

# RF over Fiber



# Wie is Simac?

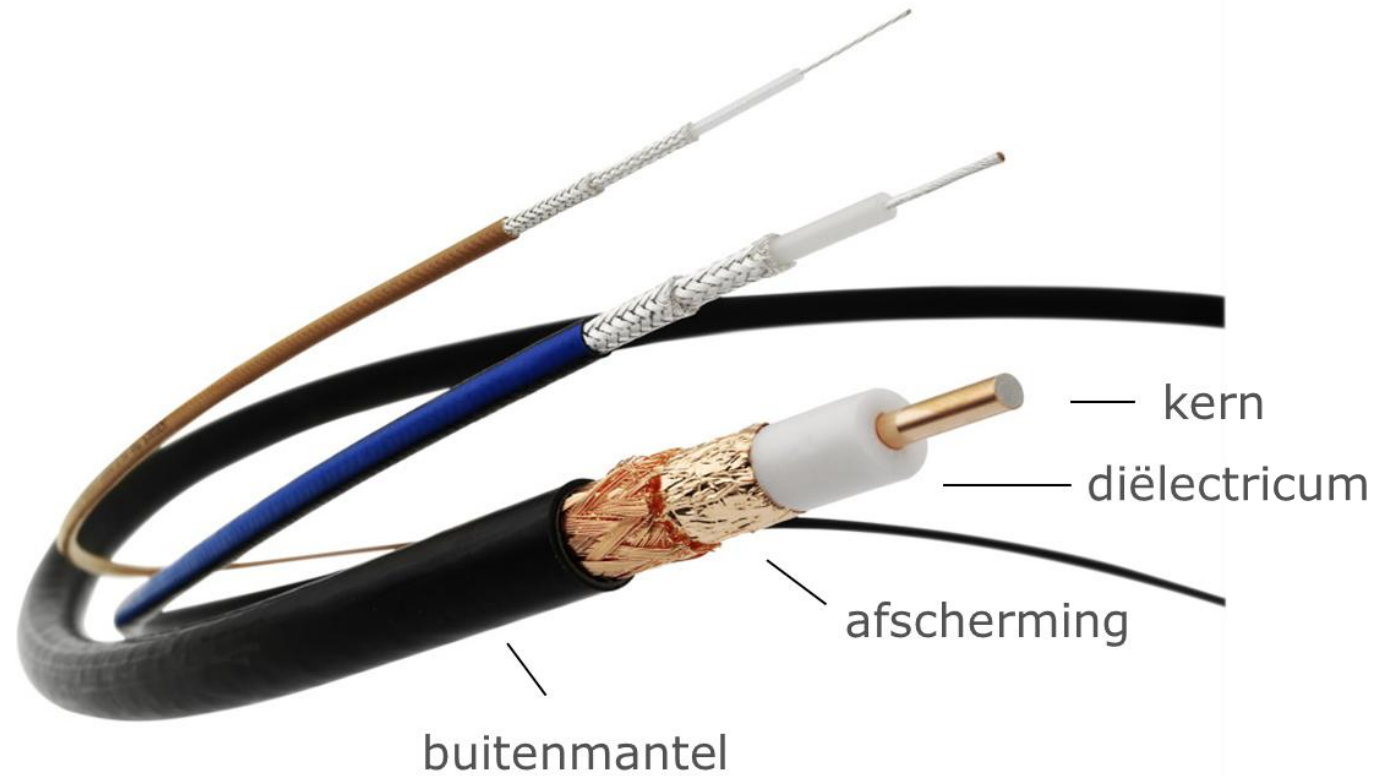
---

- **Simac Electronics eerste werkmaatschappij**
- **Simac bestaat sinds 1 oktober 1971**
- **Ingenieursbureau in T&M en verbindingsooplossingen**
- **Simac Techniek Holding met ca.1000 medewerkers**
- **Simac Electronics heeft +/- 40 medewerkers**
- **Simac is een familiebedrijf**



