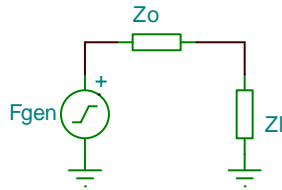


Reflectiecoëfficiënt berekenen

Het is mogelijk om de vergelijking van de reflectiecoëfficiënt te berekenen met behulp van de wet van Ohm:



Indien we de functiegenerator pulsen laten uitzenden, dan kunnen we stellen dat de spanning eerst de weerstand Z_0 bereikt. Hierdoor zal er in deze een stroom lopen die gelijk is aan:

$$I_{Z_0} = \frac{U_{Fgen}}{Z_0}$$

Daarna bereikt de spanning weerstand Z_l , waarin een stroom zal vloeien die gelijk is aan:

$$I_{Z_l} = \frac{U_{Fgen}}{Z_l}$$

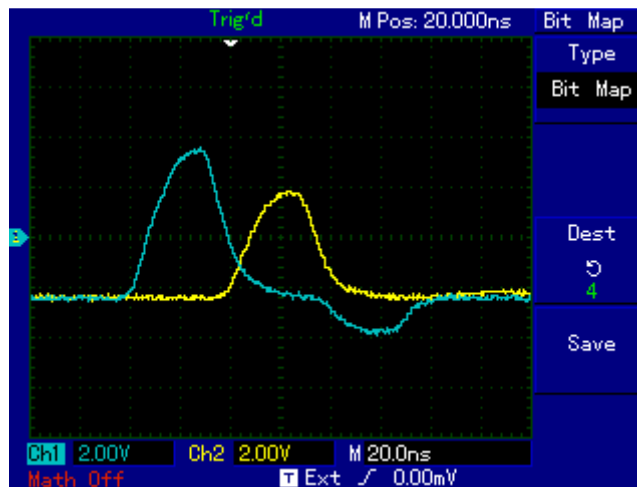
Bij DC gebeurt net hetzelfde, maar door de grote snelheid waarmee deze zaken plaatsgrijpen merk je er veelal niks van.

De stroom I_{Z_0} is niet noodzakelijkerwijze gelijk aan I_{Z_l} , doordat beide echter verbonden zijn met elkaar moet de overtollige stroom ergens naartoe: deze wordt gereflecteerd.

Een stroom die door een weerstand loopt zorgt echter voor een spanning die we gelijkstellen aan $U_{refl.}$, we kunnen dit dus schrijven als:

$$I_{refl.} = \frac{U_{refl.}}{Z_0}$$

Voor we verder gaan is het vermoedelijk interessant om eerst een voorbeeld te bekijken. Op onderstaande afbeelding is Ch1 de spanning over de functiegenerator en Ch2 de spanning over Z_L. Z₀ is 75Ω en Z_L is 50Ω.



We zien dat er een negatieve impuls gereflecteerd wordt. Doordat $I_{Z_0} < I_{Z_L}$, moet de spanning over Z_L lager worden opdat $I_{Z_0} = I_{Z_L}$. Vandaar zien we een negatieve impuls terugkeren die destructief zal interfereren met de verzonden impuls zodat we de gele puls verkrijgen.

De spanning zal hierdoor lager worden zodat $I_{Z_0} = I_{Z_L}$.

Wiskundig kunnen we dit als volgt beschrijven:

De gereflecteerde stroom $I_{refl.}$ zal constructief of destructief interfereren met I_{Z_0} totdat $I_{Z_0} = I_{Z_L}$.

Bijgevolg kunnen we ook stellen dat $U_{refl.}$ constructief of destructief zal interfereren met U_{Fgen} totdat voldaan is aan de wet van Ohm. We kunnen dit als volgt noteren:

$$U_{Z_L} = Z_L \cdot I_{Z_L}$$

$$U_{Fgen} + U_{refl.} = Z_L \cdot \left(\frac{U_{Fgen}}{Z_0} - \frac{U_{refl.}}{Z_0} \right)$$

Hoe groter deze reflectie, hoe kleiner de stroom die zal vloeien in de terminatieweerstand Z_L en hoe kleiner de spanning over deze.

De term $U_{Fgen} + U_{refl.}$ ($= U_{Z_L}$) zal kleiner worden naarmate de reflectie groter wordt en de stroom door Z_L is gelijk aan de stroom die vloeit door Z₀ min de gereflecteerde stroom.

We kunnen op deze vergelijking de volgende bewerkingen uitvoeren:

$$U_{\text{Fgen}} + U_{\text{refl.}} = Z_L \cdot \left(\frac{U_{\text{Fgen}}}{Z_0} - \frac{U_{\text{refl.}}}{Z_0} \right)$$

$$\frac{U_{\text{Fgen}} + U_{\text{refl.}}}{U_{\text{Fgen}} - U_{\text{refl.}}} = \frac{Z_L}{Z_0}$$

$$Z_0 U_{\text{Fgen}} + Z_0 U_{\text{refl.}} = Z_L U_{\text{Fgen}} - Z_L U_{\text{refl.}}$$

$$U_{\text{refl.}}(Z_L + Z_0) = U_{\text{Fgen}}(Z_L - Z_0)$$

$$U_{\text{refl.}} = U_{\text{Fgen}} \cdot \frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0}$$

Hierin vormt

$$\frac{Z_L - Z_0}{Z_L + Z_0} = \frac{U_{\text{refl.}}}{U_{\text{Fgen}}} = \Gamma$$

De reflectiecoëfficiënt. Deze stellen we voor door de Griekse hoofdletter gamma.