

Technische Beschreibung

CB-Mobilfunkgerät AE 51200

Allgemeines :

Das Mobilfunkgerät AE 51200 von Albrecht ist ein universell verwendbares CB-Funkgerät für Fahrzeuginstallation (12 Volt Bordnetz) oder ortsfesten Betrieb über ein entsprechendes 12 Volt Netzgerät.

AE 51200 hat Anschlüsse für:

- Mikrofon mit UP/DOWN-Tasten,
- Sprechtaste und Electret-Mikrofon-
- Stromversorgung.
- Lautsprecher
- Zusatz-S-Meter
- Antenne 50 Ohm (PL-Steckertyp)

Das Gerät ist für die internationalen CB-Kanäle 1-40 vorgesehen und hat eine Sendeleistung von 4 Watt in den Betriebsarten FM und AM.

Frequenzerzeugung :

Die Frequenzerzeugung erfolgt über ein microprozessorgesteuertes PLL-System. Im Microprozessor-Chip sind integriert : PLL-Frequenzvergleich und Steuerung für den direkt auf der jeweiligen Frequenz schwingenden Breitband-Oszillator Q 104.

Dieser schwingt bei Sendebetrieb direkt auf der 27 MHz-Arbeitsfrequenz. Mit Hilfe der Schaltstufen Q 107, und Q 108 werden je nach gewählter Frequenz zusätzliche Schwingkreiskondensatoren zugeschaltet.

Bei Empfang liegt die Oszillatorfrequenz um die 1. Zwischenfrequenz 10.695 MHz tiefer, daher ergibt sich eine Oszillatorfrequenz um 16,... MHz. Q 106 gibt im Empfangsfall eine zweite Schwingkreisspule T 103 frei, die der Spule T 101 in Serie geschaltet wird. Dadurch ergibt sich die Schwingbedingung für den 16 MHz-Bereich.

Zum Frequenzvergleich wird die Prozessor-Quarzfrequenz von 5 MHz herangezogen. Der zentrale Prozessor IC 701 verfügt über feste und programmierbare Frequenzteiler, die notwendigen ROM's für die Sende- und Empfangsteilerverhältnisse, die Sende-Empfangssteuerung, die Batteriesparschaltung, die AM-FM-Umschaltung, die Erkennung des Einrastkriteriums der Phasenregelschleife und die Ansteuerung für das LCD-Anzeigefeld.

Sendeschaltung :

Das Oszillatorsignal des spannungsgesteuerten Oszillators Q 104 gelangt über eine Lock-Out-Schaltstufe (TX-Mute, Q 201) auf den Vorverstärker Q 202. Über das abstimmbare Bandfilter T 201 wird die Treiberstufe Q 203 angesteuert. Leistungsendstufe ist Q 204. Hier werden 4 Watt Sendeleistung erzeugt, die über das Tiefpassfilter L 207-210 und C 214-219 an den Antennenanschluß gelangen.

Modulationsschaltung :

Die Schaltung des Mikrofoneingangs ist für eine Eingangsempfindlichkeit von 4-5 mV ausgelegt und ist übersteuerungsfest bis 1.5 Volt am Mikrofoneingang (Verstärkermikrofon-Forderung nach ETS 300 135 bzw. FTZ 17 R 2028).

Es können Elektretmikrofone (Speisung über 12 V an PIN 6 der Mikrofonbuchse), Verstärkermikrofone, Mikrofone mit Selektivruf, Mikrofone mit Kanalwahltasten über die universelle 6-pol-Mikrofonbuchse angeschlossen werden.

Die Schaltung der Mikrofonbuchse entspricht der deutschen GDCH-Norm :

- PIN 1 Mikrofoneingang
- PIN 2 Sendetaste Empfangskontakt (PTT-RX)
- PIN 3 Sendetaste Sendekontakt (PTT-TX)
- PIN 4 Up/Down-Tasten (Tri-State)
- PIN 5 Masse
- PIN 6 +12 V z.B.für Selektivruf/ Vorverstärker

Das Mikrofonsignal gelangt über die Regelstufe Q 407 an den integrierten Verstärker IC 401. Dieser Verstärker

wird auch bei Empfang als Lautsprecherverstärker benutzt.

In der Betriebsart AM wird das Ausgangssignal über den Modulationstransformator TR 2 und die Schaltstufen Q 404/ Q 405 auf die Collectorspannung von End- und Treiberstufe gegeben.

Ein Teil des Modulationssignals gelangt über VR 604 (Modulationsgrad-Einstellung) an Q 403 und wird dort in Abhängigkeit von der Basisvorspannung gleichgerichtet. Das gleichgerichtete Signal steuert den Regeltransistor Q 407 an, der entsprechend die NF-Eingangsspannung belastet. Dadurch wird eine Dynamik-Regelschleife realisiert, die eine konstante Modulation liefert.

Bei der Sendart FM wird die NF-Ausgangsspannung von IC 401 über den Diodenbegrenzer D 501 auf das zweistufige Tiefpassfilter

IC 502 gegeben. Hier erfolgt die Filterung der bei der Begrenzung entstehenden NF-Obertöne und die für FM notwendige Bandbeschnidung auf ca. 400-2500 Hz.

Über VR 502 gelangt das aufbereitete FM-Modulationssignal schließlich auf die Kapazitätsdiode D 502, die das Oszillatorsignal im Takt der Modulation frequenzmoduliert.

