

MARINHA DO BRASIL
DIRETORIA DE COMUNICAÇÕES E TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO DA MARINHA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 1

- a) Antena parabólica vazada, com diâmetro de 2 m, para enlaces na faixa de 2,2 GHz;
- b) Frequência de operação: 2000-2300 MHz;
- c) Polarização dupla H/V;
- d) Discriminação de polarização cruzada maior ou igual a 20 dB;
- e) Suportar carga de vento de sobrevivência superior ou igual a 160 km/h;
- f) Proteção contra corrosão;
- g) VSWR menor ou igual a 1.3:1;
- h) Impedância nominal: 50 Ohm;
- i) Potência Máxima de entrada: ≥ 100 W;
- j) Homologação pela Anatel;
- k) Ganho mínimo de 27,0 dBi, no meio da faixa de operação; e
- l) Relação frente-costa maior ou igual a 35 dB.

2 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 2

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU – *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU – *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;
- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;

- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
- configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;
 - no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet 10/100/1000BaseT autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;
 - no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;
- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI;
- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
- I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização dos cabos de RF especificados nos itens 31 deste Termo de Referência;
- o) Capacidade de transmissão maior que 300 Mbps por canal de operação para uma largura de banda de 40 MHz;

- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +22 dBm com modulação 1024 QAM;
- q) Limiar de recepção melhor que -62 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 40 MHz, para BER (Bit Error Rate – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 4,41 a 4,91 GHz;
- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um Kit de fixação Outdoor (flange UDR48) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (1.2 m, e 1.8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;
- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

3 – REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 3

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU – *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU – *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;
- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;
- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
 - configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;

- no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet 10/100/1000BaseT autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;
 - no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;
- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI;
- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
- I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização do cabo de RF especificado no item 31 deste Termo de Referência;
- o) Capacidade de transmissão maior ou igual a 315 Mbps por canal de operação para uma largura de banda de 40 MHz;
- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +22 dBm com modulação 256 QAM;

- q) Limiar de recepção melhor que -65 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 40 MHz, para BER (Bit Error Rate – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 5,925 a 6,425 GHz (6L) e 6,44 a 7,1 GHz (6U);
- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um kit de fixação *Outdoor* (flange UDR70) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (1.2 m, e 1.8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;
- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

4 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 4

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU – *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU – *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;
- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;
- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
 - configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;
 - no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet* 10/100/1000BaseT *autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;

- no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;
- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI;
- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
 - I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização do cabo de RF especificado no item 31 deste Termo de Referência;
- o) Capacidade de transmissão maior ou igual a 447 Mbps por canal de operação para uma largura de banda de 56 MHz;
- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +22 dBm com modulação 256 QAM;
- q) Limiar de recepção melhor que -64 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 56 MHz, para BER (Bit Error Rate – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 7,725 a 8,5 GHz (8 e 8,5 GHz);

- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um kit de fixação Outdoor (flange UDR84) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (0,6 m, 0,9 m, 1.2 m, e 1.8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;
- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

5 – REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 5

- a) Antena parabólica de alto desempenho, com diâmetro de 0,9 m, para enlaces nas faixas de 8 GHz;
- b) Frequências de operação: 7,125 a 8,5 GHz;
- c) Polarização dupla linear H/V;
- d) Discriminação de polarização cruzada ≥ 30 dB;
- e) Homologação pela Anatel;
- f) Suportar carga de vento de sobrevivência superior ou igual a 170 km/h;
- g) Proteção contra corrosão;
- h) Protegida por Radome;
- i) Ganho mínimo de 34 dBi, no meio da faixa de operação;
- j) VSWR menor ou igual a 1,5; e
- k) Acompanhada de dois guias de onda flexível de 1 metro, flange compatível com a antena e com a flange UBR84 da unidade acopladora externa do rádio.

6 – REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 6

- a) Antena parabólica de alto desempenho, com diâmetro de 1,8 m, para enlaces nas faixas de 8 GHz;
- b) Frequências de operação: 7,125 a 8,5 GHz;
- c) Polarização dupla linear H/V;

- d) Discriminação de polarização cruzada ≥ 30 dB;
- e) Homologação pela Anatel;
- f) Suportar carga de vento de sobrevivência superior ou igual a 170 km/h;
- g) Proteção contra corrosão;
- h) Protegida por Radome;
- i) Ganho mínimo de 40 dBi, no meio da faixa de operação;
- j) VSWR menor ou igual a 1,5; e
- k) Acompanhada de dois guias de onda flexível de 1 metro, flange compatível com a antena e com a flange UBR84 da unidade acopladora externa do rádio.

