

# Rob's web

## 3456 x 3 = 10368

Home - Techniek - Electronica - Radiotechniek - Radio amateur bladen - Electron - 3456 x 3 = 10368

Daar het aantal actieve stations op 9 cm het laatste jaar behoorlijk is gestegen is en deze stijging niet terug te vinden is op 3 cm leek het zinvol om een ontwerp te publiceren om vanuit 9 cm simpel op 3 cm te komen.

Het ontwerp is afkomstig van een commercieel geval dat door PAoEZ afgekeken werd en door ondergetekende bewerkt en nagebouwd is. Deze verdrievoudiger gee bij 2 Watt input op 3456 MHz een uitgangsvermogen van ca. 0.5 Watt op 10368 MHz. De gebruikte diode is van Hewlett Packard te weten de 50820830. Deze diode is voor ca. f 100,- te verkrijgen mits die collectief ingekocht wordt. Ook andere diodes zullen werken in deze schakeling maar hoe goed is onvoorspelbaar. Ool moet U niet denken dat succes verzekerd is als U dit nabouwt want er spelen erg veel factoren een rol die niet te overzien zijn. Hoe dan ook uit de erg vele vermenigvuldigers die ik heb gebouwd voor 3 cm is deze verreweg de beste. Om zelf een goed werkende multiplier te ontwerpen is vaak een onbegonnen werk en vaak zijn er tientallen proefmodellen nodig voor iets goeds uit de bus komt. Daarom kunt U dit als idee gebruiken en naar verwachting zal dit, indien U niet te veel van de maten afwijkt, redelijk goed werken.

Nadeel van dit ontwerp is dat U niet meer bij het ingangscircuit kan komen als het gemonteerd is omdat U dan alles weer uit elkaar moet solderen.

Moeilijke delen aan deze multiplier zijn: het blok messing dat in de golfpijp geschoven wordt om de gereduceerde hoogte golfpijp te maken (hiervoor kunt U het beste een freesbank gebruiken of een kennis die daarover kan beschikken eens vriendelijk vragen) en verder zijn de kleine bakjes waaruit het geheel bestaat niet zo eenvoudig zelf te maken.

Omdat de diode niet extern van ruststroom voorzien wordt en er geen mogelijkheid is om dit verstandig te doen werd gekozen voor een andere oplossing.

Door met behulp van de universeelmeter de losse diode te meten op weerstand en deze zodanig te meten dat hij zo hoogohmig mogelijk is, kunnen we met behulp van een niet al te hard potlood wat streepjes zetten op de diode totdat de weerstand gedaald is tot ca. 1 à 5 k-ohm. (Let vooral goed op de overgang van het goud naar het keramiek.) Enig experimenteren met deze zelfgemaakte weerstand is wel nodig en kan dus alleen gedaan worden als de rest al klaar is. (4 k-ohm is een goede gok om mee te beginnen.) De vermenigvuldiger bestaat uit het ingangscircuit, opgebouwd uit een verkorte kwart lambda kring die afstembaar is met behulp van een messing bout (liefst fijnmetrische draad) op de ingangsfrequentie 3456 MHz. Met deze bout wordt ook de koppeling geregeld tussen deze kring en het deel waarin de diode komt, wat opgebouwd is uit B en C.

Dit deel wordt met een blokje teflon geïsoleerd opgesteld aan de zijwand van bakje I bevestigd. Op het achteraanzicht is te zien dat naar dit deel ook de afstem-bout van de idler wordt gekoppeld. Deze idler bestaat uit deel G en een messing bout met M 3 schroefdraad of fijnmetrische draad die nog een deel zonder draad in het bakje I steekt (zie samenstelling).

Het 10 GHz signaal wordt in de golfpijp gekoppeld doordat de diode in een trilholte is geplaatst. De frequentie van deze trilholte wordt bepaald door de 3 mm dikke kortsluit schuif. De hoogte van de golfpijp is ter plaatse van de diode gereduceerd tot 3 mm, dit is gerealiseerd door een messing blok (A) in de golfpijp te schuiven en met vier M 3 bouten aan de golfpijp vast te zetten. De andere gaten dienen voor de bout waarin de diode komt te zitten en de borgbout van de kortsluit schuif. Het reduceren van de golfpijphoogte heeft als gevolg dat de impedantie van het stuk golfpijp van 3 mm dik ter plaatse lager is dan die bij normale hoogte golfpijp, wat als voordeel heeft dat de impedantieaanpassing van de diode beter is. Achter deze vermenigvuldiger moet natuurlijk nog een filter geplaatst worden. Goede ontwerpen hiervoor kunt U vinden in het VHF-UHF manual van de RSGB of in *Electron* van 1980 blz. 712.

