

## **Technische Beschreibung**

### **CB-Funkanlage AE 8000 (deutsche Version) mit 80 Kanälen FM und 12 Kanälen AM nach BAPT 222 ZV 104**

#### **Allgemeines :**

Die CB - Funkanlage AE 8000 ist als CB-Feststation in verschiedenen länderspezifischen Versionen für alle europäischen Anwendungen lieferbar. Die 80/12 Kanal - Version ist entspr. den Vorgaben des BMPT / BAPT als CB - Funkgerät für den ortsfesten Einsatz anmelde- und gebührenpflichtig und nur in Deutschland zulässig.

Die Stromversorgung erfolgt direkt aus dem 230 V-Wechselstromnetz. Für den Einsatz ohne Stromnetzanschluß (z.B. im Wohnwagen, Camping, Boot etc) ist auch wahlweise der Anschluß an eine externe 12 Volt- Batterie oder ein 12 V-Bordnetz möglich.

AE 8000 hat neben den üblichen Anschlüssen für Mikrofon und Lautsprecher/ Kopfhörer zusätzlich noch Anschlußbuchsen für Selektivruf, AKE-Selekt und Computer (serielle Schnittstelle für Packet Radio) Dabei liefert das eingebaute 1200 bit/s- Packet Radio Modem optimale Dekodierung für Packet Radio, da es seine Signale unmittelbar und unverfälscht über den direkten Diskriminatoranschluß erhält.

Das Gerät erfüllt die Forderungen der EG-Direktiven 89/336/EWG und 73/23/EWG und ist mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet (EG-Baumusterbescheinigung bzgl. EMV der benannten Stelle 0499 SEE Luxemburg). Entsprechend der EG-Direktive 89/336/ EWG kann das Gerät in Wohngebieten, kleineren Industrie- und Gewerbegebieten mit folgenden Einschränkungen benutzt werden:

Die Länge der evtl. an das Funkgerät angeschlossenen NF- und Packet Radio (Computer-) Anschlußkabel darf 3 Meter nicht überschreiten.

#### **Frequenzaufbereitung:**

Zur Frequenzaufbereitung ist ein maskenprogrammierter Mikroprozessor IC 200 als CPU auf der Frontblenden-Platine eingebaut, der die komplette Steuerung, die Kanal-Memories, die Ansteuerung der LCD-Anzeige, die PLL-Schaltung, und die Betriebsarten-Steuerung in einem Chip enthält.

Die Sende-und Empfangsfrequenzen werden vom VCO Q 33, 34, D 30, 31, D 51 und D 52 erzeugt.

Das Gleichspannungssignal aus der PLL-Schaltung für die frequenzbestimmende Kapazitätsdioden D 30, 31 (Testpunkt ist Collector Q 32) wird in den Stufen Q 31, Q 32 verstärkt. Diese Stufen arbeiten auch als Tiefpaß für die Phasenregelschleife.

Die hochstabile Referenzfrequenz wird erzeugt im Quarzoszillator X 200 auf 4.5 MHz. Daraus werden in der integrierten PLL alle notwendigen Frequenzen abgeleitet, gerastet in einem internen 2.5 kHz Raster, so daß im Sender bei Frequenzverdopplung die Frequenzen 26.565 MHz bis 27.405 MHz erreicht werden können, während bei Empfang wegen der Mischung zur 1. ZF von 10.695 Frequenzen im 10 kHz Raster in der Frequenzlage Empfangsfrequenz- 10.695 MHz generiert werden.

Die Programmierung der CPU ist durch Manipulationen von außen weder über Anschlußbuchsen noch über Tastenkombinationen veränderbar und entspricht BAPT 222 ZV 104 / ETS 300 135. Der Hersteller nimmt die Programmierung ausschließlich hardwaremäßig während der Herstellung über Programmierbrücken an den Anschlußpunkten 32 bis 35 bzw. 17 entsprechend den länderspezifischen Vorgaben an der CPU vor.

### **Sender:**

Im Sendebetrieb arbeitet der VCO auf der halben Sendefrequenz.

