

Eisch-Kafka-Electronic

Ulm

**Oszillator 2,5GHz nach DF9LN
für 10GHz Transverter nach DB6NT**

Überarbeitet von DC8SE

**Techn. Unterlagen
Version: 2.0**

**Eisch-Kafka-Electronic GmbH
Abt-Ulrich-Str.16
89079 Ulm
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 Oszillator 2,5GHz nach DF9LN, DC8SE 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 D9LN erstellt.

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

Adressen der Entwickler:

Uwe Nitschke, DF9LN, Eserkamp 3b, 58675 Hemer
Ulrich Kafka, DC8SE @ DB0ULM, Abt-Ulrich-Str.16, 89079 Ulm

Technische Daten:

Frequenzbereich:

Eingangsfrequenz: 106,500MHz je nach Quarz auch andere Frequenz

Ausgangsfrequenz: 2556MHz ($F_e \times 24$)

Eingangsleistung: 1 mW (bei Ansteuerung durch OCXO-DF9LN)

Ausgangsleistung: ca. 10 mW

Versorgungsspannung: 12,6 V = (9 V bis 15 V)

Stromaufnahme: ca. 80mA

Kurzbeschreibung:

Der Oszillator *2,5GHz nach DF9LN* besteht aus einem Quarzoszillator mit Vervielfacherstufen. Auf dem Schaltbild sehen Sie einen Quarzoszillator mit J310-FET in bewährter Sourcerückkopplung, der je nach Quarz zwischen 98MHz und 103MHz schwingt. Zur Temperaturkompensation wird für L1 eine hochwertige Spule mit Silberdraht verwendet. Des weiteren erfolgt eine Temperaturkompensation mit den Kondensatoren C3 / C4. Hier werden bedrahtete Kondensatoren mit unterschiedlichem TK eingesetzt.

Anschließend erfolgt mit T2 eine Verdreifachung auf ca. 320MHz. Diese Frequenz wird mit dem Helixfilter Fi1 ausgesiebt. Daran anschließend erfolgt eine weitere Verdoppelung mit T3. Die Frequenz bei ca. 640MHz wird über das Helixfilter Fi2 ausgesiebt. Es erfolgt eine weitere Verdoppelung mit T4. Die gewünschte Frequenz bei ca. 1280MHz wird über das Helixfilter Fi3 ausgesiebt. Abermals erfolgt eine weitere Verdoppelung mit T5. Die Endfrequenz bei 2556MHz wird über das Helixfilter Fi4 ausgesiebt. Am Ausgang des Filters steht bei optimalem Abgleich der Vervielfacherkette eine Leistung von ca. 10mW zur Verfügung.

Aufbau und Abgleich der Baugruppe:

Wir versuchen den Aufbau der Geräte in möglichst kleinen Schritten zu erklären. Trotzdem müssen bestimmte Grundkenntnisse vorausgesetzt werden. Sie sollten z.B. mit Lötkolben, Ohmmeter, Oszilloskop, Bohrmaschine umgehen können. Zum Abgleich sollte unbedingt ein Meßsender und HF-Leistungsmesser zur Verfügung stehen. Der Besitz eines Spektrumanalyzers ist sehr hilfreich.

Aufbau der Oszillatorbaugruppe:

Die Originalleiterkarte von DF9LN wurde überarbeitet. Nunmehr sind bis auf Filter, Quarz und C3 / C4 alle Bauelemente in SMD und auf der Unterseite der Leiterkarte untergebracht. Derzeit müssen von Ihnen noch alle SMD Bauelemente von Hand eingelötet werden. Eine entsprechende Bestückungszeichnung liegt bei.

1. Bitte packen Sie den Bausatz aus und kontrollieren Sie anhand der Stückliste alle Teile.

Bitte lassen Sie keine Teile vom Tisch fallen.

2. **Bestücken der Leiterkarte mit SMD Bauelementen:** Sollten Sie eine unbestückte Leiterkarte erhalten haben, ist diese zuerst mit allen SMD Bauelementen zu bestücken. **Sonst geht es mit Punkt 3 weiter.**

- 2.1 **Einbau der SMD - Bauelemente.** Ein Großteil des Bausatzes besteht aus SMD - Bauelementen. Diese werden auf einer Seite der Leiterkarte eingelötet. Bitte passen Sie beim Auspacken der Bauelemente sehr auf, da die Teile nur teilweise beschriftet sind.