# Limitaties van een coaxkabel

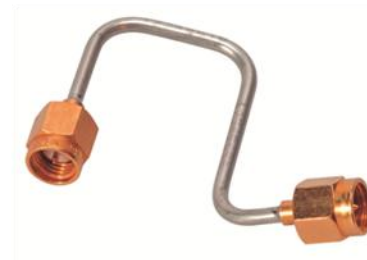
---



# Limitaties van een coaxkabel

---

- Trend => hogere frequenties
- Hogere vermogens
- Diameter
- Flexibiliteit
- Afstanden
- Verliezen
- Versterkers
- Bandbreedtes

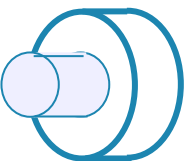

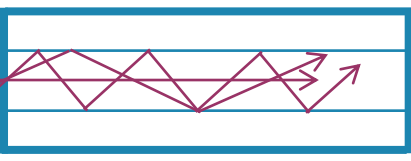
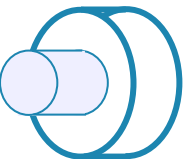

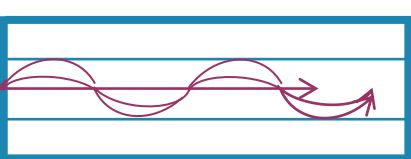
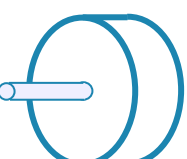




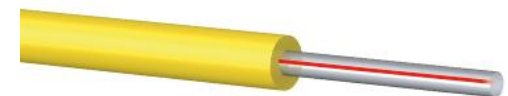
# FO voordelen

---

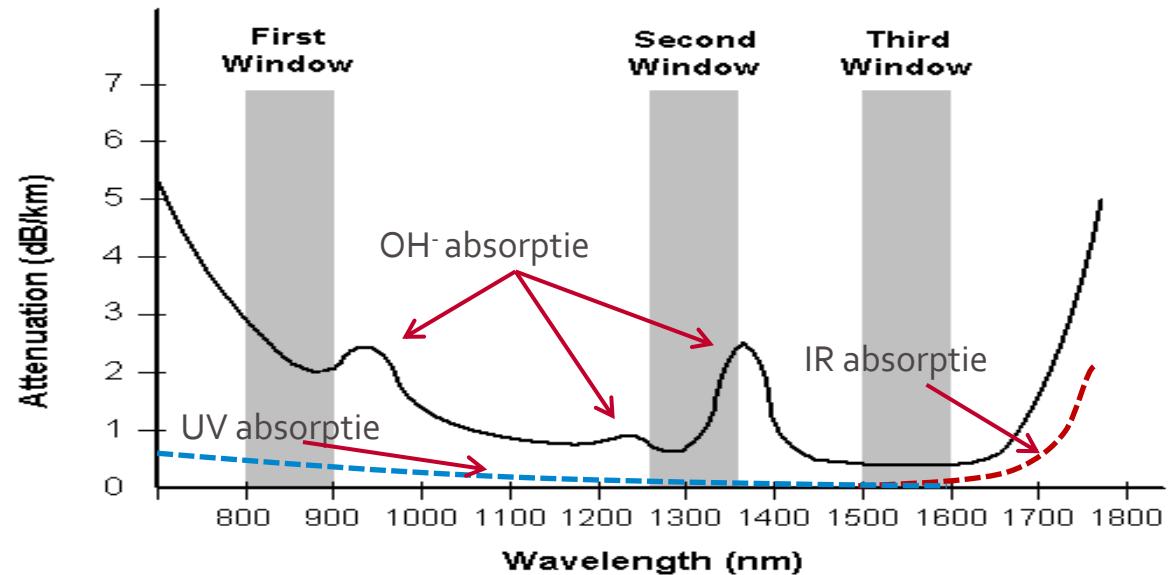
- Transmissie over grote afstanden
- Immuun voor EMI & RFI
- Geen onderschepping (“tap”)
- Betere prestaties - minder verlies en immuun voor EMP
- Verbindingsoplossingen zijn compacter

# FO types

		<b>Multimode vezel, Step Index</b> 	Licht gaat met meerdere modes door de vezel. Hierdoor ontstaat modale dispersie. Dit type wordt nog weinig gebruikt.
		<b>Multimode vezel, Graded Index</b> 	De diverse modes gaan versneld of vertraagt door de kern. Hierdoor wordt modale dispersie verminderd. Standaard MM vezel.
		<b>Singlemode vezel, Step Index</b> 	De kern diameter van deze vezel is dus zó klein dat er maar één mode doorheen kan. Hierdoor wordt modale dispersie voorkomen.



