

# Zelfbouw microfoon met Primo EM258

## Inleiding

Ben weer aan het hobbyen geslagen en een wat kleiner projectje gedaan. Heb zelf een paar microfoons gebouwd met de primo EM258 capsule. Deze electret capsules staan goed aangeschreven en zijn te verkrijgen via:

<https://micbooster.com/primo-microphone-capsules/88-primo-em258n-6-mm-omni-electret-capsules-fc033.html>

Let op met het gebruikte schema zijn ze met een 48 volt phantom voeding te gebruiken. Om ze met een andere voeding te gebruiken is een ander schema nodig.

De verdere boodschappen lijst is:

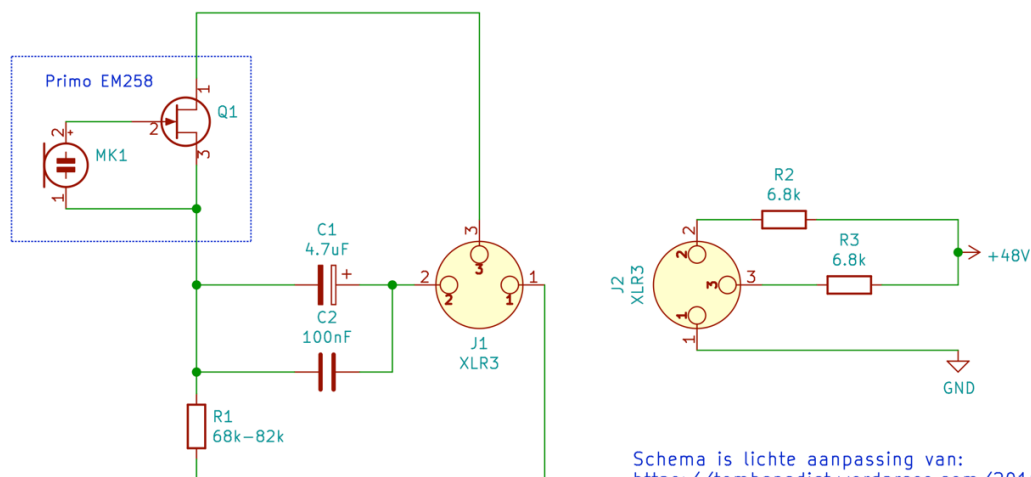
- AU-NE02240 - Neutrik NC3MXX-B XLR kabeldeel 3p. male zwart, verguld 2x
- AU-NE39102 - Neutrik XXR2 code ring rood
- 9000-0004-4743 - Neutrik BXX14 tule zwart 2x

Deze onderdelen zijn bij verschillende winkels te krijgen, ik heb ze bij Bax vandaan.

Ik heb twee microfoons gebouwd en de rode ring is puur ter herkenning, dat je ze niet door elkaar haald. De BXX14 is een tule voor dikkere kabels, degene die bij de XLR standaard zit is voor dunnere kabel en voor deze bouw niet/minder geschikt. Wel wordt de standaard klemkous gebruikt en niet de grotere van de BXX14.

Het schema is een aanpassing van Tom Benedict.

<https://tombenedict.wordpress.com/2016/03/05/diy-microphone-em172-capsule-and-xlr-plug/>



Met 68kOhm voor R1 was voltage over EM258 9V en stroom 0.55mA. Met 82kOhm was voltage 5.5V en stroom 0.4mA. Volgens spec moet voltage tussen de 3 en 10 volt zijn, maximale stroom 0.55mA. Hogere voltage is betere SNR. 75kOhm zou waarschijnlijk optimaal zijn.

Schema is lichte aanpassing van: <https://tombenedict.wordpress.com/2016/03/05/diy-microphone-em172-capsule-and-xlr-plug/> Voor zekerheid is een 100nF condensator parallel aan de 4.7uF gezet. Tevens is een andere capsule gebruikt. De EM258 ipv de EM172. De EM258 is wat kleiner en heeft een vlakke frequentie response. Hij is wel minder ruis arm als de EM172. Schema is beter te begrijpen als je de weerstanden van de 48V phantom voeding erbij denkt.

Figure 1: Het gebruikte schema.

Verder is er bij de plaatselijke bouwmarkt voor nog geen 3 euro een aluminium buis gekocht van 10 mm buiten diameter en 8 mm binnen. De binnen diameter van de buis is 8mm en het microfoonkapsel is 6 mm, om dit op te vullen heb ik plastic printplaat bussen gebruikt en iets bewerkt om als opvulling te gebruiken.



Figure 2: Indruk van het eindresultaat.

## Bewerken van de plastic busjes



Figure 3: Voorbeeld van plastic printplaat bussen, buiten diameter 8mm

De plastic bussen moeten iets uitgeboord worden zodat microfoonkapsel erin past. Nu zal zo'n plastic busje geheid wegspringen als je daarin wil boren, daarom even een hulpstuk gemaakt, om ze op hun plaatst te houden.

Boor in een plankje MDF (of iets anders) een gat door en door van 6 mm en vervolgens 8 mm, tot ongeveer de halverwege (6 - 8 mm diep). Als je meerdere microfoons maak, maak dan gelijk meerderen gaten, dan kan je gelijk doorwerken. Zie ook Figure 4 voor hoe hulpstuk eruitziet.