Hinweis: Immer nur **ein** Bauteil auspacken und das gleich einbauen.

2.1.1 Einbau der SMD - Kondensatoren. Der Bausatz enthält etliche Keramikkondensatoren und Tantalkondensatoren. Bitte suchen Sie die entsprechenden Stellen auf dem Bestückungsplan heraus. Die Kondensatoren sind anhand des Bestückungsplanes auf der Lötseite der Leiterkarte einzubauen. Bitte stellen Sie Ihren LötKolben auf ca. 320°C und verwenden Sie wenig Lötzinn.

Wichtig: Bitte halten Sie die angegebenen Plätze für die Kondensatoren ein, da hiervon mit die Ausgangsleistung und die Unterdrückung von Nebenwellen abhängt.

2.1.2 Einbau der SMD - Drosseln. Der Bausatz enthält nur eine SMD-Drossel. Bitte suchen Sie die entsprechende Stelle auf dem Bestückungsplan heraus. Bitte stellen Sie Ihren LötKolben auf ca. 320°C und verwenden Sie wenig Lötzinn.

Die im Schaltplan eingezeichneten Drosseln L2 und L3 sind nicht im Bausatz enthalten. Sie sind nur dann notwendig, falls die auf dem Quarz aufgedruckte Frequenz nicht erreicht werden kann.

L2 falls Frequenz zu niedrig.

L3 falls Frequenz zu hoch.

2.1.3 Einbau der SMD - Widerstände. Der Bausatz enthält etliche SMD-Widerstände. Bitte suchen Sie die entsprechenden Stellen auf dem Bestückungsplan heraus und löten Sie die Widerstände vorsichtig ein.

Für den Widerstand R4 werden zwei verschiedene Einlötplätze angegeben.

1. Wird keine Drossel L2 eingebaut, ist der Landeplatz "(R4)" zu verwenden.

2. Wird die Drossel L2 eingebaut, ist der Landeplatz "R4" zu verwenden.

2.1.4 Einbau der SMD - Transistoren. Alle Transistoren sind SMD-Transistoren. Weiter hinten finden Sie die Anschlußbelegung aller Transistoren. Bitte löten Sie die Transistoren dem Lageplan entsprechend ein. Besonders bei Transistor T5 ist vor dem Festlöten die Lage genau zu prüfen. Der Transistor wird gerade (nicht schief!!) platziert.

2.1.5 Einbau des Spannungsreglers: Der Spannungsregler 78L08 ist entsprechend dem Lageplan einzulöten. Auf die Markierung ist zu achten.

3. Die **Leiterkarte** paßt fast in das Gehäuse. Bitte stecken Sie beide Metallwinkel zusammen und prüfen Sie, ob die Leiterkarte reinpaßt. Eventuell müssen Sie an den Ecken noch etwas feilen. Bitte überlegen Sie sich jetzt auch, wo welche Löcher in die Weißblechwinkel gebohrt werden müssen (**Bitte dazu Punkt 4 lesen!**). Zerlegen Sie jetzt wieder die Teile und bohren Sie bitte die Löcher in die Weisblechwinkel. Jetzt können Sie die Winkel zusammenlöten. Dazu sollte aber die Leiterkarte (als Abstandshalter) im Gehäuse liegen und der obere und der untere Deckel aufgesteckt werden. Beide Gehäusewinkel aus Weißblech nur an den gegenüberliegenden Ecken zusammenlöten.

Die Leiterkarte sollte vom unteren Deckel einen Abstand von 11mm haben. Zuerst sollte sie an einigen Stellen am Blechstreifen festgelötet werden. Prüfen Sie genau, ob die Leiterkarte richtig mit den Gehäusewinkeln verbunden ist und ob überall der Abstand von 11mm eingehalten wird. Die Leiterkarte darf nicht unter (mechanischer) Spannung stehen! Sollte das der Fall sein, ist jetzt die letzte Gelegenheit die Lage der Leiterkarte zu korrigieren. Zum Einlöten der Leiterkarte sollten Sie einen LötKolben von mind. 50W

(80 Watt sind besser) verwenden (z.B. Weller Magnastat mit Spitze "7" oder "8" oder einen geregelten LötKolben, bei dem Sie die Temperatur einstellen können --> "400°C"), damit es keine "kalten Lötstellen" gibt.

