

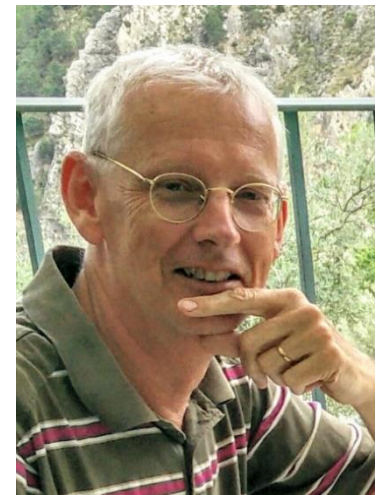
# Techniek en morse

Author Arie Kleingeld PA3A

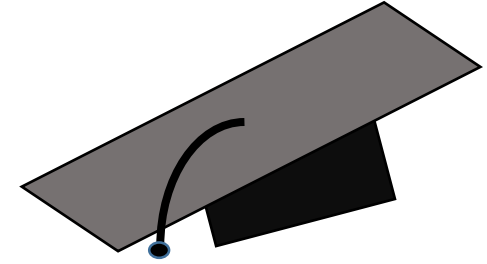
© Arie Kleingeld

Student's Version 2025

for **Morse Academy**



# Doelstelling van deze module



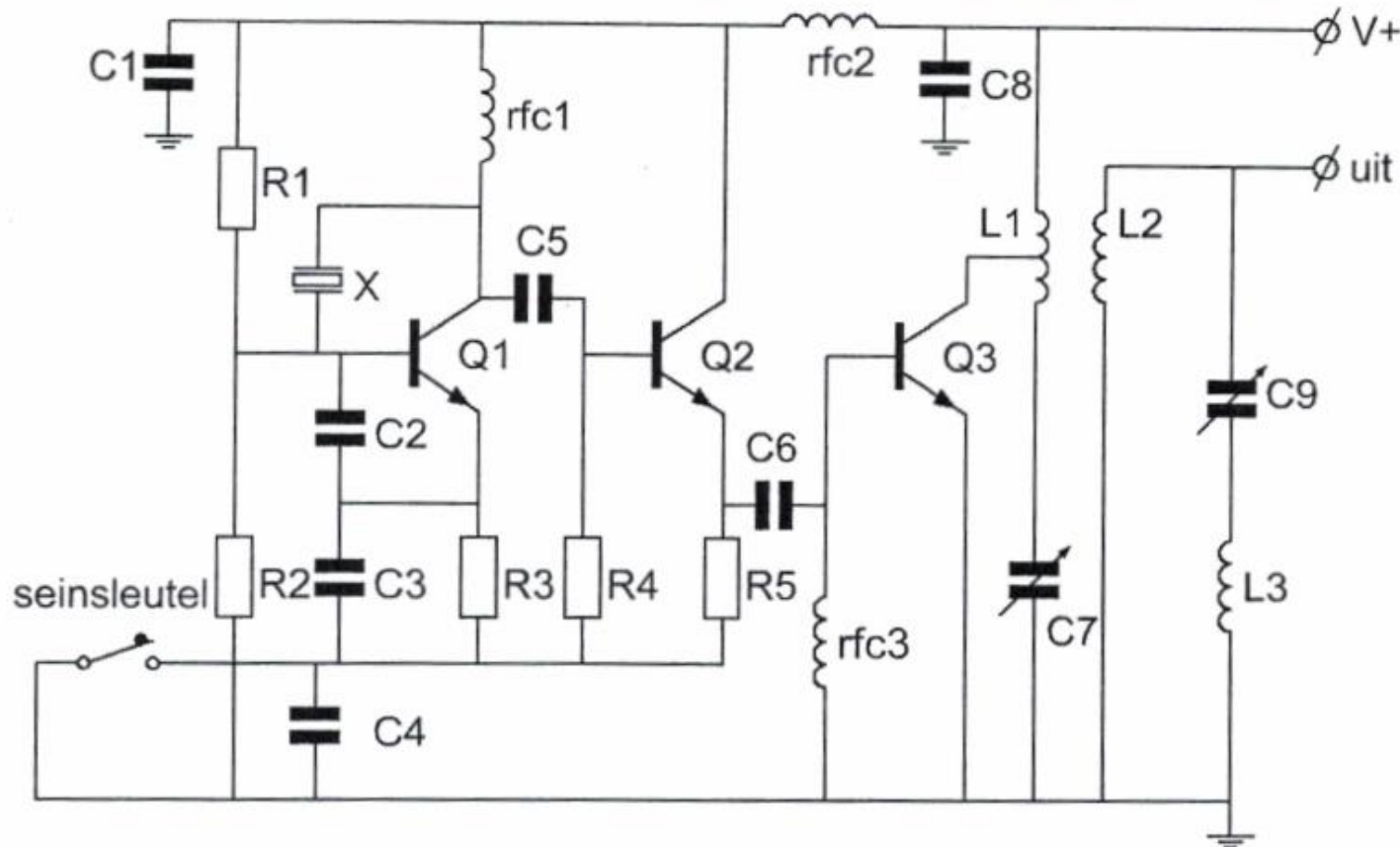
- *Enig* zicht hebben op hoe CW in transceivers wordt gemaakt
- Begrijpen wat er fout kan gaan aan het maken van een CW signaal en mogelijke zender instellingen
- Ontwikkeling van de eisen gesteld aan een CW signaal.
- Ontvanger instellingen voor CW begrijpen en met verstand kiezen
- Simpele morse sounder voor thuis, handig voor het oefenen van seinen
- Kennismaking met enkele moderne CW transceivers en bouwpakketten

# Inhoud van de module

- Deel I: Zenden van CW: kwaliteit van het signaal en zenderinstellingen
  - Inleiding
  - Chirp
  - Clicks en onderdrukken ervan
  - Ruis van een zender (zgn. 'composite noise')
  - De 'First Dit Problem'
  - CW key instellingen in transceiver
  - Break-in oftewel 'QSK'
- Deel II: Ontvangen van CW: optimale ontvanger instellingen
  - Bandbreedte en pitch
  - AGC instellingen standaard en advanced
  - QSK en VOX (semi-QSK)
  - Noise blanking en CW
  - Diversity ontvangst
  - Intermodulatie
- Voorbeelden moderne (kleine) QRP CW transceivers (voor een habbekrats)

# CW zender, hoe het RDI\* het zich voorstelt

\* Rijksinspectie Digitale Infrastructuur

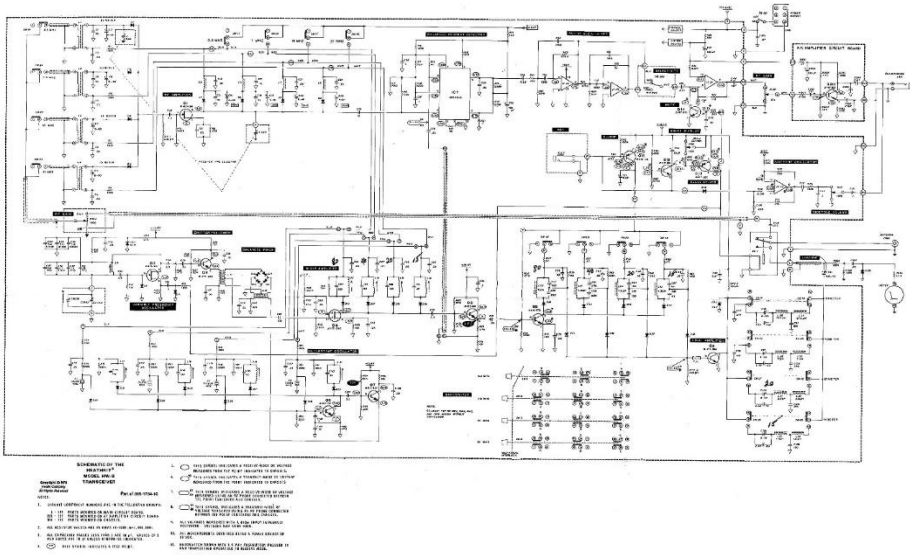


Uit een F-examen

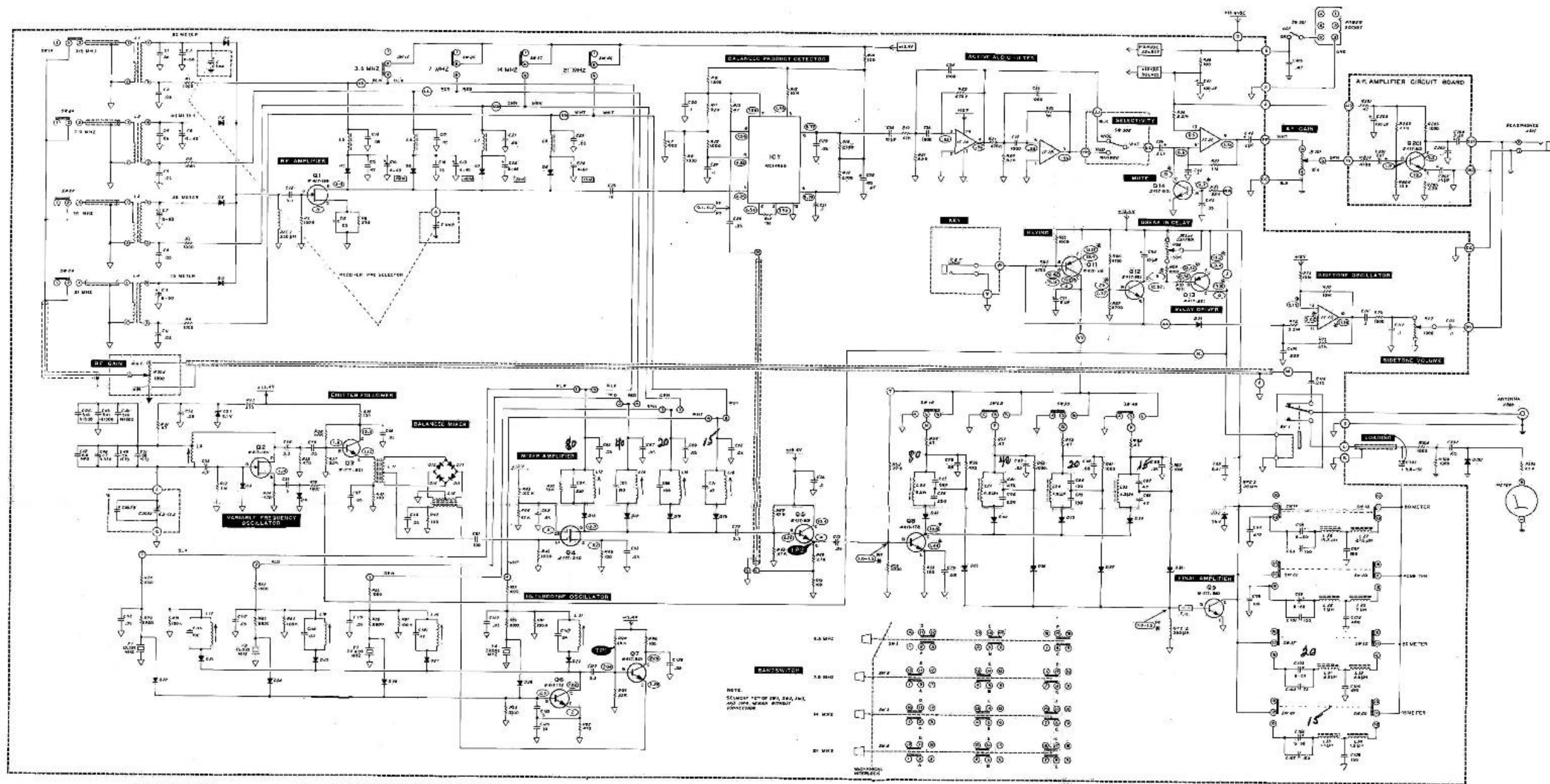
Opvallend:

- Het kan dus simpel
- De eindtrap Q3 is altijd paraat
- Sleutel zit als 'aan/uit' in de oscillatorschakeling (kan dus chirpen)
- C4 kan dienen als click-filter
- Werkt op 1 x-tal frequentie

# De Heathkit HW-8 CW QRP transceiver (1975)



- Toch wel iets ingewikkelder
- 100% kit
- Grote modificeerbaarheid
- HW-8 community wereldwijd
- Enigszins te betalen
- Op welke frequentie werk je eigenlijk? 3533.000? Of?
- Oscillator staat altijd aan, sleutelen m.b.v. driver aan/uit
- 4 banden met VFO, redelijk stabiel
- 1.5 Watt output
- We kunnen een sleutelcircuit hier nog wel in vinden
- Ontvanger: handmatige RF 'gain' en Direct Conversion
- Hartstikke analoog

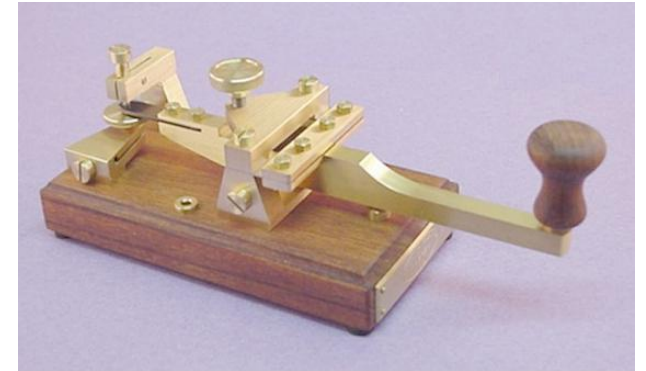


# Zenden van CW:

## kwaliteit van het signaal en zenderinstellingen

Onderwerpen:

- Chirp
- Clicks en onderdrukken ervan
- Faseruis van een zender
- 'First Dit Problem'
- CW key instellingen in transceiver
- Break-in oftewel 'QSK' \*\*



