



### SECTIE 3

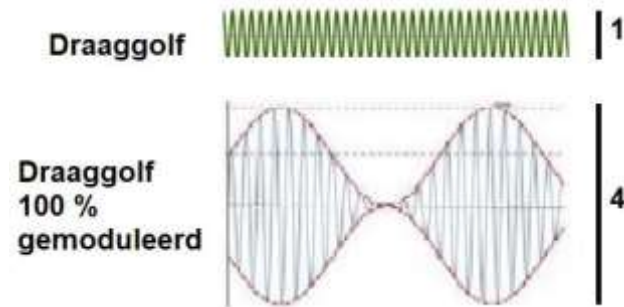
01

<http://www.iwab.nu/019-010.html>

Een hf-draaggolf wordt amplitude gemoduleerd met spraak.  
Constant blijft:

- a de frequentie van de hf-draaggolf
- b de frequentie van het modulerende signaal
- c de amplitude van de hf-draaggolf
- d de amplitude van de hf-draaggolf en de frequentie van het modulerende signaal

De draaggolf wordt vervormd, maar de frequentie van draaggolf verandert niet

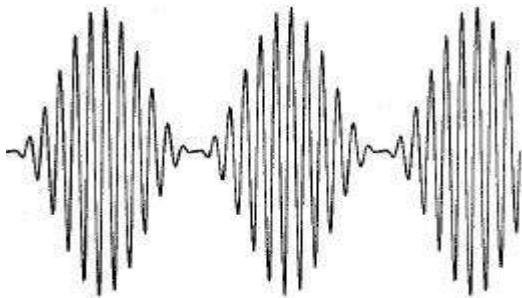


02

<http://www.iwab.nu/019-007.html>

De oscilloscoop, aangesloten op de antenne aansluiting van een zender, vertoont het volgende beeld.

Dit duidt op:



- a een FM zender gemoduleerd met een toon
- b een FM zender met sterke 2de harmonische
- c een AM zender gemoduleerd met een toon
- d een EZB zender gemoduleerd met een toon

1 toon, want de vervorming van het HF-sigitaal is gelijkmatig

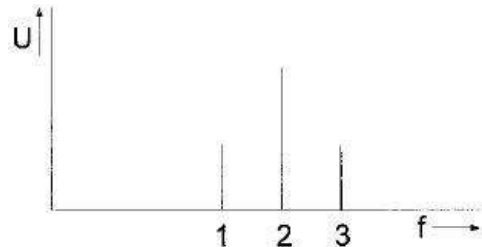


### SECTIE 3

03

<http://www.iwab.nu/H5-131.html>

Gegeven is het frequentiespectrum van een met één toon gemoduleerde AM-zender. De met 2 aangeduide lijn stelt voor de



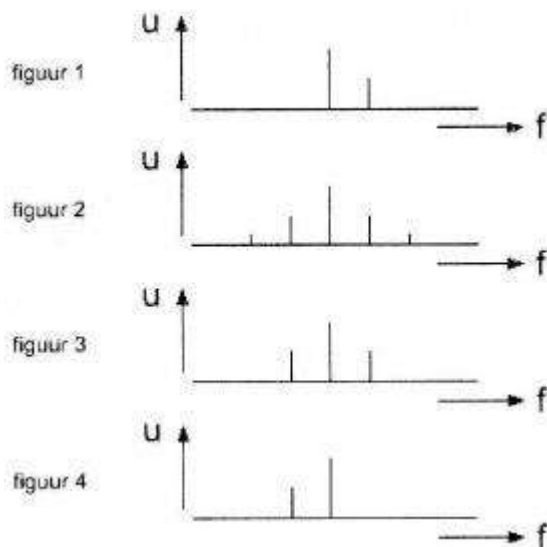
- a lage zijband
- b draaggolf:
- c hoge zijband
- d toon

- 1 onderzijband
- 2 draaggolf
- 3 bovenzijband

04

[http://www.iwab.nu/019\\_003.html](http://www.iwab.nu/019_003.html)

Een draaggolf is 100% in amplitude gemoduleerd met één laagfrequent sinusvormig signaal. De in het uitgezonden signaal aanwezige hoogfrequent componenten zijn aangegeven in:



- a. figuur 2
- b. figuur 3
- c. figuur 4
- d. figuur 1

- 1 = niets (draaggolf + USB)
- 2 = FM
- 3 = AM
- 4 = niets (draaggolf + LSB)