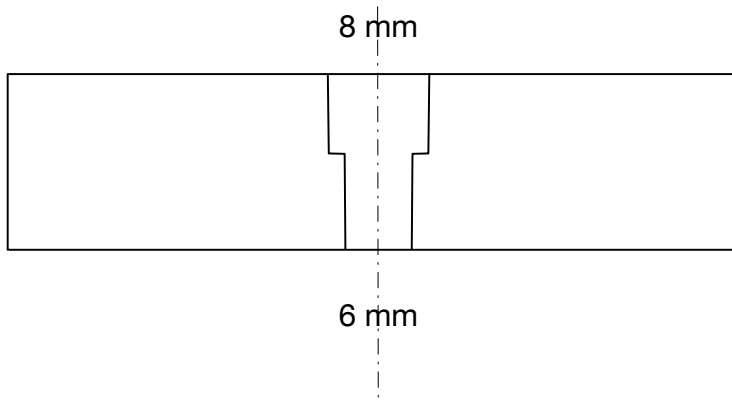


Figure 4: Tekening van hulpstuk om plastic bussen op hun plaats te houden bij uitboren.

Het plastic busje van 8 mm kan best wel eens goed vast zitten in het houten hulpstuk, vandaar door en door gat van 6 mm, via de achterkant is het busje eruit te drukken. Kwam pas later op dit idee, dus op foto verderop van plankje en busjes, is alleen het 8 mm gat te zien tot ongeveer halverwege, het 6mm gat door en door ontbreekt. Al doende leert men dus!

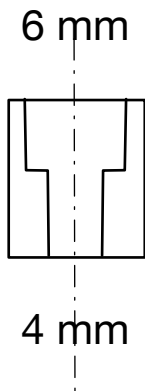


Figure 5: Plastic busje moet ingeboord worden met 6 mm boor.

Figure 5 geeft aan wat er gedaan moet worden met het plastic busje. De diepte van boren heb ik proefondervindelijk vastgesteld. Dus stukje boren microfoonkapsel erin, niet ver genoeg verzonken, dan weer iets dieper boren etc. Uiteindelijk moet microfoonkapsel net iets verzonken erin passen ( $\pm 0,5$  mm verzonken). Het microfoonkapsel wordt erin gelijmd met siliconenkit, dan komt hij uiteindelijk vlak en zit er dus iets van kit onder. Dit zorgt voor een enigszins flexibele ophanging.

