

Verdreifacher von 3456 auf 10368 MHz
Tripler from 3456 to 10368 MHz

von H. v. Alpen, PA0EHG, De Kriepo 24, NL-7544 HK Enschede.

D.: Schaltungsbeschreibung:

In diesem Artikel wird ein Verdreifacher von 9 auf 3cm beschrieben, welcher mit einer Step-Recovery-Diode, 5082-830 von HP (Preis etwa 120,--DM), arbeitet. Der Vervielfacher zeichnet sich durch einen guten Wirkungsgrad aus und wurde schon von einigen OM mit gutem Erfolg nachgebaut. Nachteilig wirkt sich aus, daß, wenn die Eingangskreiskammer zugelötet ist, der Zugriff versperrt ist, und daß die SR-Diode keine externe Arbeitspunkteinstellung hat. Es wird ein Bleistiftstrich auf den Keramikkörper der Diode angebracht. Mit einem Ohmmeter wird der Strich solange verbreitert, bis ein Widerstand von 1-5 kOhm erreicht ist.

Eingangsseitig ist der Vervielfacher mit einem Lambda 1/4 Kreis angepaßt, womit auch gleichzeitig der Koppelgrad zur SR-Diode über ein Feingewinde eingestellt wird. Die SR-Diode wird von den Teilen B und C gehalten, welche miteinander verlötet werden. Diese Teile werden von einer Teflon-Stütze getragen, die mit der Außenwand (Gehäuse 1) verschraubt ist. An diesem Teil befindet sich auch der Idler-Kreis, bestehend aus Teil G mit Gewinde M3. An der Stelle, wo sich die SR-Diode im Hohlleiter befindet, herrscht niedrige Impedanz, deswegen wird der Hohlleiter durch einen gefrästen Messingblock in seiner Höhe um ca. 75% verkleinert, um die Anpassung (Hohlleiter/ SR-Diode) zu bewerkstelligen. Ein Kurzschlußschieber am Ende des Hohlleiters dient zusätzlich als Anpaß-Abgleichelement. Unbedingt sollte noch ein 10 GHz Filter nachgeschaltet werden, welches aber nur noch geringen Einfluß auf den Vervielfacher ausübt. RSGB VHF-UHF Manual, Elektron 1980/712 oder DUBUS 2/1981 S.87.

E.: Circuit description:

In this article a tripler from 9 to 3cm is shown using a Step-Recovery-Diode from HP, model 8052-0830 (price abt. \$60). The tripler provides a high efficiency and has been rebuilt by several OM with good success. Two disadvantages should be mentioned: No external biasing of the SRD is designed. The bias resistor is made by a line with a pencil on the ceramic body of the SRD. The resistance depends on the width of the line, between 1 and 5kOhm should be reached. The other disadvantage is that after soldering the cavity, no other modification can be made.

The SRD is matched by a quart Lambda resonator which also appoints the coupling. The SRD is assembled by part B and C. These parts are isolated by a PTFE block mounted inside of the cavity frame. The brass screw in part G is used as Idler-circuit and can be adjusted externally. Low impedance inside of the WG is prepared by a brass block for matching the SRD. A fine-adjustment can be made by varying the short at the end of WG. For suppression of the unwanted harmonics, a WG-filter should be used as described in RSGB VHF-UHF manual, Elektron 1980/712 or DUBUS 2/1981 S.97.

D.: Kontruktion:/Construction:

Teil A/ Part A:

Messingklotz, der mit vier M3-Schrauben in dem Hohlleiter befestigt wird.
Brassblock, assembled by four M3-screws inside of the WG.

Teil B/ Part B:

Messingteil von 4.5x4.5mm mit 2 Bohrungen. Teil C wird später hier eingelötet.
Brassblock of 4.5x4.5mm incl. 2 holes. Part C is soldered later into part B.

Teil C/ Part C:

Messing-Dioden Halter. In die 1.7mm Bohrung wird die Diode geklemmt.
Brass-diode-holder. The diode is clamped in the 1.7mm hole.

Teil D/ Part D:

Oberplatte aus 1mm Messing. Diese wird an das Gehäuse H gelötet. In das 6mm-Loch wird der Lambda 1/4 Resonator gelötet (Teil E), möglichst mit Silberlot.

Topplate made from 1mm thick brass is soldered to the frame H. The quart Lambda resonator (Part E) is soldered into the 6mm hole, if possible use silversolder.

Teil E/ Part E:

Lambda 1/4 resonator.

Teil F/ Part F:

Dieses Teil wird an die Außenwand von Teil I gelötet. Mit einer M3-Schraube wird der Idler Kreis abgestimmt.

This part is soldered outside the cavity to the frame I. Using a M3-screw to adjust the Idler circuit.

Teil G/ Part G:

Unterplatte von der Zarge H und Oberplatte der Zarge I. Auf genaue Platzierung dieser Platte muß beim Löten geachtet werden, weil sie exzentrisch angeordnet ist. Die Mitte von Teil E muß mit der Mitte von Teil B übereinstimmen! Teil B sollte mit einem Teflon-Block (ca. 3mm stark) und Teil I mit M2 Schrauben festgeschraubt sein.

