

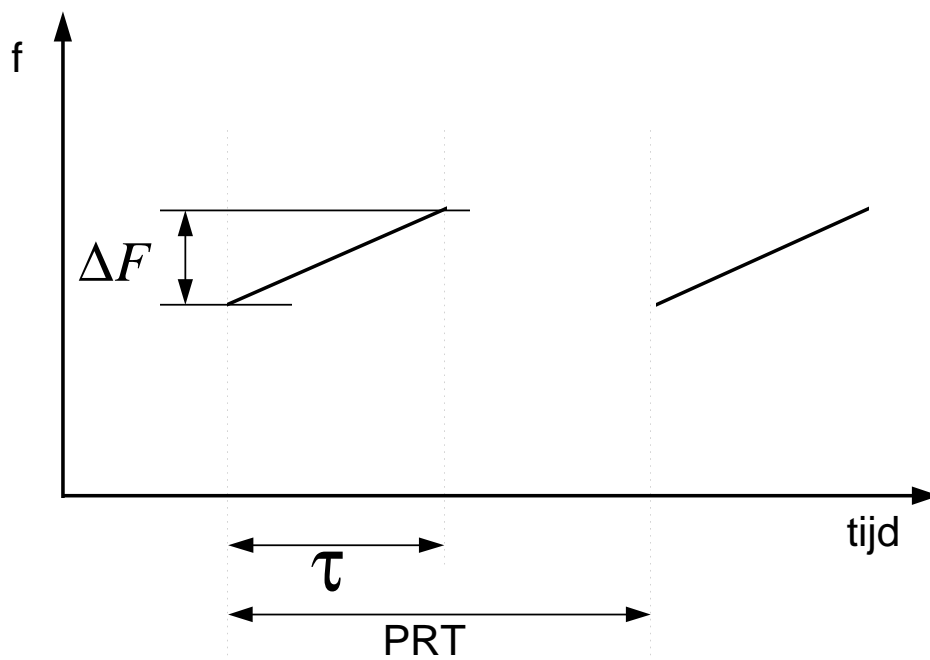
Pulscompressie

Inleiding

Door het toepassen van pulscompressie kan men de signaal/ruis verhouding aanzienlijk verbeteren en kunnen we eventueel een grotere afstand bereiken. Hiervoor is zowel een aanpassing van de zender als de ontvanger voor nodig. Pulscompressie is vooral handig als men het piekvermogen niet meer kan opdrijven. We kunnen dan nog enkel het gemiddeld vermogen opdrijven door de pulsbreedte te verhogen. Dit heeft tot gevolg dat de range resolutie verslechterd. Door pulscompressie worden deze nadelige gevolgen te niet gedaan en kunnen we zelfs de range resolutie verbeteren.

Aanpassing in de zender voor toepassing van pulscompressie.

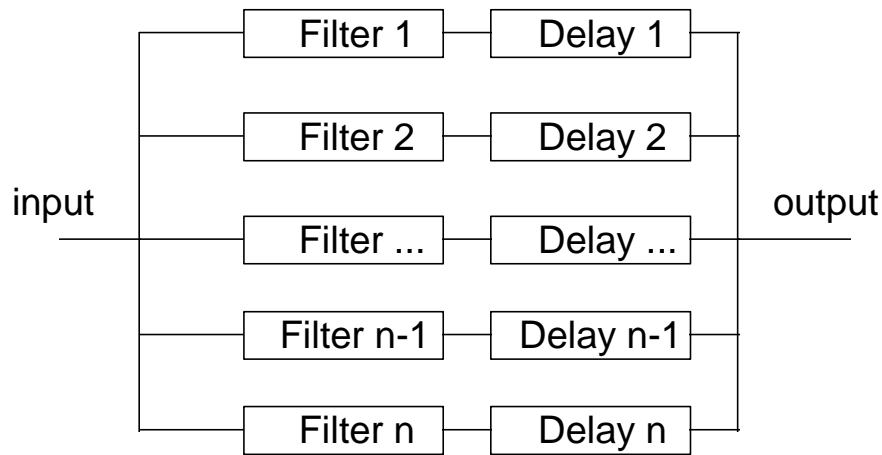
Voor het toepassen van pulscompressie zal men de zendfrequentie moeten laten veranderen in functie van de tijd. Dit kan zowel stapsgewijs als lineair gebeuren.



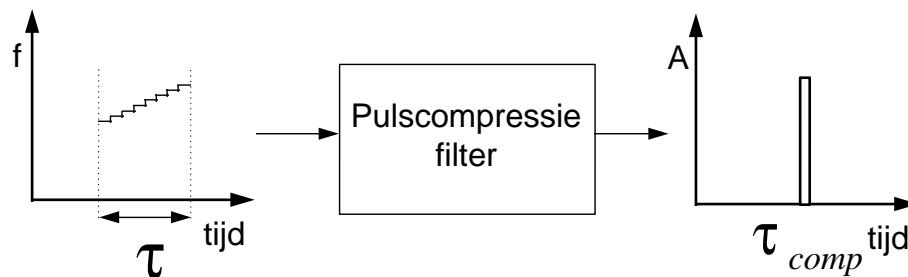
Dit signaal zal via een versterker en een antenne uitgezonden worden. Deze aanpak in de zender heeft wel enkele nadelen. Daar de frequentie verandering ΔF niet zomaar willekeurig is (zie later) en breedbandig is, kan men geen beroep doen op magnetrons. Het gebruik van versterkers met TWT's en klystrons is hier aangewezen.