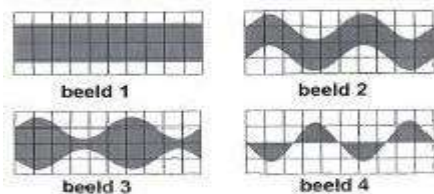


### SECTIE 3

05

[http://www.iwab.nu/019\\_001.html](http://www.iwab.nu/019_001.html)

De draaggolf van een AM-zender wordt met 1 toon gemoduleerd. Het uitgangssignaal wordt op een oscilloscoop zichtbaar gemaakt. De oscilloscoop is gesynchroniseerd met het toonsignaal. Het juiste beeld is



- a 2
- b 1
- c 4
- d 3

AM

zo ziet een AM-signaal er uit in beeld 3

- 1 = EZB met 1 toon gemoduleerd
- 2 = fantasie
- 3 = AM
- 4 = een soort amplituude-tekening

06

[http://www.iwab.nu/H1\\_012.html](http://www.iwab.nu/H1_012.html)

De modulatiemethode voor spraak met de kleinste bandbreedte is

- a frequentiemodulatie
- b enkelzijbandmodulatie
- c dubbelzijbandmodulatie
- d fasemodulatie

FM = 12 Kc breed  
SSB = 3 Kc breed  
AM = 6 Kc breed  
PM = 12 Kc breed

07

[http://www.iwab.nu/jj\\_01\\_08\\_006v\\_006.html](http://www.iwab.nu/jj_01_08_006v_006.html)

De juiste volgorde van toenemende bandbreedte is:

- a EZB FM CW
- b CW EZB FM
- c CW FM EZB
- d FM EZB CW

CW = toon, zeer smal in Hz  
EZB = 3Kc  
FM = 12 Kc



### SECTIE 3

08

<http://www.iwab.nu/H1-085.html>

Een ontvanger heeft een mf-bandbreedte van 6 kHz.

De hoogste frequentie die na een detectie van een AM-sigitaal on vervormd wordt weergegeven bedraagt:

- a 12000 Hz
- b 6000 Hz
- c 1000 Hz
- d 3000 Hz

6 Kc is de maximale bb

AM is dubbelzijband

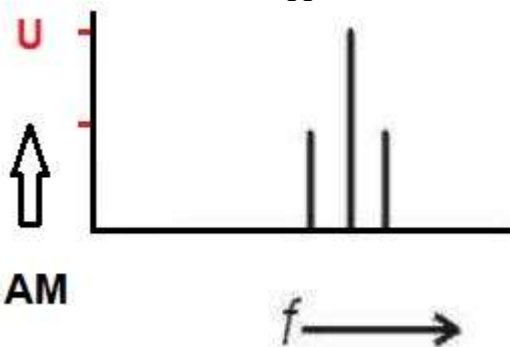
$$6Kc / 2 = 3000 \text{ Hz}$$

09

[http://www.iwab.nu/H5\\_043.html](http://www.iwab.nu/H5_043.html)

Bij een 100% met één toon gemoduleerd AM-zendsigitaal heeft iedere zijband een amplitude gelijk aan:

- a. 78 % van de draaggolf
- b. 12,5 % van de draaggolf
- c. 25 % van de draaggolf
- d. 50 % van de draaggolf



Bij 100% modulatie met één toon is de amplitude ( $U_{max}$ ) de helft van de draaggolf.



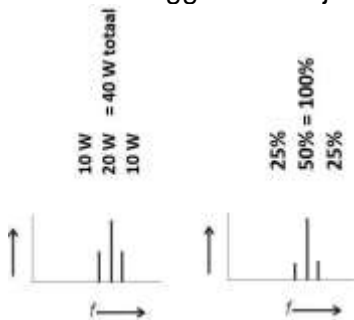
### SECTIE 3

10

[http://www.iwab.nu/019\\_002.html](http://www.iwab.nu/019_002.html)

Het frequentiespectrum van een HF-sigitaal dat 50 procent gemoduleerd is met 1 constante lf-sinustrilling vertoont

- a een draaggolf en twee zijbanden
- b 1 zijband zonder draaggolf
- c twee zijbanden zonder draaggolf
- d een draaggolf en 1 zijband



11

<http://www.iwab.nu/H5-115.html>

Een amplitude gemoduleerde zender wordt gemoduleerd met 2 sinusvormige signalen van 3 en 6 KHz.

