

## Realização de um link complexo para uma plataforma de petróleo

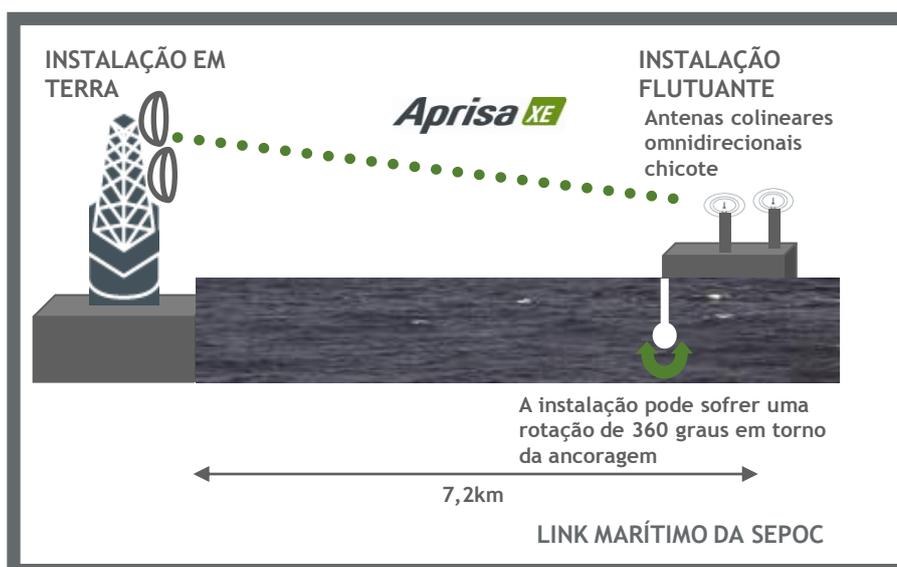
Quando a SEPOC, a principal empresa de petróleo e gás do Irã, precisou aprimorar sua rede de comunicações, foram identificados desafios específicos relativos ao link entre suas instalações em terra e suas instalações flutuantes de armazenamento e descarga (FSO), a 7,2 km da costa do Irã, no Mar Vermelho. Uma conexão constante era necessária, independentemente dos desafios oferecidos pela movimentação constante do FSO e pela conexão sobre o mar. A 4RF implementou um link com diversidade espacial sem hits, através de uma faixa de 2 GHz, de maneira a proporcionar uma conexão de banda larga confiável com capacidade de transmissão de 24 Mbit/s ao FSO.

### Plano de fundo do projeto

No setor de extração de petróleo em profundidade é comum que uma instalação flutuante de armazenamento e descarga (FSO) ou uma instalação flutuante de produção, armazenamento e descarga (FPSO) seja atracada próxima a uma plataforma marítima tripulada ou não tripulada, ou sobre fontes marítimas de petróleo ou gás. A FSO coleta, processa e armazena petróleo cru para depois descarregá-lo em petroleiros que farão seu transporte para uma instalação em terra. A comunicação entre a FSO, as plataformas marítimas e a instalação em terra é vital para garantir a segurança da equipe em alto mar, assim como para o fornecimento de informações precisas sobre a produção e para comunicações básicas de voz e acesso a Internet / LAN.

### Visão geral do projeto

- SEPOC: principal empresa de petróleo e gás do Irã
- Link de 7,2 quilômetros e implantação muito complexa entre uma instalação em terra e uma FSO em alto mar
- Fornecimento eficaz e confiável de 24 Mbit/s através de um link com diversidade espacial sem hits em uma faixa de 2 GHz
- Grandes vantagens de implantação frente a sistemas de microondas com frequências mais altas, incluindo distância e custo da solução



## Principais desafios

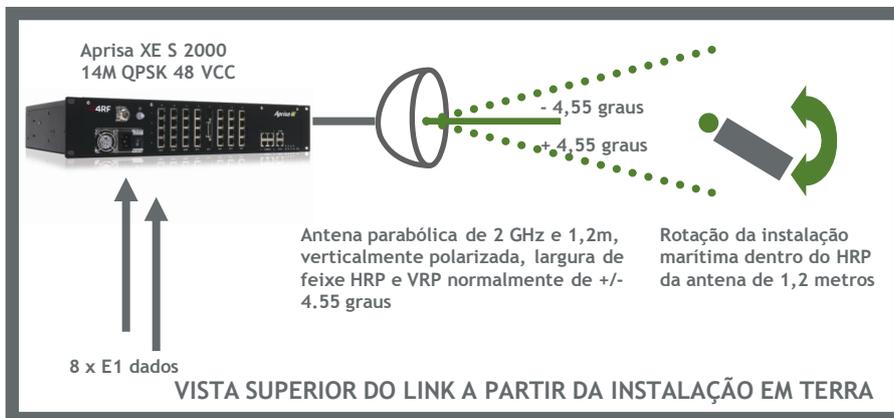
O link entre a instalação em terra e a instalação flutuante deveria garantir comunicação constante em ambas direções, apesar da trajetória através do mar sofrer impactos causados pela variação das marés. Além disso, era necessário fornecer um link de alta capacidade que atendesse futuras demandas de tráfego. Para executar esse link de maneira confiável, a 4RF enfrentou vários desafios complexos:

- Movimentação da FSO em todas as direções, inclinação, giro e variação da altitude de acordo com as marés, correntes e variações climáticas
- Rotação de 360 graus da FSO (350 metros de comprimento) em torno da ancoragem, fixada na parte frontal
- Mudança da altitude acima do nível do mar das antenas devido à variação do carregamento de petróleo na instalação, que pode alterar sua altura em +/- 5 metros, agravada pela variação das marés

## Execução do link

### Utilização de antenas parabólicas de grade na instalação em terra

A instalação em terra utilizou duas antenas parabólicas direcionais de grade que proporcionavam uma largura de feixe suficiente para cobrir a amplitude de 900 metros do movimento da instalação marítima. A utilização de antenas direcionais foi essencial para proporcionar um nível de recepção suficiente para as distâncias em questão. Não teria sido possível utilizar tais antenas direcionais para frequências mais altas, pois a largura de feixe proporcionada por uma estrutura fixa padrão não seria suficiente, de maneira que seriam necessárias dispendiosas estruturas com giro e alinhamento automatizado.



### Utilização de antenas omnidirecionais na instalação da FSO

Na extremidade marítima do link, a rotação da instalação indicava que antenas omnidirecionais eram necessárias. Duas antenas foram colocadas em diferentes locais da FSO para garantir a manutenção da conexão, independentemente da inclinação, do giro e da altitude da FSO. O uso das antenas omnidirecionais foi possível, apesar do ganho do sistema reduzido em comparação com antenas parabólicas, devido à perda de baixa transmissão do Aprisa XE de baixa frequência. As frequências mais altas, a perda da transmissão mais alta indicava que antenas omnidirecionais não conseguiriam estabelecer o link com a plataforma flutuante, de forma que teria sido necessário usar um sistema de rastreamento de antena com antenas com largura de feixe estreito e alto ganho. Além de seus custos, o sistema de rastreamento de antena pode ser falível no mar, porque o ambiente extremo afeta partes móveis com corrosão e acúmulo de sal, e caso o sinal se perca sua recuperação demora vários minutos, devido ao fato de não existir uma localização padrão para o sinal, o que diminui a disponibilidade do link.



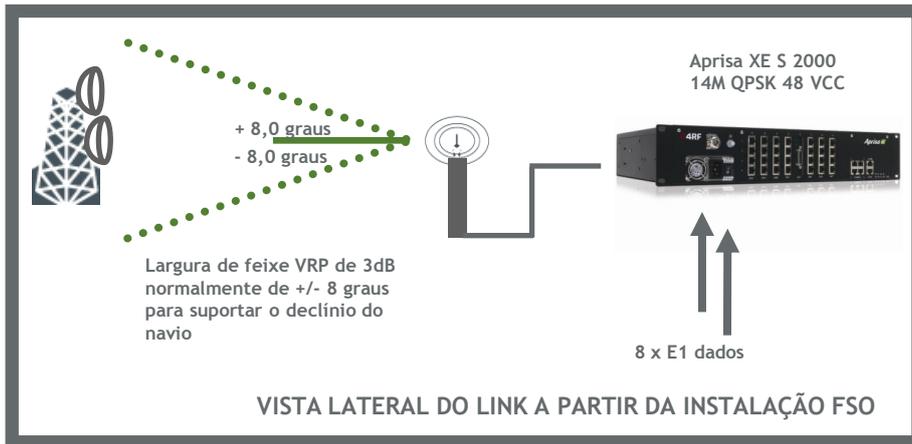
**Aprisa XE**



A diversidade espacial sem hits foi crucial nessa implantação, pois eliminou atenuações de sinal causadas pela alteração das marés e pela localização relativa das antenas.