7 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 7

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU – *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU – *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;
- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;
- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
 - configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;
 - no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet* 10/100/1000BaseT *autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;
 - no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;

- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de *loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI*;
- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
 - I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização do cabo de RF especificado no item 31 deste Termo de Referência;
- o) Capacidade de transmissão maior ou igual a 447 Mbps por canal de operação para uma largura de banda de 56 MHz;
- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +20 dBm com modulação 256 QAM;
- q) Limiar de recepção melhor que -64 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 56 MHz, para BER (Bit Error Rate – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 12,75 a 13,25 GHz;
- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um kit de fixação Outdoor (flange UBR120) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (0,3 m, 0,6 m, 0,9 m, 1.2 m, e 1.8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;

- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

8 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 8

- a) Antena parabólica de alto desempenho, com diâmetro de 1,2 m, para enlaces nas faixas de 13 GHz;
- b) Frequências de operação: 12,7 a 13,25 GHz;
- c) Polarização dupla linear H/V;
- d) Discriminação de polarização cruzada ≥ 25 dB;
- e) Homologação pela Anatel;
- f) Suportar carga de vento de sobrevivência superior ou igual a 170 km/h;
- g) Proteção contra corrosão;
- h) Protegida por Radome;
- i) Ganho mínimo de 40 dBi, no meio da faixa de operação;
- j) VSWR menor ou igual a 1,5; e
- k) Acompanhada de dois guias de onda flexível de 1 metro, flange compatível com a antena e com a flange UBR120 da unidade acopladora externa do rádio.

9 - REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 9

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU - *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU - *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;

- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;
- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
 - configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;
 - no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet* 10/100/1000BaseT *autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;
 - no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;
- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI;
- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
 - I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização do cabo de RF especificado no item 31 deste Termo de Referência;

- o) Capacidade de transmissão maior que 400 Mbps para uma largura de banda de 56 MHz;
- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +20 dBm com modulação 256 QAM;
- q) Limiar de recepção melhor que -64 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 56 MHz, para BER (*Bit Error Rate* – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 14,5 a 15,35 GHz;
- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um kit de fixação Outdoor (flange UDR140) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (0,3 m, 0,6 m, 0,9 m, 1,2 m, e 1,8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;
- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

10 – REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 10

- a) Antena parabólica de alto desempenho, com diâmetro de 1,2 m, para enlaces nas faixas de 15 GHz;
- b) Frequências de operação: 14,5 a 15,35 GHz;
- c) Polarização dupla linear H/V;
- d) Discriminação de polarização cruzada ≥ 25 dB;
- e) Homologação pela Anatel;
- f) Suportar carga de vento de sobrevivência superior ou igual a 170 km/h;
- g) Proteção contra corrosão;
- h) Protegida por Radome;
- i) Ganho mínimo de 42,3 dBi, no meio da faixa de operação;
- j) VSWR menor ou igual a 1,5; e

- k) Acompanhada de dois guias de onda flexível de 1 metro, flange compatível com a antena e com a flange UBR140 da unidade acopladora externa do rádio.

