



# VHF-BALLEMPFÄNGER

87,5 . . . 108 MHz



Volltransistorisierter VHF-Empfänger für Stereo- oder Mono-Rundfunkprogrammübertragungen. Die im Pflichtenheft der ARD gestellten Forderungen werden mit Reserve eingehalten.

## Allgemeines

Stereo-Ballempfänger dienen zum Empfang von Stereo-(oder Mono-)Rundfunkprogrammen und zur Weitergabe des empfangenen Modulationsinhaltes an einen Tochtersender. Dieses besonders wirtschaftliche Verfahren erfordert keine speziellen Übertragungsleitungen oder Verstärker und bietet darüber hinaus den Vorteil einer Übertragungsqualität, die auf andere Weise kaum erreichbar ist, insbesondere bei Stereo-Programmen.

## Eigenschaften und Anwendung

Der VHF-Ballempfänger EU 6201 ist für die FCC-Stereonorm nach dem 19-kHz-Pilottonverfahren ausgelegt. Er kann sowohl stereomodulierte wie auch monaurale Rundfunksendungen aufnehmen und mit dem demodulierten, pegelrichtig verstärkten Signal ohne Zwischenverstärker einen Tochtersender direkt modulieren. Beim Wechsel der Sendart (stereo/mono) werden die erforderlichen internen Schaltfunktionen automatisch ausgelöst, so z. B. die Umschaltung eines 15-kHz-Tiefpasses. Dieses Filter begrenzt bei Stereo-Betrieb den Übertragungsbereich vor den Monoausgängen, so daß nur das Summensignal ohne Pilotton abgegeben wird. Bei Monobetrieb unterdrückt es vor den Multiplexausgängen das Rauschen über 15 kHz. Dadurch ist mit nur einem Empfänger die gleichzeitige Modulation eines Stereo- und eines Mono-Senders möglich.

Anstelle der Empfängerabstimmung mit durchstimbarem Oszillator kann auf Quarzbetrieb geschaltet und ein dem vorgesehenen Kanal entsprechender Quarz eingesetzt werden. Die durch Temperaturschwankungen bedingte Frequenz-Inkonstanz bleibt dann unter  $\pm 2$  kHz.

Der EU 6201 zeichnet sich durch hohe Betriebssicherheit aus und ist wartungsfrei. Kontrollampen mit Sicherheitsschaltungen gegen Fehlanzeige bei Trägersausfall zeigen den Betriebszustand an. Ist als passive Reserve ein Zweitempfänger vorgesehen, so läßt sich die Ablösung mit Hilfe der in jedem Empfänger enthaltenen Umschaltkontakte selbsttätig – in diesem Fall von Ablösekriterien des Erstempfängers – steuern.

Der Ballempfänger kann auch für Überwachungsaufgaben allgemein eingesetzt werden und besitzt dafür einen Breitbandausgang. Darüber hinaus ist der Empfang von Stereo-Sendungen anderer Normen möglich (jedoch bei fehlendem 19-kHz-Pilotton ohne automatische Umschaltung).

Naturgemäß ergibt sich bei Modulationsfrequenzen oberhalb des FCC-Normbereichs ein Amplitudenabfall, der bei 74 kHz etwa 1,5 dB beträgt. Unter Vernachlässigung des Abfalls ist mit dem EU 6201 auch die Übertragung des SCA-Kanals von 60 bis 74 kHz möglich.

## Arbeitsweise und Aufbau

Die von der Antenne kommende HF-Spannung gelangt über ein **Bandpaßfilter**, das außerhalb des Empfangsbereiches liegende Frequenzen unterdrückt, zum Regelglied vor der HF-Vorstufe. Die Regelung ab etwa 1 mV Eingangs-EMK bewirken PIN-Dioden. Der Verstärkerteil wird somit nach Einsatz der Regelung immer mit der gleichen Eingangsspannung – von einem Regelrest abgesehen – gespeist. Der rauscharme HF-Teil ist weitgehend übersteuerungssicher.

