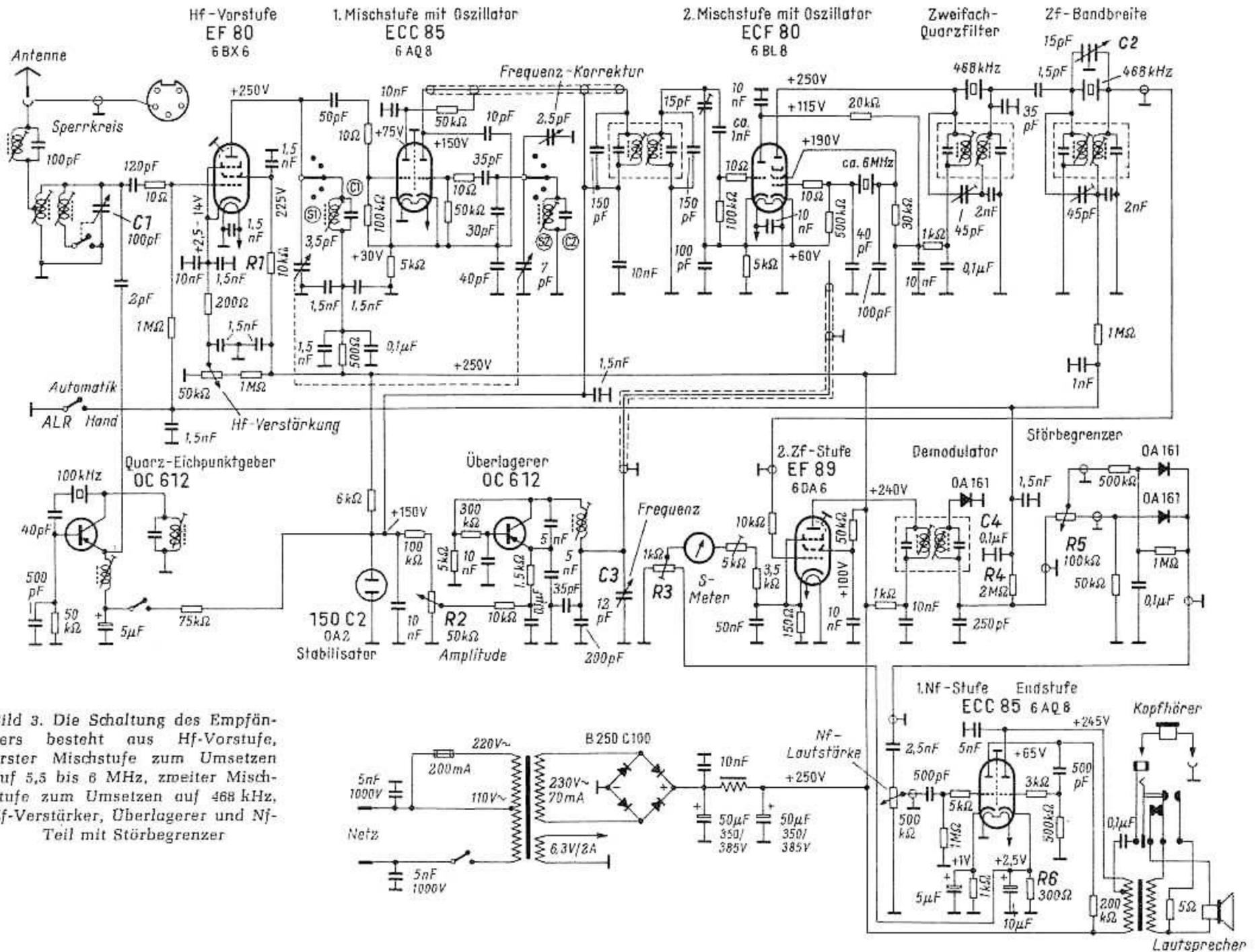


Bild 3. Die Schaltung des Empfängers besteht aus Hf-Vorstufe, erster Mischstufe zum Umsetzen auf 5,5 bis 6 MHz, zweiter Mischstufe zum Umsetzen auf 468 kHz, Zf-Verstärker, Überlagerer und Nf-Teil mit Störbegrenzer