4. **Durchführungskondensator.** Nach dem Einbau der Leiterkarte sollte der DuKo von außen eingesteckt und verlötet werden. Vor dem Einstecken können Sie auf den DuKo als Massanschluss eine Lötfläche aufschreiben und diese mit DuKo und Gehäuse verlöten.

5. **Koaxbuchsen.** Es können zwei Koaxbuchsen eingelötet werden.

Im Normalfall werden Sie nur eine Koaxbuchse für den 2,5GHz-Ausgang benötigen. Sollten Ihnen die Frequenzstabilität des verwendeten Quarzes nicht ausreichen, kann über den Eingang "Oszill. extern" z.B. ein OCXO nach DF9LN angeschlossen werden. In diesem Fall muß auch die zweite Koaxbuchse eingebaut werden.

1. Interner Quarzoszillator --> 1 stck Koaxbuchse.
2. Externer Quarzoszillator --> 2 stck Koaxbuchsen.

Die Koaxbuchsen können jetzt von außen eingelötet werden. Der Innenleiter der SMA-Koaxbuchse muß auf der Leiterkarte aufliegen, damit eine möglichst kurze und induktionsarme Verbindung vorhanden ist. Keinesfalls als Verbindung ein Stück Draht verwenden.

5. **Bestücken der Leiterkarte:** Nachdem die Leiterkarte im Gehäuse bereits eingelötet ist, kann mit dem Bestücken der bedrahteten Bauelemente begonnen werden.

- 5.1 **Einbau der Kondensatoren C3 / C4:** Wie aus der Schaltung ersichtlich wird von den Kondensatoren C3 / C4 mit die Resonanzfrequenz des Schwingkreises bestimmt. Deshalb sind zur Temperaturkompensation beide Kondensatoren als normale Keramik Kondensatoren ausgeführt. Hier haben Sie die Möglichkeit bedrahtete Kondensatoren mit unterschiedlichem Temperaturkoeffizienten einzulöten. (C3 hat N150/N330, C4 hat NP0).

- 5.2 **Einbau aller Filter und Spulen.** Diese Filter sind kleine Metallbecher mit vier bis sechs Anschlüssen. Zuerst sollten Sie die Spule L1 einlöten. Sie trägt ein kleines Zettelchen mit der Nummer "352238". Alle anderen Filter sind Helixfilter und an der Seite beschriftet. Bitte vergleichen Sie genau die Beschriftung auf den Filtern mit der unten angegebenen Beschriftung. Teilweise stimmen auch nur einige Ziffern überein. Auf Grund der unterschiedlichen Größe der Filter besteht nur eine Verwechslungsgefahr bei den Filtern Fi2 und Fi3.

Beschriftung der Filter

<u>Filter</u>	<u>Alte Beschriftung</u>	<u>Neue Beschriftung (bzw. Aufdruck)</u>
L1	514630	352238
Fi1	252MT-1101A	252HEP-2956A
Fi2	5HW 367MN-101A	5HW 367MN-101A
Fi3	5HW 367MN-113F	5HW 125055F-1305
Fi4	510241	Neosid FN2450

Damit wäre der Aufbau des Oszillators abgeschlossen.

Abgleich des Oszillators:

1. **Prüfung auf Kurzschlüsse.** Vor der ersten Inbetriebnahme sollten Sie prüfen, ob kein Kurzschluß vorhanden ist. Bitte messen Sie mit einem Ohm-Meter zwischen "+13.8V" und "Masse". Der Widerstand sollte $> 100\Omega$ sein.
2. **Erstes Einschalten.** Jetzt können Sie an den Oszillator zum ersten Mal Betriebsspannung anlegen. Verwenden Sie dazu ein Netzteil mit Strombegrenzung (Strombegrenzung auf 200mA einstellen) und nicht gerade Ihr Stations-Powernetzteil mit 20A. Falls eine Fehlverdrahtung vorliegt und Sie ein Netzteil mit 20A verwenden, können Sie sicher sein, daß dann etliche Bauelemente abbrennen.

Es sollte bei 12,6Volt ein Strom von $< 100\text{mA}$ fließen.