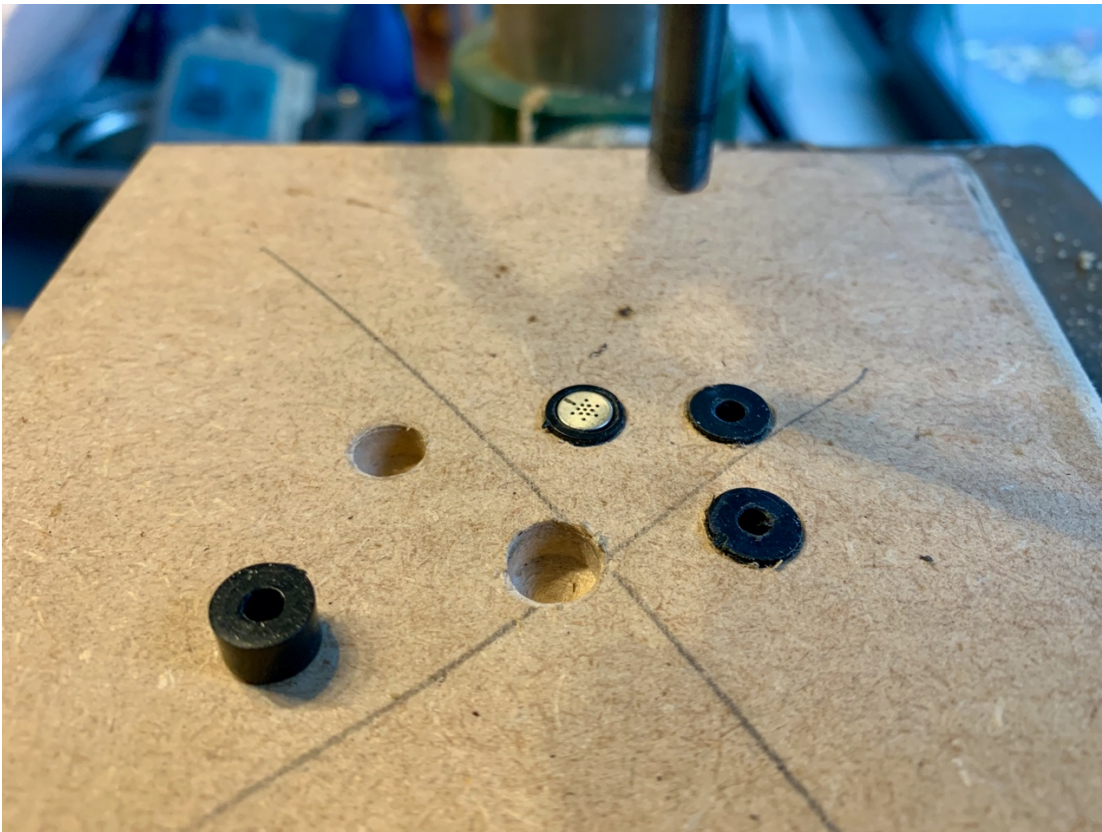
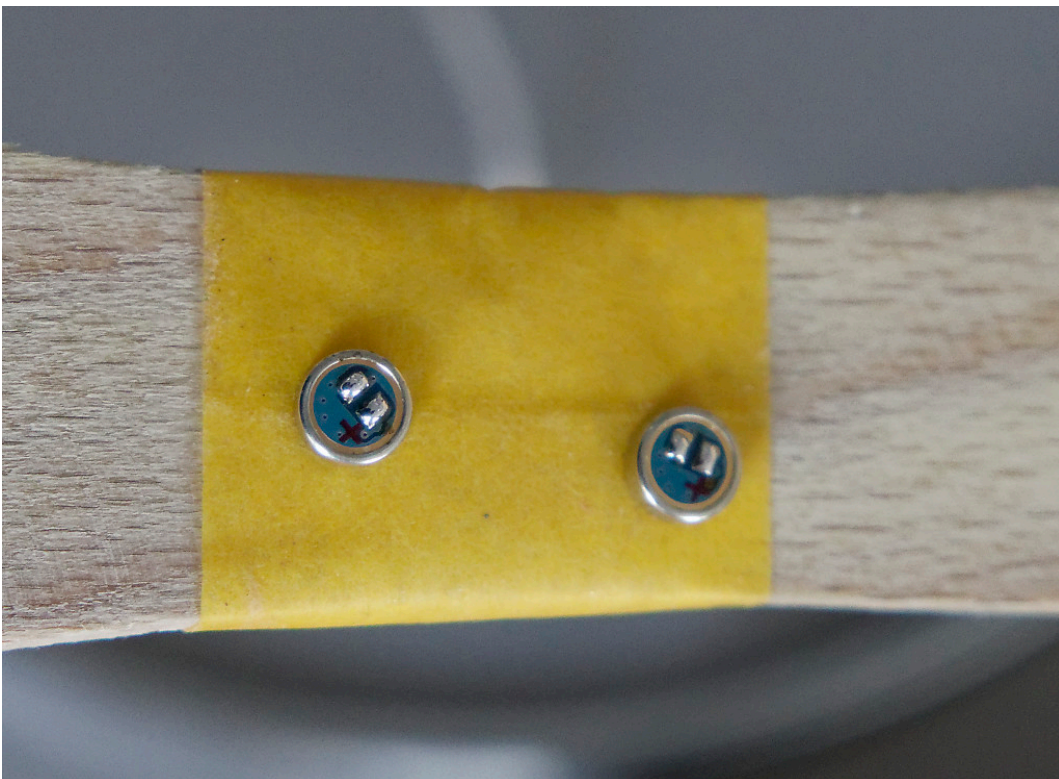


Figure 6: Het uitboren van de plastic busjes.

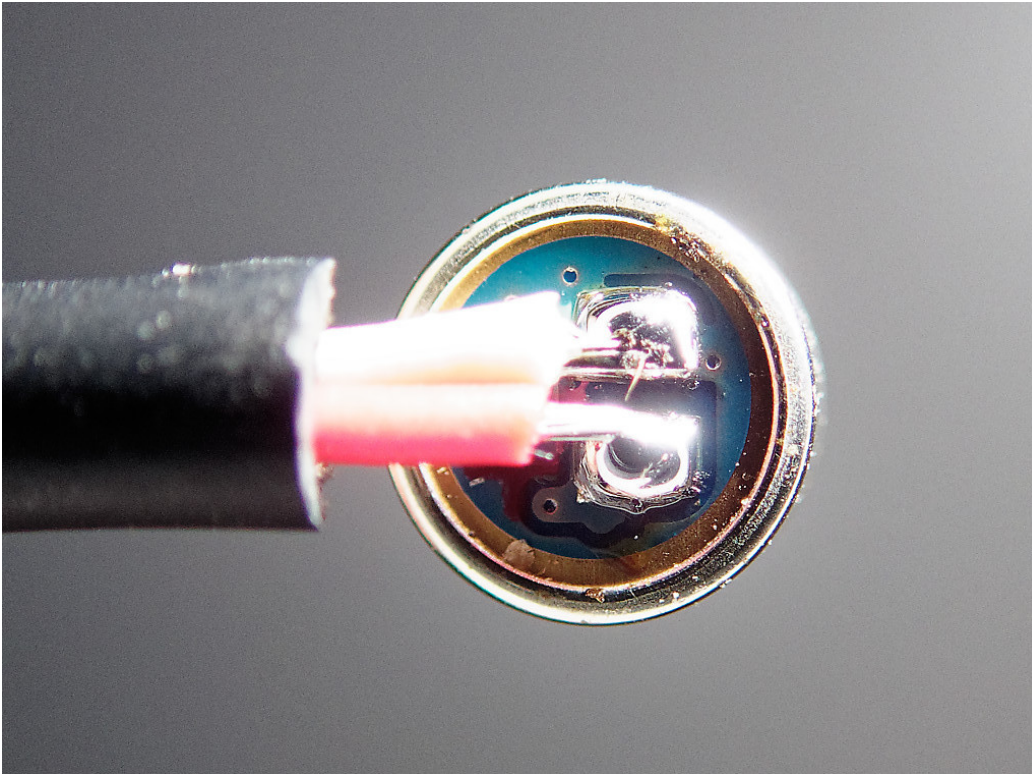


*Figure 7: De uitgeboorde plastic busjes met microfoonkapsel er los in en controle of plastic bus goed klem past in buis.*

Controleer of busjes klem in aluminium buis passen, bij mij waren ze net iets te dik. Busje op bout vastgeschroefd, die laten draaien in accuboormachine en voorzichtig iets afgeschuurd.