Das Signal wird gefiltert und ausgekoppelt über LT 17, verstärkt in Q 34, verdoppelt in Q 105 und Q 36 und gelangt nach weiterer Filterung über LT 18 und LT 19, die nachgestimmt werden über Kapazitätsdiode D 33 auf die Verstärkerstufe Q 37, dann gefiltert über LT 20 auf Treiber- und Endstufe Q 38 und Q 39. Der Endstufe schließt sich ein mehrgliedriges Tiefpaßfilter zur Unterdrückung der Oberwellen an, in dem auch die Abtrennung des Empfangssignals und die HF-Gleichrichtung für die Power-Anzeige erfolgt.

Bevor das HF-Signal zur Antennenbuchse gelangt, durchläuft es die SWR-Meßbrücke mit Auskoppel-Leitung als gedruckte Schaltung und Q 301 und Q 302 als Meßverstärker.

### **Empfänger:**

Das Antennensignal gelangt über Schalt- und Schutzdioden D 2, D 3 und den regelbaren Eingangsabschwächer Q 1 und Q 2 auf das Eingangsfilter LT 10 und von dort auf die großsignalfeste FET-Vorstufe Q 3. Das verstärkte Signal gelangt über mit Varicap-Diode D 5 nachgestimmte Filter LT 11 und LT 12 auf den Gegentaktmischer mit Q 4 und Q 5. Die Oszillatorfrequenz (Empfangsfrequenz - 10.695 MHz) wird im Gleichtakt der Mittelanzapfung von LT 12 aus dem VCO Puffer Q 34 zugeführt. An den Mischer schließt sich ein monolithisches Quarzfilter XF 1 an, bevor das Signal im 2. Mischer Q 6 auf die zweite Zwischenfrequenz 455 kHz herabgemischt wird. Dazu wird ein Oszillatorsignal von 10.24 MHz aus dem Quarzoszillator X 1 / IC 1 benutzt. Das 2. ZF-Signal wird im konventionell aufgebauten ZF-Verstärker Q 7 und 8 nach Selektion über das 6-polige Keramikfilter CF 1 verstärkt. Aus der Sekundärseite von LT 15 wird das ZF-Signal für die Regelspannungsgleichrichtung und die AM -Demodulation (D7, D8), sowie die S-Meter-Anzeige (D 17, D 18) gewonnen. Q 10 arbeitet als automatischer Störbegrenzer für AM (nur bei AM-Versionen aktiviert). Ein Teil der ZF-Spannung wird der FM- ZF-Schaltung IC 1 (MC 3361) zugeführt. Hier erfolgt die Begrenzung des ZF-Signals und die Demodulation in FM. Diskriminator-Filter ist LT 16. Das demodulierte FM-Signal steht am Ausgang PIN 9 zur Verfügung und gelangt von dort einmal direkt zum AM-FM-Schalter (je nach Version), von dort zum Diskriminatorausgang der 6-poligen Zubehör-Buchse PIN 4 und andererseits zum Lautstärkeregler und zum einstellbaren NF-Filter.

Das an der Frontblende einstellbare NF-Wiedergabefilter kann die tiefen Frequenzen zwischen 100 und 400 Hz um bis zu 10 dB absenken. Dadurch wird erreicht, daß sehr dunkel klingende Empfangssignale durch Baßabschwächung verständlicher werden (wegen des engen Kanalarsters von 10 kHz liegt die maximal übertragbare NF-Frequenz senderseitig um 2500 Hz. Werden senderseitig zu viele Bässe übertragen, führt dies in Verbindung mit der oberen Frequenzgrenze bei 2500 Hz zu sehr dunkel klingenden Modulationssignalen). Ausgang PIN 9 liefert ebenfalls das Signal für das Packet Radio Modem. Dazu ist ein separater Squelch-Transistor Q 12 eingebaut, der auch den Betrieb von Packet-Software ohne Digitalsquelch gestattet.

RV 2 legt durch Vergleich zwischen Regelspannung und einer Vorspannung über Q 16 und Q 15 den Rauschsperr-Schaltpunkt fest. Das Rauschsperrsignal wird entsprechend geglättet auf Q 23 und Q 12 gegeben. Dabei arbeitet Q 23 als NF-Schalter im NF-Weg zwischen Lautstärkeregel und NF-Verstärker IC 4.