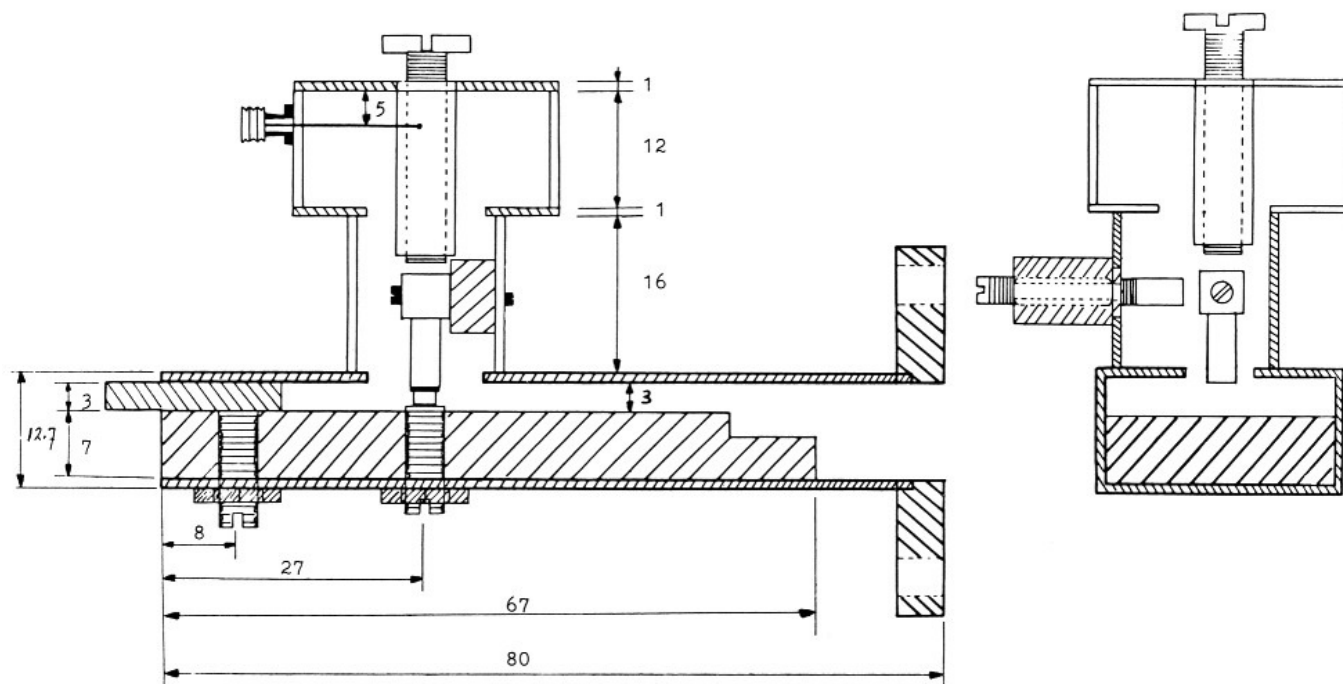


Fig. 1.