*Figure 8: Als je wat tape om iets doet met kleefkant aan buitenkant, dan blijft microfoonkapsel beter zitten en is het makkelijker te solderen.*

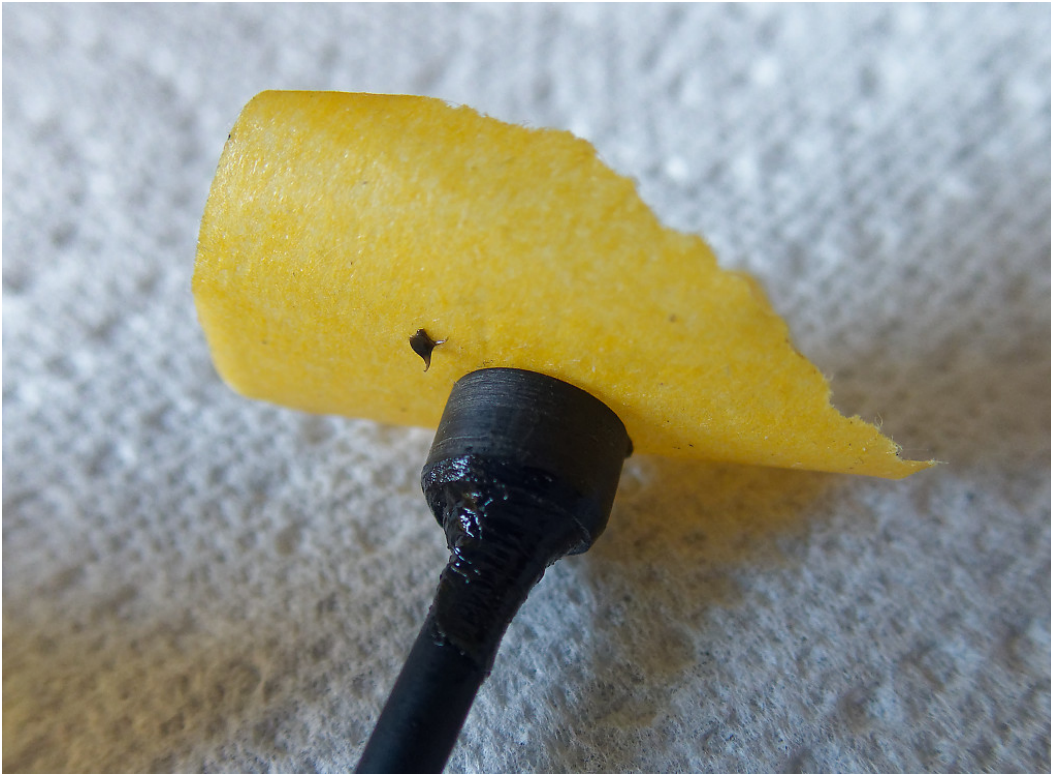


*Figure 9: Het gesoldeerde microfoonkapsel, met twee aderig afgeschermd draad, zorg dat dit lang genoeg is (20-25cm) wordt later op maat ingekort.*

Let op dat draad door de plastic bus past. 4 mm zal hiervoor al snel het minimum zijn. Misschien moet onderkant van plastic bus wel tot 5 mm uitgeboord worden. Laat draadjes zo kort mogelijk uitsteken, zodat er zoveel mogelijk afgeschermd is.



*Figure 10: Plak microfoonkapsel af met tape ter bescherming en doe bewerkt plastic busje om kabel.*