Bron foto: Morsex.com

\*\* QSK is een 'zender-instelling' maar gaat eigenlijk over ontvangen

# Eisen aan een CW signaal

1. De seiner seint echt goede morse
  - Hand-geseind: uiteraard strak 1-3-7 schrift
  - Elektronisch gemaakt schrift: altijd juiste aantal punten en strepen, juiste spaties enz. dus trefzeker
2. Het geproduceerde toontje voor de ontvangende operator is stabiel:
  - De ontvangende kant moet goed werken (gaan we nu even vanuit en komen we uiteraard op terug)
  - Het zendsignaal wordt stabiel opgewekt, strak op de frequentie
    - dus loopt niet langzaam weg in frequentie
    - en er is geen '**chirp**' effect \*(kortdurende afwijking van de frequentie bij ieder morseteken)
  - Het zendsignaal is smalbandig, het signaal gaat mooi aan en uit, en vlak naast de frequentie zijn geen vervelende effecten aanwezig

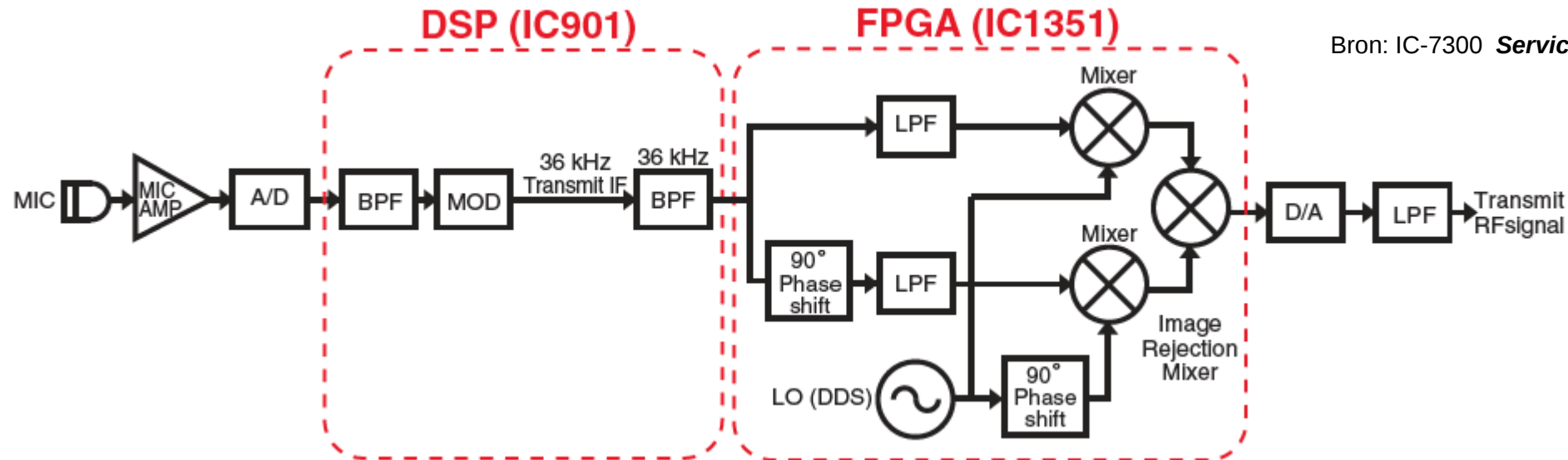
\* Wat is **Chirp**:



Bron Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=PSod1JCSHP8>

# De ICOM IC-7300 transceiver

(Huidige mainstream transceiver)



Bron: IC-7300 **Service** Manual

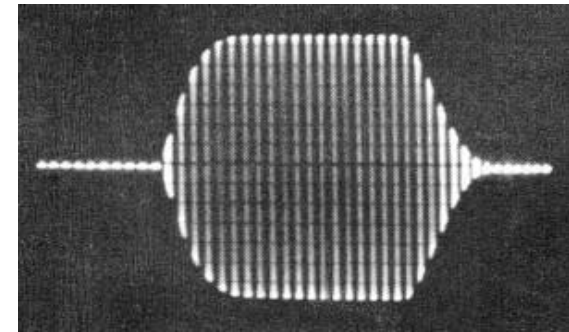
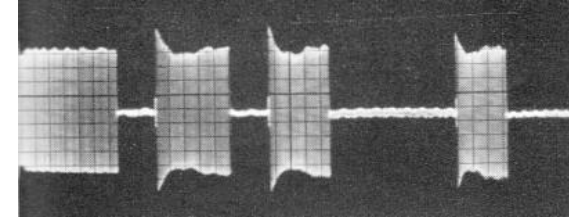
- Het CW signaal wordt in een **digitaal algoritme** gemaakt.
- Sleutel bestuurt het wel. De sleutelingang wordt natuurlijk gewoon gesampeld.
- In een dergelijke transceiver kunnen we er niks meer aan 'knoeien' behalve via een menu-instelling
- Menu instellingen CW
  - Keyer: 'dot-dash-space' ratio (weight), normaliter 1:3:1
  - Morse signaal: rise- en fall-time (belangrijk) (hoe snel gaat het signaal van 0 naar 100W en weer terug)
- Hier komen we op terug in volgende sheets

# Kwaliteit CW signaal

- Uitdaging (vroeger)
  - Stabiliteit = geen verloop, geen chirp  
Is in de huidige generatie transceivers geen issue meer
- Uitdaging tegenwoordig

Geen key clicks:

  - Steile flanken aan de morsetekens geven grote bandbreedte bij het seinen en kunnen in extremo wel tot 10 kHz van de eigen frequentie storen.  
Oplossing: in de instellingen (volgende pagina's)
  - Te trage VCO verschuiving tussen RX en TX kunnen ook clicks veroorzaken als tussen het zenden van alle puntjes door ook nog geluisterd wordt ('full break-in').  
Oplossing hiervoor: snelle VCO-switch van RX naar TX

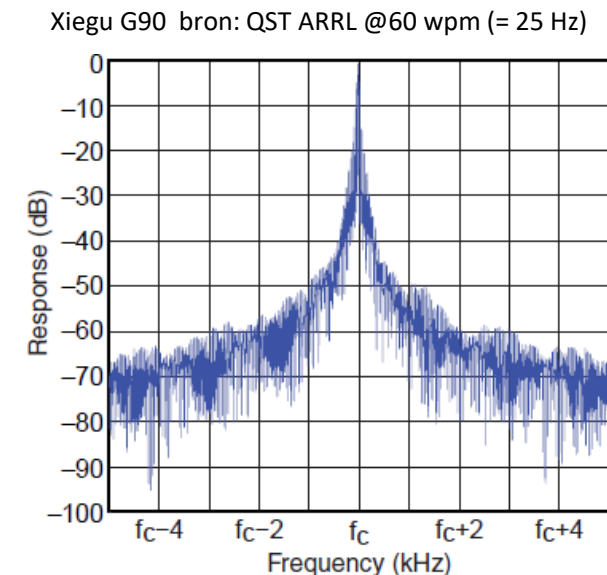


Artikel om te lezen over de clicks:

[https://www.ivarc.org.uk/uploads/1/2/3/8/12380834/keyclicks\\_version\\_1.pdf](https://www.ivarc.org.uk/uploads/1/2/3/8/12380834/keyclicks_version_1.pdf)

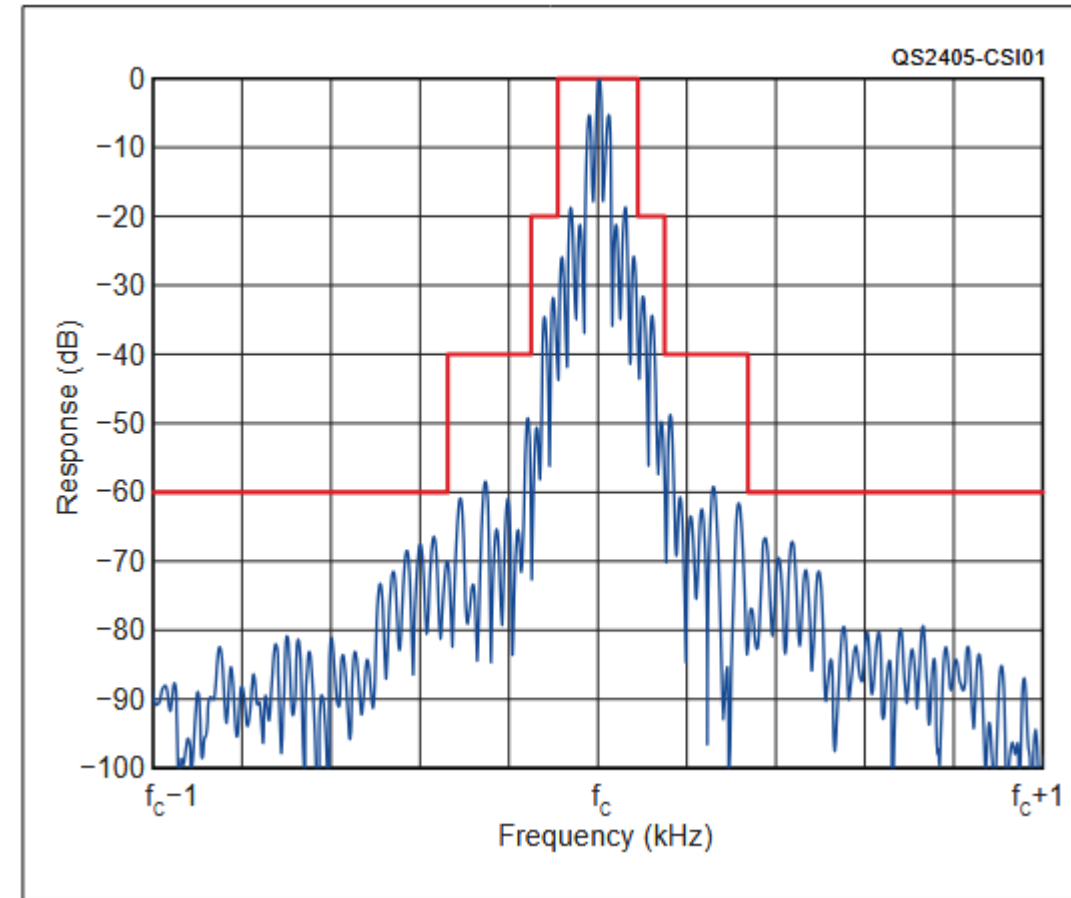
# Kwaliteit CW signaal (2): effect van klikken

- Een keiharde blok golf kent oneven harmonischen (zie de stof voor het radio-examen zendamateur)
- Dit is niet anders met een morse signaal. Dit kun je opvatten als een AM signaal met als modulatie een laagfrequent blok golf.
- Stel we zouden 50 punten per seconde zenden dan zien we in een frequentiespectrum de draaggolf (frequentie waarop we zenden) en aan beide zijden daarvan zijbandfrequenties op +/- 50 Hz, +/- 150 Hz, +/- 250 Hz enz.
- Hoe vervelender het signaal des te meer zijfrequenties... die een naburig station onnodig storen

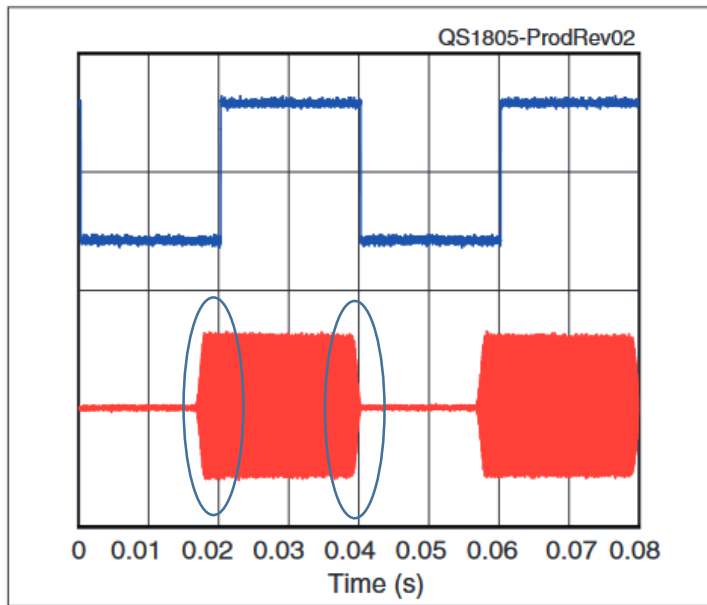


# Ontwikkelingen

- ARRL: Clean Signal Initiative (CSI) – start 2022
- Max 675 Hz breed @ -60 dBc
- Flexradio en Elecraft: vast instelde rise en fall, goed maar nog niet optimaal
- Apache G2 is conform CSI
- Icom, Kenwood, Yaesu: rise/fall instelbaar. Neem zoveel mogelijk de langste tijd, b.v. 6 ms.
- Soms kan QSK (break-in) de clicks beïnvloeden, ga bij voorkeur werken met semi-break-in (VOX)



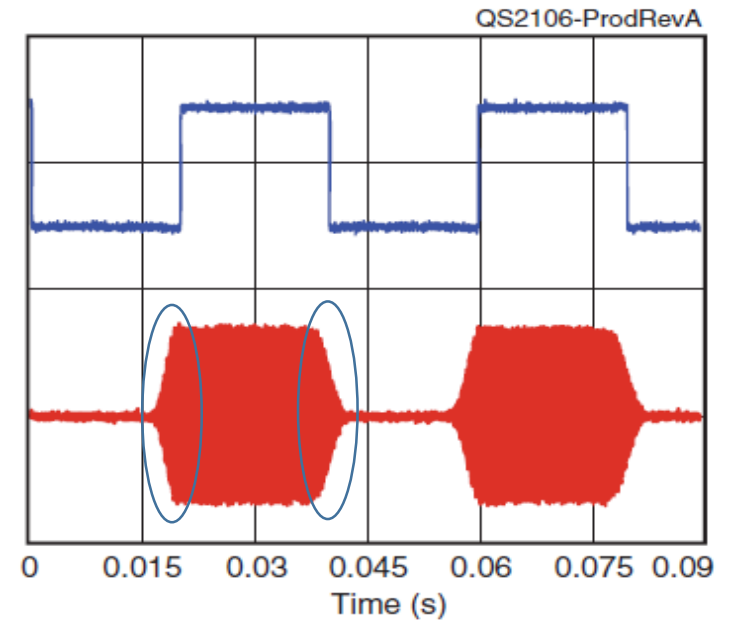
| CW Signal Mask |           |
|----------------|-----------|
| Attenuation    | Bandwidth |
| -20 dBc        | 180 Hz    |
| -40 dBc        | 300 Hz    |
| -60 dBc        | 675 Hz    |