11 – REQUISITOS TÉCNICOS DO ITEM 11

- a) Cada unidade de Sistema de Rádio enlace Digital deverá ser composta por 2 (duas) Unidades Internas (IDU – *Indoor Unit*) e 4 (quatro) Unidades Externas (ODU – *Outdoor Unit*) (ponta A e ponta B), configurados para operação conjunta;
- b) Deverá operar com modulações entre 4 e 1024 QAM (ou modulações equivalentes na relação bit/símbolo), em modo adaptativo e fixo, além de permitir ser configurado nas larguras de banda permitidas pela ANATEL;
- c) Possuir módulo XPIC para dobrar a capacidade de transmissão do rádio utilizando mesmo canal em polarizações diferentes;
- d) IDU deverá permitir empilhamento com outra IDU para expansão da capacidade de transmissão do enlace;
- e) Interfaces de dados em cada IDU com capacidade de operação simultânea com os seguintes itens:
 - configuração mínima de 4 (quatro) interfaces G.703 a 2 Mbps (8 E1), 75 Ohm;
 - no mínimo 3 (três) interfaces *Switch Ethernet* 10/100/1000BaseT *autosensing*, com capacidade de operação simultânea e independente, permitindo o endereçamento IP distinto em cada porta;
 - no mínimo 1 (uma) interface SFP acompanhada de um módulo mini GBIC multimodo (laser de 850 nm) e um módulo mini GBIC monomodo (laser de 1310 nm), ambos com conector LC;
- f) Alimentação: -48 VCC, com fonte de alimentação redundante;
- g) Gabinete da IDU para instalação em bastidores de 19";
- h) Permitir operação em 1+0, 1+1, 2+0, acompanhado dos kits de fixação adequados para instalação interna e externa;
- i) O rádio enlace deverá possibilitar o gerenciamento, configuração e visualização de status, nos módulos local e remoto, através do protocolo SNMP;
- j) Deverá possibilitar a realização de *loop local e remoto de tribuário E1, ethernet e FI*;

- k) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- l) Funcionamento sem degradação de qualidade nas seguintes condições ambientais:
 - I. IDU – Faixa de variação de temperatura: -5 a +50 °C e umidade relativa: $\leq 95\%$, sem condensação;
 - II. ODU – Faixa de variação de temperatura: -10 a +55 °C e umidade relativa até 100 %;
- m) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);
- n) As interligações entre as IDU e as ODU ou entre as IDU e as antenas devem permitir a utilização do cabo de RF especificado no item 31 deste Termo de Referência;
- o) Capacidade de transmissão maior ou igual que 360 Mbps para uma largura de banda de 56 MHz;
- p) Potência de transmissão, referenciada na saída do transmissor maior ou igual a +17 dBm com modulação 256 QAM;
- q) Limiar de recepção melhor que -63 dBm, com modulação 256 QAM, utilizando canal com largura de banda de 56 MHz, para BER (Bit Error Rate – Taxa de Erro de Bit) menor ou igual a 10^{-6} , referenciado na entrada do receptor do rádio;
- r) Faixas de frequência de operação: 21,8 a 23,6 GHz;
- s) As ODU deverão ser acompanhadas de um kit de fixação Outdoor (flange UBR220) para atender a configuração 1+1 e 2+0 e permitir o acoplamento das ODU em uma única antena (0,3 m, 0,6 m, 0,9 m, 1.2 m, e 1.8 m), fabricantes Commscope, RFS, Tongyu e outros similares;
- t) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- u) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- v) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

12 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICA DO ITEM 12

Modulo Interno (Indoor Unit – IDU) para realização de manutenção corretiva de rádio enlaces que atendam aos seguintes requisitos técnicos:

- a) Modelo ALCPlus2e/AGS20, fabricante SIAE;
- b) Hardware deve vir equipado com no mínimo as seguintes interfaces de cliente: 4 (quatro) *Ethernet* 10/100/1000BaseT *autosensing*, 2 (duas) *Ethernet* para módulo SFP e 04 (quatro) interfaces G.703;
- c) Capaz de operar em sistema ALCPlus2, ALCPlus2e e AGS20, fabricante SIAE, operando em configuração 1+1, 2+0 e 2+0(Xpic), nas faixas 6U, 8, 11, 15, 18 e 23GHz, de propriedade da Marinha, sem necessidade de software e hardware adicional; e
- d) Devem acompanhar os equipamentos: Cabeamento de dados e *Patch Panels* (com conectores IEC 169-13, *spinner*) para as devidas interconexões, cabos de alimentação e aterramento, cabos de acesso aos módulos de gerência, software de instalação e configuração do rádio, manuais de instalação, configuração e manutenção (meio físico e eletrônico);

13 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO ITEM 13

Modulo Externo (Outdoor Unit – ODU) para realização de manutenção corretiva de rádio enlaces que atendam aos seguintes requisitos técnicos:

- a) Modelo ASKNXX, fabricante SIAE;
- b) Capaz de operar em sistema ALCPlus2, ALCPlus2e e AGS20, fabricante SIAE, operando em configuração 1+1 e 2+0, nas faixas 6U, 8, 11, 15, 18 e 23GHz, de propriedade da Marinha, sem necessidade de software e hardware adicional; e
- c) Devem acompanhar os equipamentos: kit de fixação outdoor para instalação em híbrida ou suporte existente, tais como parafusos de fixação, conectores de alimentação e aterramento e capa de proteção.