Vom NF-Endverstärker IC 4 gelangt das NF-Signal über einen Koppelkondensator und ein Schaltrelais RL 1 auf die Lautsprecher- und Kopfhörerbuchsen Jack 1 und Jack 2.

Der NF-Verstärker wird - je nach länderspezifischer Version - auch zur AM-Modulation mitbenutzt.

### **Modulation:**

Als Mikrofonverstärker wird IC 2 B eingesetzt. Das Mikrofonsignal durchläuft den Mikrofonregler auf der Frontblende, und wird am Ausgang mit dem von der Zubehörbuchse kommenden Signal (PIN 5) gemischt. Beide Signale durchlaufen dann den Mikrofonvorverstärker, anschließend wird in D 44 und D 45 begrenzt. Das begrenzte Signal durchläuft dann eine Schaltung aus einem Tiefpaßfilter IC 2 A, die mit seinen peripheren Bauteilen ein steifflankiges Tiefpaß- Filter für Frequenzen unter 2500 Hz bildet. Dadurch wird eine gute Höhenwiedergabe trotz des engen 10 kHz Kanalarasters bewirkt.

Am Ausgang von IC 2 A steht das gefilterte Signal zur Verfügung und wird von dort über Schaltstufen je nach Version auf AM- und / oder FM-Teil verteilt. In FM gelangt das gefilterte Signal über Vorwiderstand und Hubregler RV 8 auf die Modulationsdioden D 51 / 52 im VCO.

Bei den AM-Versionen gelangt das NF-Signal über ein Anpaßfilter und Schaltstufe Q 22 auf den Eingang des kombinierten NF-Verstärkers IC 4, von dort über den Sendekontakt des Relais RL 1 auf den Modulationstrafo LT 21 und die Regelschaltung Q 26, Q 28 auf die Collectoren der Treiber- und Endstufe Q 38, Q 39. Im Sendefall trennt das Lautsprecherrelais RL 1 die NF-Wege zu Lautsprecher- und Kopfhörer zuverlässig ab.

### **Dynamik-Regelschaltung:**

Zusätzlich enthält der Modulationsverstärker für AM noch eine Dynamik-Regelschaltung mit Q 46 und Q 45. Der Regelkreis erhält einen Teil der verstärkten NF-Spannung aus dem NF-Endverstärker und regelt bei AM über Q 45 den Gleichstrom durch die Begrenzerdioden D 44, D 45. Dadurch wird der Begrenzer-Arbeitspunkt bei Übermodulation dynamisch so verschoben, daß der Ausgangspegel am Ausgang des Tiefpaßfilters konstant bleibt.

### **Modulationsanzeige:**

Zur Anzeige der relativen Modulationsstärke ist ein separates Drehspulinstrument, umschaltbar auf SWR- und MOD- Anzeige, vorgesehen. Das Signal liefert ein Anzeigeverstärker Q 47 mit Gleichrichtung D 46, D 47 im Anschluß an den Mikrofonverstärker IC 2 B. Einstellregler ist RV 9.

### **Sende-Empfangsumschaltung:**

Das Signal von der Sendetaste im Mikrofon schaltet die Senderschaltstufen Q 42 und Q 44 und damit an verschiedenen Punkten die Betriebsspannung für Sender- und Empfängerstufen um. Parallel dazu wird das PTT-Signal über eine Seriendiode D 202 und den Inverter Q 201 direkt der CPU PIN 12 (TX IN) zugeführt. Die CPU steuert alle weiteren Schaltstufen über die Leitung TX OUT. Diese Leitung übernimmt auch die Blockierung des Senders während des Ein- oder Ausrastvorgangs der PLL. Dazu wird über D 37 und das Verzögerungs-Schaltglied Q 19 der Sender während der ersten 200 ms nach Drücken der PTT-Taste gesperrt. In der Zwischenzeit rastet das PLL-System ein. Beim Loslassen der Sendetaste erfolgt sofortiges Sperren des Senders über LOW-Signal an TX OUT.

Auch im ausgeschalteten Zustand überwacht die CPU hochohmig den Pegel auf der PTT-Leitung. Daher ist bei gedrückt gehaltener PTT-Taste ein Einschalten des Gerätes nicht möglich.