Een ontvanger welke deze signalen met een AM detector zonder vervorming kan ontvangen moet een bandbreedte hebben van minimaal:

- a 6 KHz
- b 9 KHz
- c 12 KHz
- d 18 KHz

de hoogste toon = 6 KHz

**BB AM = 2 x Lf**

2 x 6 = 12 KHz

12

[http://www.iwab.nu/jj\\_05\\_02\\_001v\\_001.html](http://www.iwab.nu/jj_05_02_001v_001.html)

Een met spraak in amplitude gemoduleerd hf-sigitaal (A3E) heeft als eigenschap:

- a de bandbreedte is onafhankelijk van de frequentie van het gemoduleerde sigitaal
- b alle zijbandcomponenten hebben gelijke amplituden
- c de frequentie van de draaggolf is constant
- d de fase van de draaggolf varieert in het ritme van de modulatie

**AM**

OP de draaggolf, deze vervormd

De frequentie blijft gelijk



### SECTIE 3

13

<http://www.iwab.nu/019-006.html>

Een AM-sigitaal heeft een bandbreedte van 10 KHz.

De hoogste frequentie welke in het modulerende lf-sigitaal voorkomt is:

- a 20 KHz
- b 10 KHz
- c 5 KHz
- d 2.5 KHz

$$\text{BB-AM} = 2 \times f_{\text{mod}}$$

$$\text{BB} = 10 \text{ KHz}$$

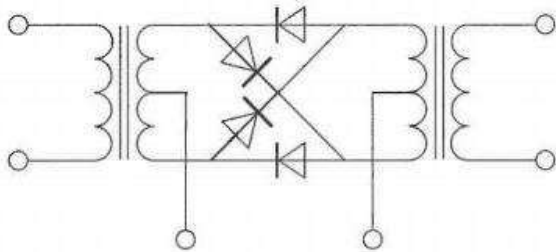
$$10 \text{ KHz} = 2 \times f_{\text{mod}}$$

$$f_{\text{mod}} = \text{bb} / 2 = 10 / 2 = 5 \text{ KHz}$$

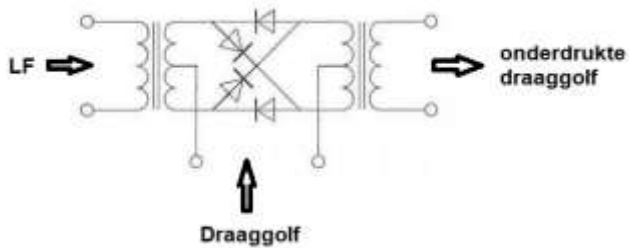
14

[http://www.iwab.nu/H5\\_020.html](http://www.iwab.nu/H5_020.html)

De schakeling stelt voor



- a spanningsverdubelaar
- b frequentiediscriminator
- c balansmodulator
- d dubbelfasige gelijkrichter





### SECTIE 3

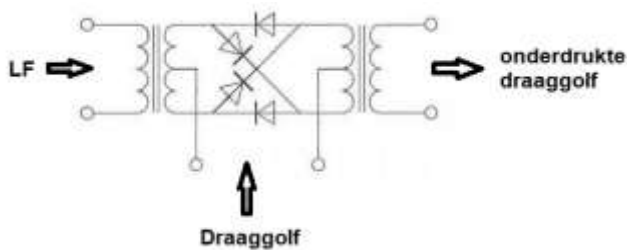
15

[http://www.iwab.nu/jj\\_05\\_02\\_004v\\_014.html](http://www.iwab.nu/jj_05_02_004v_014.html)

In een enkelzijbandzender kiest men bij voorkeur voor een balansmodulator omdat hiemee

- a minder harmonischen ontstaan
- b de draaggolf wordt onderdrukt
- c modulatie-oversturing van de eindtrap wordt voorkomen
- d het zendvermogen (PEP) van het uitgezonden signaal wordt verminderd

de draaggolf wordt onderdrukt



16

[http://www.iwab.nu/H5\\_053.html](http://www.iwab.nu/H5_053.html)

In een EZB-zender wordt een zijbandfilter toegepast.