Rückwirkungen der folgenden **Mischstufe** auf den durchstimmbaren LC-Oszillator verhindert eine Entkopplungsstufe. Ihr Gleichlauf mit dem Oszillatorkreis ermöglicht die Einhaltung der geforderten Werte für die wirksame Selektion. Als Abstimmeelement dient ein kontaktloser Drehkondensator. Der Oszillator ist auf Quarzbetrieb umschaltbar, dazu muß dann im Geräteinnern der entsprechende Quarz eingesetzt werden.

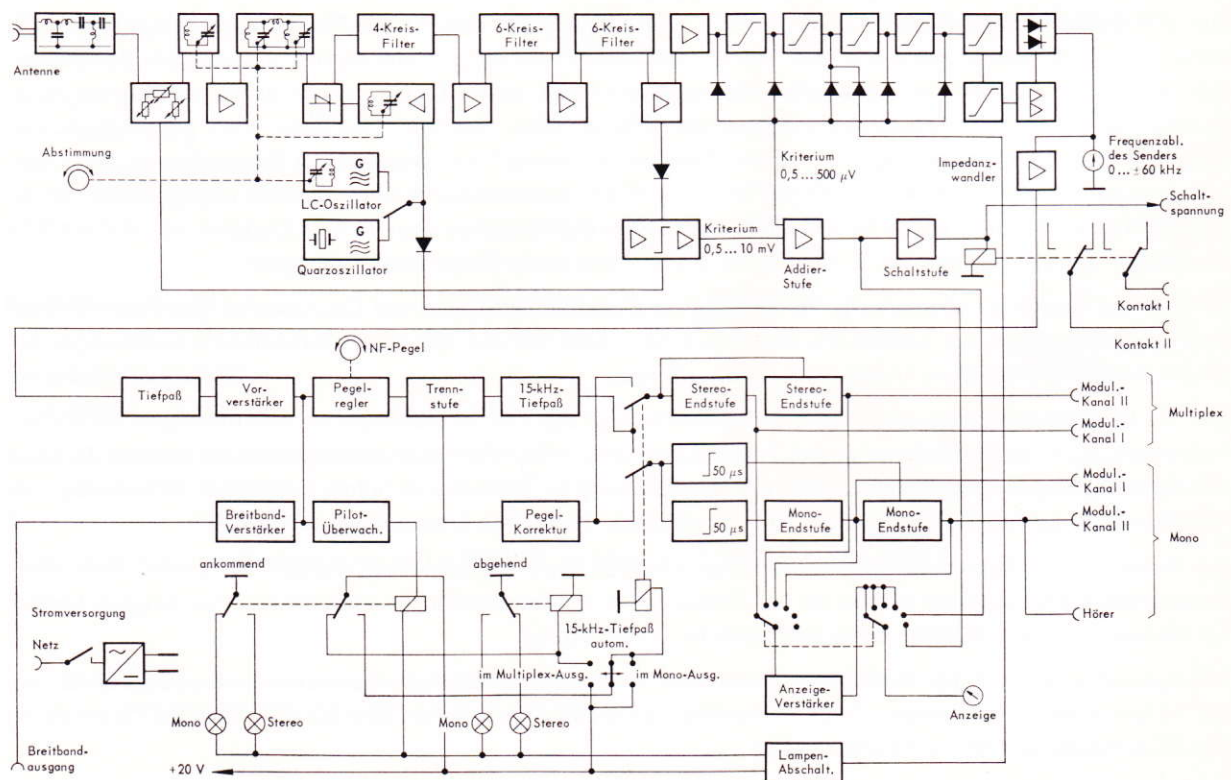
Der **ZF-Teil** (21,4 MHz) besteht aus einem Vierkreisfilter und dem eigentlichen Selektionsteil mit zwei Sechskreis-Bandfiltern.