Aanpassingen in de ontvanger voor het gebruik van pulscompressie

Nadat het ontvangen signaal tot middenfrequent is geconverteerd zal het door een pulscompressiefilter gestuurd worden. Dit filter is eigenlijk een vertragslijn met een verschillende vertraging voor elke frequentie.



Het hoofddoel van dit filter is alle energie die in de Tx puls verspreid over een duur τ is vevat, op een klein tijdsspanne τ_{comp} het filter te laten verlaten. Zo ontstaat een puls met kortere pulsduur τ_{comp} en een grotere amplitude.



De pulscompressie ratio is de verhouding :

$$Pcr = \frac{\tau}{\tau_{comp}}$$

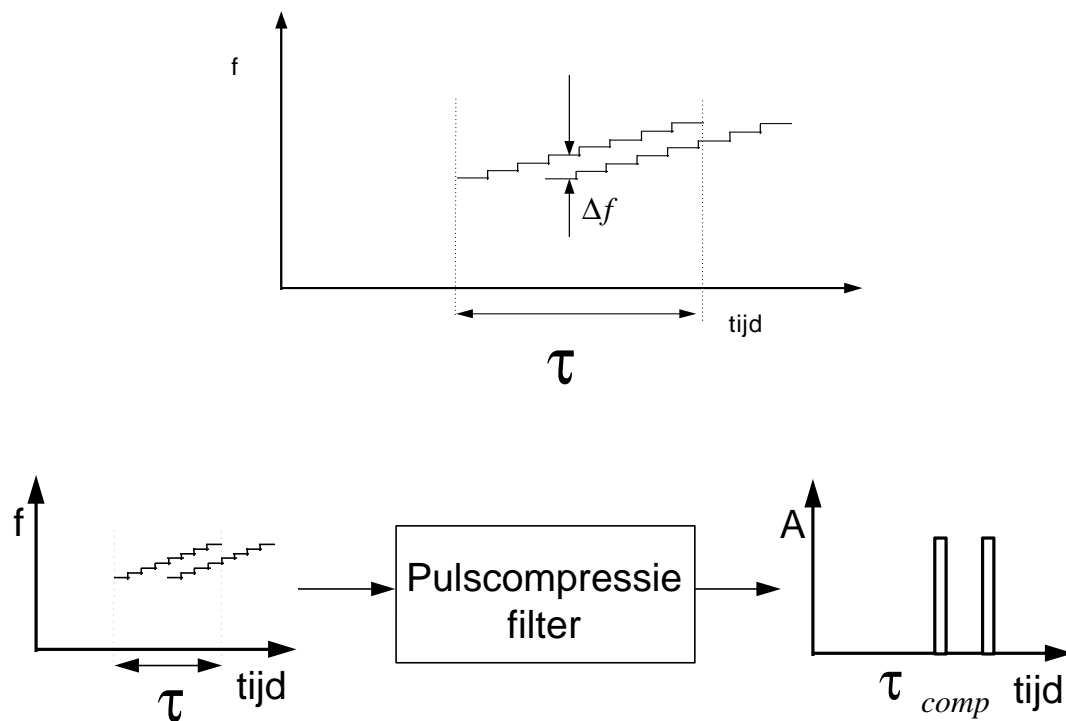
De pulscompressie ratio wordt uiteindelijk bepaald door het frequentie verschil in de zendpuls, want :

$$\Delta F = f_2 - f_1 = \frac{1}{\tau_{comp}}$$

De afleiding van deze formule valt buiten het bestek van deze cursus.

Invloed van het pulscompressiefilter op de afstandsresolutie

In de inleiding werd reeds vermeld dat de resolutie vergroot door het toepassen van pulscompressie. Dit betekent dat dicht bij elkaar gelegen echo's en zelfs overlappende echo's beter kunnen worden gescheiden. De resolutie is immers afhankelijk van de pulsbreedte, in dit geval van de gecomprimeerde pulsbreedte.



Om hier een idee over te vormen moet men aannemen dat het minimum frequentieverschil gelijk moet zijn aan :

$$\Delta f = \frac{1}{\tau}$$

Na enig telwerk komen we tot een uitgebreidere formule voor de Pcr :

$$Pcr = \frac{\tau}{\tau_{comp}} = \frac{\Delta F}{\Delta f} = \tau \cdot \Delta F$$

Range sidelobes

Als men de uitgang van een pulscompressiefilter nauwkeurig bekijkt, ziet men dat de puls vooraf gegaan en gevolgd wordt door een aantal kleinere pulsen. Deze pulsen ontstaan doordat door de filters niet een frequentie gaat (elk segment van de gemoduleerde puls bestaat uit een breed spectrum), maar meerdere zijbanden van het spectrum. Deze zijbanden kunnen hoger en lager zijn in frequentie dan de centerfrequentie van het filter. Er zullen dus ook verschillen in vertraging optreden. Hogere frequenties zullen minder vertraagd worden dan lagere. Alle energie zal dus niet gelijktijdig uit filter komen. Hierdoor treedt verbreding op van de puls.

