

Eisch-Kafka-Electronic

Ulm

Phasenpeiler-Zusatz

für

10MHz - 500MHz

nach DL2NI

Handbuch

Stand: 9.6.96

**Eisch-Kafka-Electronic GmbH
Abt-Ulrich-Str.16
89079 Ulm - Göggingen
Tel:07305/23208
FAX 07305/23306**

**Alle Vertriebsrechte für diesen Bausatz sind exklusiv bei Eisch electronic.
Copyright für Beschreibung und Bausatz bei den Verfassern. Abdruck, ganz oder
teilweise, sowie kommerzielle Nutzung nur mit schriftlicher Genehmigung der
Verfasser.
Verstöße werden strafrechtlich verfolgt.**

Sie haben sich für den Bausatz Phasenpeiler-Zusatz nach DL2NI entschieden. Das vorliegende Handbuch soll mehrere Aufgaben erfüllen:

- Ihnen die Funktionen der Schaltungen erläutern
- Hilfestellung beim Aufbau geben
- Hilfestellung beim Abgleich geben
- Hilfestellung bei der Fehlersuche geben
- Hinweise für die Zusammenschaltung der Baugruppen geben
- ... und Sie für weitere Angebote aus unserem Lieferprogramm interessieren.

Wir sind für Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge immer dankbar. Der Inhalt des Handbuches wurde in Zusammenarbeit mit DL2NI erstellt.

Sollten Sie Fehler finden, bitten wir um Rückmeldung (wir sind auch nur Menschen).

Adressen der Entwickler:

Jörg Logemann, Hauptstraße 35, 89150 Laichingen (Machtolsheim), Tel: 07333 3878,
FAX: 07333 21752

Technische Daten:

Frequenzbereich:	10MHz - 500MHz Vorzugsweise 2m und 70cm Band
Versorgungsspannung:	9 V= (eingebaute Batterie)
Stromaufnahme:	ca. 2mA

Einleitung:

Der vorliegende Bausatz soll nach seiner Fertigstellung ein Zusatzgerät für Handsprechfunkgeräte zum Peilen beliebiger Sender ergeben. Der Peiler ist für das 2m-Band, das 70cm Band und - wenn einem die Antennen nicht zu groß werden - auch für das 6m Band oder 10m / 11m-Band verwendbar. Eigentlich funktioniert er von einigen MHz bis ca. 500MHz.

Das Besondere an diesem Peiler ist, daß er nicht auf die Amplitude des zu peilenden Signales angewiesen ist (Maximum- oder Minimumpeilung), sondern die Phase zweier Signale auswertet.

Dadurch kann jeder FM-Empfänger zum Peilen verwendet werden. Es wird kein S-Meter benötigt. Außerdem ist der Peiler außerordentlich großsignalfest!

Es werden lediglich zwei einfache, gleiche Antennen benötigt.

Peilverfahren:

Beim hier angewendeten Peilverfahren werden die Signale von zwei gleichen Antennen, die einen Abstand von höchstens einer halben Wellenlänge zueinander haben, auf einfachste Weise in der Phase verglichen.

Hierzu wird periodisch mit einer Frequenz von 1kHz zwischen den beiden Antennen umgeschaltet. Das resultierende Ausgangssignal wird auf einen FM-Empfänger gegeben.

1. Sind die beiden Signale in der Phase gleich, so entsteht beim Umschalten kein Phasensprung. Es ist kein Ton hörbar.
2. Tritt eine Phasendifferenz auf, so entsteht ein Phasensprung und ein (1kHz) Ton wird hörbar.

Im ersten Fall kann man annehmen, daß zwei nebeneinander angeordnete Antennen gleich weit vom Sender entfernt sind. Die Senderichtung also senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Antennen liegt.

Beim praktischen Peilen kann man also immer seine "Antennenbreitseite" so drehen, daß ein Tonminimum entsteht. Der Sender liegt dann im rechten Winkel zur Antennenverbindungsline.

