

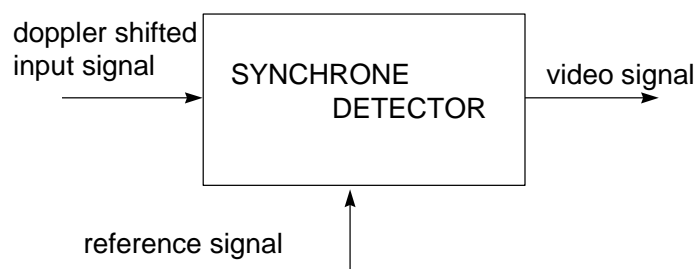
De synchrone detector

Inleiding

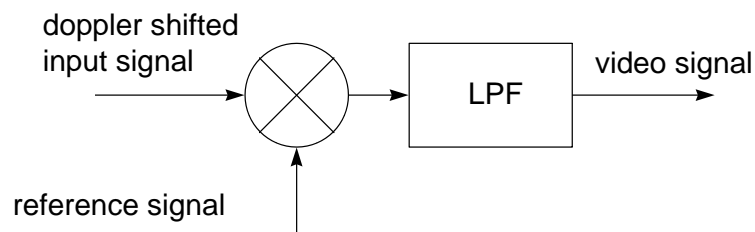
Het gebruik van een synchrone detector is in vele toepassing erg nuttig. Hij kan zijn nut bewijzen bij het detecteren van allerlei gemoduleerde signalen. Dit kunnen in fase en/of amplitude gemoduleerde signalen zijn. Daarboven is de detector gevoeliger dan de piekdetector. De synchrone detector zal in sommige radar ontvangers de detectie uitvoeren van de echo. Deze werkwijze zal ons serieuze voordelen opleveren.

Principe

De synchrone detector zal de faze en de amplitude bepalen van het ontvangen signaal, en dit aan de hand van een referentie signaal. In ons geval bestaat de echo uit een pulsgolf die een doppler en fase verschuiving is ondergaan.



Inwendig bestaat de synchrone detector uit een mixer en laagdoorlaatfilter. Dit laat ons toe na enig rekenwerk de uitgang van de detector te bepalen.



Wetende dat een mixer twee signalen vermenigvuldigd, geeft dit volgende uitgang.

$$\text{input signal : } A \cdot \sin(2\pi \cdot t \cdot f_o + \Phi + 2\pi \cdot t \cdot f_d)$$

$$\text{refence signal : } k \cdot \sin(2\pi \cdot t \cdot f_o)$$

$$\text{output : } \frac{A \cdot k}{2} \cdot \cos(\Phi + 2\pi \cdot t \cdot f_d)$$

Gemakshalve onthouden we dat de mixer een reeks golven produceert. Deze hebben ondermeer een frequentie gelijk aan het verschil en de som van de frequenties aan de ingang. De hogere frequenties worden weggefilterd door het laagdoorlaatfilter.

Studie van de uitgang van een synchrone detector

In het geval van een vast doel zal er geen dopplerverschuiving ($f_d=0$) optreden in de ontvangen echo. De uitgang van de detector is dus :

$$\text{output : } \frac{A.k}{2} \cdot \cos(\Phi)$$

Dit betekent dat de uitgang een constante amplitude heeft, daar $\cos(\Phi)$ niet veranderlijk is in de tijd. Φ is wel afhankelijk van de afstand van het doel. Vaste doelen op verschillende afstanden kunnen verschillende amplitudes hebben. Sommige afstanden leveren zelfs geen uitgang. Dit zijn de afstanden waarbij Φ gelijk is aan 90° of 270° .

Bij bewegende doelen is de uitgang van de detector,

$$\text{output : } \frac{A.k}{2} \cdot \cos(\Phi + 2.\pi.t.f_d)$$

Nu is de uitgang niet meer constant in functie van de tijd, maar veranderlijk in functie van de doppler frequentie. De uitgang zal sinusvormig veranderen.