Dit filter is geplaatst tussen:

- a de balansmodulator en de daaropvolgende versterkertrap van de zender
- b de microfoon en de microfoonversterker
- c de draaggolfgenerator en de balansmodulator
- d de microfoonversterker en de balansmodulator

de balansmodulator en de daaropvolgende versterkertrap van de zender er wordt hier LSB of USB onderdrukt



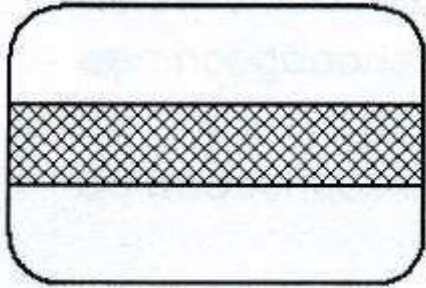
### SECTIE 3

17

[http://www.iwab.nu/H8\\_056.html](http://www.iwab.nu/H8_056.html)

Een oscilloscoop, aangesloten op de antenne-aansluiting van een zender welke gemoduleerd is met spraak, vertoont het getoonde beeld.

De zender is:



Tijdbasisfrequentie = 50 Hz

- a een AM-zender
- b een EZB-zender met volle draaggolf
- c een EZB-zender met onderdrukte draaggolf
- d een FM-zender

FM de amplitude is constant

**(EZB met 1 toon , geeft hetzelfde beeld)**

18

[http://www.iwab.nu/H5\\_061.html](http://www.iwab.nu/H5_061.html)

Een nadeel van enkelzijbandmodulatie tov amplitudemodulatie is:

- a meer vervorming door onjuiste afstemming
- b plaats voor minder zenders in de banden
- c meer vervorming door selectieve fading
- d meer vervorming door de draaggolf interferentie

Door het ontbreken van de draaggolf is het moeilijk om vervormingsloos af te stemmen.  
De andere antwoorden zijn juist een voordeel.

19

<http://www.iwab.nu/H5-106.html>

Bij een EZB zender wordt de draaggolf onderdrukt om:

- a de verstaanbaarheid te verbeteren
- b de bandbreedte te halveren
- c storingen door laagfrequent detectie te verminderen
- d het beschikbaar vermogen in de zijband te concentreren

Alle energie wordt in 1 zijband gestopt





### SECTIE 3

20

[http://www.iwab.nu/H5\\_084.html](http://www.iwab.nu/H5_084.html)

Een voordeel van enkelzijbandmodulatie vergeleken met amplitudemodulatie is:

- a de frequentiestabiliteit van de ontvanger kan lager zijn
- b de vervorming agv selectieve fading is minder hinderlijk
- c de zender eindtrap kan ik klasse C worden ingesteld
- d de bandbreedte van de ontvanger kan groter zijn

De BB is smaller

Fading heeft minder kans om op te treden

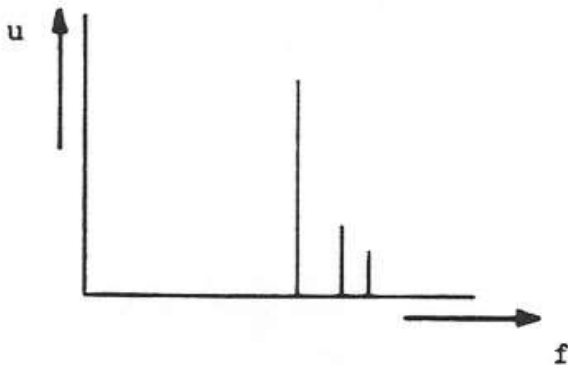
21

<http://www.iwab.nu/H1-095.html>

<http://www.iwab.nu/H5-093.html>

Een zender wordt gelijktijdig gemoduleerd met twee sinusvormige signalen.

Indien het spectrum van het uitgangssignaal het getekende beeld vertoont, is er sprake van:



- a amplitude modulatie
- b enkelzijband modulatie
- c fase modulatie
- d frequentie modulatie

EZB met volle draaggolf

eerste = draaggolf

tweede = USB laagste toon

derde = USB hoogste toon



### SECTIE 3

22

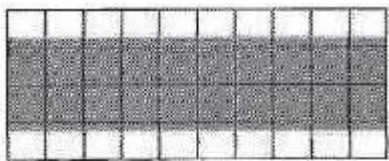
[http://www.iwab.nu/H8\\_075.html](http://www.iwab.nu/H8_075.html)

De amplitude-lineariteit van een EZB-zender wordt getest m.b.v. oscilloscoop gekoppeld met de zenderuitgang.