Empfängerschaltung :

Das Antennensignal wird am Collector der Senderendstufe abgegriffen und über C 301 und das als Antennenschalter dienende Diodenpaar D160 auf die Eingangs-Bandfilter T 301 und T 302 gegeben. Dem Vorverstärker Q 301 schließen sich wieder zwei gekoppelte Bandfilter T 303 und T 304 an.

Oszillator- und Eingangssignal mischen sich im anschließenden

Gegentaktmischer Q 302 / 303 und bilden das 1.ZF-Signal 10.695 MHz, das über Spulenfilter T 305 und Quarzfilter MCF 1 ausgekoppelt wird.

Es schließt sich der 2. Mischer Q 304 an, der mit Hilfe des Quarzoszillators Q 611/10.240 MHz das 1.ZF-Signal von 10.695 MHz

auf 455 kHz heruntermischet. Es folgt ein 6-poliges keramisches Filter CF 2, welches zusammen mit dem Quarzfilter in der 1.ZF eine Nachbarkanalselektion von 70 dB sichert.

Es schließen sich die ZF-Stufen Q 305 und Q 306 an. Das demodulierte AM-Signal steht hinter D 612, die auch zur Regelspannungserzeugung dient, zur Verfügung.

Die S-Meter-Schaltung erhält das gleichgerichtete ZF-Signal über D 613 und VR 602.

Q 307 ist als ANL-Stufe (automatic noise limiter, AM-Störunterdrückung) ausgelegt.

Über ein Schaltdiodenpaar D 605 und über den Lautstärkereglern VOL 1 wird die NF-Durchschaltung zum gemeinsamen NF-Verstärker IC 401 vorgenommen, der den Lautsprecher mit ca. 2 Watt (4-8 Ohm) speist.

Bei FM-Empfang wird ein Teil der ZF-Spannung über C 522 auf die integrierte Schaltung IC 501 gegeben, die als FM-Begrenzerverstärker und Schmalband-FM-Demodulator arbeitet.

Die NF-Ausgangsspannung wird in gleicher Weise wie bei AM über das Schaltdiodenpaar D 605 an den NF-Verstärker weitergegeben.

Rauschsperrung :

Die gleichgerichtete ZF-Ausgangsspannung hinter D 612 wird mit C 324 geglättet und mit einer über VOL 2 einstellbaren Gleichspannung verglichen. Ist die Spannung an der Basis von Q 608 A positiv, schaltet der Transistor durch und meldet Low-Signal am SQ-Anschluß des Microcontrollers.

Dieser veranlaßt über den A MUTE (Audio-Mute) Ausgang die Stummschaltung des Empfängers über Q 401 und Q 401 A.

Stromversorgung :

Die Batteriespannung (zulässig ist 10.8 bis 15.6 Volt DC) gelangt über eine Siebdrossel TR 1 zum Ein-Aus-Schalter VOL 1.

Verschiedene Stabilisierungsstufen folgen :

Der Prozessor erhält seine stabilisierte Spannung von 5 Volt

über Q 606. Über R 604 wird ebenfalls hochohmige Gleichspannung

von einem Punkt vor dem Ein-Aus-Schalter als Memory-Back-Up zugeführt.

Q 605 stabilisiert die Betriebsspannung für die Vorstufen auf 9 Volt, Q 607, 608 und 609 und 610 dienen als Schaltstufen und erzeugen für Sender- und Empfänger jeweils 9 V TX und 9 V RX.

Der NF-Endverstärker wird mit unstabiler Spannung versorgt.

Bei AM sorgt die Schalt- und Regelstufe Q 404 / Q 405 für stabile Sendeleistung, während in FM die Betriebsspannung für die Endstufe über den Regelkreis Q 505, 506 und Q 602 zugeführt wird. Die Grundeinstellung erfolgt mit VR 501.

Kanalwahlschaltung :

PIN 4 der Mikrofonbuchse liegt im Ruhezustand auf halber Betriebsspannung. Mit Hilfe der Schaltstufen Q 613, 614 und 615

werden getrennte UP- und DOWN-Signale erzeugt, wenn der Schalteingang im Mikrofon auf Masse (DOWN) bzw. über einen Schutzwiderstand auf volle Betriebsspannung (UP) gelegt wird.

Auf diese Weise arbeitet die Schaltung mit nur einer Leitung.

Sende-Empfangsumschaltung :

Die Sendertastung erfolgt über PIN 3 der Mikrofonbuchse nach Masse. Q 609 schaltet daraus die verschiedenen Betriebsspannungen um, ebenso erhält der Prozessor das Schaltsignal.

Da der NF-Verstärker für Senden und Empfangen benutzt wird, ist ein zweiter Schaltkontakt am Mikrofon erforderlich, der bei Empfang auf Masse liegt und bei Senden geöffnet ist. Dieser Kontakt steuert die Masseseite des Lautsprechers über PIN 2 der Mikrofonsteckdose. Bei Senden wird so der Lautsprecher unterbrochen. Dieser Anschluß wird auch für die Stummschaltung bei Selektivruf benutzt: Solange PIN 4 nicht mit Masse verbunden ist, bleibt der Lautsprecher stummgeschaltet. Über den gleichen PIN 4 kann im stummgeschalteten Zustand die NF für den Selektivrufauswerter hochohmig abgegriffen werden