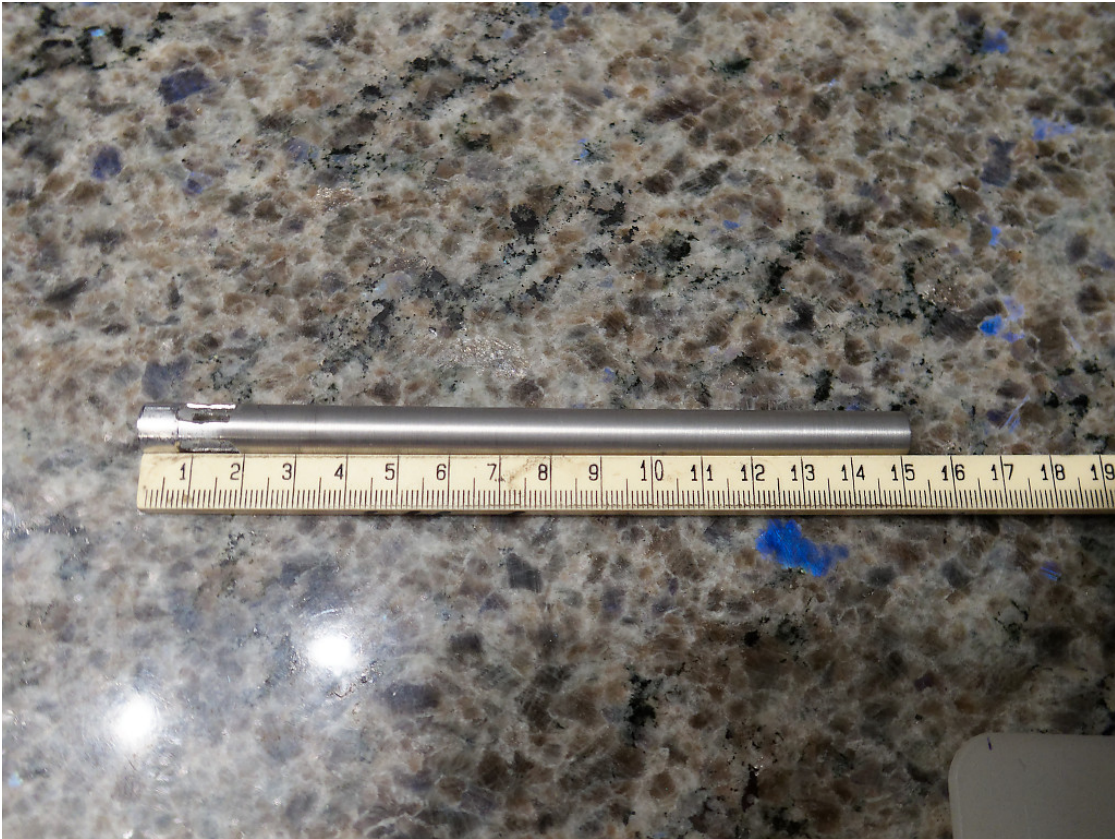
*Figure 11: Vul geheel met siliconenkit en laat 1 a 2 dagen drogen, door tape komt microfoonkapsel gelijk met voorkant en is het beschermd.*

### Het op maat maken van de aluminium buis

Later bij het inelkaar zetten met de XLR plug met condensator en weerstand bleek, dat er iets meer ruimte nodig was en is het achterstuk iets ingekort. Dus de verschillende foto's kunnen onderling wat verschillen, maar de wat kortere versie is het uiteindelijk geworden.



*Figure 12: We moeten drie uitsparingen maken, zodat klemkous, hierin valt.*



*Figure 13: De totale lengte, is ruim 15cm, 12 hiervan steken uiteindelijk buiten de XLR plug. Lengte is niet kritisch men kan naar eigen smaak het langer of korter maken.*



*Figure 14: De plaats van de uitsparing.*

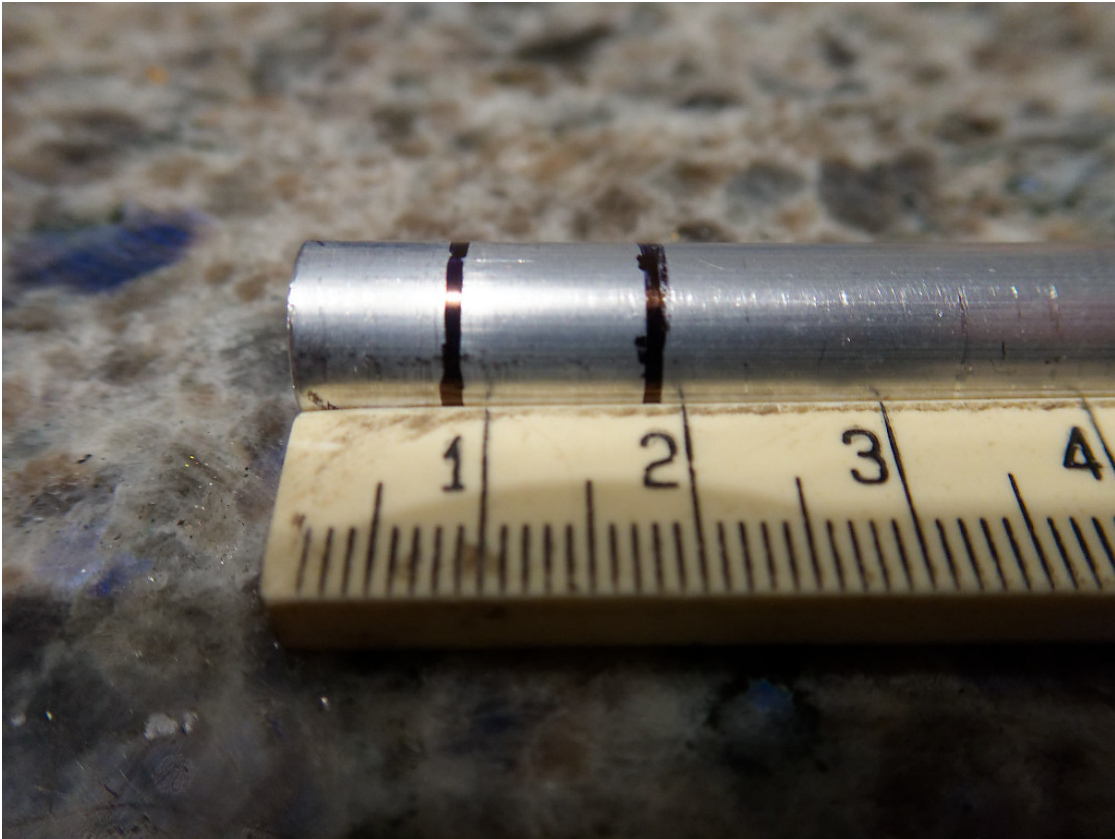


Figure 15: Het aftekenen, tussen 8 en 18 mm van uiteinde moeten de uitsparingen komen.