# FO



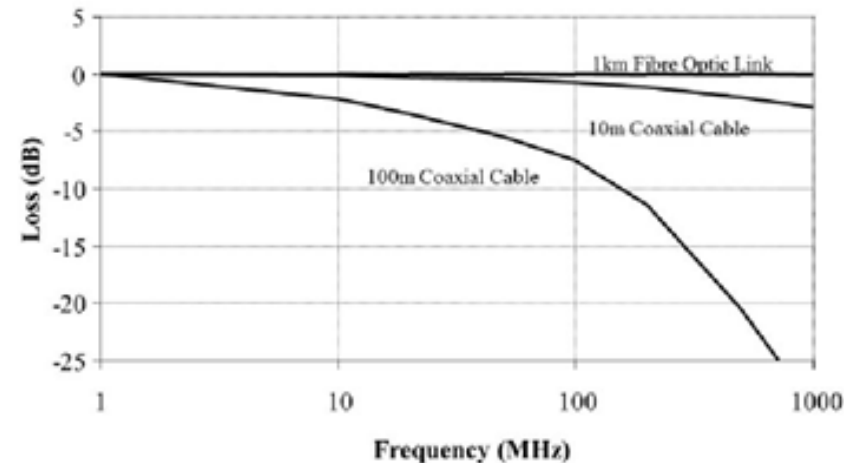
Type glasvezel	Golflengte	FO verzwakking	RF verzwakking
Multi mode	850nm	3.00db/km	6.0db/0.1km
Single mode	1310nm	0.40db/km	6.0db/0.1km
Single mode	1550nm (C Band)	0.25db/km	6.0db/0.1km
Single mode	1625nm (L Band)	0.20db/km	6.0db/0.1 km

# RF over Fiber Introductie

---

RF-over-Fiber conversie is geen nieuwe technologie. Diverse ontwikkelingen binnen de opto-elektronische componentenmarkt hebben de technologie prijs technisch interessant gemaakt voor een bredere inzet. Schaalvergroting zorgt daarbij nogmaals voor prijsverlagingen.

*Loss v Frequency Comparison for Fibre & Coaxial Cable*





# RF over Fiber probleemoplossing

---

- Veiligheid
- Vergroten van afstand
- Verstoring
- Lichter in gewicht
- Hybride oplossing

# RF over Fiber

---

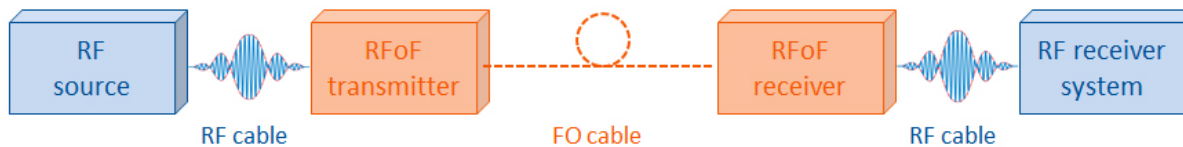
- Basis RF link, afstand 100m



- Basis RF link met versterkers, afstand 300m



- Basis single mode RF-over-Fiber data link, afstand 100.000m



# RF over Fiber

---

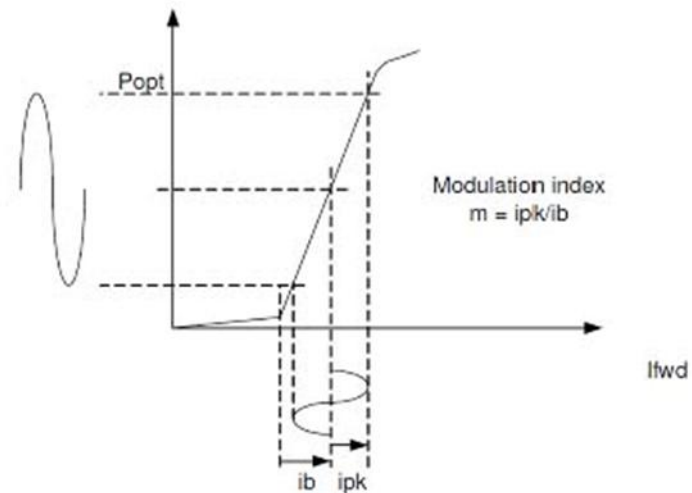
Invloeden van het gebruik van actieve componenten:

- Noise (signaal ruisverhouding SNR)
- Harmonics (harmonischen)
- Spurious-free dynamic range (SFDR)
- Third Order Intercept Point (derde orde interceptiepunt)
- P<sub>1dB</sub>

# RF over Fiber Conversie Proces

De kern van de module die het RF signaal converteert in een lichtsignaal is de laserdiode. Distributed Feedback (DFB) diodes worden gebruikt in modules waar lage ruis en dynamiek belangrijk zijn. Het principe is om direct het RF-signaal te moduleren op het signaal van de optische uitgang van de laserdiode.

- Diode stroom is 40mA
- Maximale RF output 15dBm
- Modulatie tussen 0.02 en 0.3mW/mA
- Optisch uitgangsvermogen is 5 - 10mW



# RF over Fiber Conversie Proces

---

De fotodiode is het kritische element van de optische ontvanger. Deze zet het optische signaal om in een RF-sigitaal (dat wil zeggen het doet precies het tegenovergestelde van de laserdiode). Afhankelijk van de golflengte, kunnen de volgende diodes worden gebruikt:

- Silizium Si-Diodes (van 0.6 tot 1.1nm)
- Germanium Ge-Diodes (van 1.1 tot 1.5nm)
- Indium-Gallium-Arsenid InGaAs-Diodes (van 1.2 tot 1.7nm)

# RF over Fiber voordelen

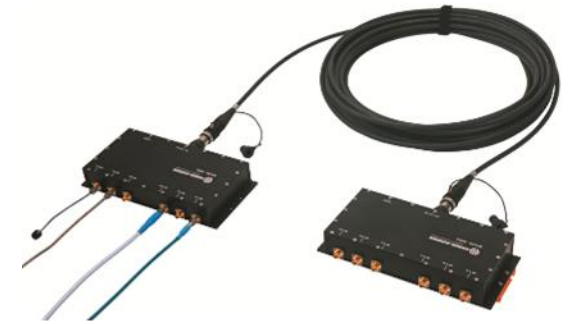
---

**De RF-over-Fiber modules maken het gebruik van radiofrequenties en Fiber Optics in één systeem mogelijk:**

- Veilig; lichtgewicht; beslaat grotere afstanden (> 100 km) met minder verlies; immuun voor EMV / EMI
- Breed scala modules met diverse frequentiegebieden beschikbaar van enkele tot 12 poorten in elke gewenste behuizing
- Flexibele connectiviteitsopties; FO (EBC / Q-ODC etc.), RF (QMA / SMA etc.)
- Vermindert de totale kosten van eigendom (TCO) en is toekomstbestendig