Der Umschaltton ist übrigens sowohl auf unmodulierten, als auch auf modulierten Trägern vernehmbar. Das Tonminimum ist sehr scharf ausgeprägt und auch in extremer Sendernähe einwandfrei auswertbar.

Ein Nachteil dieses Verfahrens ist die Zweideutigkeit. Man kann nicht entscheiden, ob der Sender von "vorne" oder von "hinten" kommt. Dieser Nachteil läßt sich mit geringem Aufwand beseitigen (siehe Kapitel Antennen). Außerdem lassen sich Signale, die keinen Träger enthalten (z.B. Prasselstörungen), schlechter peilen.

Schaltung und Ausführung

Der Antennenschalter wird mit zwei preiswerten PIN-Dioden aufgebaut, welche von einem CMOS-IC (IC1 4047B) im Gegentakt angesteuert werden.

Dieses IC enthält einen RC-Oszillator und einen Zweierteiler an dessen Q- und Q-Ausgang die beiden Schaltsignale mit der halben Frequenz des Oszillators anstehen.

Jeweils eine Diode wird vom Ausgangsstrom durchflossen und schaltet durch. Die jeweils andere PIN-Diode bleibt gesperrt. Es schaltet immer nur eine Diode das HF-Signal zum Empfänger durch.

Die Schaltung wird aus einer 9V-Blockbatterie versorgt. Der Betriebsartenschalter S1 hat drei Stellungen (Aus, Peilen, Standby).

Wird der Schalter in die Stellung "Standby" gebracht, liegt zwar die Versorgungsspannung von 9Volt an allen Halbleitern an. Über den RESET-Eingang von IC1 wird das CMOS IC 4047B gesperrt. Der Oszillator schwingt nicht und es wird eine Antenne fest auf den Empfängereingang durchgeschaltet. Somit ist eine Beobachtung der Frequenz ohne Peilton möglich.

Wird der Schalter in die Stellung "Peilen" gebracht, wird der RESET-Eingang von IC1 freigegeben. Nun ist ein Peilen des gehörten Senders möglich.

Wird der Schalter in die Stellung "Aus" gebracht, wird die Stromversorgung der Schaltung unterbrochen.

Sollte ein anderer Ton als der vorgegebene von 1kHz gewünscht werden, sind die Bauelemente C1 und R1 zu verändern.

Die Beschaltung um IC2 ist lediglich eine Blinkschaltung für die Betriebsanzeige-LED.

Zum Betrieb einer Leuchtdiode wird ein Strom von ca. 5 - 10mA benötigt. Da der Peilzusatz nur ca. 1mA benötigt, ist der benötigte Strom von 5 - 10mA für die LED zu hoch.

Es wurde deswegen eine Blinkschaltung, bei die LED nur kurze aber intensive Lichtblitze erzeugt, entwickelt. Deren Aufmerksamkeitswirkung ist mindestens so hoch wie ein Dauerlicht.

Dennoch kann man die Blinkschaltung einfach weglassen, da sie mit der Peilfunktion nichts zu tun hat.

Das Bestücken der Leiterkarte ist einfach. Es gibt außer den PIN-Dioden und dem Betriebsartenschalter (2 x UM mit Mittelstellung = AUS) keine speziellen Bauteile.

Für IC2 sollte aus Stromverbrauchsgründen nur die CMOS-Version verwendet werden.

Alle Kondensatoren (bis auf C8 und C11) sind kleine Keramikkondensatoren mit Rastermaß 5,08mm.

Alle Widerstände sind 1/8W-Typen für 5,08mm oder 7,62mm Raster.

Die Platine paßt genau in ein ABS-Gehäuse, das auch ein Batteriefach enthält. Das Gehäuse hat eine herausnehmbare Frontplatte, in die drei HF-Buchsen eingebaut

werden müssen. Folgende Buchsen lassen sich unterbringen: BNC, TNC, SMA. Für einen guten Massekontakt der Buchsen mit der Frontplatte müssen die Buchsen mit Kupferfolie (Modellbaugeschäft) oder Messingblech (Dicke $< 0,5\text{mm}$) oder Leiterkartenmaterial hinterlegt werden.