Der **Begrenzerteil** ist siebenstufig ausgeführt und so dimensioniert, daß ab etwa 2  $\mu$ V Eingangs-EMK eine ausreichende Begrenzung einsetzt.

Bei einer Eingangsspannung  $> 0,5 \text{ mV} \dots 10 \text{ mV}$  werden der Begrenzerstrom und ein dem Regelstrom entsprechendes Kriterium in der **Addierstufe** kombiniert. Dieser Strom speist das Instrument für die **Eingangsspannungsanzeige** und dient gleichzeitig als Kriterium für die Schaltstufe (Umschaltkontakte I und II) mit einer auf der Frontseite einstellbaren Schaltschwelle.

Nach **Demodulation** durchläuft das Signal im NF-Teil zunächst einen phasenlinearen Tiefpaß, der oberhalb des Übertragungsbereiches liegende Störfrequenzen unterdrückt. Die folgende Signalverzweigung führt zum **Breitbandverstärker**, zum Pegelregler und zur Pilottonüberwachung. Der Breitbandverstärker liefert einen von der Stellung des Pegelreglers unabhängigen Ausgangspegel von etwa 0,25  $V_{\text{eff}}$  bei  $\pm 7,5 \text{ kHz}$  Hub.

Der dem Pegelregler folgende 15-kHz-Tiefpaß kann von Hand vor die Multiplex- oder Mono-Endstufen geschaltet werden. Die **automatische Umschaltung** erfolgt in einer weiteren Schalterstellung durch den 19-kHz-Pilotton des empfangenen Stereo-Signals mit der Pilottonüberwachung. Frequenzen, die mehr als 1 kHz ober- oder unterhalb der Pilottonfrequenz liegen, werden mehr als 30 dB unterdrückt und können dadurch keine Fehlschaltung verursachen.



Blockschaltbild des Stereo-Ballempfängers EU 6201

Durch starke Gegenkopplung wurde ein sehr niedriger Klirrfaktor der **Stereo- und Mono-Endstufen** erreicht. An den Mono-Ausgängen steht grundsätzlich ein nachentzerrtes Signal zur Verfügung, das Signal an den Multiplex-Ausgängen ist nicht nachentzerrt. Die Stereo-Endstufe kann aber auch Mono-Modulation abgeben, unabhängig davon, welche Signalart empfangen wird. Ein empfangenes Stereo-Programm kann am Ausgang gleichzeitig sowohl in Mono wie auch in Stereo abgenommen werden.

Der **Anzeigeverstärker** dient zur Verstärkung und Gleichrichtung des zu messenden NF-Pegels. Er ist auf alle Modulationsausgänge umschaltbar und zeigt die Spitzenspannung an.

**Signallampen** gestatten eine Kontrolle des empfangenen und abgehenden Signales (Stereo, Mono, Trägerausfall).

Der **Netzteil** liefert die zur Stromversorgung des Empfängers notwendigen Spannungen und Ströme, er ist fest mit dem Gehäuserahmen verbunden. Das Gerät ist durch steckbare Baugruppen service-freundlich aufgebaut und gegen Fremdeinstreuungen geschirmt.

## Technische Daten

Frequenzbereich	87,5 ... 108 MHz
Antennenanschluß	BNC-Buchse
Empfindlichkeit	
Rauschmaß	< 10 dB (im gesamten Frequenzbereich)
erforderliche HF-Eingangs-EMK für konstanten NF-Pegel	$\geq 5 \mu V_{\text{eff}}$
Frequenzinkonstanz	
im Temperaturbereich +5 ... +35 °C	durchstimmbarer Oszillator: $\leq \pm 15$ kHz Quarz-Oszillator: $\leq \pm 2$ kHz
Störspannung des Oszillators am Empfängereingang	$\leq 10 \mu V_{\text{eff}}$ , typischer Wert < 3 $\mu V$ (an 60 $\Omega$ )
Zwischenfrequenz	21,4 MHz (Bandbreite bei 3 dB Abfall 160 kHz)
Spiegelfrequenz-Störfestigkeit	> 1 V
ZF-Störfestigkeit	> 2 V

