

1.06-Gemoduleerde-signalen

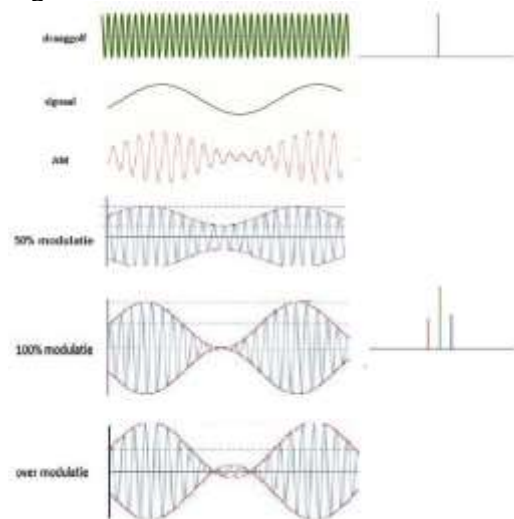
N-01-06-001

Amplitudemodulatie.

Amplitudemodulatie.

AM genoemd, is een vorm van modulatie waarbij de fmod. wordt gevarieerd op de draaggolf van een radiozender waarvan de amplitude in het ritme van het over te brengen geluid gemoduleerd is.

Is een vorm van analoge modulatie waarbij het analoge ingangssignaal op een draaggolf wordt gezet waardoor het HF signaal varieert.



AM (A3E)

Als we moduleren [3000Hz] dan zal dus de draaggolf 3000Hz vervormd worden, zowel aan de boven- als de onderkant. Dat geeft dus een breedte van $2 \cdot 3000 = 6000 \text{ Hz} = 6 \text{ KHz}$. [6Kc]

BB AM = 2*f-mod

Per 100 Khz is ruimte voor $100 / 6 = 16$ "kanalen"

Nadeel AM

-wordt bijna niet meer gebruikt

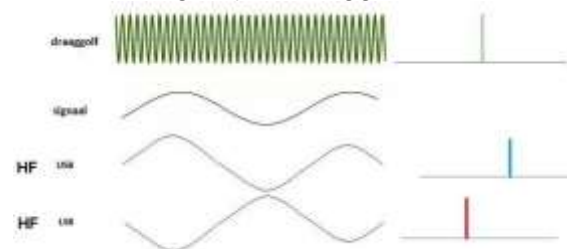
N-01-06-002

Enkelzijbandmodulatie.

Enkelzijbandmodulatie (EZB)

Single Side Band-modulatie (SSB)

Modulatie waarbij van het oorspronkelijk amplitudegemoduleerde signaal alleen 1 zijband wordt uitgezonden zonder de eigenlijke draaggolf.



SSB (J3E)

Er is geen draaggolf.

Alleen maar modulatie = spraak.

En alleen de bovenkant USB , of alleen de onderkant LSB. Als we moduleren [3000Hz] dan zal dus de breedte ook niet meer zijn dan 3000Hz [3 Kc].

We hebben de draaggolf en 1 zijband verwijderd, er is maar één zijband aanwezig.

BB SSB = f^{mod}

Per 100 Khz is ruimte voor $100 / 3 = 33$ "kanalen"

Voordeel EZB

een smallere BB dus meer kanalen naast elkaar 4 per 12 KHz

Nadeel EZB

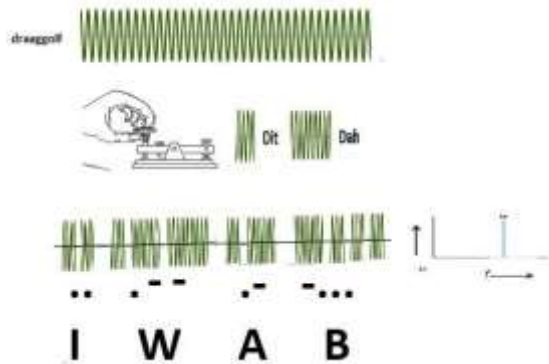
moeilijker af te stemmen , vooral bij meerdere stations op 1 frequentie

1.06-Gemoduleerde-signalen

Continuus Wave (CW)

CW

Een CW gemoduleerd signaal heeft eigenlijk geen modulatie, maar alleen een aan- of afwezige carrier.
Het signaal is enkele honderden Hz breed, dus heel erg smalbandig.
Alle energie van de zender wordt in de carrier gestopt.



CW (A1A)

Zeer smalbandig en vaak zo rond de 150 Hz
Vuistregel BB CW = 4 x seinsnelheid

BB CW = Toon

Per 100 Khz is ruimte voor 100Khz / 150Hz = 666 "kanalen"

Voordeel CW

een smallere BB dus meer kanalen naast elkaar

Nadeel CW

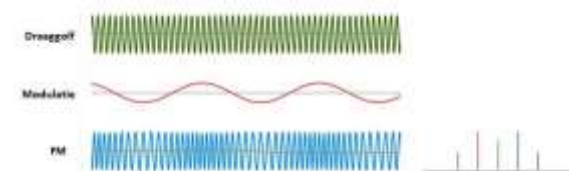
moeilijker af te stemmen ,
en CW is een aparte "taal"

N-01-06-003

Frequentiemodulatie.

Frequentiemodulatie:

FM genoemd, is een vorm van analoge modulatie waarbij het analoge signaal IN een draaggolf wordt gezet waardoor het HF signaal varieert in het ritme van de spraak.



FM (F3E)



Amplitude -> constant
Frequentie -> varieert

De frequentie-zwaai

Bij FM modulatie spreken we over de zwaai.
De zwaai is de mate waarin de frequentie varieert ten opzichte van de draaggolf-frequentie, immers, bij FM is er sprake van frequentieverandering.

Symbol:

Δf , vastgesteld op 3 KHz max.=zwaai. **FM**

Δf , ingesteld op 2 KHz max.=zwaai. **NFM**

Voorbeeld 1

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

Bij FM met een Δf van 3 KHz
en gemoduleerd met een toon van 3000 Hz

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

$$2 * 3000 + 2 * 3000 = 12000 \text{ Hz} = 12 \text{ KHz FM}$$

Voorbeeld 2

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

1.06-Gemoduleerde-signalen

Bij FM met een Δf van 2 KHz
en gemoduleerd met een toon van 3000 Hz

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

$$2 \cdot 2000 + 2 \cdot 3000 = 10000 \text{ Hz} = 10 \text{ KHz} \quad \text{NFM}$$

Voordeel FM

zeer goed en zuiver audio

nadeel FM

de modulatie met de breedste BB
Per 100 KHz is ruimte voor $100 / 12 = 8$
"kanalen"

N-01-06-004

Draaggolf, zijbanden en bandbreedte.

Draaggolf.

Een draaggolf is een **hoogfrequent** signaal, dat gebruikt wordt door een **zender** om informatie (meestal in de vorm van een relatief laagfrequent signaal) over te brengen naar een ontvanger.

Zijbanden en bandbreedtes.

Zijbanden	Bandbreedte
CW geen	smal
AM 2	6KHz
EZB 1	3KHz
FM 2*2	12KHz