# RF over Fiber

- Mobile (temporary) campus: RFoF, GPSoF, LANoF



# RF over Fiber

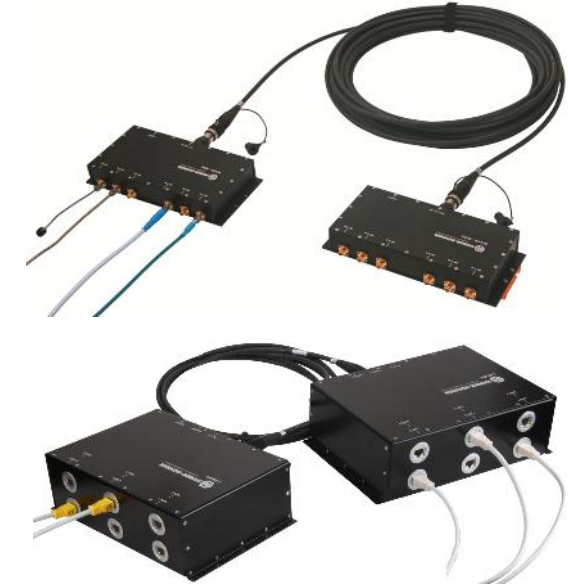
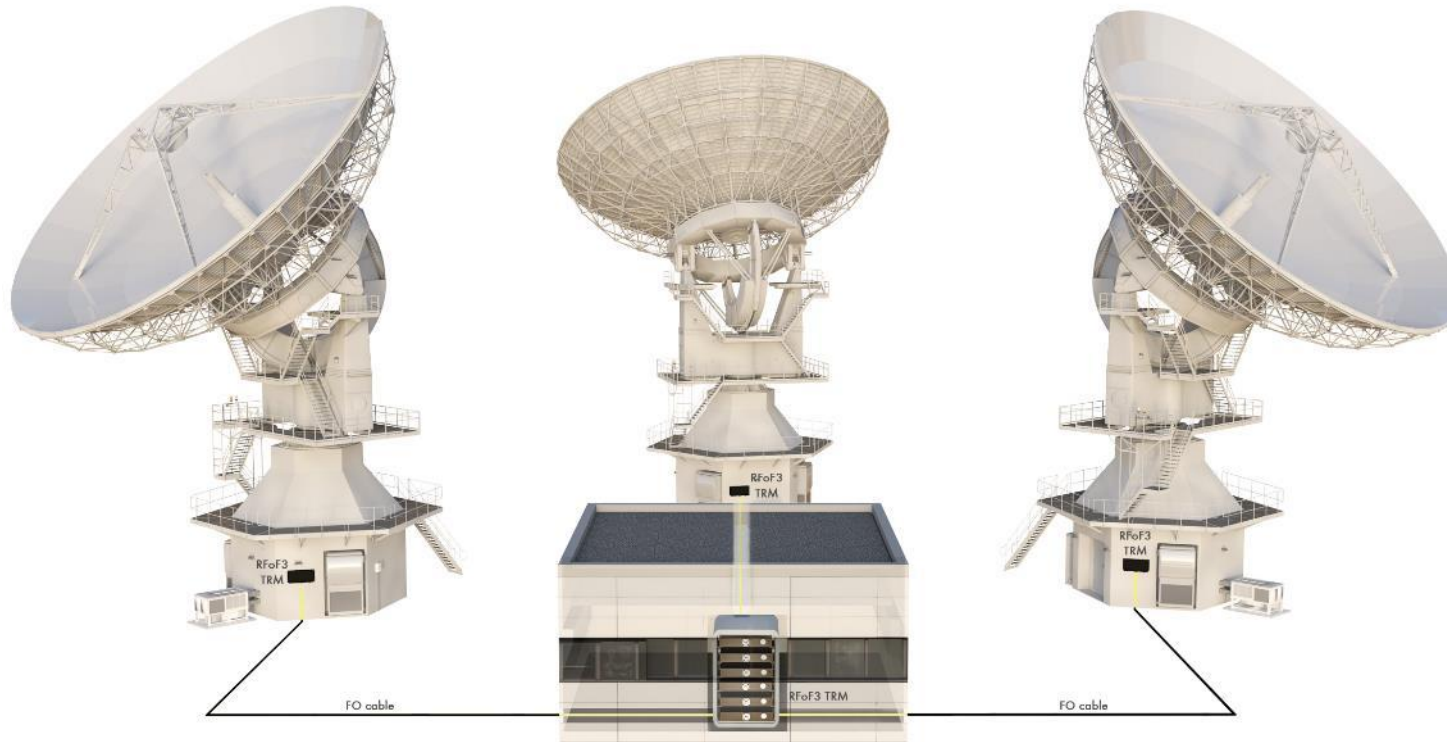
- Voertuig(en): GPSoF, LANoF