3. Inbetriebnahme.

- 3.1 **Oszillator / Vervielfacherstufe T2:** Nach dem Einschalten sollte eigentlich der Quarzoszillator T1 / Q1 schwingen. Dazu wird die Spannung an MP1 kontrolliert. (Die Meßpunkte sind kleine Lötungen, die von der Bestückungsseite her sichtbar und beschriftet sind.) Durch Eindrehen des Kernes von L1 fängt der Oszillator an zu schwingen und die Spannung an MP1 ändert ihren Wert $< 8\text{Volt}$.

Nun wird Fi1 abgeglichen und ebenfalls die Spannung an MP1 gemessen. Sie liegt bei ca. 7,2Volt.

Nun wird Fi2 abgeglichen und die Spannung an MP2 gemessen. Sie liegt bei ca. 5,6Volt.

Nun wird Fi3 abgeglichen und die Spannung an MP3 gemessen. Sie liegt bei ca. 5,2Volt.

Nun wird Fi4 abgeglichen und die Spannung an MP4 gemessen. Sie liegt bei ca. 6,7Volt.

Am Ausgang steht eine Leistung von ca. 10mW an. Die Frequenz sollte 2556MHz sein. Dazu ist vorsichtig an L1 zu drehen. Sollte die auf dem Quarz aufgedruckte Frequenz durch Drehen an der Spule L1 nicht erreicht werden, sind die im Schaltplan eingezeichneten Drosseln L2 oder L3 einzubauen und der Widerstand R4 zu verlegen.

L2 falls Frequenz zu niedrig.

L3 falls Frequenz zu hoch.

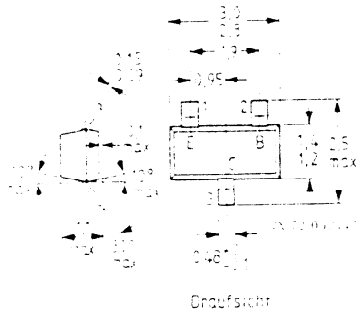
Die Gesamtstromaufnahme liegt beim Mustergerät bei 80mA.

Damit ist der Abgleich des Oszillators beendet.

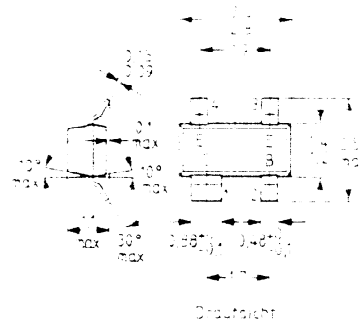
Kennzeichnung der Halbleiter:

Sicher hat nicht jeder ein Datenbuch daheim. Deshalb wurde aus den jeweiligen Datenbüchern die Anschlußbelegung einiger Transistoren entnommen.