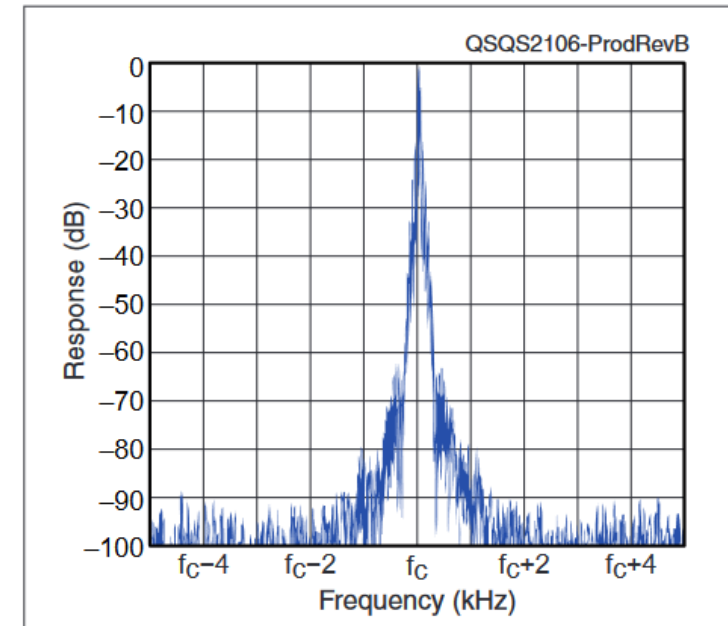
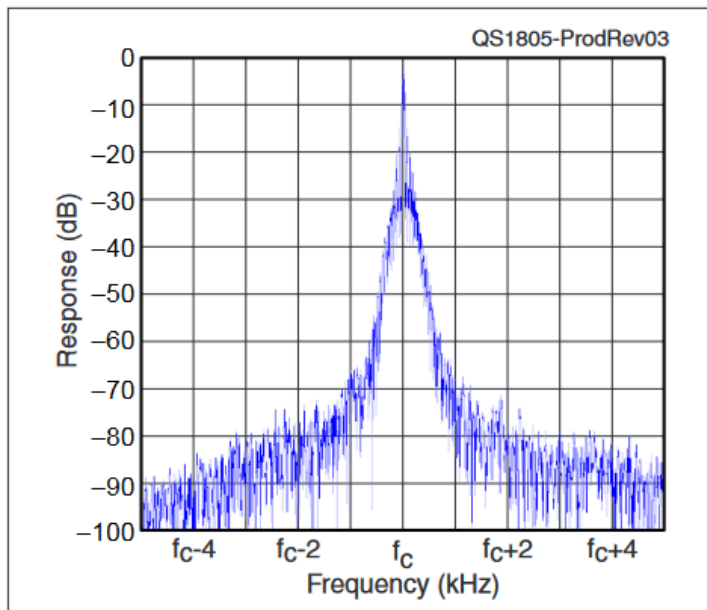
Vergelijking  
(60 WPM)

(Bron: ARRL QST)

**QST**



← Yaesu FT 991A  
Yaesu FTDX10 →

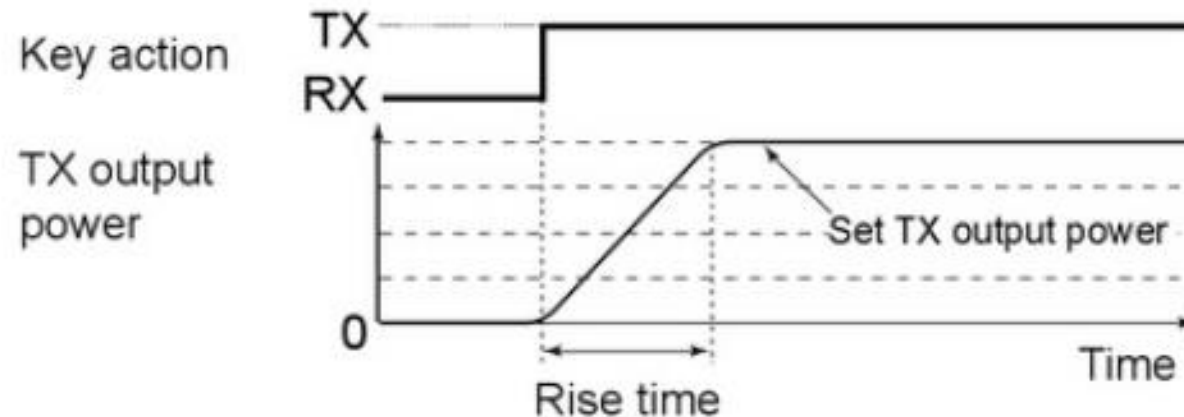


# Keyclicks: Rise-time setting in IC-7300

## Rise Time (Default: 4ms)

Set the rise time of the transmitted CW envelope.

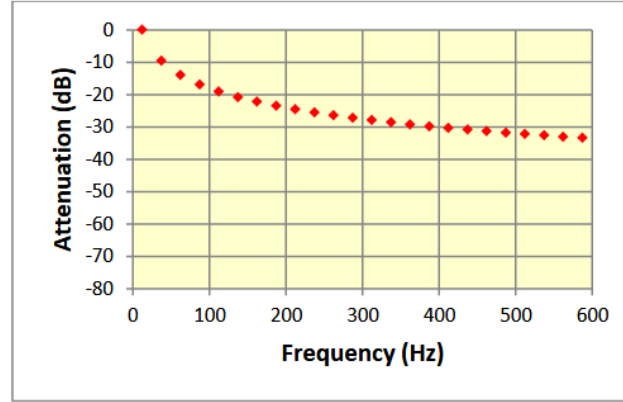
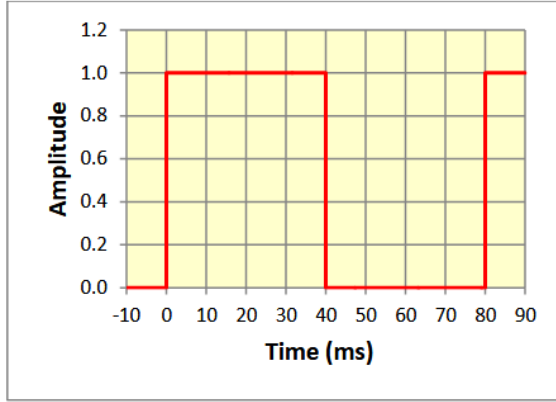
- Set to 2, 4, 6 or 8 milliseconds.



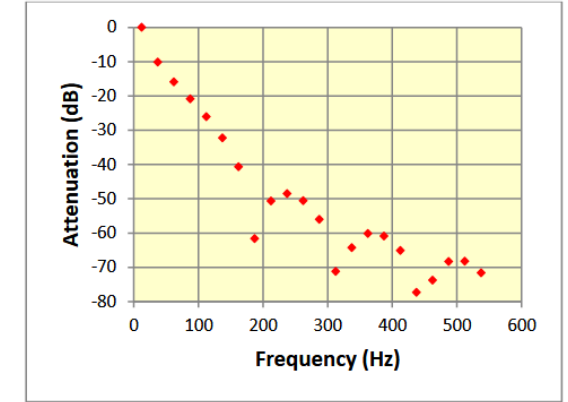
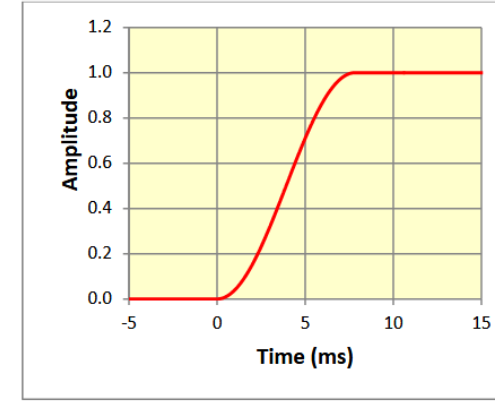
Bron: IC7300  
manual

- Keuze is: 2 – 8 ms
- Doe nooit 2 ms !
- 6 ms wordt door velen als optimaal gezien
- NB:  
In een analoge transceiver zetten we 'vroegah' vaak proefondervindelijk een kleine condensator en weerstand over het sleutelcontact.

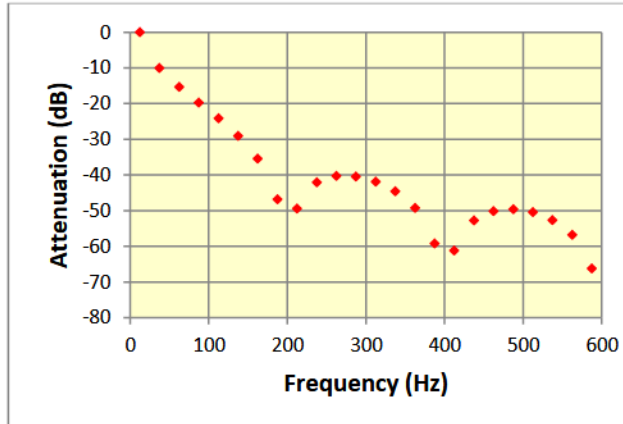
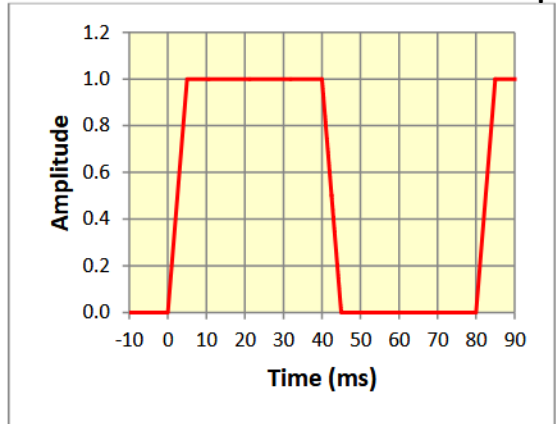
‘blok’



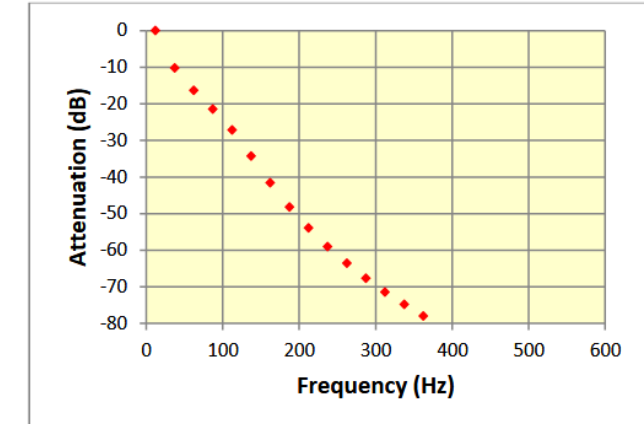
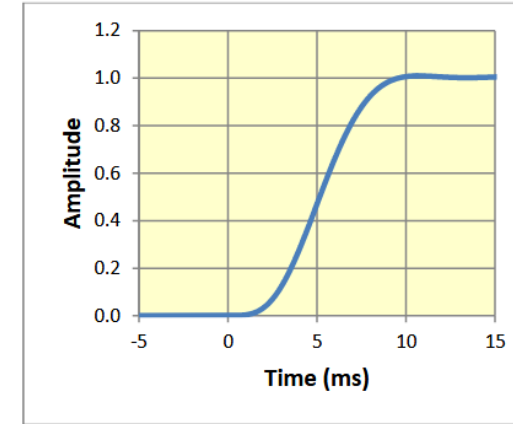
‘raised cosine filtered’



‘trapezoïde’

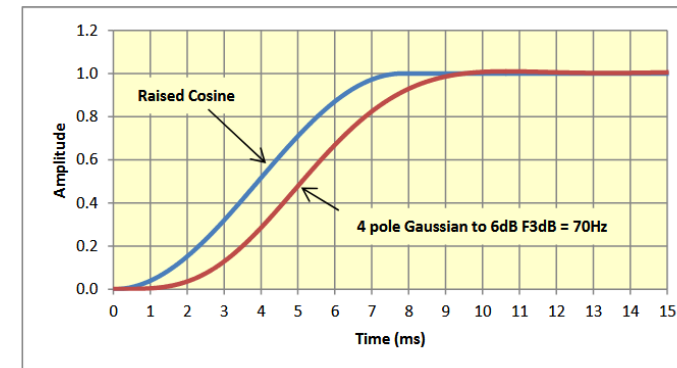


‘gaussian filtered’



Keying shape en bandbreedte @ 30 wpm

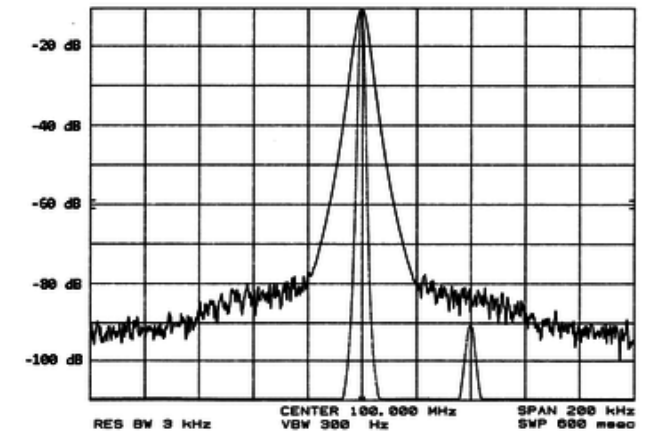
Bron: Key-clicks and CW Waveform shaping - Richard Harris G3OTK



# Kwaliteit CW signaal (3): Ruis

Tweede uitdaging tegenwoordig: 'fase- en amplituderuis' = 'Composite noise'

- Bij een stabiele oscillator kunnen amplitude variaties (=ruis) in het signaal zgn. *amplitude-ruis*-zijbanden veroorzaken. Dus de bedoeling is een stabiele carrier met *bijna* 0Hz bandbreedte... echter toch zijn er ruis-zijbanden.
- De voor het oog stabiele VCO wordt met een PLL op frequentie gehouden maar beweegt altijd een klein beetje in frequentie (=ruis). Dit geeft aanleiding tot de zgn. *faseruis*.
- Deze ruis komt voor in analoge transceivers, maar ook in volledig digitale radio's (SDR). De ruis komt dan o.a. voort uit niet ideale D/A converters (DAC) en een niet stabiel clock-sigitaal voor de processoren en DAC's (zgn. jitter).
- Dit soort ruis ervaar je bij ontvangst en vooral als stations fysiek bij elkaar in de buurt staan: velddagen, multi-transmitter contesten enz, andere zendamateurl in je woonwijk.