### Onderdelen van de vermenigvuldiger

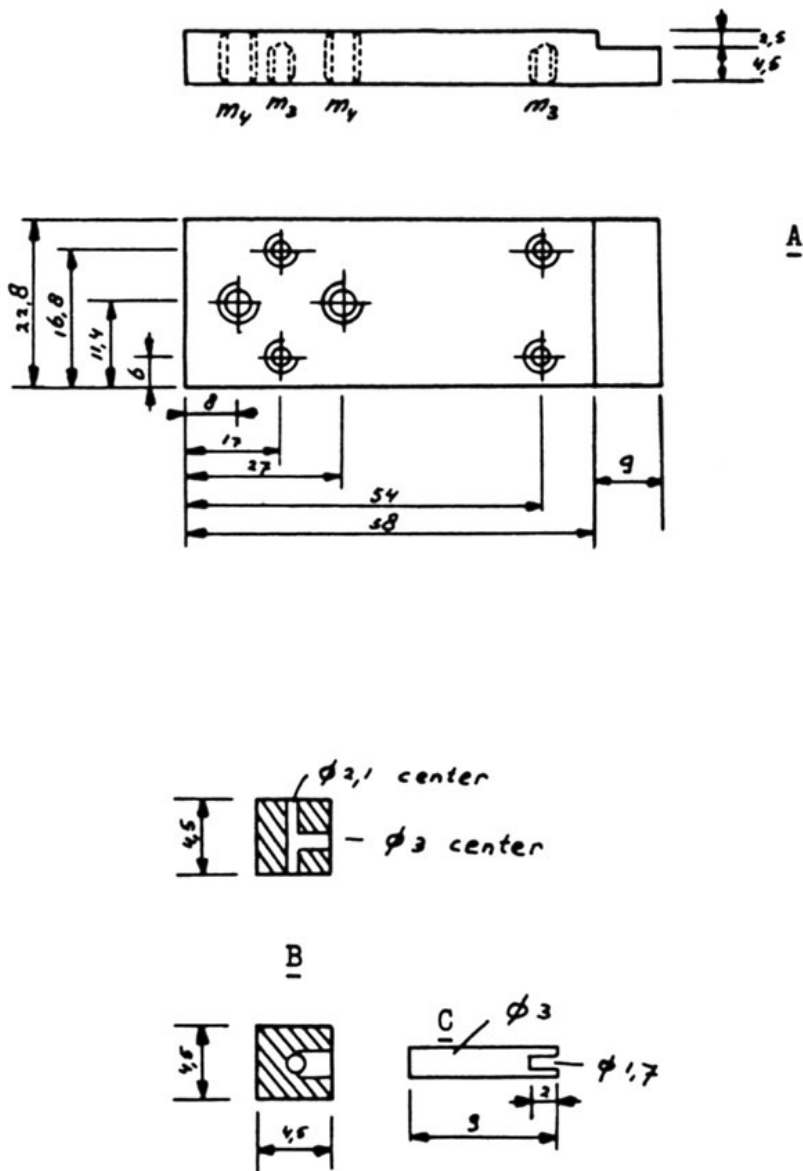


Fig. 2.

**A** Messing blok wat in een stuk golfpijp geschoven wordt, om een gereduceerde hoogte golfpijp te maken. Het gatenpatroon in dit blok dient ook in een kant van de golfpijp te worden gemaakt. M 3 bouten zorgen voor de bevestiging aan de golfpijp terwijl de twee M bouten zorgen voor het dragen van de diode en voor het borgen van de kortsluit schuif.

**B** Messing kubus van 4,5 bij 4,5 bij 4,5 mm met twee gaten erin geboord volgens tekening. Hierin wordt het asje C gesoldeerd.

**C** Asje van messing, de diode wordt in het gaatje van 1,7 mm rond geklemd, nadat asje C aan blokje B is gesoldeerd. Het beste kan men de diode via de M 4 bout onderlangs inschroeven.