BFR92

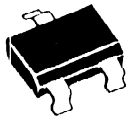


BFG93A

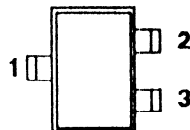


SST310

SOT-23

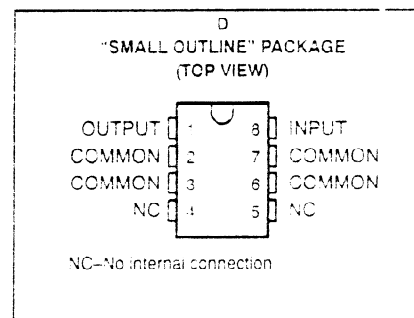


TOP VIEW



1 GATE
2 SOURCE
3 DRAIN

78L08



PRODUCT MARKING	
SST308	Z08
SST309	Z09
SST310	Z10

Stückliste - LO 2256MHz - DF9LN

Seite 8

Geändert 18.6.97

Anzahl	Bezeichnung	Bauform	Wert
1	Widerstand SMD	805	22Ω
1	Widerstand SMD	805	33Ω
5	Widerstand SMD	805	100Ω
1	Widerstand SMD	805	150Ω
1	Widerstand SMD	805	220Ω
2	Widerstand SMD	805	1KΩ
1	Widerstand SMD	805	2,2KΩ
1	Widerstand SMD	805	4,7KΩ
4	Widerstand SMD	805	10KΩ
2	Widerstand SMD	805	22KΩ
1	Widerstand SMD	805	47KΩ
1	Keramikkondensator SMD	0805	1,0pF
1	Keramikkondensator SMD	0805	1,2pF
1	Keramikkondensator SMD	0805	1,5pF
3	Keramikkondensator SMD	0805	3,3pF
3	Keramikkondensator SMD	0805	8,2pF
1	Keramikkondensator SMD	0805	22pF
1	Keramikkondensator SMD	0805	100pF
1	Keramikkondensator SMD	0805	560pF
9	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
1	Keramikkondensator SMD	0805	10nF
1	Keramikkondensator SMD	0805	100nF
1	Keramikkondensator RM..N330	EGPU	27pF
1	Keramikkondensator RM..	EGPU	120pF
1	Tantalelko SMD Bauform	A/35V	1μF
1	DUKO		1nF
1	Drossel SMD	Simid 01	0,15μH
1	Spule NEOSID	514630	0,076μH
1	Helixfilter TOKO	252-MT-1101A	
1	Helixfilter TOKO	367 MN-101A	
1	Helixfilter TOKO	367 MN-113F	
1	Helixfilter NEOSID	00510241	
1	Quarz TQ35.07.26	HC 18/U	106,5MHz
1	Transistor FET		SST310-T1
1	Transistor SMD		BFR92a
3	Transistor SMD		BFG93a
1	Festspannungsregler	SMD SO8	78L08
1	Koaxbuchse 4 Loch	SMA	
1	Lötöse für DuKo	3,2mm	
1	Weißblechgehäuse	37x74x30mm	
1	Teflonleiterkarte RO4003 "Oszillator 2,5GHz DF9LN"		

Stückliste - LO 2256MHz - DF9LN

Seite 9

Geändert 18.6.97

Nummer	Bezeichnung	Bauform	Wert
R1	Widerstand SMD	805	100Ω
R2	Widerstand SMD	805	100Ω
R3	Widerstand SMD	805	47kΩ
R4	Widerstand SMD	805	220Ω
R5	Widerstand SMD	805	4,7kΩ
R6	Widerstand SMD	805	150Ω
R7	Widerstand SMD	805	22kΩ
R8	Widerstand SMD	805	100Ω
R9	Widerstand SMD	805	22Ω
R10	Widerstand SMD	805	2,2kΩ
R11	Widerstand SMD	805	22kΩ
R12	Widerstand SMD	805	1kΩ
R13	Widerstand SMD	805	33Ω
R14	Widerstand SMD	805	100Ω
R15	Widerstand SMD	805	1kΩ
R16	Widerstand SMD	805	100Ω
R17	Widerstand SMD	805	10kΩ
R18	Widerstand SMD	805	10kΩ
R19	Widerstand SMD	805	10kΩ
R20	Widerstand SMD	805	10kΩ
C1	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C2	Keramikkondensator SMD	0805	10nF
C3	Keramikkondensator RM... N330	EGPU	120pF
C4	Keramikkondensator RM..	EGPU	27pF
C5	Keramikkondensator SMD	0805	3,3pF
C6	Keramikkondensator SMD	0805	3,3pF
C7	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C8	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C9	Keramikkondensator SMD	0805	8,2pF
C10	Keramikkondensator SMD	0805	1,5pF
C11	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C12	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C13	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C14	Keramikkondensator SMD	0805	8,2pF
C15	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C16	Keramikkondensator SMD	0805	3,3pF
C17	Keramikkondensator SMD	0805	8,2pF
C18	Keramikkondensator SMD	0805	1pF
C19	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C20	Keramikkondensator SMD	0805	1nF
C21	Keramikkondensator SMD	0805	560pF
C22	Keramikkondensator SMD	0805	22pF
C23	Keramikkondensator SMD	0805	100nF
C24	Tantalelko SMD Bauform	A/35V	1μF
C25	Keramikkondensator SMD	0805	100pF

Stückliste - LO 2256MHz - DF9LN

Seite 10

Geändert 18.6.97

Nummer	Bezeichnung	Bauform	Wert
L1	Spule NEOSID	514630	0,076 μ H
L4	Drossel SMD	Simid 01	0,15 μ H
Fi1	Helixfilter TOKO	252-MT-1101A	
Fi2	Helixfilter TOKO	367 MN-101A	
Fi3	Helixfilter TOKO	367 MN-113F	
Fi4	Helixfilter NEOSID	00510241	
Q1	Quarz TQ35.07.26	HC 18/U	106,5MHz
T1	Transistor FET		SST310-T1
T2	Transistor SMD		BFR92a
T3	Transistor SMD		BFG93a
T4	Transistor SMD		BFG93a
T5	Transistor SMD		BFG93a
IC1	Festspannungsregler	SMD SO8	78L08