Deze ruis en de gevolgen ervan zijn tegenwoordig F-examenstof

# Wat ruist daar door de aether...

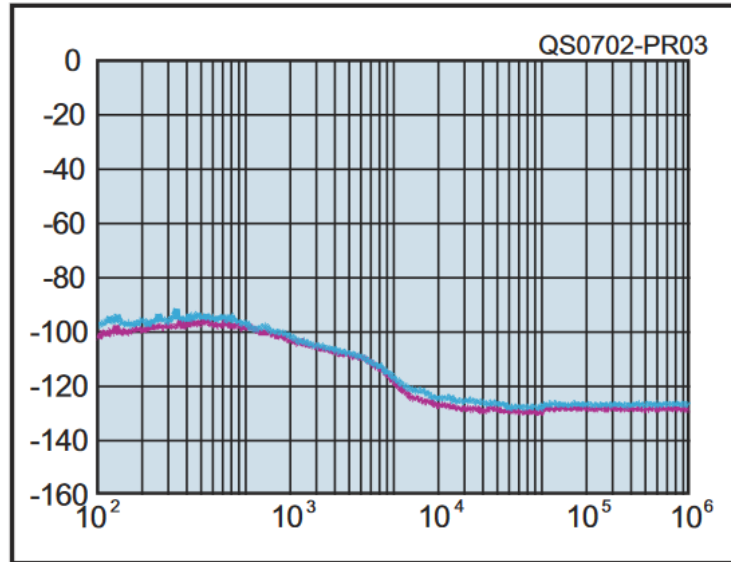
- Bekende transceivers met relatief veel (composite) ruis:
  - Yaesu FTdx-3000
  - ICOM IC-7300
  - Yaesu FT-2000
  - Kenwood TS-890S (<10kHz), daarbuiten excellent
- Bekende stille transceivers:
  - Apache 7000DLE
  - Flexradio 6700
  - Elecraft K3s
  - Yaesu FTdx-101 familie
  - ICOM IC-7851



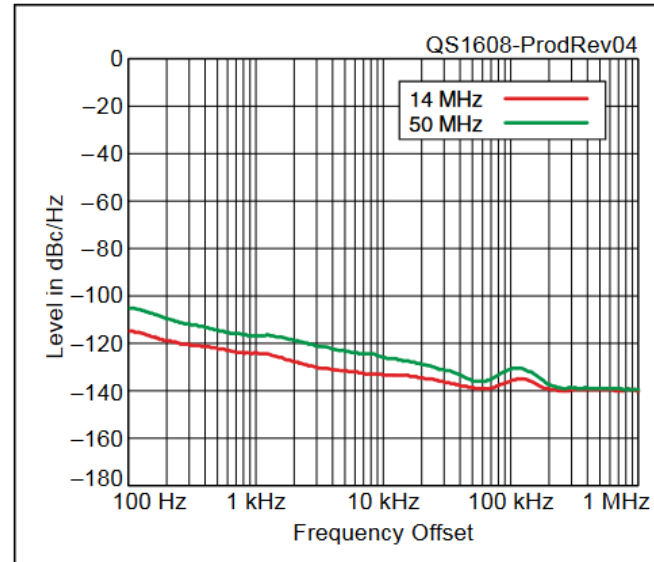
Bron foto: Elecraft.com

Bron:  
Rob Sherwood NC0B  
Robi Vilhar S53WW

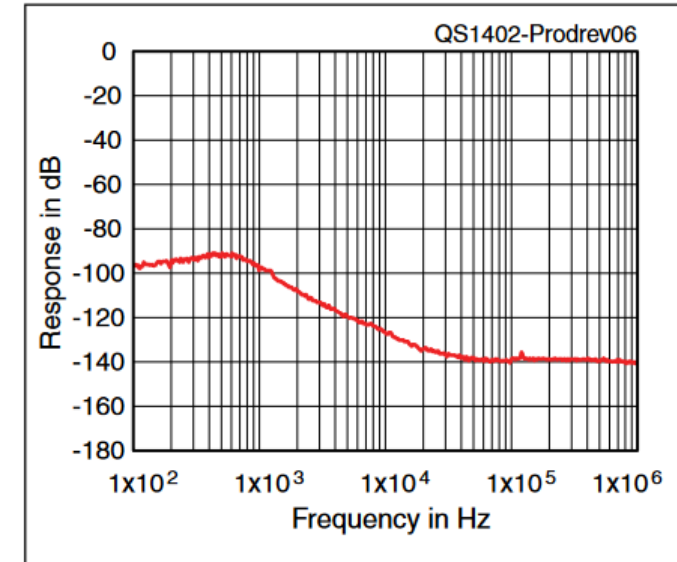
# Een paar metingen (bron: ARRL QST)



Yaesu FT2000 QST feb 2007



ICOM IC7300 QST aug 2016

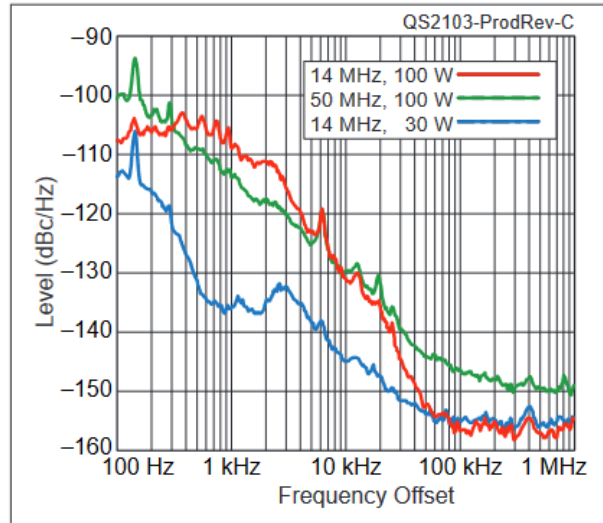


Kenwood TS990 QST feb 2014

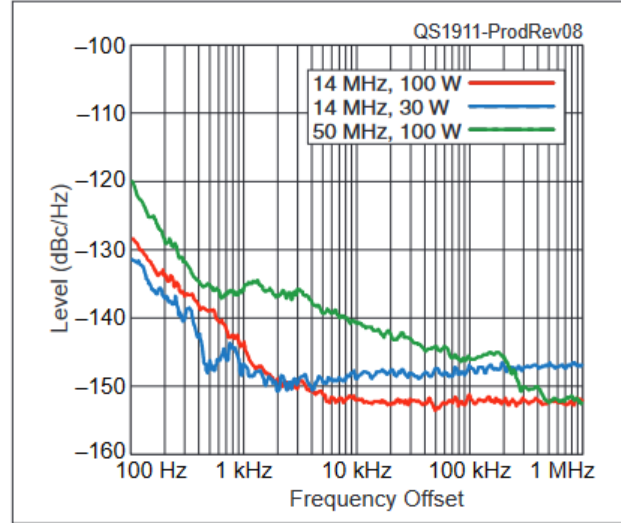
ARRL: Clean Signal Initiative

| Composite Noise Mask |              | ARRL CSI     |
|----------------------|--------------|--------------|
| Spacing from Carrier | Working Mask | Stretch Goal |
| 10 kHz               | -136 dBc/Hz  | -142 dBc/Hz  |
| 20 kHz               | -139 dBc/Hz  | -145 dBc/Hz  |
| 100 kHz              | -142 dBc/Hz  | -148 dBc/Hz  |

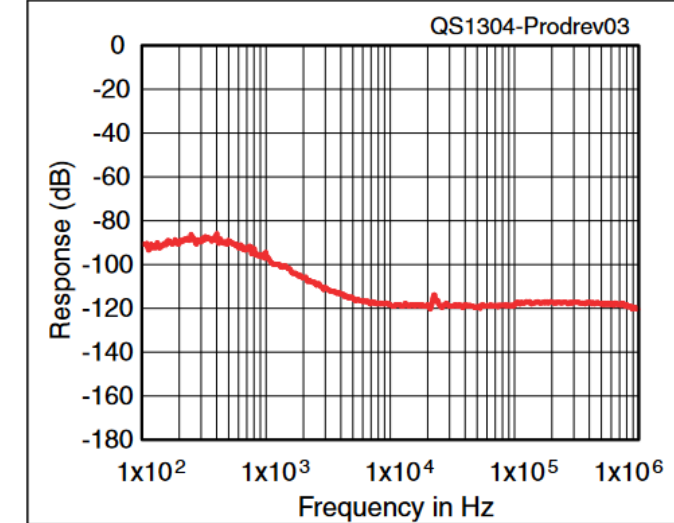
# Nog wat metingen (bron: ARRL QST)



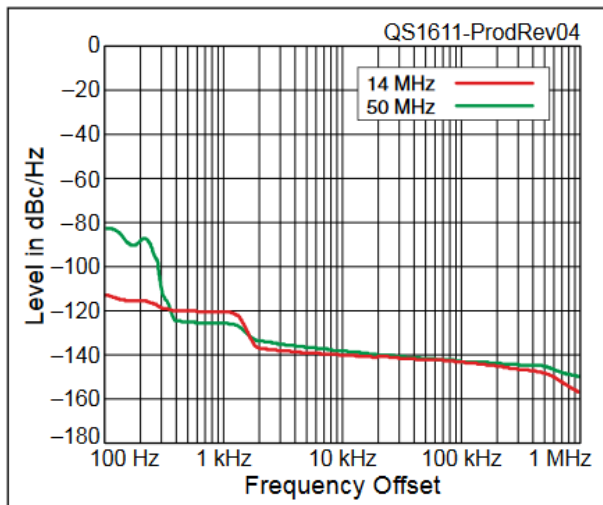
ANAN-7000DLE QST mar 2021



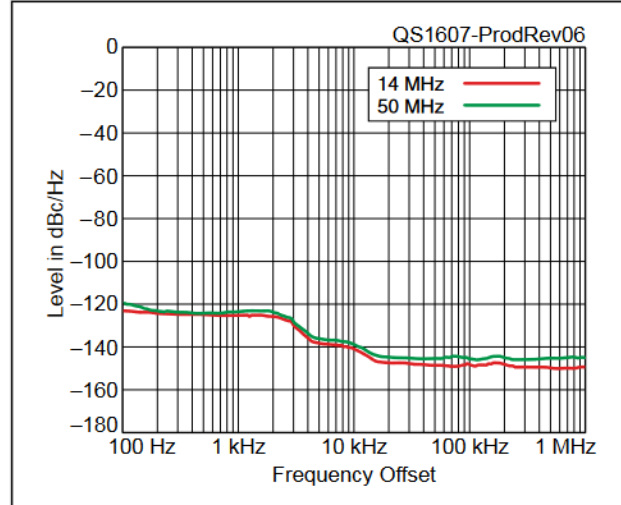
Yaesu FTDX-101D QST nov 2019



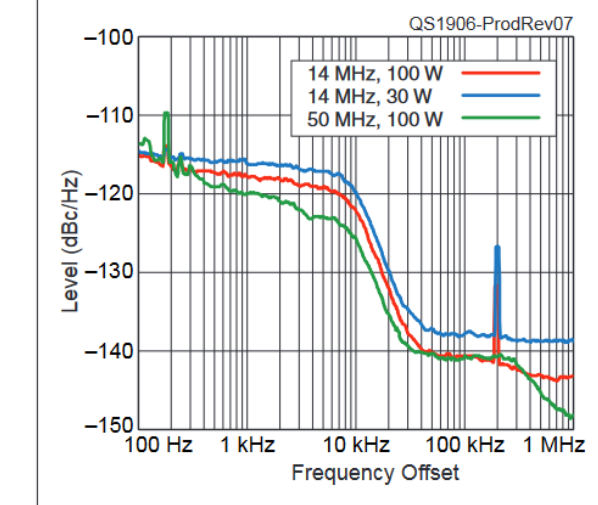
Yaesu FTDX-3000 QST apr 2013



Elecraft K3s QST nov 2016



Icom IC-7851 QST jul 2016

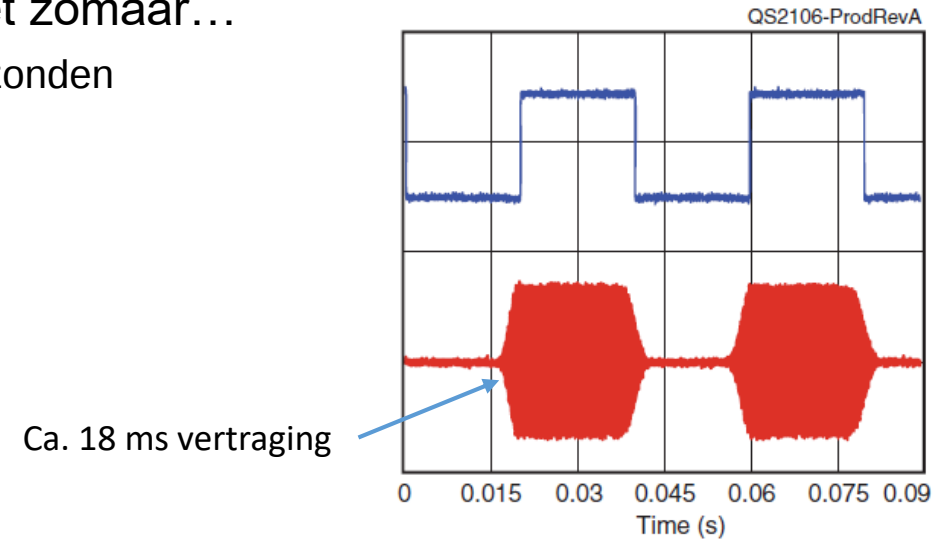


Kenwood TS-890S QST jun 2019

# De 'First Dit Problem'

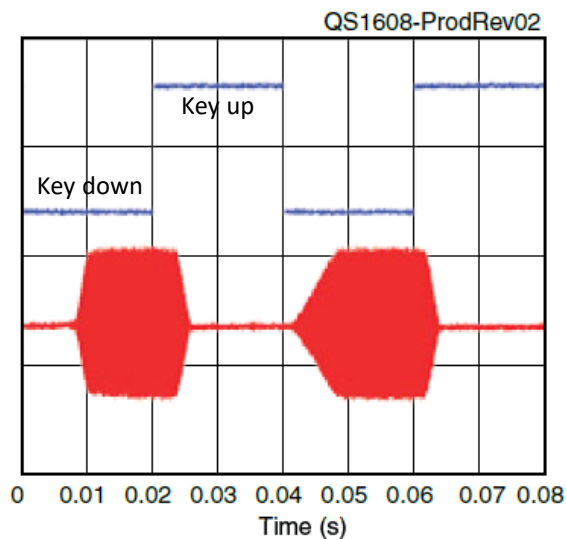
- Een zender gaat zenden als je de seinsleutel sluit, maar niet zomaar...