In das Gehäuse müssen noch zwei Löcher für Schalter und LED gebohrt werden.

Alle Koaxbuchsen müssen mit möglichst kurzen Drähten mit den entsprechenden Anschlüssen auf der Platine verbunden werden, nachdem die bestückte Leiterkarte mit der Lötseite nach oben in das Gehäuse eingesetzt wurde.

Die Platine wird durch den Gehäusedeckel mit den dazugehörigen zwei Schrauben befestigt.

Antenne

Der Aufbau einer geeigneten Peilantenne ist sehr einfach. Beim Aufbau muß jedoch mit großer Sorgfalt vorgegangen werden, da sonst die Antenne schielt.

Die einfachste Antenne besteht aus einem waagrechten Alu-Blechstreifen von max. einer halben Wellenlänge. Wie in beiliegendem Bild gezeigt, werden an beiden Enden dieses Blechstreifens vertikale Dipole angebracht.

Die Zuleitungen der Dipole (L1 und L2) werden mit den beiden Antenneneingängen des Peilzusatzes verbunden. Dabei sind unbedingt (elektrisch) gleich lange Koaxkabel zu verwenden. Die Kabel müssen am Träger (horizontaler Alustreifen) sauber verlegt werden, damit sie nicht ungleich das Antennendiagramm "verbiegen".

Als günstig hat sich erwiesen, die Dipole sauber über Baluntrafos oder wenigstens mit Ferritkoaxdrosseln zu speisen.

Anstelle der relativ sperrigen Dipole kann man auch eine Holzlatte von max. einer halben Wellenlänge verwenden. An deren Enden werden kleine magnetische Loopantennen angebracht. Diese lassen sich gut auf Leiterkartenmaterial herstellen.

Wird die Basis der Peilantenne verkleinert (es genügt auch eine viertel Wellenlänge!), ist das Minimum des Tones nicht mehr so ausgeprägt.

Wird die Basis der Peilantenne über eine halbe Wellenlänge vergrößert, entstehen mehrere Minimas. Das heist, die Peilung wird mehrdeutig.

Alle bisher beschriebenen Antennen haben den Nachteil, der Richtungsmehrdeutigkeit (keine Vor- / Rückwärtserkennung möglich!).

Eine "eindeutige" Antenne besteht im Prinzip wieder aus der in beiliegendem Bild gezeigten Anordnung. Die Basis beider Antennen wird auf eine viertel Wellenlänge verkürzt. Dafür sind beide Koaxkabel nicht mehr (elektrisch) gleich lang. Eines der beiden Koaxkabel muß jetzt elektrisch genau eine viertel Wellenlänge länger sein als das andere Kabel. Dazu muß beim Aufbau der Verkürzungsfaktor des Kabels beachtet werden. Die Antennenanordnung muß nun um 90° gegenüber der oben beschriebenen Anordnung gedreht werden.

Weist die Antenne mit dem kürzeren Koaxkabel zum Sender, so entsteht ein Tonmaximum. Beide Antennen arbeiten mit Gegenphase.

Zeigt die Antenne mit dem längeren Kabel zum Sender, entsteht ein Tonminimum. Beide Antennen arbeiten mit Gleichphase.