Figure 16: Het aftekenen m.b.v. de klem kous.



Figure 17: Als je 120 graden draait zie je afteken streep en kun je de volgende streep aftekenen.



Figure 18: Op je juiste plaats wat afvijlen om plat te maken, boren gaat hierdoor makkelijker.



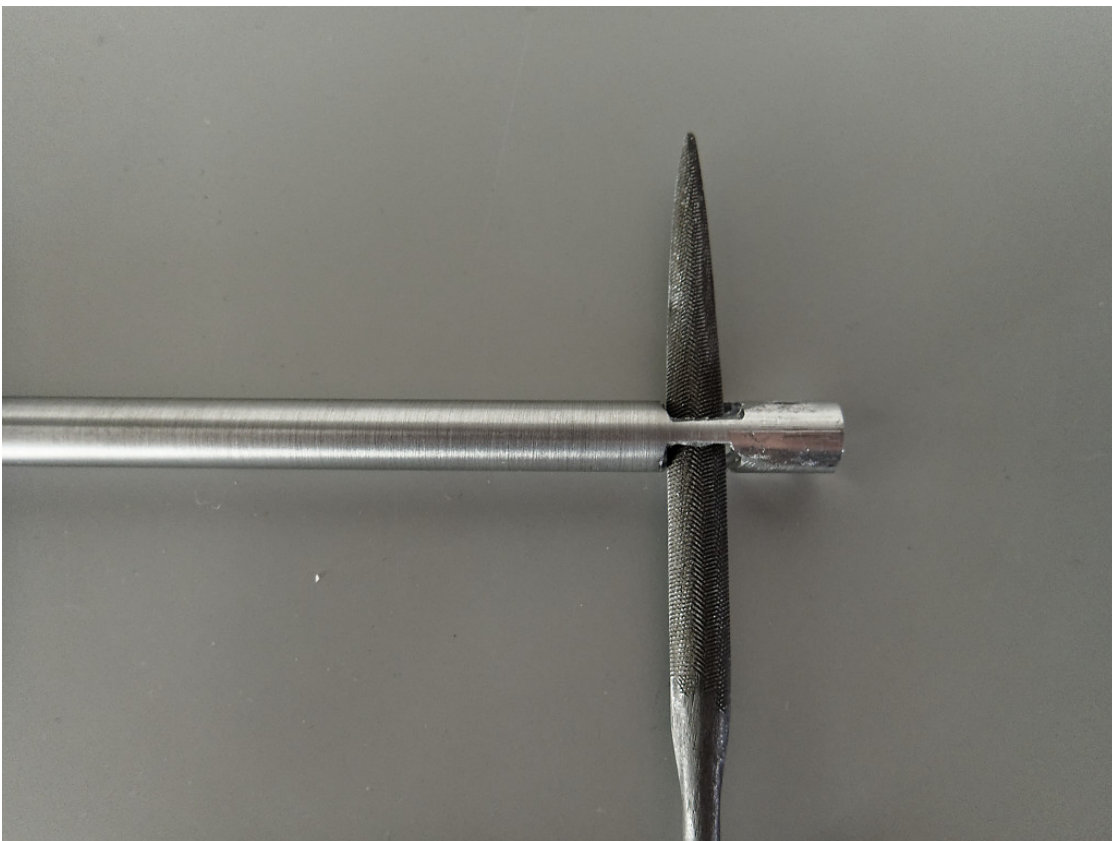
*Figure 19: Het boren van 3 gaten van 3mm.*



*Figure 20: De gaten met elkaar verbinden, boor zijwaarts met wat kracht te verplaatsen.*