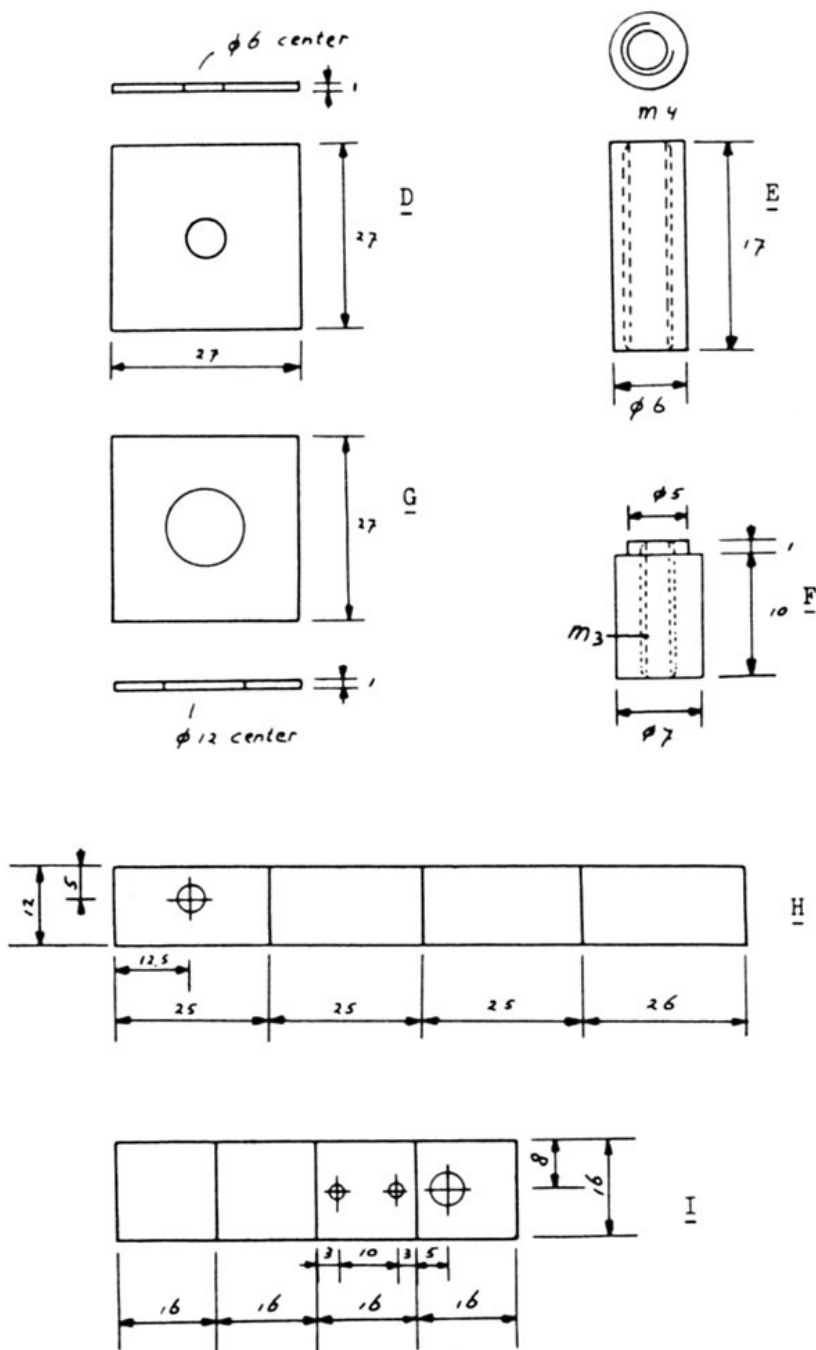


Fig. 3.

**D** Bovenplaat, van 1 mm dik messing plaat. Deze plaat wordt aan bakje H gesoldeerd (tin binnenin het bakje). In het gat van 6 mm wordt de kwart golf resonator gesoldeerd welke bestaat uit een deel

**E** met daarin een messing bout. (Zorg voor een klemmende bevestiging en indien mogelijk met zilver solderen.)

**E** Asje van messing, dit vormt de kwart golf resonator op 3456 MHz.

**F** Asje van messing, dit is de drager van een messing bout die de idler vormt op 6912 MHz. Het asje wordt aan de zijkant van bakje I gesoldeerd (buitenkant).

**G** Onderplaat van bakje H en bovenplaat van bakje I. Deze plaat wordt aan bakje I gesoldeerd. Uiterste zorg dient U te besteden aan de positionering van deze bovenplaat omdat deze excentrisch gemonteerd moet worden. Daarvoor kunt U het beste bakje H met daarop gesoldeerd deksel D met kring E boven deksel F houden en het geheel zodanig positioneren dat het hart van asje E exact in het verlengde ligt met dat van blok B. Daarvoor moet dus wel eerst blokje B met asje C aan bakje I bevestigd zijn. Daartoe moet een stukje teflon gemonteerd worden met daarin drie M 2 tapgaten. Dit teflon blokje wordt met M 2 boutjes aan bakje I bevestigd en met een M 2 boutje aan blok B gemonteerd. Het blokje teflon moet dus ca. 3 mm dik zijn.