Selektion gegen benachbarte Störsender mit  $\pm 75$  kHz Hub:

(Jeweils für einen Geräuschabstand > 54 dB Scheitelwert, bezogen auf  $\pm 40$  kHz Nutzhub)

Frequenzabstand	$E_{\text{stör}} / E_{\text{nutz}}$	
	Multiplex-	Mono-Ausgänge
$\pm 100$ kHz	$\leq 57$ dB	$\leq 4$ dB
$\pm 200$ kHz	$\leq 2$ dB	$\leq 0$ dB
$\pm 300$ kHz	> 18 dB	> 18 dB
$\pm 600$ kHz	> 46 dB	> 60 dB
$\pm 1,2$ MHz	> 54 dB	> 66 dB
Gleichkanalselektion		
bei unmoduliertem Störsender	$\leq 48$ dB	$\leq 43$ dB
bei $\pm 40$ kHz Hub des Störsenders	$\leq 58$ dB	$\leq 37$ dB

### Stereo-Modulationskanäle

Modulationskanäle (Multiplexausgänge)	zwei entkoppelte, elektrisch gleichwertige Ausgänge (unsymmetrisch)	
Quellwiderstand	< 2 $\Omega$ (30 Hz ... 53 kHz), $R_{\text{a}} \geq 600 \Omega$	
Ausgangspegel	+6 dBm an 600 $\Omega$ (Normalpegel) bei $\pm 40$ kHz Hub; in Stufen zu 0,5 dB von -8 bis +3 dB gegenüber Normalpegel einstellbar	
Frequenzgang	$\leq +0,1$ dB (von 30 Hz bis 43 kHz) $\leq +0,3$ dB (von 43 kHz bis 53 kHz)	
Übersprechdämpfung zwischen einem angesteuerten und einem nichtangesteuerten Kanal (ohne Pilotton)	$\geq 43$ dB ( $f_{\text{mod}} = 40$ Hz ... 5 kHz) $\geq 33$ dB ( $f_{\text{mod}} = 5$ kHz ... 15 kHz) typische Werte bei 40 Hz ... 1 kHz: > 50 dB 5 kHz: 48 dB 10 kHz: 40 dB	
Klirrfaktor bei $f_{\text{mod}} 40$ Hz bis 5 kHz	< 0,5% (bei $\pm 75$ kHz und $\pm 100$ kHz Hub)	

Differenztonfaktor bei 1 kHz Differenzfrequenz			} nach DIN 45403
5 kHz ... 15 kHz	$d_2 < 0,05\%$ $d_3 < 0,25\%$	$d_2 < 0,05\%$ $d_3 < 0,3\%$	
15 kHz ... 53 kHz	$d_2 < 0,1\%$ $d_3 < 0,6\%$	$d_2 < 0,1\%$ $d_3 < 1\%$	

## VHF-BALLEMPFÄNGER EU 6201

Fremdspannungsdämpfung, bezogen auf $\pm 40$ kHz Hub ( $f_{\text{mod}} = 1$ kHz) bei Eingangs-EMK $\geq 1$ mV über Meßdecoder, mit Nachentzerrung . . . . .	> 59 dB (Scheitelwert)
Geräuschspannungsdämpfung, bezogen auf $\pm 40$ kHz Hub ( $f_{\text{mod}} = 1$ kHz) bei Eingangs-EMK $\geq 1$ mV über Meßdecoder, mit Nachentzerrung . . . . .	> 59 dB (Scheitelwert, nach DIN 45405)
15-kHz-Tiefpaß . . . . .	automatisch eingeschaltet bei fehlendem 19-kHz-Pilot- ton (von Hand beliebig schaltbar)