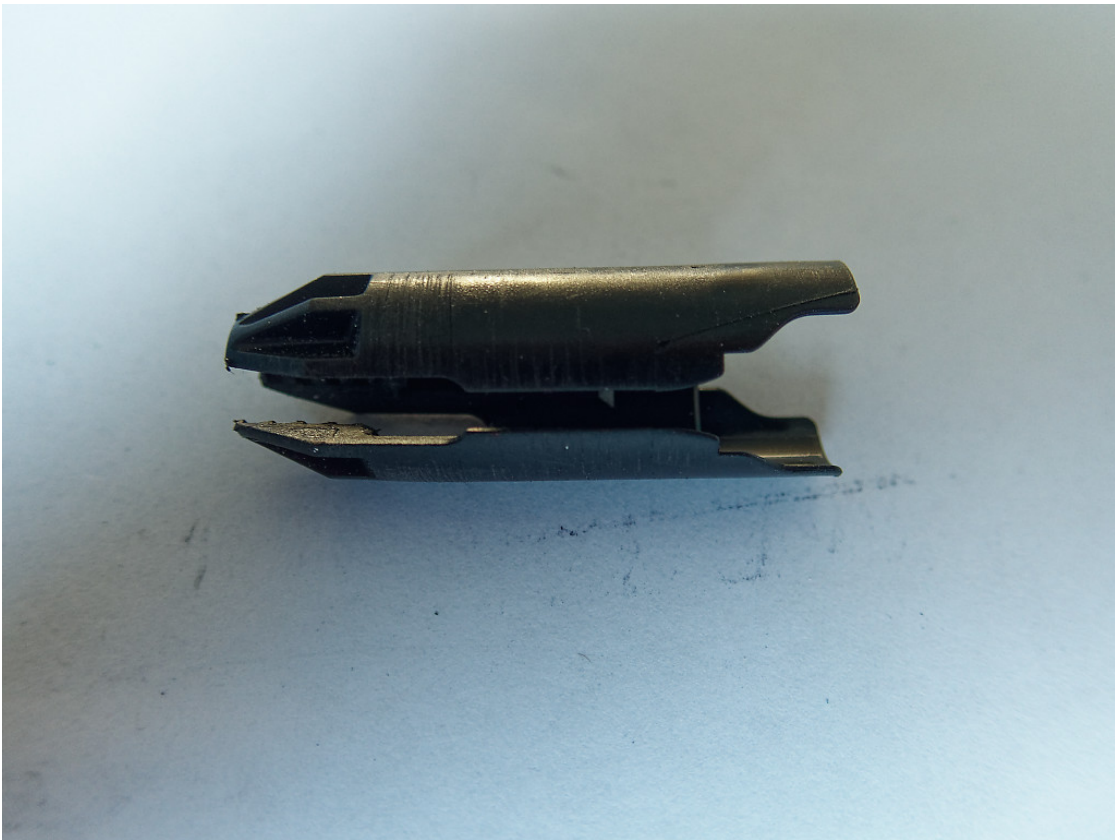
*Figure 21: Als alle drie de uitsparingen er zijn, dan kunnen ze groter gemaakt worden, door draaiende boor, door twee uitsparingen tegelijk heen en weer te bewegen. Eerst 3mm boor, dan 4mm boor.*



*Figure 22: Verder kan er ook gevijld worden, totdat de klemkous netjes past.*



*Figure 23: De klemkous past netjes in de uitsparingen.*



*Figure 24: De klemkous, die in de gemaakte uitsparingen moet passen.*



Figure 25: Links de standaard Thule en klemkous, rechts de versie voor dikker snoer. De standaard klemkous van links wordt gebruikt, met de Thule van rechts, zodat aluminium buis erdoor past.



Figure 26: De aluminium buis kun je in boormachine plaatsen en met 400-600 schuurpapier en schuurmatje een mooi geborsteld uiterlijk geven.

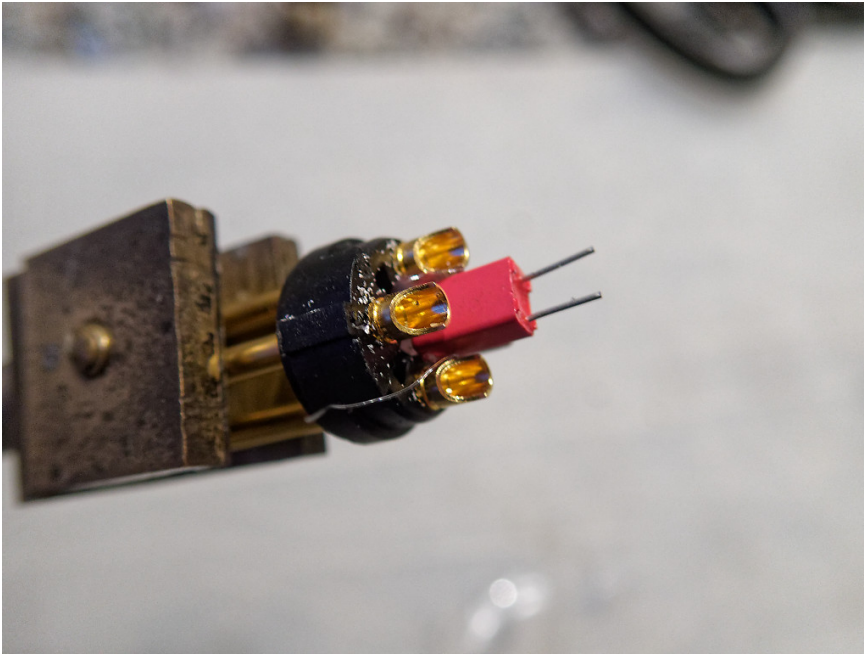


Figure 27: De 100nF condensator met lijmpistool even vastgezet.



Figure 28: De overige onderdelen gemonteerd aan XLR plug.



Figure 29: Nogmaals uit andere hoek.