- Er wordt een sleutel sluiting geconstateerd → er moet worden gezonden
- Schakel om van ontvangen naar zenden
  - Mute ontvanger en zorg voor sidetone
  - Schakel antenne om van ontvang- naar zendschakeling
  - Schakel de PTT uitgang voor een eventuele linear
  - Linear moet omschakelen van ontvangweg naar amplificerweg
- Breng daarna het morsesignaal in de lucht

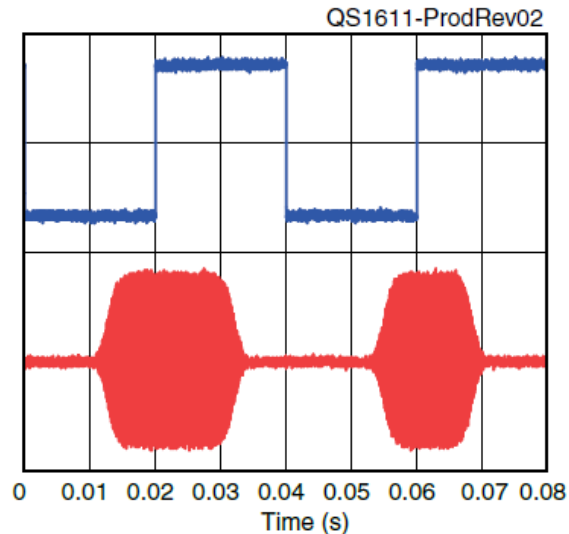


- Het kan zijn dat:
  - Je zo snel seint dat je eerste 'dit' al klaar is voordat alles is omgeschakeld (is een worst case, maar het komt voor)
  - Een deel van je 'dit' vervormd wordt verzonden
- Verschillende transceivers hebben hier problemen mee (ook zonder linears erachter)

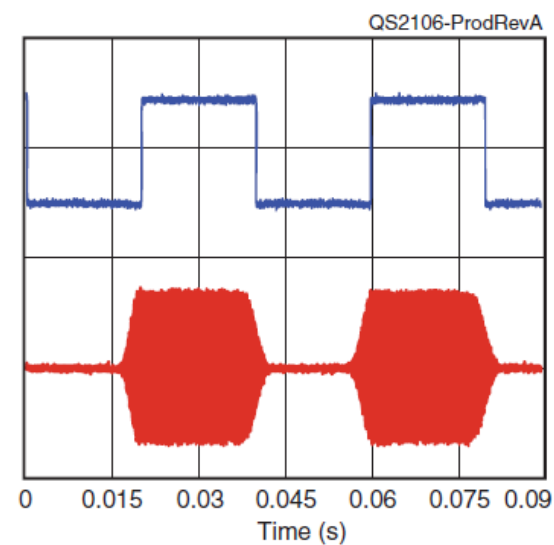
(Zie de volgende sheet van populaire transceivers, testen van de ARRL voor QST Magazine)



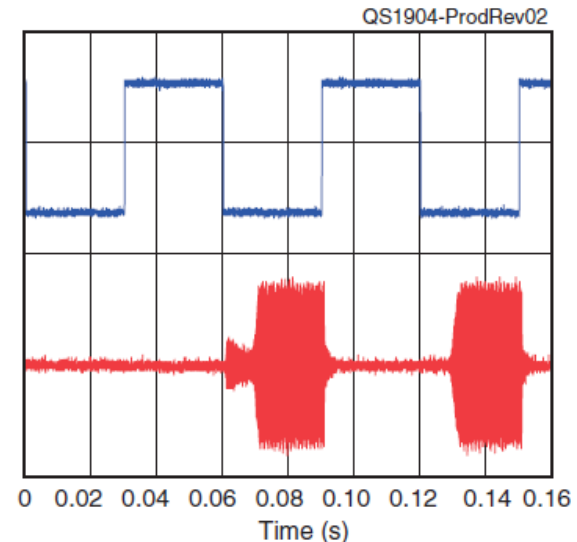
ICOM IC-7300



Elecraft K3S



Yaesu FTDX-10

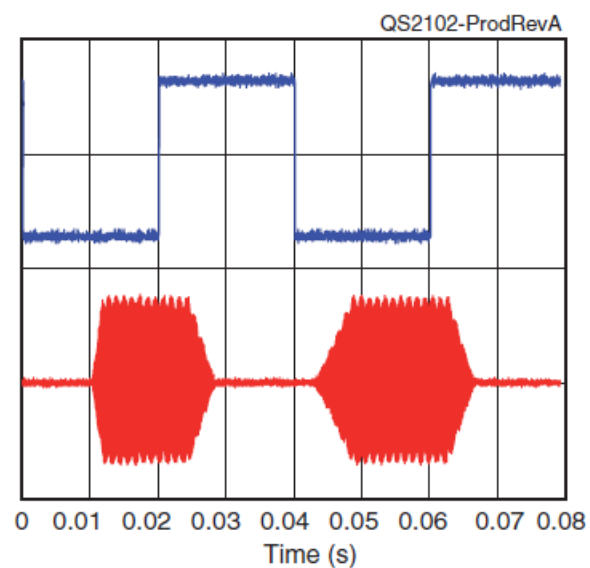


Xiegu X5105

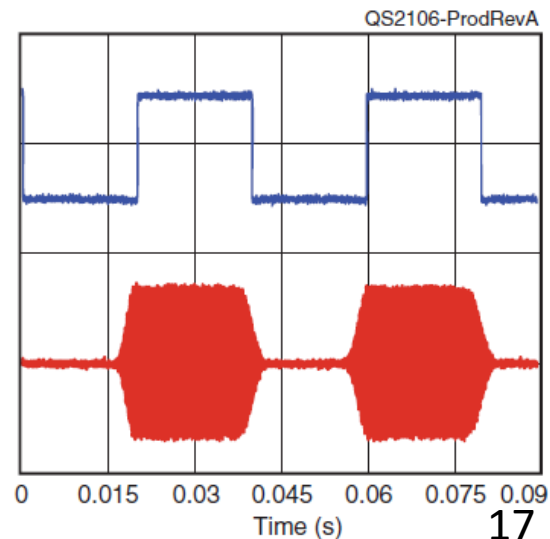
Bron: ARRL QST Alle zenders op **60** (!) wpm, first dits



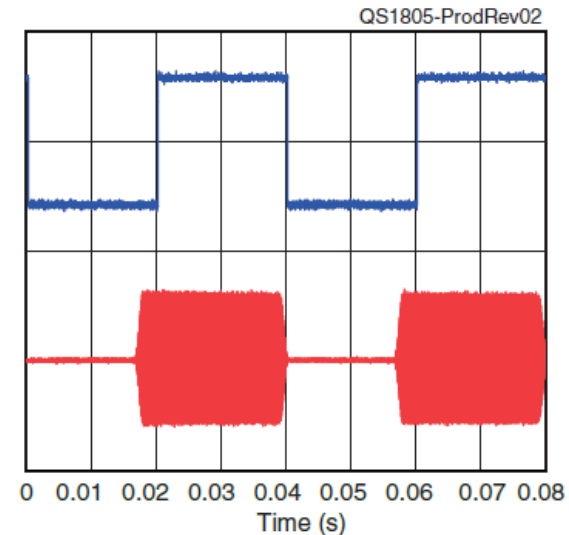
ICOM IC-705



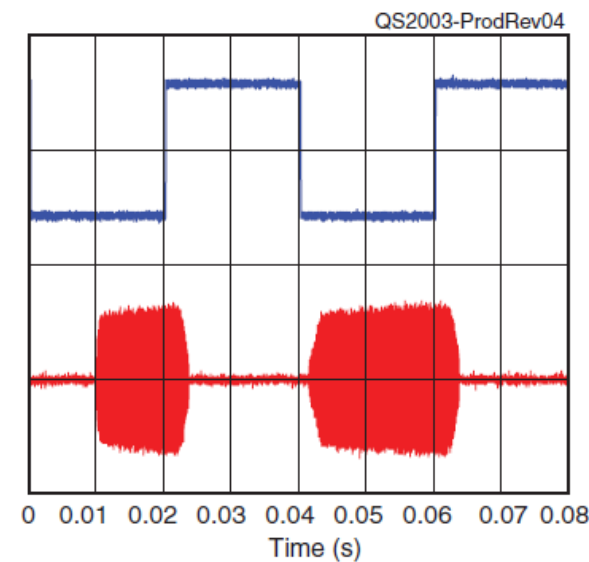
Kenwood TS-890S



Yaesu FT-991A

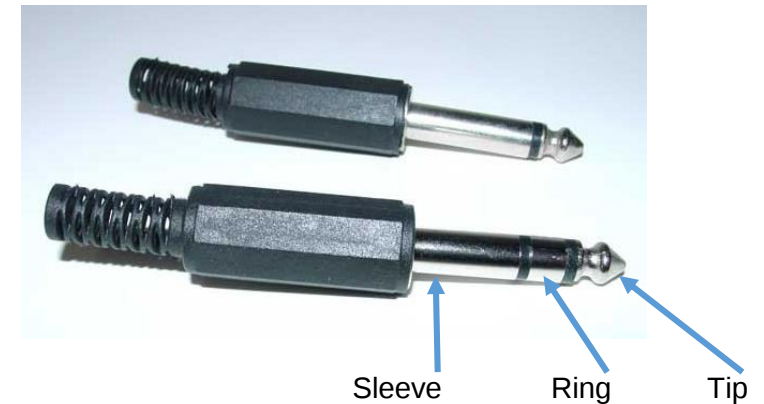


Xiegu G90

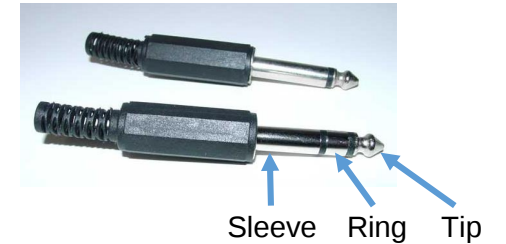


# Keyer setting in transceivers

- Kiezen tussen:
  - Straight key
  - Paddle met de ingebouwde keyer van de transceiver
- Wijze waarop:
  - In een menu
  - 2 verschillende ingangen
  - Omschakeling automatisch (op basis van de plug)
- Verschillende jacks (jack = plug) zijn in gebruik, per transceiver anders:
  - Mono voor straight key of stereo voor paddle
  - Meestal 3,5 mm of 6 mm
  - Bij straight key meestal toch een stereo-plug in gebruik. Gebruik dan tip en sleeve.
  - Soms wordt de ring dan gebruikt als een PTT-switch.
  - Advies: gebruik ALTIJD een stereo plug.