Nach dem Bandfilter der ersten Zf-Stufe (5,5 bis 6 MHz) folgt die zweite Mischstufe, wobei das Pentodensystem der ECF 80 als quartzesteuerter Oszillator und das Triodensystem in additiver Mischung arbeiten. Die Ausgangsfrequenz beträgt ungefähr 468 kHz. Als Doppelquarzfilter werden normale Rundfunkbandfilter des Typs Philips AP 1001/70 verwendet. Am kapazitiven Spannungsteiler des Sekundärkreises wird eine gegenphasige Spannung abgegriffen und über den 45-pF-Drehkondensator zum Eingang des Filters zurückgegeben. Die innere induktive Kopplung sowie die Kopplung über die schädliche Parallelkapazität des Quarzes werden dadurch aufgehoben, so daß nur der Quarz allein wirksam ist. Beim zweiten Bandfilter lassen sich die Kreise durch einen Differential-Drehkondensator C 2 von 15 pF gegenseitig verstimmen, dies bewirkt in bekannter Weise die Bandbreiten-Einstellung. Sie erstreckt sich von 300 Hz bis 4,5 kHz bei 3 dB Abfall. Die Flankensteilheit beträgt in Stellung *schmal* etwa 40 dB/kHz und in Stellung *breit* etwa 20 dB/kHz.

Nach der Zf-Verstärkerstufe, in der die Röhre EF 89 verwendet wird, folgen der Demodulator und der Störbegrenzer. Der Demodulator arbeitet unverzögert mit einer Germanium-Diode OA 161, während die Störbegrenzung ebenfalls mit zwei Dioden OA 161 erfolgt. Das Potentiometer R 5 von 100 k $\Omega$  gestattet in gewissen Grenzen das Einstellen des Schwellwertes der Störbegrenzung. Die Trägeranpassung erfolgt durch das RC-Glied, bestehend aus 1 M $\Omega$  und 0,1  $\mu$ F. Der zweistufige Endverstärker liefert etwa 1 W Nf-Leistung.

Der Telegrafie-Überlagerer arbeitet mit dem Transistor OC 612. Mit dem 50-k $\Omega$ -Potentiometer R 2 läßt sich die Amplitude verändern, und die Frequenz kann durch einen Drehkondensator C 3 eingestellt werden. Durch lose kapazitive Ankopplung an das Gitter der zweiten Mischstufe wird das Überlagerungs-Signal dem Eingang des Zf-Verstärkers zugeführt.

Die Schwundregelung erfolgt in zwei Stufen, nämlich in der Hf-Vorstufe (EF 80) und in der Zf-Stufe (EF 89). Um eine günstige Regelcharakteristik zu erzielen, ist die Schirmgitterspannung der Hf-Röhre durch einen Vorwiderstand R 1 von 10 k $\Omega$  leicht gleitend geschaltet. Mit einer Zeitkonstanten von ungefähr 0,2 Sekunden im Filterglied R 4 C 4 (2 M $\Omega$ /0,1  $\mu$ F) folgt die Regelung auch schnelleren Flatterfadings, ohne sich zu überschlagen. Mit dem Schalter ALR in Stellung *Hand* kann die Schwundregelung außer Betrieb gesetzt werden, wodurch auch das S-Meter unwirksam wird.

Das S-Meter liegt in Brückenschaltung zwischen der Katode der geregelten Röhre EF 89 (Zf-Stufe) und der Katode der letzten Nf-Stufe. Die elektrische Nullstellung des 100- $\mu$ A-Drehspul-Instrumentes geschieht durch das 1-k $\Omega$ -Potentiometer R 3, das parallel zum Katodenwiderstand R 6 der letzten Nf-Stufe liegt. Infolge der starken Schaltungsvereinfachung kann das S-Meter nur für ein Amateurband genau geeicht werden. Für die anderen Bereiche wird ein Korrekturfaktor angegeben.