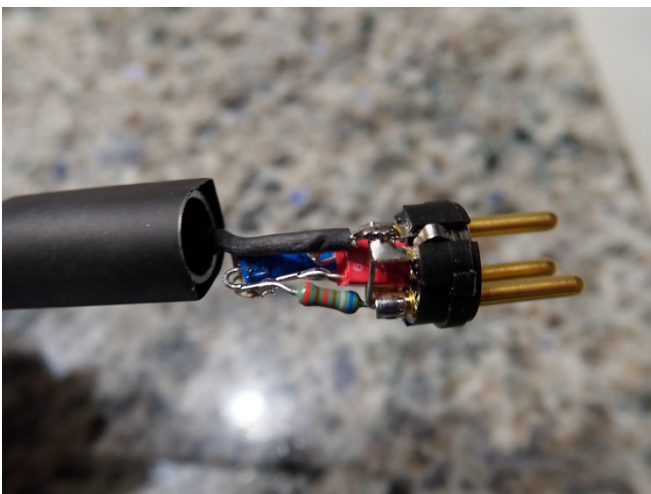


Figure 30: Draad door buis en gemonteerd aan XLR plug.

Let op de isolatie om de afscherming van de kabel, zodat deze geen kortsluiting kan maken met de onderdelen. De krimpkous, zit al om de buis klaar om over de XLR-plug onderdelen te gaan. De capsule zit nog niet klem in buis, zodat alles nog vrij kan draaien.



Figure 31: Krimpkous, om de onderdelen heen, zodat die geen kortsluiting kunnen maken, met aluminium buis.



Figure 32: Plaatsen van de klemkous.



Figure 33: Aanbrengen van koperfolie ter afscherming, deze is met wat soldeer verbonden met aarde van XLR plug. De kleine strookje koperfolie, zorgen ervoor dat aluminium buis ook verbonden is met aarde.

Nu kan de capsule voorzichtig in de buis gedrukt worden, zodat die klem zit en de XLR-plug vastgeschroefd en is het geheel klaar.

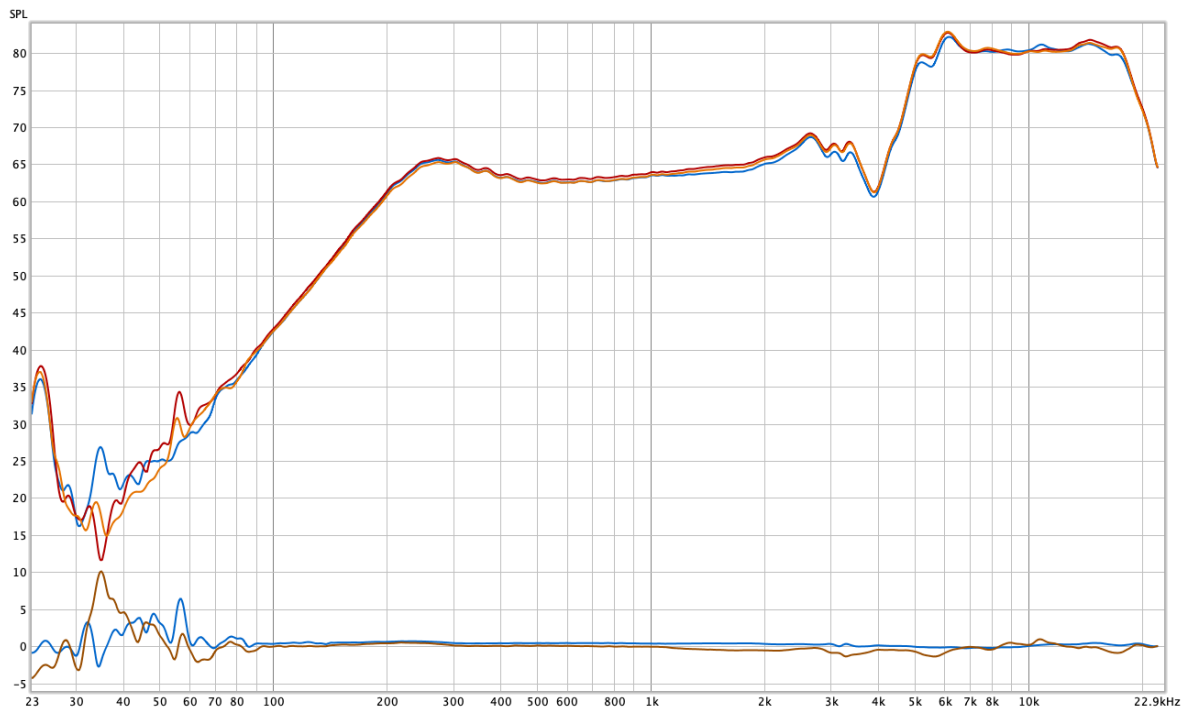


Figure 34: Meet resultaten van een matched pair em258 microfoonkapsels met ook een Dayton audio EMM6

In bovenstaande figuur de weet resultaten van de microfoons in een testopstelling. Als speaker is een Monacor SP-39 koptelefoon speaker gebruikt in een plankje. Alle microfoons geplaatst op ongeveer dezelfde afstand en plaatst. Alle metingen zijn zonder kalibratie file van een microfoon.

In oranje en rood de frequentie response van de twee primo em258 microfoonkapsels en in blauw daaronder het verschil tussen deze twee, zoals te zien zijn de twee microfoonkapsels goed gelijk aan elkaar voldoet dit zeker als matched pair.

Boven in blauw de response van de EMM6 van Dayton audio, er is niet veel verschil met de twee ander metingen, maar wel wat meer als de twee EM258 microfoonkapsels onderling. Onder in bruin het verschil tussen de EMM6 en een van de twee EM258 mricrofoons.