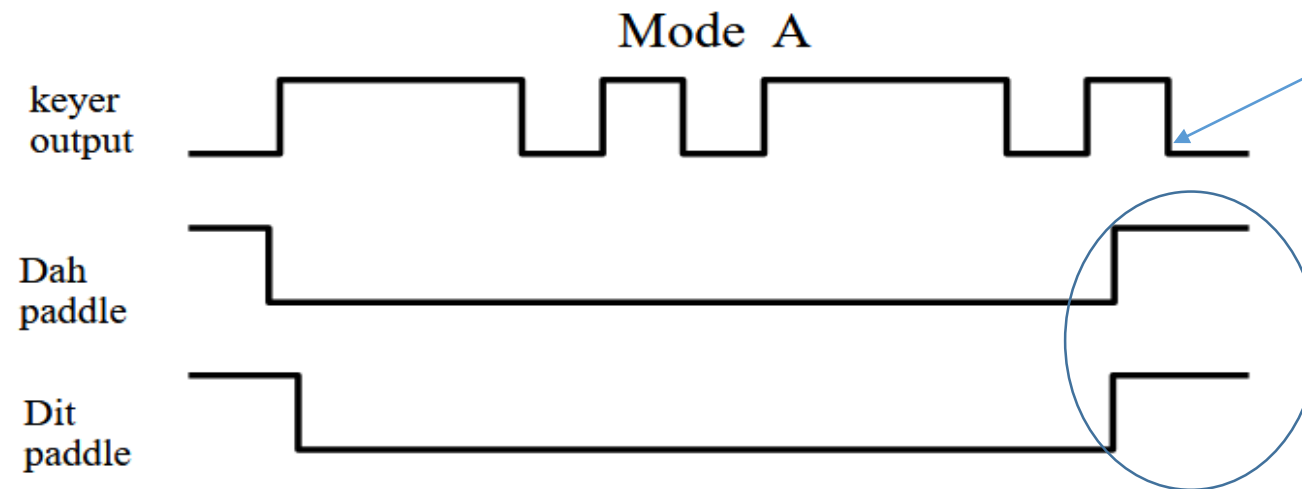
# Keyer setting in transceivers



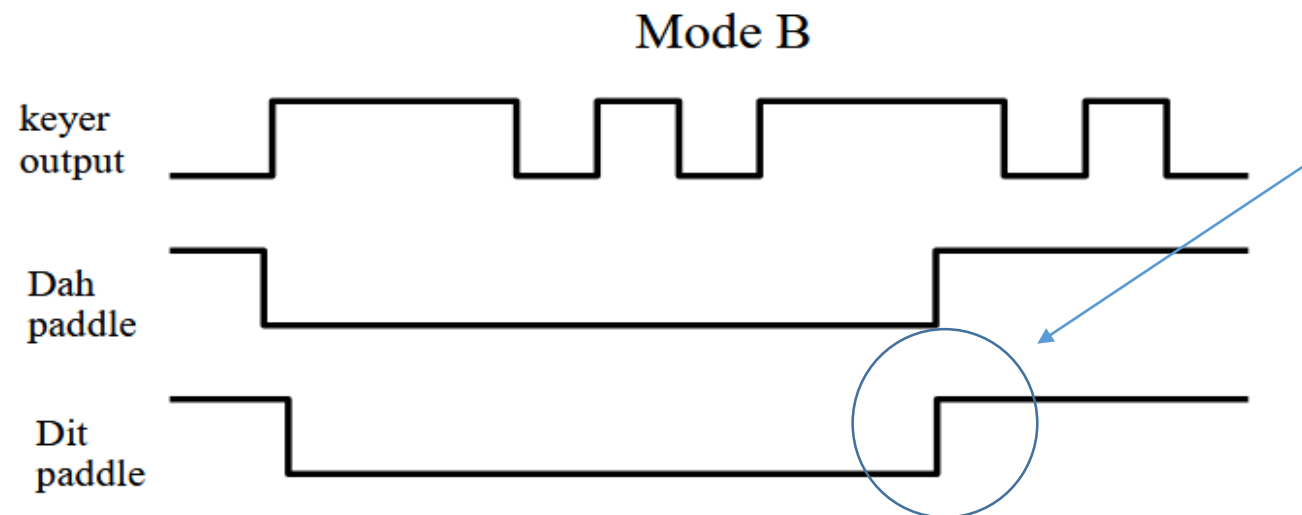
- Paddle-setting
  - **iambic- A:** De A-keyer laat een punt of streep pas activeren als het vorige teken is afgelopen
  - **iambic- B:** De B-keyer seint een punt of streep als die geactiveerd is op welke moment dan ook;  
ze zeggen wel eens dat de iambic-B een 'punt/streep geheugen' heeft  
(Kies zelf maar wat je prettig vindt, beide methodes voldoen uitstekend, er is geen 'beste methode')
  - **Weight:** verhouding punt-pauze (normaal 50/50)  
Dikkere punten en strepen door een verhouding 60/40 te kiezen
  - Dot/Dash ratio: verhouding punt- en streep lengte (b.v. IC7300)
- NB:
  - Niets is zo vervelend voor een tegenstation *én voor je eigen reputatie* als je het seinen met een keyer onvoldoende beheerst (punten of strepen teveel of te weinig, of van alles aan elkaar plakken).  
Geef een show op de band met foutloze tekens en timing i.p.v. met snel seinen.

Demo: iambic-A, -B, en Weight

# Paddle timing – iambic A / B - squeeze



Verder seinen kan alleen als er na de dit (punt) nog een paddle is ingedukt.



Dit-paddle nog steeds ingedrukt tijdens de dah (streep), dan wordt de dit (punt) alsnog gemaakt.

Algemener: het 'tegenover gelegen' teken, dat is de punt, wordt afgemaakt.

Evenzo: laat je de paddle los tijdens een punt, dan wordt de streep afgemaakt.

Mode B heeft als het ware een soort geheugen. We noemen dit ook wel een keyer met punt/streep geheugen

# iambic (spreek uit: aai èm bik), hè, wát?

- iambic → jambisch →
  - heeft te maken lettergrepen (jamben) mét en zonder nadruk
  - een ritmisch patroon in poëzie met onbeklemtoonde gevolgd door beklemtoonde lettergrepen.
- Met punten strepen beurtelings krijg je ook een soort van lettergrepen met en zonder nadruk , de strepen en de punten, of je maakt een ritme
- Klemtonen
  - Di-dah – verlóóp
  - Di-dah-dit – tevréden
  - Di-di-di-dah – autodidáct
- Ritme: Dah-di-dah-di-dah-di-dah-di..... – Leentje leerde Lotje lopen langs ....

# Full of Semi Break-in

- Hoe snel schakel je van zenden terug naar ontvangen
- Full Break-in, ook wel QSK: meteen!
  - Je luistert tussen de punten van je morse door als het goed is
  - Voordelen:
    - QRM meteen hoorbaar
    - Tegenstation kan je makkelijk onderbreken of tussendoor b.v. 'R' seinen zodat je je boodschap niet hoeft te herhalen.
  - Nadelen:
    - Erg onrustig
    - Niet ieder transceiver kan dit even goed (thumping en clicking in de headset, zender te traag met starten na iedere punt)
    - Soms klikkend T/R relais hoorbaar, na verloop van tijd kan dat irriteren
- Semi Break-in (VOX met Delay-afvaltijd)
  - Zender blijft aanstaan, terugschakelen naar ontvangst *ruim* nadat je je seinsleutel hebt losgelaten
  - Voordeel: Rustiger in je headset dan QSK en dus makkelijker seinen
  - Nadeel: Je kunt eventuele QRM pas horen als je klaar bent met je boodschap
  - Een goede delay voor semi break-in is een ruime streeplengte, zodat je *tussen de woorden* kunt luisteren



Bij voldoende tijd (= ook sheet 27)

# Huiswerk opdracht CW ZENDEN

- Zoek alle CW instellingen voor ZENDEN op in het manual van jouw transceiver. Denk aan front- en menu-instellingen
- Voor jouw transceiver, beantwoord de volgende vragen:
  - Hoe staan de verschillende CW-settings voor CW-ZENDEN ingesteld?
  - Is er voor jou een reden om een huidige instelling te wijzigen en zo ja, wat heb je gewijzigd
- Vat dit voor jezelf kort samen op papier
- Rapporteer volgende les terug of je iets gedaan hebt

# Inhoud van de module

- Deel I: Zenden van CW: kwaliteit van het signaal en zenderinstellingen
  - Inleiding
  - Chirp
  - Clicks en onderdrukken ervan
  - Ruis van een zender (zgn. 'composite noise')
  - De 'First Dit Problem'
  - CW key instellingen in transceiver
  - Break-in oftewel 'QSK'
- Deel II: Ontvangen van CW: optimale ontvanger instellingen
  - Bandbreedte en pitch
  - AGC instellingen standaard en advanced
  - QSK en VOX (semi-QSK)
  - Noise blanking en CW
  - Diversity ontvangst
  - Intermodulatie
- Voorbeelden moderne (kleine) QRP CW transceivers (voor een habbekrats)

# Ontvangen van CW:

## ontvanger instellingen

- Bandbreedte of Bandwidth (BW)
- Toonhoogte, ook wel Pitch genoemd
- Automatic Gain Control (AGC)
  - Attack- en Decay-time
  - Mogelijke settings in ontvangst
  - Verschillen Single QSO en Pile up
- Full Break-in (QSK) of 'semi' (VOX)
- Noise-blanking (NB)
- Diversity ontvangst voor amateurs
- Hoorbare Intermodulatie (is erg goed hoorbaar in CW)



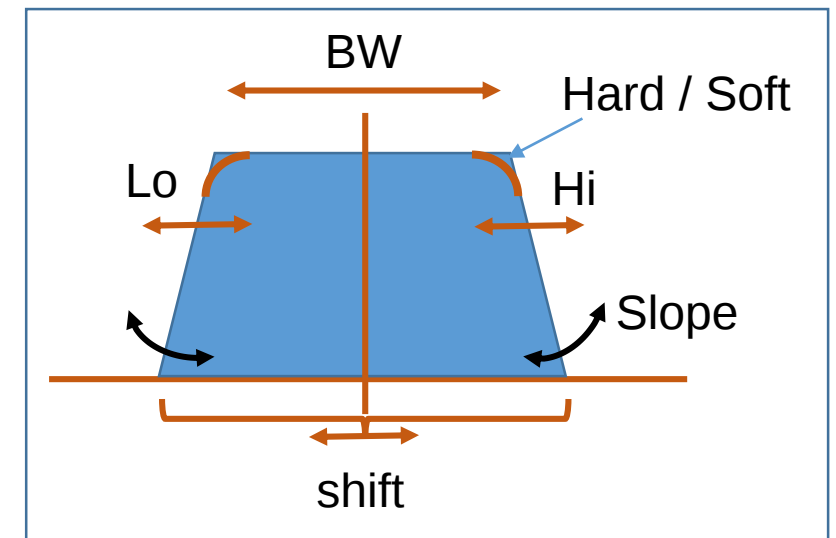
Bronnen: manuals IC-7300 (boven)  
en Elecraft K3 (onder)

|             |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGC DCY     | NOR  | AGC decay characteristic; applies to both fast and slow AGC. <b>NOR</b> selects traditional linear decay. The <b>SOFT</b> setting can reduce IMD caused by traditional AGC, and is especially useful in "pileup" conditions, in some cases making it unnecessary to turn AGC off. Also see <i>AGC HLD</i> , below, which can reduce AGC IMD even further. |
| AGC HLD     | 0.00 | SLOW AGC "hold" time. Specifies the number of seconds that the SLOW AGC level is held after the signal drops. This can be used to reduce IMD caused by traditional AGC, and is especially useful in "pileup" conditions, in some cases making it unnecessary to turn AGC off. Also see <i>AGC DCY</i> , above.                                            |
| AGC PLS [T] | NOR  | (Advanced.) <b>NOR</b> enables AGC noise pulse rejection.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AGC SLP [T] | 12   | (Advanced.) Higher values result in 'flatter' AGC (making signals at all amplitudes closer in AF output level).                                                                                                                                                                                                                                           |
| AGC THR [T] | 5    | (Advanced.) Sets AGC onset point; a higher number moves the onset up.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AGC-F [T]   | 120  | (Advanced.) Sets fast AGC decay rate; a higher number means faster decay.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| AGC-S [T]   | 20   | (Advanced.) Sets slow AGC decay rate; a higher number means faster decay.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

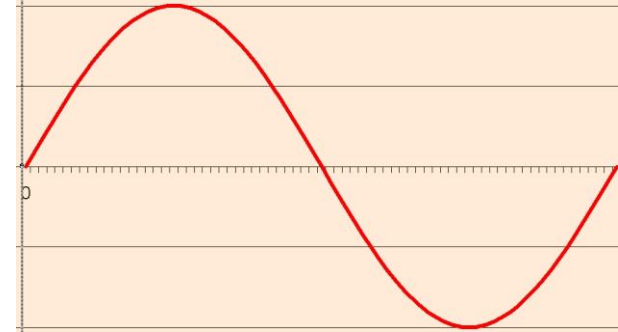
# Bandbreedte (BW) en toonhoogte (pitch)

- Prettige bandbreedtes:
  - Scannen van de band: 1 kHz
  - QSO bij een drukke band of om ruis kwijt te raken: 400 Hz
  - 'When the going gets tough': 200 Hz (bij extreme drukte)
- Bandbreedte bepaalt:
  - De mate van onderdrukking van de buursignalen
  - De signaal/ruis verhouding voor de luisteraar. In grote lijnen: 2 x smallere BW = 2 x betere S/N ratio (= 3dB)
- Bandbreedte settings (afhankelijk van de transceiver):
  - Shift: verschuift filterdoorlaat in frequentie (voorheen 'IF-shift')
  - Width: stelt de bandbreedte in
  - Lo: stelt de grens van het filter aan de lage tonen kant in
  - Hi: zelfde maar aan de hoge tonen kant
  - Hard en Soft: rechte doorlaat of fase constante doorlaat (DSP)
  - Slope: steilheid van de filter flanken (DSP)

Video:  
Scannen en luisteren met BW's:  
2.7, 2.1, 0.4 en 0.2 kHz en APF



# Toonhoogte (Pitch)



- Pitch:
  - De wens is operator afhankelijk.
  - Bij de meeste transceivers kun je de pitch instellen
  - Als de frequentie van je eigen sleutel sidetone gelijk is aan die van het ontvangen signaal, dan zit je spot-on op de frequentie van je tegenstation
- Een lagere pitch geeft het oor een beter onderscheidingsvermogen
  - 500Hz en 520 Hz is voor veel mensen makkelijker van elkaar te onderscheiden dan 1000 Hz en 1020 Hz.
  - Voor operators met minder goed gehoor, kies de pitch die goed bij je past.
  - Ervaren operators gebruiken 400 - 700 Hz