Der Netztransformator besitzt ein vibrationsfreies Blechpaket, um mechanisches

Brummen zu vermeiden. Die Anodenspannung der ersten Mischstufe und die Oszillatorspannung sind über die Glimmstrecke 150 C 2 stabilisiert. Der Empfänger Mikrohet läßt sich auf Wunsch durch einen Quarzeichpunktgeber ergänzen. Dieser dient zum Überprüfen der Skaleneichung. Der Eichquarzgenerator erzeugt von 100 kHz bis 30 MHz Eichpunkte in Abständen von je 100 kHz. Die Eichgenauigkeit beträgt bei Zimmertemperatur etwa 0,005 % ( $\leq 5$  Hz).

Die Empfangsleistungen dieses Amateurempfängers sind auf allen fünf Bereichen und bei allen Betriebsarten (Telegrafie-, Einfachzeichen-, Phonic- und Einseitenband-Empfang) sehr zufriedenstellend. Die Empfindlichkeit erreicht den Wert von 0,5  $\mu$ V für 1 W Nf-Leistung und erfüllt durchaus jene Ansprüche, die der durchschnittliche Amateur an ein modernes Empfangsgerät stellt. Bereits mit einer Behelfsantenne von wenigen Metern lassen sich ausgezeichnete Empfangsergebnisse erzielen. Eine große Stationsantenne sollte jedoch recht lose angekoppelt werden, um Kreuzmodulationsstörungen und Zustopfen zu verhindern. Gut gelöst ist auch die Abstimmung des Vorkreises auf den einzelnen Bändern; für längeren Betrieb genügt die einmalige Einstellung auf maximales Rauschen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es dem Ingenieur Paffrath, DL 6 EG, dem Konstrukteur des Mikrohet, gelungen ist, einen empfindlichen und handlichen Amateurempfänger zu schaffen, der infolge der Schaltungsvereinfachung wenig Platz beansprucht, daher leicht transportiert und überall mitgenommen werden kann.

#### Technische Daten

##### Frequenzbereiche

10-m-Band	28,0...30,0 MHz
15-m-Band	21,0...21,5 MHz
20-m-Band	14,0...14,4 MHz
40-m-Band	7,0... 7,2 MHz
80-m-Band	3,5... 3,8 MHz

##### Röhren

EF 80 (6 BX 6)	Hf-Vorstufe
ECC 85 (6 AQ 8)	1. Mischstufe und Oszillator
ECF 80 (6 BL 8)	2. Mischstufe und Oszillator
EF 89 (6 DA 6)	Zf-Stufe
ECC 85 (6 AQ 8)	Nf-Stufe
150 C 2 (OA 2)	Stabilisator
B 250/C 100	Selengleichrichter

##### Transistoren und Germaniumdioden

OC 612	Nf-Verstärker
OA 161	Demodulator
OA 161	(zwei Stück) Störbegrenzer

##### Empfangsarten

Telegrafie-, Einfachzeichen-, Phonic- und Einseitenband-Empfang

##### Zusatzeinrichtungen

S-Meter  
Lautsprecher, 2 W  
Kopfhöreranschluß, 1 oder 2 k $\Omega$   
Schwundregelung, abschaltbar  
Antennenanschluß für Koaxialkabel  
Skalenübersetzung 60 : 1  
Frequenzkorrektor

##### Netzanschluß

110 und 220 V Wechselspannung, 50 bis 60 Hz, 50 W

##### Gehäuse

Stahlblech mit hellgrauem Einbrennlack, Kunststofftragriemen, Frontplatte aus Resopal graviert

##### Abmessungen

250 × 190 × 110 mm

##### Gewicht

5,0 kg betriebsfertig