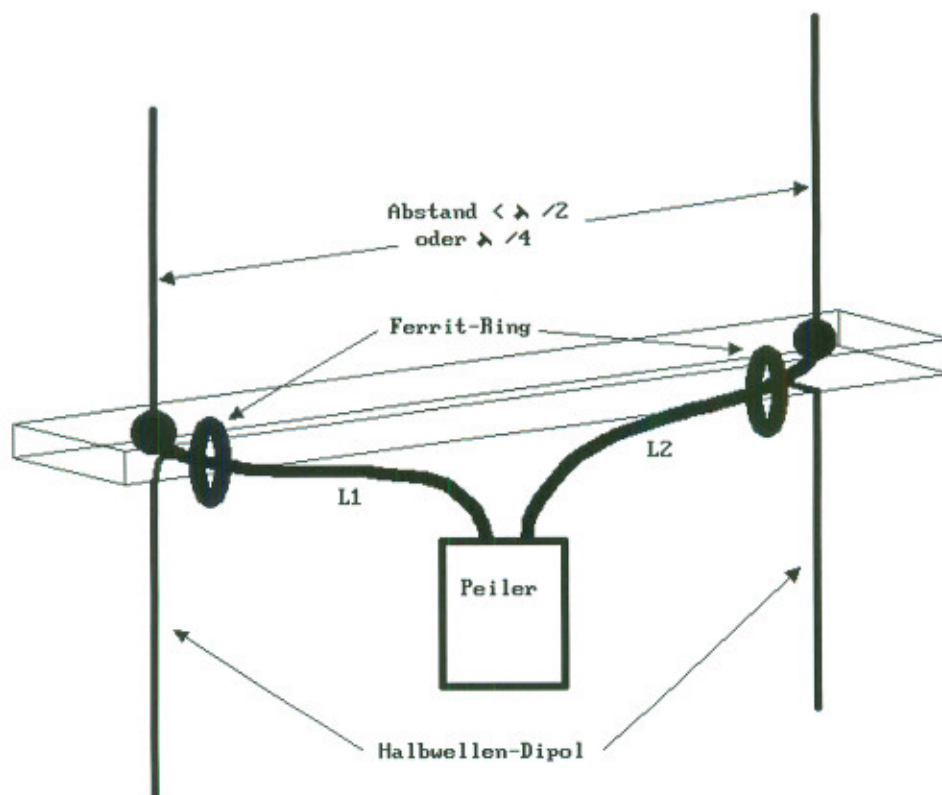
Auf diese Weise ist eine Antenne mit "Cardiod-Diagramm" entstanden. Man kann jetzt eindeutig "vorne" und "hinten" unterscheiden.

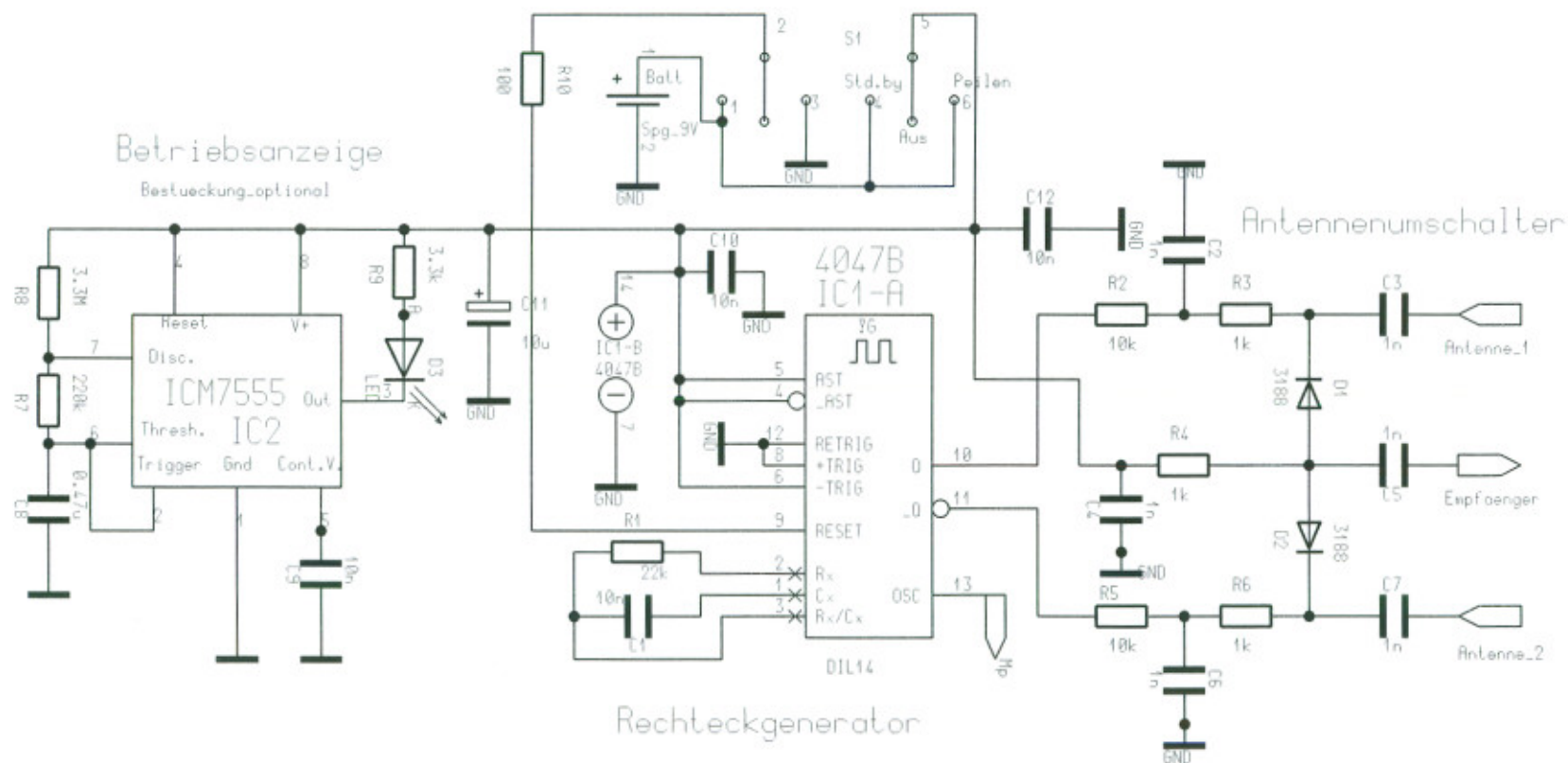
Der Nachteil ist, daß diese Antenne nicht mehr extrem breitbandig ist. Die vorgeschriebene Anordnung läßt sich immer nur für ein Amateurband verwirklichen.