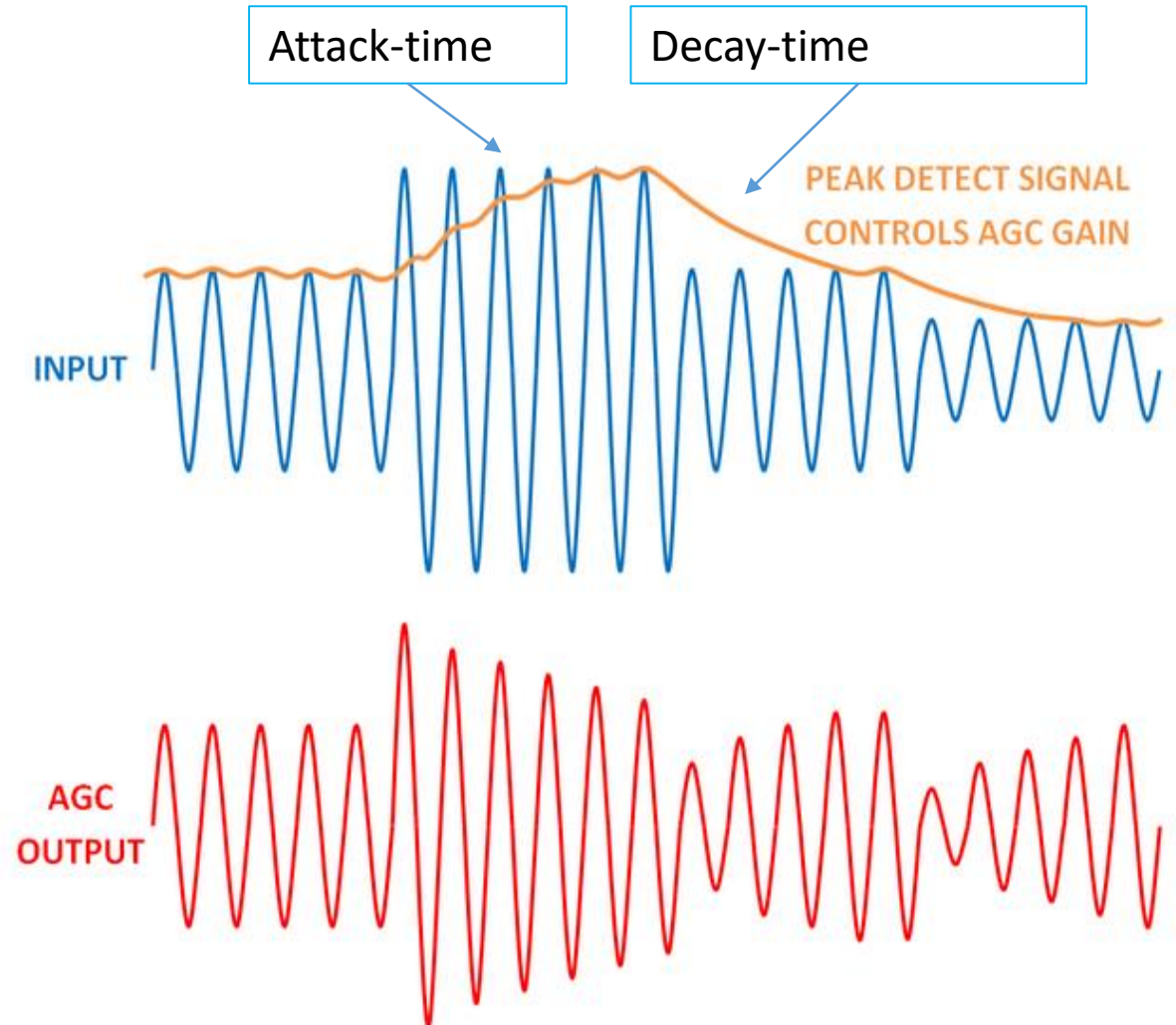
# AGC-settings

- AGC beschermt je oren (enig comfort)
- Je hoeft niet continu aan de AF- of de RF-gain te zitten

Echter:

er is goede AGC en minder goede AGC:

- Bij een slecht ingestelde AGC ontstaat vaak luistermoeheid bij de operator ('listening fatigue').
- Listening fatigue is een serieus issue in de Contest wereld en bij DX-pedities, waar meestal uren achtereen geconcentreerd wordt geluisterd.



# AGC-settings

Vraag is: zijn dit settings die je in de praktijk wilt gebruiken?

| FAST | MID  | SLOW |
|------|------|------|
| 0.3s | 2.0s | 6.0s |

Bron: IC7300 manual

- Snelle attack-tijd:
  - D.w.z. een sterk signaal wordt binnen een tiental milliseconden in volume teruggebracht tot een gewenst niveau.
  - Vaak hoor je dan een 'pok' in je headset bij het begin van het eerste teken.
  - Dankzij de digitale technieken is dat minder een issue.
- Decay-tijd: Fast – Medium – Slow
  - Als de AGC werkt en het sterke signaal valt weg, hoe snel wordt dan weer de maximale gevoeligheid van de ontvanger hersteld voor de zwakke signaaltjes, hoeveel vertraging of 'delay' zit daar in. (b.v. instelbaar 0,1 – 3 seconden)
  - SSB-setting: meestal slow (anders is er per lettergreep een AGC actie)
  - CW-setting: ten onrechte wordt dit vaak op Fast gezet, beter is Slow; maar kies zelf

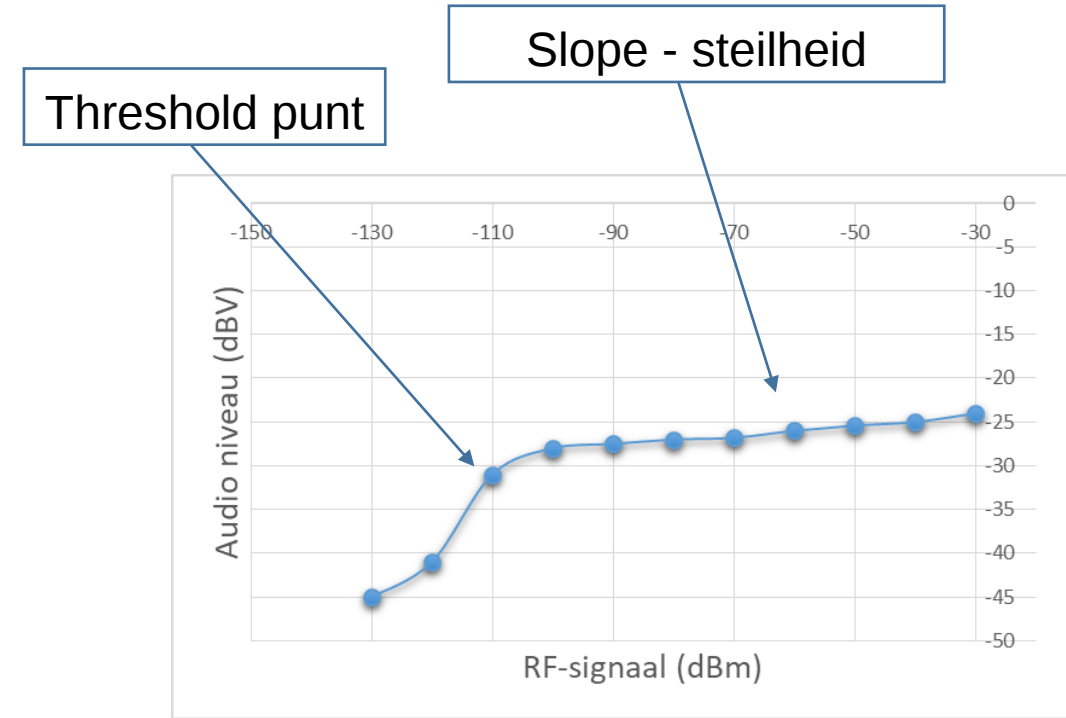
# AGC settings – Advanced (1)



- Vrijwel alle uitgebreide moderne transceivers van tegenwoordig hebben enkele AGC instellingen  
Enkele Amerikaanse transceivers met DSP aan boord (b.v. Elecraft en Flexradio) hebben uitgebreidere mogelijkheden om de AGC in te stellen. Mogelijk ook in diverse SDR software pakketten.
- AGC instellingen als er een sterk signaal aanwezig is en dan wegvalt:
  - AGC **Slow** en **Fast**:  
Niet de afvaltijd is instelbaar, maar hoeveel **dB/sec** neemt de versterking weer toe als het sterke signaal wegvalt.
  - **Hold-time** (NL: hang-AGC)  
Hoeveel milliseconden blijft de gain onveranderd als een sterk signaal verdwijnt vóóordat de AGC-actie afvalt

# AGC settings – Advanced (2)

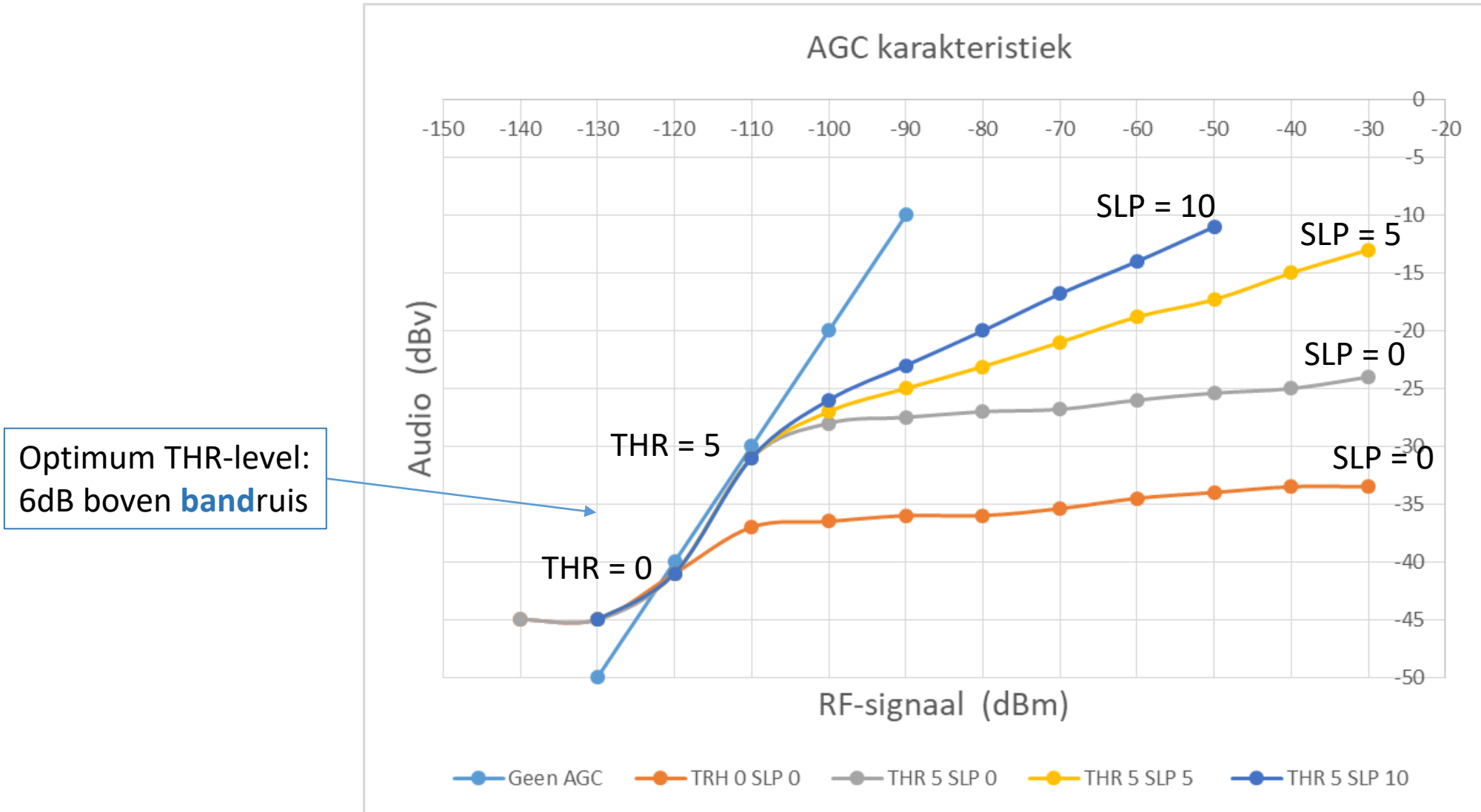
- Hoe hangt het geluidsniveau af van het antennesignaal, m.a.w. hoe effectief is de AGC
- Hoe gaat de AGC om met pulsvormige storing (schrikdraad, onsteking van een brommer, etc.)  
→ ‘klapt’ de ontvanger dan dicht of...



Bron: PA3A

- Mogelijke settings naast Slow en Fast zijn:
  - AGC **Pulse**: Niet reageren op pulsvormige storingen, onderdruk de storing maar houd de AGC op dat moment in dezelfde stand
  - AGC **Threshold**: Vanaf welke signaalsterkte begint de AGC te werken (Elecraft, Flexradio) of RF-gain gebruiken
  - AGC **Slope** (steilheid van de AGC): worden in het uiterste geval alle signaalsterktes even hard weergegeven of hoor je sterke signalen harder in je koptelefoon dan zachtere (Elecraft, Yaesu FTdx-3000)

# AGC Threshold (THR) en Slope (SLP)



# CW-U / CW-L of CW / CW- (nieuw)

(R= Reverse ; L= LSB ; U= USB)

- In CW mode:

- Draai frequentieknop van hoog naar laag  
CW toon van ontvangen station gaat van hoog naar laag  
Dit is hetzelfde effect als zou de RX in LSB staan
- Bij sommige transceivers heet dit 'CW', soms heet het 'CWL'; soms is er maar één instelling, meestal deze.