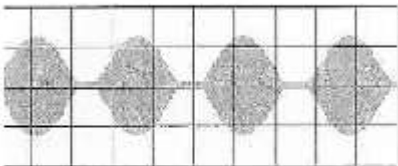
De gebruikelijke methode is door de zender te moduleren met:

- één LF-blokgolf
- één sinusvormig LF-signaal
- twee sinusvormige LF-signalen
- normale spraaksignalen

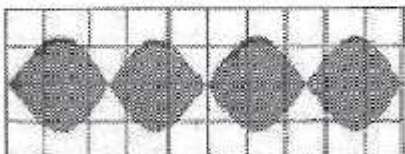
Er is alleen signaal aan de uitgang zijn bij modulatie



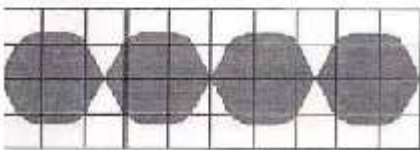
**1 toon**



**2 tonen - niet lineair**



**lineair**



**overstuurd**



### SECTIE 3

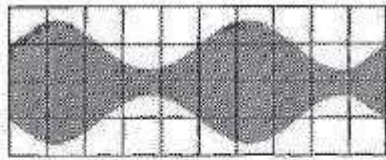
24

[http://www.iwab.nu/H5\\_085.html](http://www.iwab.nu/H5_085.html)

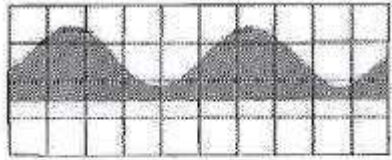
Een ideale enkelzijbandzender wordt met twee even sterke sinusvormige audiosignalen van 800 Hz en 100 Hz uitgestuurd.

Het uitgangssignaal wordt zichtbaar gemaakt op een oscilloscoop.

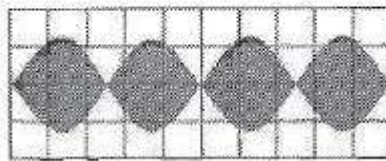
Het juiste beeld is:



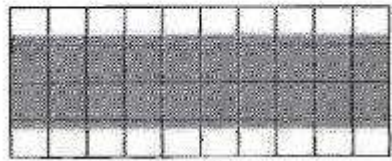
beeld 1



beeld 2



beeld 3



beeld 4

- a 3
- b 2
- c 1
- d 4

beeld 1 AM

beeld 2 is de vorm dat uit de detector komt van een AM detector

beeld 3 SSB

beeld 4 SSB , maar met 1 toon // FM

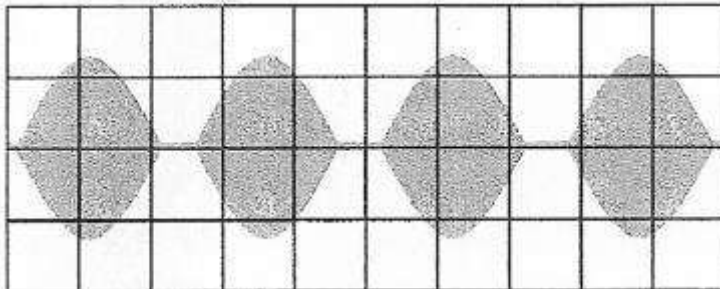
26

[http://www.iwab.nu/H5\\_070.html](http://www.iwab.nu/H5_070.html)

Een enkelzijbandzender wordt met twee even sterke sinusvormige audiosignalen van respectievelijk 800 Hz en 1000 Hz uitgestuurd.

Het uitgangssignaal wordt zichtbaar gemaakt op een oscilloscoop.

Dit beeld geeft aan dat een van de zendertrappen:



- a veel harmonischen produceert
- b overstuur wordt
- c niet lineair is
- d te weinig uitgestuurd word

niet lineair is



### SECTIE 3

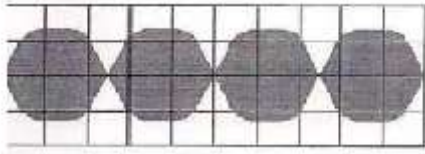
27

<http://www.iwab.nu/H5-132.html>

Een enkelzijbandzender wordt met twee even sterke sinusvormige audiosignalen van respectievelijk 800 Hz en 1000 Hz uitgestuurd.