Dank: Für die Erstellung erster Musternachbauten zum Testen der Nachbausicherheit, sowie für viele Anregungen und Tips bedanke ich mich bei DL6WA, DC0ST

Literatur:

- (1) QST 5/93





DL2NI	
Peilvorsatz_K8DTS	
Joerg Logemann	
29-April-1996	DIN_A4

Stückliste

Erstellt 9.6.96

Anzahl	Bezeichnung	Bauform	Wert
R1	Widerstand	RC07	22k Ω
R2	Widerstand	RC07	10k Ω
R3	Widerstand	RC07	1k Ω
R4	Widerstand	RC07	1k Ω
R5	Widerstand	RC07	10k Ω
R6	Widerstand	RC07	1k Ω
R7	Widerstand	RC07	220k Ω
R8	Widerstand	RC07	3,3M Ω
R9	Widerstand	RC07	3,3k Ω
R10	Widerstand	RC07	100 Ω
C1	Folienkondensator RM5,08	MKS05	10nF
C2	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C3	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C4	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C5	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C6	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C7	Keramikkondensator RM5,08	Vielsch.	1nF
C8	Folienkondensator RM5,08	MKS05	47nF
C9	Folienkondensator RM5,08	MKS05	10nF
C10	Folienkondensator RM5,08	MKS05	10nF
C11	Elko Radial (stehend)	16V	10 μ F
C12	Folienkondensator RM5,08	MKS05	10nF
IC1	Integrierte Schaltung	DIL14	CD4047B
IC2	Integrierte Schaltung CMOS	DIL8	ICM7555
D1	PIN-Diode HP		5082-3188
D2	PIN-Diode HP		5082-3188
D3	LED-Diode HP / TFK	ROT 3mm	
S1	Minischalter 2 x UM, Ruhest. Mitte		RS 318-480
3	Koaxbuchse 4 Loch		BNC-Norm
1	ABS-Gehäuse mit Batteriefach	RS 222-777	
1	Leiterkarte EPOXY "Phasenpeiler"		