**H** Projectie van bakje H, materiaal 1 mm dik messing. In dit bakje komt een gaatje waardoor een connector naar binnen gaat. Gezien de hoge frequentie is het aan te bevelen daarvoor een SMA female connector te gebruiken.

**I** Projectie van bakje I, materiaal 1 mm dik messing. De twee kleine gaatjes moeten een diameter van 2.1 mm hebben en het grote gat moet 5 mm diameter zijn. De kleine gaatjes zijn nodig voor twee M 2 boutjes door te steken die het teflon blokje moeten dragen. Het grote gat wordt gebruikt voor het dragen van as G.

Het bakje wordt gesoldeerd aan de golfpijp nadat het exact uitgelijnd is. De diodehouder B met C wordt voorlopig gemonteerd en daarna wordt het hart van C uitgelijnd op het hart van de messing M 4 bout die de diode gaat dragen. Als dit goed uitgelijnd is kunt U het bakje aan de golfpijp solderen.

(In de messing M 4 bout die de diode draagt wordt ook een gat van 1.7 mm rond geboord.)

### Niet vernoemde delen

- Kortsluit schuif; deze bestaat uit een messing plaat 3 mm dik die even breed is als de breedte van de golfpijp.
- M 4 bout; deze wordt voorzien van een gaatje rond 1.7 mm om te dienen als deel van de diodehouder.

## Montage van de vermenigvuldiger

Als de verschillende delen zover zijn dat het geheel gesoldeerd kan worden dan kunt U het beste de volgende volgorde aanhouden. As E aan bovenplaat D solderen. Bakje H solderen aan plaat D. De SMA connector solderen aan H, met een verzilverde draad van 0.5 mm dik vanaf de connector naar as E verbinding maken op ca 5 mm vanaf de koude kant. Blokje B aan asje C solderen en daarna in bakje I monteren met M 2 boutjes. Dit geheel exact uitlijnen op het hart van de M 4 bout van de diodehouder. Bovenbakje H met losse plaat G uitlijnen op hart van B (en dus ook op hart van C en M 4 bout). Daarna plaat G solderen aan I (let op het bovenbakje staat excentrisch boven bakje I). Tenslotte het bovenbakje (met plaat D en as E) aan plaat G solderen (buitenkant solderen).

Daarna kunt U het blok A in de golfpijp schuiven en eventuele uitlijnfoutjes van as C t.o.v. M 4 bout corrigeren. De kortsluit schuif aanbrengen en het geheel is klaar.

Afregelen kunt U het best als volgt doen: vermogen aanbieden ca. 0.5 tot 1 Watt en de bout van de kwart golf kring afregelen. Daarna de kortsluitschuif verstellen op maximaal uitgangsvermogen. De volgende stap is het afregelen van het filter op de exacte aanpassing en frequentie. Daarna moet U de idler afregelen op maximaal uitgangsvermogen. Deze hele cyclus dient men enige malen te herhalen. Bij onvoldoende rendement kunt U de zelfgemaakte weerstand op de diode met een potlood wat verlagen of door poetsen weer verhogen.

Het maximale ingangsvermogen is 2 Watt hetgeen ca. 0.5 Watt aan de uitgang zal veroorzaken. Dit ingangsvermogen wordt beperkt door de gebruikte diode en met een betere diode is wellicht nog een grotere sturing mogelijk.

Het ontwerp is al door diversen nagebouwd maar helaas nog steeds niet in de praktijk geprobeerd. Het is daarom niet ondenkbaar dat er verbeteringen of opmerkingen komen op dit ontwerp.

Voor resultaten, verbeteringen of opmerkingen van welke aard dan ook wordt Uw reactie erg op prijs gesteld. Ook een mechanische verbetering t.a.v. de constructie is welkom, om te voorkomen dat het geheel uit elkaar gesoldeerd moet worden als er iets niet goed is (zoals ondergetekende ook had).

Tot slot de mededeling dat dit geen beproefd ontwerp is en dat er geen enkele garantie te geven is dat het goed werkt. De kans is echter redelijk groot dat als U de maten goed aanhoudt, er een goed werkende verdrievoudiger ontstaat.

Hopelijk tot spoedig op 10368 MHz, en alle reacties (lieft schriftelijk) zijn zeer welkom.

PAoEHG.