Het uitgangssignaal wordt zichtbaar gemaakt op een oscilloscoop.

Dit beeld geeft aan dat een van de zendertrappen:



- a veel harmonischen produceert
- b overstuur wordt
- c niet lineair is
- d te weinig uitgestuurd wordt

28

[http://www.iwab.nu/020\\_004.html](http://www.iwab.nu/020_004.html)

In een EZB-zender wordt de modulatie verkregen door middel van een balansmodulator. Daarachter is een zijbanddoorlaatfilter geplaatst.

De gangbare bandbreedte van dit filter voor goed verstaanbare spraak bedraagt:

- a 1200 Hz
- b 9600 Hz
- c 2400 Hz
- d 4800 Hz

**BB EZB = 3Kc**

Een filter moet in deze buurt liggen, kleiner mag, omdat we geen absoluut gehoor hebben  
2400Hz

29

<http://www.iwab.nu/H5-129.html>

Voor optimale verstaanbaarheid van spraak dient via een telefoniezender een frequentieband overgebracht te worden die ligt tussen

- a 2000 en 4000 Hz
- b 1000 en 2000 Hz
- c 300 en 3000 Hz
- d 100 en 1000 Hz

Verstaanbaarheid = spraak = 3 Kc = 3000 Hz



### SECTIE 3

30

<http://www.iwab.nu/020-008.html>

Een EZB-zender met onderdrukte draaggolf wordt gemoduleerd met spraak waaruit alle frequenties beneden 500 Hz en boven 2500 Hz zijn gefilterd.

De minimumbandbreedte van de ontvanger moet zijn:

- a 500Hz
- b 2000 Hz
- c 2500 Hz
- d 5000 Hz

Alles tussen 2500-500 Hz (= 2000 Hz) moet worden weergegeven

31

[http://www.iwab.nu/H4\\_014.html](http://www.iwab.nu/H4_014.html)

De meest geschikte bandbreedte voor een HF-amateur-ontvanger, die gebruikt wordt voor EZB-telefonie-ontvangst bedraagt

- a 16 Khz
- b 2.4 Khz
- c 7.5 Khz
- d 400 Hz

De meest gebruikte BB is tussen de 300 en 2700 Hz  
 $2700 - 300 = 2400$  Hz

33

[http://www.iwab.nu/H1\\_009.html](http://www.iwab.nu/H1_009.html)

Een voordeel van amplitudemodulatie ten opzichte van enkelzijbandmodulatie is

- a minder vervorming door frequentie-afwijkingen
- b minder vervorming door draaggolf-interferentie
- c minder vervorming door selectieve fading
- d plaats voor meer zenders in de banden

AM is dubbelzijband met draaggolf

Met EZB moeten we een draaggolf zelf maken voor ontvangst met de BFO

34

[http://www.iwab.nu/021\\_004.html](http://www.iwab.nu/021_004.html)

Het zendvermogen van een 2-meter FM-telefoniezender is:

- a afhankelijk van de amplitude en de frequentie van het modulerende signaal
- b afhankelijk van de amplitude van het modulerende signaal
- c onafhankelijk van de amplitude van het modulerende signaal
- d afhankelijk van de frequentie van het modulerende signaal

De fmod **IN** de draaggolf

De draaggolf is constant



### SECTIE 3

35

<http://www.iwab.nu/021-019.html>

De bandbreedte van een FM-sigitaal:

- a is onafhankelijk van het modulerende signaal
- b is alleen afhankelijk van de frequentie van het modulerende signaal
- c is alleen afhankelijk van de amplitude van het modulerende signaal
- d is afhankelijk van de amplitude en de frequentie van het modulerende signaal

**BB FM=2\*fmod+2\* Δ f**

36

<http://www.iwab.nu/021-018.html>

De bandbreedte van een FM-sigitaal:

- a is altijd kleiner dan de bandbreedte van een AM-sigitaal
- b is gelijk aan 2 maal de bandbreedte van het modulerende signaal
- c is onafhankelijk van het modulerende signaal
- d hangt af van de toegepaste modulatie-index