Bottomplate of frame H and topplate of frame I. Take care when soldering this plate, because the center of part E must conform with the center of part B. Part B is assembled using a 3mm thick PTFE block by using M2 screws.

Teil H/ Part H:

Die Zarge H besteht auch aus 1mm starkem Messingblech. Eine SMA-Buchse für das 9cm Eingangssignal ist hierin untergebracht.

The frame H is made from 1mm brassplate. A SMA-socket is used for incoupling of the 9cm inputsignal.

Teil I/ Part I:

Die Zarge I ist auch aus 1mm Messingblech gefertigt. Die zwei kleinen Bohrungen (d=2.1mm) halten den Teflon Block mit M2 Schrauben, in der größeren Bohrung wird Teil G befestigt. Nach guter Positionierung wird das gesamte Teil auf den Hohlleiter gelötet, danach wird Teil C gelötet.

The frame I is made also from 1mm brassplate. The PTFE block is fixed by using two M2 screws. Part G is fixed within the big hole in this frame. The complete cavity can now be soldered onto the WG in right position; part C is soldered later.

Kurzschlußschieber:/ WG-short:

Der Kurzschlußschieber besteht aus 3mm starkem Messing und wird mit einer M4 Schraube fixiert. Die gleiche Schraube wird als Dioden-Halterung verwendet, nur mit einer 1.7mm-Bohrung in der Stirnseite.

The short is made from a 3mm thick brassplate and is fixed by a M4 screw. The same screw is used as diode holder with a 1.7mm hole in its top.

D.: Montage:

Die Montage aller Teile geschieht am sinnvollsten in folgender Reihenfolge:

Teil E an Teil D löten. Teil H an Teil D löten. SMA-Buchse in Teil H löten und mit Ø.5-1mm starken CuAg-Draht die Verbindung zu Teil E (ca. 5mm vom kalten Ende) herstellen. Teil B an Teil C löten und dann in der Zarge I mit 2 M2 Schrauben (auf Mitte zur Diodenhalterung achten) montieren. Zarge H auf Teil G und B positionieren und verlöten. Platte G mit Teil I verlöten. Dann wird der Messingklotz in den Hohlleiter eingesetzt und der Kurzschlußschieber installiert. Zum Schluß wird die SR-Diode vorsichtig eingesetzt.

E.: Assembling:

Should be made in the following manner: Part E is soldered to part D. Part H is soldered to part D. SMA-socket is soldered into part H and the connection from the socket to the resonator part E is made by using a $\varnothing.5$ -1mm thick CuAg wire, soldered 5mm distanced from the cold end of part E. Part B is soldered to part C and fixed into frame I by M2 screws (take care of the centre position of the diode holder). Frame H is soldered to part G and B. Plate G is soldered to frame I. Now, the brassblock is assembled into the WG as well as the brassblock short. Finally the SR-Diode is carefully mounted.

D.: Der Abgleich:

Zuerst werden etwa $\varnothing.5$ W auf 3456 MHz in den Eingang gegeben. Das dem Vervielfacher folgende Hohlleiterfilter sollte vorher separat auf 10368 MHz abgeglichen sein. Bei $\varnothing.5$ W Eingangsleistung ist auf 10GHz schon jetzt eine Ausgangsleistung meßbar. Der Lambda $1/4$ Kreis wird auf maximale Ausgangsleistung abgeglichen. Dann wird der Kurzschlußschieber im Hohlleiter auf maximale Ausgangsleistung eingestellt. Anschließend wird der Idler-Kreis abgeglichen. Alles wird nun mehrmals wechselseitig wiederholt. Nun kann die Eingangsleistung auf bis zu maximal 2W erhöht werden. Der Wirkungsgrad liegt mit 25% sehr hoch; es kann eine Ausgangsleistung von $\varnothing.4$ - $\varnothing.5$ W auf 3cm erreicht werden. Der mechanische Aufwand ist nicht gerade gering, und die Konstruktion ist sicherlich nicht optimal. Sollten Ideen oder Änderungen beim Nachbau einer Verbesserung auftauchen, bitte ich, sie mir mitzuteilen. Aufwiederhören auf 10 GHz, Hans PAØEHG.

E.: Adjustments:

Supply the tripler with $\varnothing.5$ W on 3456 MHz. The following WG-filter should be aligned before to 11368 MHz. First, the quart Lambda resonator is adjusted to maximum power output on 3cm. Now the short inside the WG is optimized and then the Idler circuit. The procedure is repeated several times. Now, the input power can be gained up to maximal 2W. The efficiency of the tripler is abt. 25% and $\varnothing.4$ to $\varnothing.5$ W outputpower can be expected on 10 GHz. Of course, there is a mechanical expense of the construction and this solution is surely not the optimum. The writer would be glad for information of improvements.

See you soon on 10 GHz, Hans PAØEHG.