# RF over Fiber

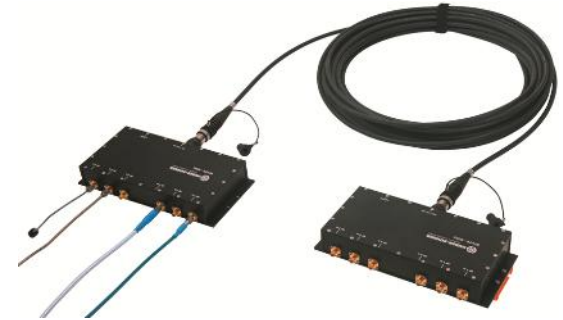
- SATCOM: RFoF, LANoF



# RF over Fiber

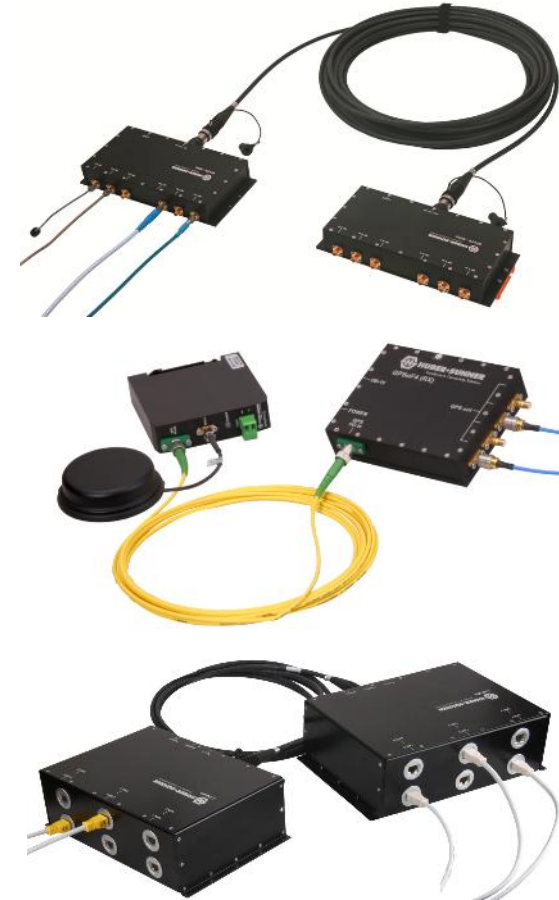
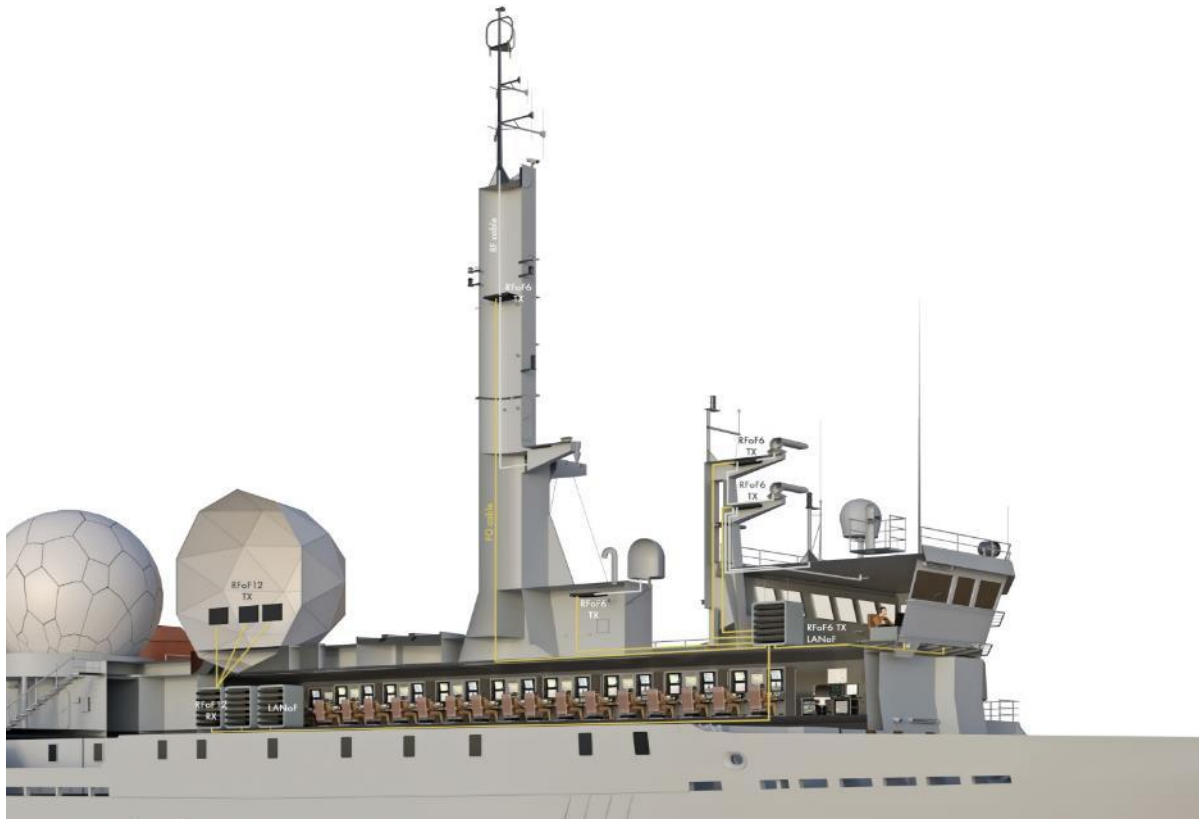
---