- Draai frequentieknop van laag naar hoog  
CW toon van ontvangen station gaat van hoog naar laag  
Dit is hetzelfde effect als zou de RX in USB staan
- Bij sommige transceivers heet dit 'CWR', soms heet het 'CWU'

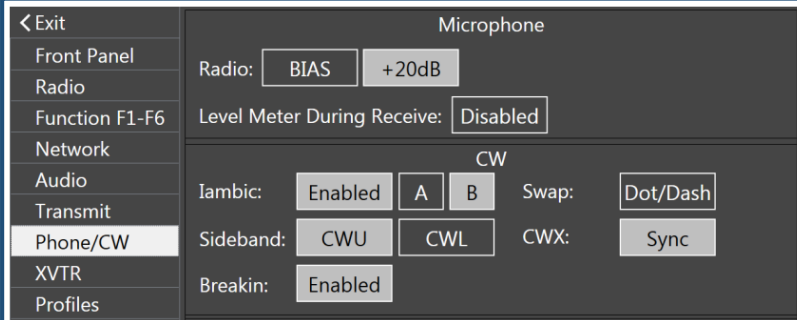


MODE screen

- **Operating mode selection list**
- ① Touch mode key to select the operating mode

| Mode key | Operating mode |        |
|----------|----------------|--------|
| [SSB]    | LSB            | USB    |
| [CW]     | CW             | CW-R   |
| [RTTY]   | RTTY           | RTTY-R |
| [AM]     | AM             |        |
| [FM]     | FM             |        |
| [DATA]   | LSB            | LSB-D  |
|          | USB            | USB-D  |
|          | AM             | AM-D   |
|          | FM             | FM-D   |

Bron: Full Manual ICOM IC-7300



Bron: Manual Flex-6000 signature series

# Full of Semi Break-in

- Hoe snel schakel je van zenden terug naar ontvangen
- Full Break-in, ook wel QSK: meteen!
  - Je luistert tussen de punten van je morse door als het goed is
  - Voordelen:
    - QRM meteen hoorbaar
    - Tegenstation kan je makkelijk onderbreken of tussendoor b.v. 'R' seinen zodat je je boodschap niet hoeft te herhalen.
  - Nadelen:
    - Erg onrustig
    - Niet ieder transceiver kan dit even goed (thumping en clicking in de headset, zender te traag met starten na iedere punt)
    - Soms klikkend T/R relais hoorbaar, na verloop van tijd kan dat irriteren
- Semi Break-in (VOX met Delay-afvaltijd)
  - Zender blijft aanstaan, terugschakelen naar ontvangst *ruim* nadat je je seinsleutel hebt losgelaten
  - Voordeel: Rustiger in je headset dan QSK en dus makkelijker seinen
  - Nadeel: Je kunt eventuele QRM pas horen als je klaar bent met je boodschap
  - Een goede delay voor semi break-in is een ruime streeplengte, zodat je *tussen de woorden* kunt luisteren

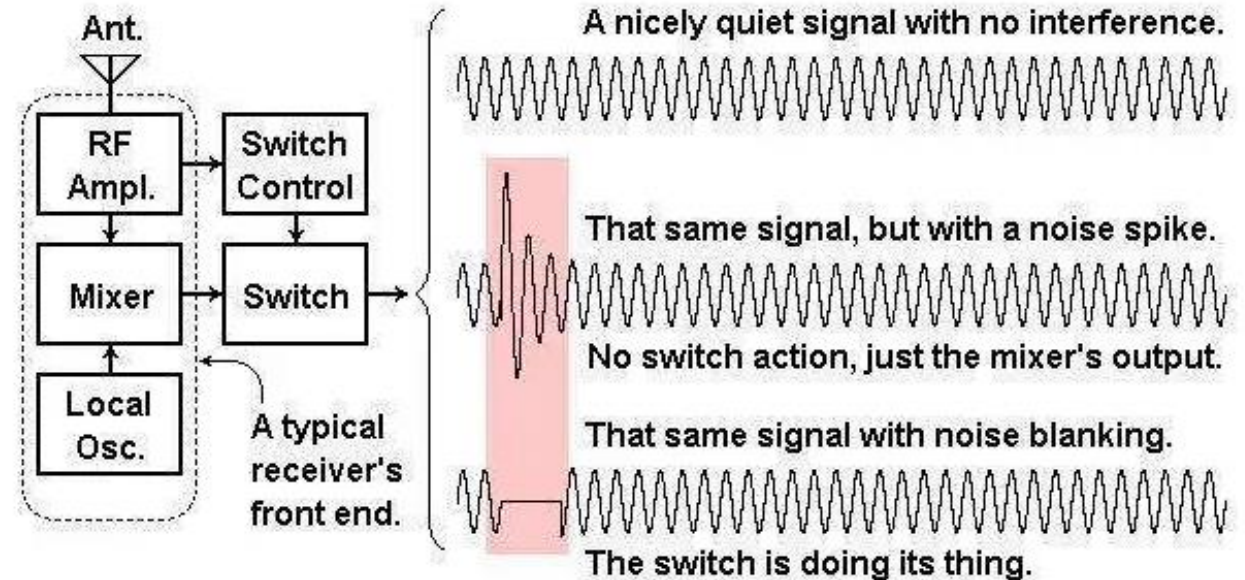


# Morse en Noise Blanking (NB)

- In het algemeen onderdrukt een noise-blanker breedbandige pulsvormige storingen. Het onderdrukt effecten van onweer, slechte ontstekingen van brommers, schrikdraad-pulsen, etc.

ECHTER:

- Een schoon, snel en vooral hard morse-signaal op een naburige frequentie kan door een NB-schakeling worden gezien als een pulsvormige storing.
- Je hoort dit soms op de transceiver als sleutel-clicks van een ander station.
- De clicks verdwijnen dan als je de NB uitschakelt of (indien mogelijk) anders instelt



Bron: edn.com

# Diversity ontvangst

- Nodig: 2 ontvangers op exact dezelfde frequentie en met ieder een **eigen** antenne
- Voordelen (waarom je het zou willen):
  - Twee antennes hebben verschillende ontvangstopatronen
  - Een pile-up wordt een 'landschap' van signalen in plaats van een brij van geluid.

- Demo:

Pile-up van RI0B, opgenomen in Barendrecht @ PA3A  
RX's: K3

Antennes: MA5B beam (links) en AL-1 loop (rechts)



Bron: PA3A

- Bij voorkeur luisteren met koptelefoon of 2 speakers ver uit elkaar
- Demonstratie Mono (RX + beam) en Stereo (beide RX's en antennes)

# Multi Callers

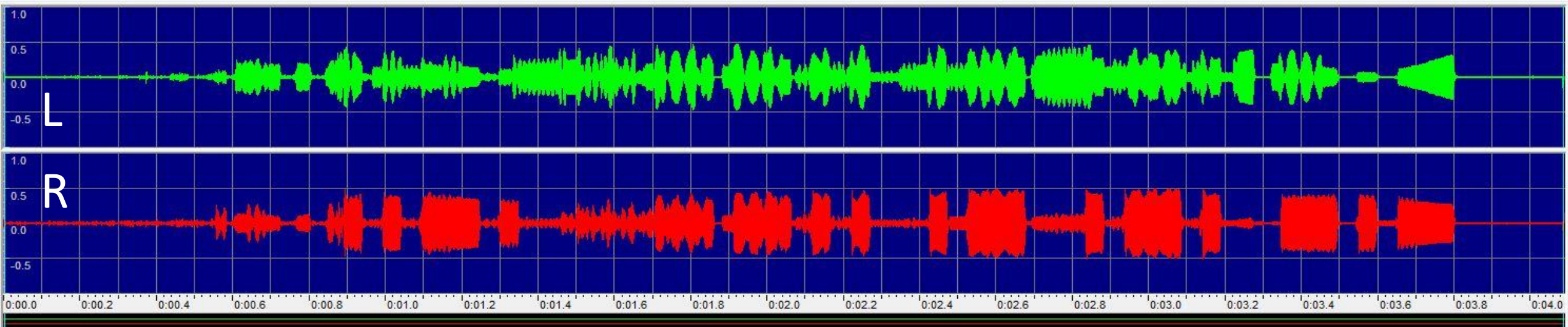


Foto: PA3A



Foto: PA3A

- Zelfde moment, 14.027 kHz, op twee verschillende antennes
- Gebruikte antennes: Li: MA5B mini beam Re: AL-1 RX-loop



# CW RX - Intermodulatie

- Intermodulatie ontstaat in de ontvanger als tenminste twee harde signalen die de ontvanger binnenkomen een ongewenst mengproduct maken.
- Je hebt er last van als zo'n mengsignaal toevallig op jouw ontvangst frequentie uitkomt.
- In CW duidelijk waarneembaar, meer dan in SSB.

- DEMO:  
(opgenomen op de ss Rotterdam @PI4HAL)



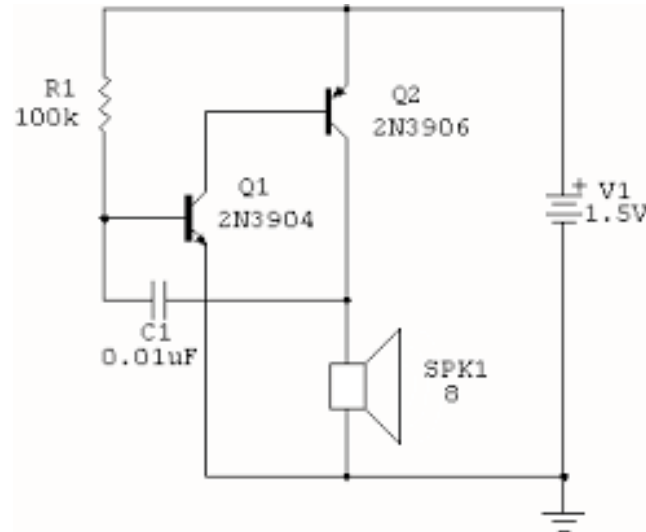
Bron: PA3A

- Oplossing: verzwak de signalen d.m.v. de verzwakker (att = attenuator)
- 10 dB verzwakking zorgt voor 30 dB zwakkere intermodulatie
- Zet nooit een pre-amp aan als je zonder pre-amp al bandruis hoort

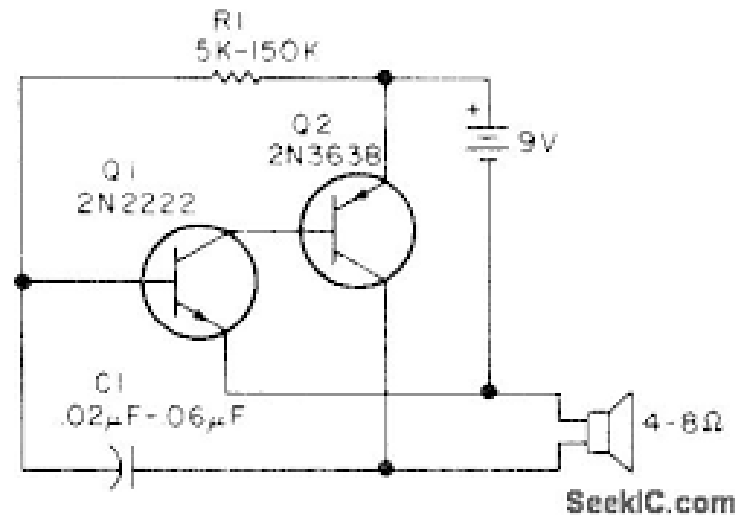
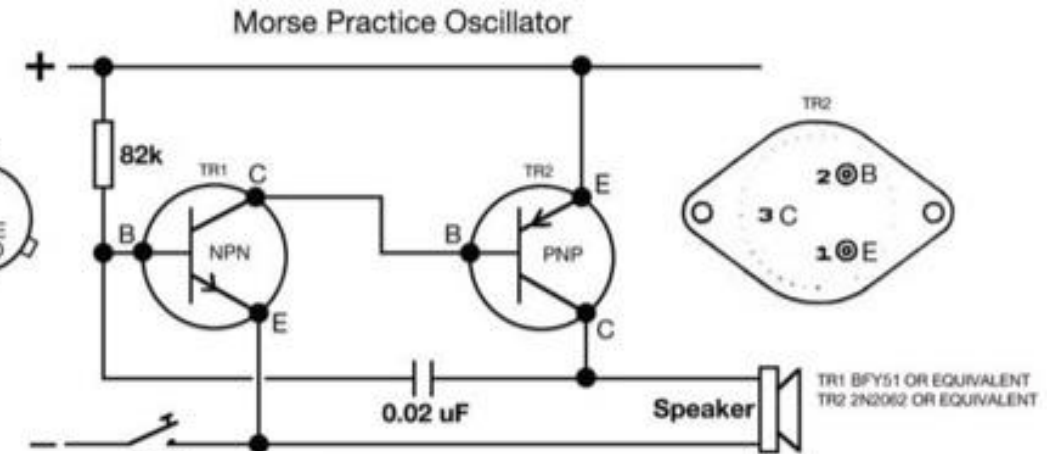
# Huiswerk Opdracht CW ONTVANGEN

- Luister veel op de amateur-banden, stop daar met data (FT-8 enz.) en/of SSB maar ga aan de slag met morse...  
Luister naar verbindingen en speel met de ontvanginstellingen
- Voor jouw transceiver, beantwoord de volgende vragen:
  - Hoe staan de verschillende CW-settings voor CW-ONTVANGEN ingesteld?
  - Is er voor jou een reden om een huidige instelling te wijzigen nu je iets meer weet, en zo ja, wat heb je gewijzigd
- Vat dit voor jezelf kort samen op papier
- Rapporteer terug of je iets gedaan hebt

# Morse sounder (keep it stupid simple)



- 1 condensator
- 1 weerstand
- 1 luidsprekertje
- 1 batterij
- 2 transistoren (1x PNP + 1x NPN)
- Sleutelen in de voeding



# Ter info: CW QRP transceivers

## SW-3B

- <https://www.venus-itech.com/product/sw-3b-qrp-cw-transceiver/>
- [https://www.venus-itech.com/download/SW\\_3B\\_Troubleshooting\\_guide.pdf](https://www.venus-itech.com/download/SW_3B_Troubleshooting_guide.pdf)
- 3 banden: 40m, 30m, 20m



# CW QRP transceivers

## QRP Labs QCX mini

- In kitvorm
- <http://qrp-labs.com/qcxmini.html>
- Single band
- 5 Watt

Getest in ARRL QST 2021-november



# CW QRP transceivers



## QRP Labs QMX+

- All mode
- Gebouwd of kit
- Ook klein en licht
- 5 watt

<https://grp-labs.com/qmxp.html>

# CW QRP transceivers



## WA3RNC TR-35 kit

- 5 watts output bij 12V DC voeding
- Full coverage op 40, 30, 20 en 17 meter met verdere ontvangst boven en onder de band
- RX modes voor CW narrow en CW wide + SSB ontvangst

<https://www.wa3rnc.com/store/>

Getest in ARRL QST December 2022

# Evaluatie moment

- Vond je dit zinnige informatie
- Heb je nog vragen
- Mis je iets
- Is het te veel

Dit was het