### **Kanalumschaltung:**

Kontroll-Tasten im Mikrofon bzw. Rechts-Links-Sensoren im Kanalschalter leiten die Informationen an die CPU weiter, die die Kanalumschaltung entsprechend den nationalen Normen vornimmt. Um Leitungen zu sparen, arbeitet die Kanalschaltung im Mikrofon mit einer besonderen Schaltung, bei der im Mikrofon entweder Masse (für DOWN) oder positives Potential über einen Widerstand aus der PTT-Leitung auf PIN 4 des Mikrofonsteckers gegeben wird. Die Pegel werden mit Q 204 und Q 205 dekodiert und in die UP - / DOWN- Signale für die CPU gewandelt

### **Stromversorgung und Stabilisierungen:**

Das Gerät verfügt über eine 10 Volt- Spannungsstabilisierung mit Q 48, Q 49, Q 50, die ihre Referenzspannung von der Zenerdiode D 48 (6.2 V ) erhält. Es schließt sich Q 41 als Stabilisierung der empfindlichen Oszillatorstufen und Empfängerstufen an. IC 5 ist eine integrierte 5 Volt Stabilisierungsschaltung für die CPU und alle peripheren Bauteile. Zur Spannungsüberwachung dient Q 203, die den HOLD-Eingang der CPU speist. Die stabilisierte 5 Volt Spannung aus IC 5 dient auch zum Memory-Backup.

Der eingestellte Kanal bzw. die programmierten Memorykanäle bleiben gespeichert, solange die Stromversorgung nicht abgetrennt wird.

Für den Netzbetrieb liefert der Transformator Q 51 über die funkentstörte Gleichrichterbrücke BD 1 und den Ladekondensator C 165 eine unstabilisierte Grund-Betriebsspannung von ca. 14 Volt. Über einen Umschalter kann auch eine externe DC-Betriebsspannung zugeführt werden, die zwischen den für 12 Volt Blei-Batterien üblichen Werten von 10 bis 15.6 Volt schwanken darf. Brummeinstreuung aus einer evtl. Netzpufferung im Wohnwagenbetrieb beseitigt die Netz-DC-Drossel LT 1.

Bei Unterbrechung der Stromversorgung erfolgt ein Reset auf die Grundeinstellung der Memory-Kanäle.

### **Einstellbare Potentiometer / Trimmer im Inneren des Gerätes:**

CT 1:	ZF Oszillator für 2. Mischer 10.24 MHz, Abgleichwert bei Herstellung
CT 200:	Referenzfrequenz , Hauptoszillator 4.5 MHz
RV 2:	Grundeinstellung Rauschsperrre bei voll zugebautem Rauschsperrnregler: Rauschsperrre soll bei ca. 50 dBuV (EMK) öffnen.
RV 3:	Empfänger-S-Meter
RV 4:	Sender-Power-Meter
RV 8:	FM-Modulationshubeinstellung
RV 7:	Modulation-Regelkreis (nur bei AM-Versionen aktiviert)
RV 9:	Einstellung für Modulations-Anzeige
RV 10:	Grundeinstellung 10 V-Stabilisierung

### **Beschaltung der Mikrofonbuchse:**

PIN 1	Mikrofon-NF
PIN 2	NF für Auswerter über 2.2k vom Lautsprecherausgang
PIN 3	Sendetaste PTT
PIN 4	Kanalwahltasten
PIN 5	Masse

### **Beschaltung der Zubehörbuchse**

PIN 1	Sendetaste PTT
PIN 2	Masse
PIN 3	Stummschaltung RX, Mute
PIN 4	Diskriminator-Ausgang
PIN 5	Modulation Sender
PIN 6	12 V DC

### **Beschaltung der Packet Radio Buchse (für COM-Schnittstelle)**

PIN 3	TXD
PIN 4	DTR
PIN 5	Masse
PIN 7	RTS
PIN 8	CTS

### **Interne Werksprogrammierung für die deutsche Version:**

CON 1	offen
CON 5a	offen (R 209 unterbrochen)
CON 5b	geschlossen (R 273 beschaltet)
CON 6a	offen (R 210 unterbrochen)
CON 6b	geschlossen (R 274 beschaltet)
CON 7	geschlossen (R 229 beschaltet)
CON 5	(Main Board) geschlossen
CON 2	offen