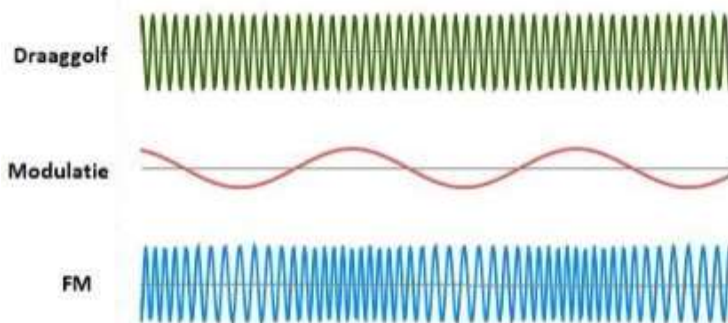
**BB FM=2\*fmod+2\* Δ f**

37

[http://www.iwab.nu/021\\_009.html](http://www.iwab.nu/021_009.html)

Tijdens het moduleren van een FM-telefoniezender met een toon van constante amplitude varieert:

- a de frequentie en de amplitude van het uitgezonden signaal
- b de amplitude van het uitgezonden signaal
- c de frequentie van het uitgezonden signaal
- d de frequentiezwaai van het uitgezonden signaal



Bij FM  $f_{mod}$  in de draaggolf  
De draaggolf blijft constant



### SECTIE 3

38

<http://www.iwab.nu/H4-100.html>

Een superhetrodyne ontvanger ontvangt een FM signaal met een zwaai van 3 Khz.  
De zwaai in de middenfrequent versterker is:

- a afhankelijk van de oscillatiefrequentie
- b 1.5 Khz
- c 6 Khz
- d 3 Khz

In het MF wordt het te ontvngen signaal eruit gefilterd  
Dit signaal mag niet verloren gaan dus ook 3 KLhz breed

39

<http://www.iwab.nu/021-015.html>

Een FM zender wordt gemoduleerd met een toon van 2500 Hz.  
De frequentiezwaai is 10 Khz.  
De modulatie index is dan:

- a 0.25
- b 2.5
- c 4
- d 40

$$\beta = \Delta f / f^{\text{mod}}$$

$$\beta = 10\text{Khz} / 2500 \text{ Hz} = 4$$

40

[http://www.iwab.nu/H5\\_066.html](http://www.iwab.nu/H5_066.html)

De frequentiezwaai van een FM-zender wordt vergroot van 2 KHz naar 3 KHz.  
Het zendvermogen van de zender:

- a wordt 2/3 van de vroegere waarde
- b blijft gelijk
- c wordt 9/4 van de vroegere waarde
- d wordt 3/2 van de vroegere waarde

$$\text{BB-FM} = (2 \times \text{mod}) + (2 \times \text{zwaai})$$

$$\text{BB-FM} = (2 \times \text{mod}) + (2 \times \text{zwaai})$$

$$\text{BB-FM} = (2 \times 3) + (2 \times 3) = 12 \text{ KC}$$

$$\text{BB-FM} = (2 \times 3) + (2 \times 2) = 10 \text{ KC NFM}$$

Het vermogen is altijd constant,  
ook zonder  $f^{\text{mod}}$



### SECTIE 3

41

[http://www.iwab.nu/017\\_002.html](http://www.iwab.nu/017_002.html)

De frequentiezwaai van een fasegemoduleerd (PM) signaal wordt bepaald door:

- a alleen de frequentie van het modulerende signaal
- b de frequentie van de draaggolf en de frequentie van het modulerende signaal
- c de amplitude en de frequentie van het modulerende signaal
- d alleen de amplitude van het modulerende signaal

$$\text{BB FM} = 2 \cdot f_{\text{mod}} + 2 \cdot \Delta f$$

42

[http://www.iwab.nu/017\\_004.html](http://www.iwab.nu/017_004.html)

De frequentiezwaai van een frequentie gemoduleerde zender is voornamelijk afhankelijk van :

- a de hoogste frequentie van het audiosignaal
- b de amplitude van het audiosignaal
- c de verhouding van de amplitude en de frequentie van het audiosignaal
- d de frequentie van het audiosignaal

$$\beta = \Delta f / f_{\text{mod}}$$

$$\Delta f = \beta \cdot f_{\text{mod}}$$

Bij toename van de amplitude van het audiosignaal neemt de bandbreedte toe

43

[http://www.iwab.nu/H5\\_083.html](http://www.iwab.nu/H5_083.html)

De frequentiezwaai van een FM-gemoduleerde draaggolf wordt groter als de:

- a amplitude van het modulerende signaal toeneemt
- b amplitude van het hoogfrequent signaal toeneemt
- c amplitude van het modulerende signaal afneemt
- d frequentie van het modulerende signaal afneemt

$$\beta = \Delta f / f_{\text{mod}}$$

$$\Delta f = \beta \cdot f_{\text{mod}}$$

Bij toename van de amplitude van het audiosignaal neemt de bandbreedte toe





### SECTIE 3

44

[http://www.iwab.nu/H9\\_057.html](http://www.iwab.nu/H9_057.html)

Indien een FM-zender een te grote frequentiezwaai vertoont, kan dit worden verholpen door :

- a de voedingsspanning van de zender te verlagen
- b de frequentie van de modulatie te verlagen
- c de amplitude van de modulerende spanning te verkleinen
- d de voedingsspanning van de zender te stabiliseren

de  $\Delta f$  geeft een +/- verandering van de draaggolf

de  $\Delta$  van de amplitude van het LF verandert het aantal zijbanden

45

[http://www.iwab.nu/021\\_007.html](http://www.iwab.nu/021_007.html)

Een 2-meter FM-zender wordt gemoduleerd met spraak.

De zwaai is 3 kHz.

De bandbreedte van het hf-signaal is ongeveer:

- a 6 kHz
- b 1 kHz
- c 12 kHz
- d 3 kHz

**BB FM = 2\*f-mod + 2\* $\Delta f$**

BB FM = 2x3000 + 2x3Kc = 12 Khz

- 6 Khz = AM
- 1 Khz = CW
- 12 Khz = FM
- 3 Khz = EZB

46

[http://www.iwab.nu/H5\\_019.html](http://www.iwab.nu/H5_019.html)

Een voordeel van FM-modulatie vergeleken met EZB

- a er is ruimte voor meer zenders per 100 Khz ruimte
- b de eindtrap van de zender kan in klasse C staan
- c de bandbreedte van de ontvanger kan kleiner zijn
- d in de ontvanger kan een produktdetector worden geplaatst

Omdat  $f^{\text{mod}}$  in de draaggolf zit kan een C klasse versterker worden gebruikt



### SECTIE 3

47

[http://www.iwab.nu/H1\\_011.html](http://www.iwab.nu/H1_011.html)

Een FM-zender geeft een draaggolfvermogen af van 10 Watt en is belast met een gloeilamp van 15 Watt

De zender wordt met spraak gemoduleerd

Deze lamp zal

- a constant gloeien
- b in het spraakritme feller gloeien
- c alleen tijdens het spreken gloeien
- d niet gloeien

De lamp brand altijd, het vermogen bij FM is constant

ad b dit komt voor bij een AM-zender

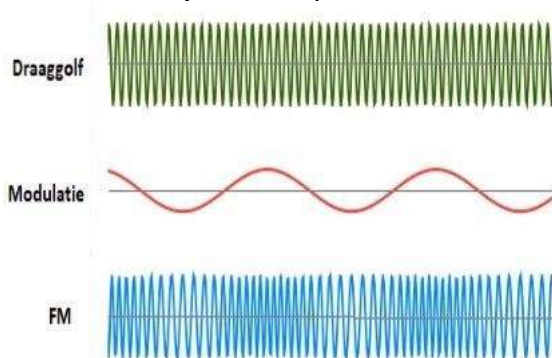
ad c dit komt voor bij een SSB-zender

48

[http://www.iwab.nu/021\\_005.html](http://www.iwab.nu/021_005.html)

Een met spraak in frequentie gemoduleerd signaal heeft de volgende eigenschap:

- a. de bandbreedte is onafhankelijk van de modulatie
- b. alle zijbandcomponenten hebben gelijke amplitude
- c. de frequentie wordt gevarieerd door de modulatie
- d. het aantal zijbandcomponenten is onafhankelijk van de modulatie





### SECTIE 3

49

<http://www.iwab.nu/021-017.html>

Een 2-meter FM-zender wordt gemoduleerd met een 1000 Hz toon waarvan de amplitude constant is.

De frequentiezwaai bedraagt 3 kHz.

Hierbij ontstaan:

- a geen zijbandfrequenties
- b één zijbandfrequentie
- b twee zijbandfrequenties
- d meer dan twee zijbandfrequenties

Bij FM zijn er meer dan 2 zijbanden als de modulatie-index  $\beta > 0.2$  is