- Vliegtuig(en): RFoF



# RF over Fiber

- Schepen: RFoF, GPSoF, LANoF

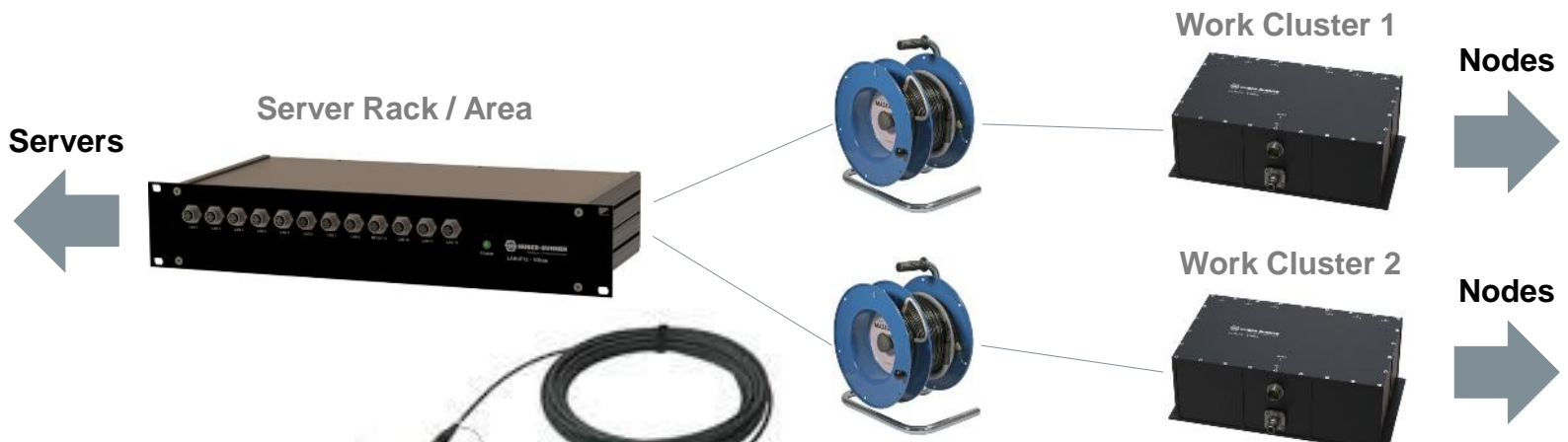


# RF over Fiber applicaties

## GPS over Fiber:



## LAN over Fiber:



## RF over Fiber:



# RF over Fiber toekomst

---

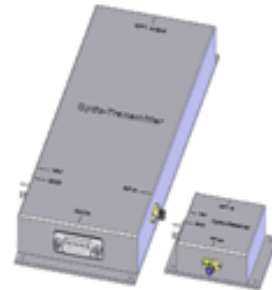
- Integratie



- Combinaties



- Hogere frequenties



# Vragen

---



# We zien u graag terug op onze stand!

---