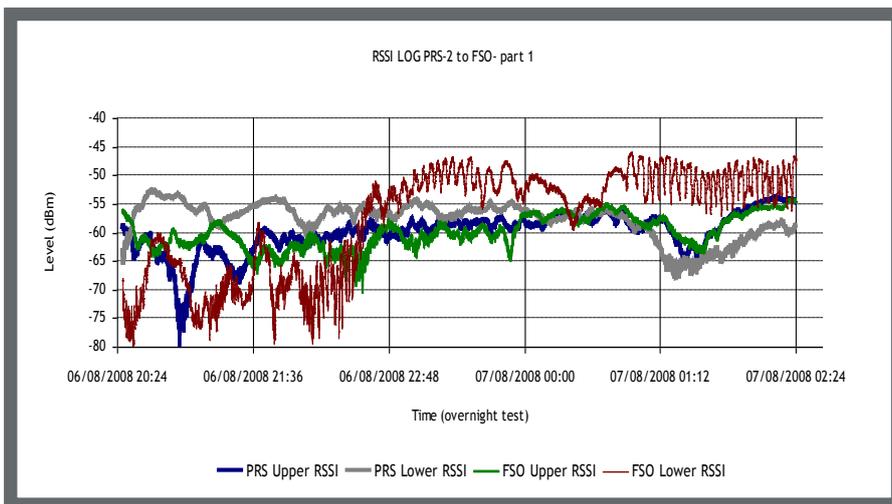
### Diversidade espacial sem hits

A utilização de um sistema com diversidade espacial sem hits foi crucial nessa implantação, pois eliminou atenuações de sinal causadas pela alteração das marés e pela localização relativa das antenas. O sistema alterna para a antena que apresenta o melhor sinal à medida que a plataforma se movimenta. O movimento constante de giro e inclinação da instalação marítima foi coberto pelo alcance vertical das antenas e o padrão de transmissão em 360 graus da antena omnidirecional cobriu o movimento em torno da ancoragem.



### Resultados

O link da SEPOC fornece uma capacidade de Ethernet de 24 Mbit/s à FSO, que apresenta uma variação noturna de recepção, demonstrada abaixo. Apesar dos níveis de atenuação variarem em cada antena, não ocorrem erros de tráfego.



O sucesso dessa implantação se deve à utilização da faixa de 2 GHz, que proporcionou grandes vantagens relativas a distâncias, complexidade e custo das antenas frente às frequências mais altas. A seleção da faixa de frequência adequada, junto à configuração de diversidade espacial sem hits e ao projeto do sistema de antenas garantiu um link confiável e eficaz.



**Aprisa XE**

### Sobre a SEPOC

A SEPOC é a principal empresa de petróleo e gás do lêmén. Ela é a operadora de upstream do bloco Marib (18), o principal bloco do lêmén, e a segunda maior produtora de petróleo e gás do país.



**Detalhamento dos cálculos do link**

A tabela abaixo apresenta os cálculos reais realizados para a implantação do link da SEPOC


**Aprisa XE**

DESCRIÇÃO	LINK
<b>LAT. / LONG. MEDIDA</b>	
EM TERRA	N 15 12 8.44 E 042 38 17.28
FSO	N 15 07 17.4 E 042 35 54.6
<b>DETALHES DO APRISA</b>	
Rádio	Aprisa XE S 2000 14M QPSK 48 VCC SD
Versão do software	8_2_10_EA
Configuração do IP	172.18.13.31 Classe C 172.18.13.41
	172.18.13.32 Classe C 172.18.13.42
<b>INTERFACE</b>	
Total	Até 11 x E1 canais ou 23992 kbit/s
E1	2 x E1 unframed
Ethernet	20 Mbit/s
<b>ANTENA</b>	
Tipo	EM TERRA: 2 parabólicas de 1,2 metros FSO: 2 colineares verticais
Polarização	Vertical
Altitude	EM TERRA: 15/5 metros ANS FSO: 43/55 metros ANS*
Alimentador	EM TERRA: 20/25 metros Alimentador de 7/8" preenchido com espuma FSO: 35/25 metros
<b>DETALHES DO LINK</b>	
Disponibilidade calculada	99.99997%
RSSI: teórica	-56 dBm
RSSI: medida	-47 a -75 dBm
Margem de atenuação: teórica	29 dB
Margem de atenuação: medida	37 a 7dB

\* a altitude real da FSO acima do nível do mar varia em até +/- 5 metros de acordo com a carga interna da instalação marítima


**EXIJA PRODUTOS DA 4RF**

Operando em mais de 130 países, 4RF fornece equipamentos de rádio comunicação para aplicações de infra-estruturas críticas. Os clientes incluem utilitários de petróleo, gás e empresas, empresas de transportes, operadores de telecomunicações, organizações de ajuda internacional, segurança pública, militares e organizações de segurança. 4RF ponto-a-ponto e ponto-a-multiponto produtos são otimizados para desempenho em climas áridos e de terreno difícil, suportando IP, analógicos legado, dados seriais e aplicações PDH.

Copyright © 2012 4RF Limited. Todos os direitos reservados. Este documento é protegido por direitos autorais pertencentes à 4RF Limited e não pode ser reproduzido ou publicado, em parte ou na íntegra, independentemente da forma, sem autorização prévia por escrito da 4RF Limited. Apesar de todas as precauções possíveis terem sido tomadas durante a preparação deste documento, 4RF Limited não se responsabiliza por quaisquer erros ou omissões, ou por quaisquer danos que resultem da utilização destas informações. O conteúdo e as especificações dos produtos apresentados no mesmo estão sujeitos a revisão devido ao desenvolvimento contínuo dos produtos e podem ser alterados sem prévio aviso. Aprisa eo logotipo são marcas registradas da 4RF Limited. Variante 1.3.0