**Mono-Modulationskanäle**

Quellwiderstand . . . . .	< 30 $\Omega$ (30 Hz . . . 15 kHz), $R_{\text{a}} \geq 300 \Omega$
Ausgangspegel . . . . .	wie bei Stereo
Frequenzgang . . . . .	< $\pm 0,2$ dB (40 Hz . . . 15 kHz)
Nachentzerrung (De-emphasis) . . . . .	50 $\mu\text{s}$
Klirrfaktor bei $f_{\text{mod}} 40$ Hz bis 5 kHz . . . . .	< 0,5% (bei $\pm 75$ kHz und $\pm 100$ kHz Hub)
Differenztonfaktor bei 1 kHz Differenzfrequenz 5 kHz . . . 15 kHz . . . . .	$d_2 < 0,2\%$ $d_3 < 0,2\%$ } nach DIN 45403 $d_3 < 0,2\%$ $d_3 < 0,25\%$ }

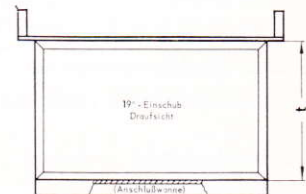
Fremdspannungsdämpfung, bezogen auf $\pm 40$ kHz Hub ( $f_{\text{mod}} = 1$ kHz) bei Eingangs-EMK $\geq 40 \mu\text{V}$ . . . . .	> 52 dB	} (Scheitelwert, nach DIN 45405)
Eingangs-EMK $\geq 200 \mu\text{V}$ . . . . .	> 59 dB	
Geräuschspannungsdämpfung, bezogen auf $\pm 40$ kHz Hub ( $f_{\text{mod}} = 1$ kHz) bei Eingangs-EMK $\geq 40 \mu\text{V}$ . . . . .	> 53 dB	} (Scheitelwert, nach DIN 45405)
Eingangs-EMK $\geq 200 \mu\text{V}$ . . . . .	> 64 dB	

**Breitbandausgang**

Quellwiderstand . . . . .	50 $\Omega$ (unsymmetrisch, geerdet), $R_{\text{a}} \geq 600 \Omega$
Ausgangspegel bei $\pm 7,5$ kHz Hub . . . . .	0,25 $V_{\text{eff}}$ (an 600 $\Omega$ )
Frequenzbereich . . . . .	30 Hz . . . 75 kHz

**Allgemeine Daten**

Anzeige-Instrument für . . . . .	Eingangsspannung, Frequenzablage, NF-Pegel (Anzeige der Oszillatorspannung zum Abstimmen des Quarz- oszillators durch Umschalten)
Nenntemperaturbereich . . . . .	+5 . . . +35 $^{\circ}\text{C}$
Lagertemperaturbereich . . . . .	-20 . . . +70 $^{\circ}\text{C}$
Bestückung . . . . .	71 Siliziumtransistoren
Stromversorgung . . . . .	115/125/220/235 V $\pm \frac{10\%}{-15\%}$ , 47 . . . 63 Hz (30 VA)
Abmessungen (B x H x T) und Gewicht	
Kastengerät . . . . .	484 x 105 x 439 mm, 16 kg
Einschub . . . . .	483 x 88 x 425 mm, 13 kg Einschubtiefe t: 347 mm



**Bestellbezeichnung** . . . . . ► VHF-Ballempfänger  
EU 6201

**Mitgeliefertes Zubehör**

1 Netzkabel

**Empfohlene Ergänzungen** (gesondert zu bestellen)

Quarz Typ QDH 71412 M . . . \*) für Quarzbetrieb, BNC-Stecker FHM 11513/50, Stecker (3- bzw. 6polig) FTS 50315 bzw. FUG 10621.

Umrüstung auf DIN-Abmessungen 520 x 100 mm: Adapter für Frontplatte KAK 20201.

\*) Bei Bestellung bitte anstelle der Punkte die Frequenz des benötigten Quarzes in MHz einsetzen (die Quarzfrequenz  $f_{\text{Q}}$  ergibt sich aus  $f_{\text{Q}} = f_{\text{E}} - f_{\text{ZF}}$ ).