14 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO ITEM 14

- a) Unidade retificadora 127/220 VCA para -48 VCC;
- b) Tensão de saída: - 48 VCC (ajuste 42 VCC a 58 VCC);

- c) Corrente de saída máxima 10 A;
- d) Tensão de entrada: 127/220 VCA \pm 15%;
- e) Frequência de entrada: 45 a 65 Hz;
- f) Fixação em rack 19";
- g) Limitação de corrente de saída: ajustáveis entre 70% a 105%;
- h) Sinalização Local: Visual no painel frontal (carga, flutuação, anormalidade e serviço);
- i) Sinalização Remota: contato seco;
- j) Comando Remoto: Comando de Carga e desligamento externo;
- k) Comando Manual: chave liga/desliga, chave carga/flutuação, chave corrente/tensão para leitura no display;
- l) Facilidades: acesso frontal para medição de tensão/corrente de saída;
- m) Conexões: uma saída disponível para bateria e uma para consumidor;
- n) Padrões de compatibilidade eletromagnética (EMC):
 - 1) IEC/CISPR22 classe A (Conduzida e Radiada);
 - 2) IEC61000-4-2(ESD- Descarga Eletrostática); e
 - 3) IEC61000-4-5(Surto).
- o) Proteções:
 - 1) Fusível na entrada AC e nas saídas;
 - 2) Contra surtos de tensão na rede elétrica; e
 - 3) Sobrecarga/curto-circuito na saída.
- p) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- q) Dimensões: altura < 90 mm e profundidade < 250 mm;
- r) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- s) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e
- t) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

15 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO ITEM 15

- a) Unidade retificadora 127/220 VCA para -48 VCC;
- b) Tensão de saída: - 48 VCC (ajuste 42 VCC a 58 VCC);
- c) Corrente de Saída máxima: 30 A;
- d) Tensão de entrada: 127/220 VCA \pm 15%;
- e) Frequência de entrada: 45 a 65 Hz;
- f) Fixação em rack 19";
- g) Limitação de corrente de saída: ajustáveis entre 70% a 105%;
- h) Sinalização Local: Visual no painel frontal (carga, flutuação, anormalidade e serviço);
- i) Sinalização Remota: Contato seco;
- j) Comando Remoto: Comando de Carga e desligamento externo;
- k) Comando Manual: chave liga/desliga, chave carga/flutuação, chave corrente/tensão para leitura no "display";
- l) Facilidades: acesso frontal para medição de tensão/corrente de saída;
- m) Conexões: uma saída disponível para bateria e uma para consumidor;
- n) Padrões de compatibilidade eletromagnética (EMC):
 - 1) IEC/CISPR22 classe A (Conduzida e Radiada);
 - 2) IEC61000-4-2(ESD- Descarga Eletrostática); e
 - 3) IEC61000-4-5(Surto).
- o) Proteções:
 - 1) Fusível na entrada AC e nas saídas;
 - 2) Contra surtos de tensão na rede elétrica; e
 - 3) Sobrecarga/curto-circuito na saída.
- p) Homologação pela Anatel, de acordo com a Resolução nº 715, de 23 de outubro de 2019, da Anatel;
- q) Dimensões: altura < 50 mm e profundidade < 320 mm;
- r) Dispor de instalações no Brasil com capacidade de efetuar quaisquer manutenções corretivas nos equipamentos;
- s) Garantir o fornecimento de sobressalentes para os equipamentos fornecidos por prazo não inferior a 5 (cinco) anos; e

- t) Manter assistência técnica aos equipamentos fornecidos, por um período não inferior a 5 (cinco) anos, após o término da garantia.

16 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO ITEM 16

- a) Gabinete de equipamentos 19”;
- b) Largura útil padrão 19” (rack 19” ou 48,26 cm);
- c) Altura útil de 36U ou maior;
- d) Altura útil de 1600,2 mm, equivalente à 36U (unidades de rack);
- e) Mínimo de 60 cm profundidade;
- f) Material: chapas de aço > 1,0 mm espessura tratado e pintado na cor preta;
- g) Kit ventilação forçada para teto com 02 ventiladores 110/220v;
- h) Porta frontal de aço com espelho de plástico ou vidro, com chave;
- i) Possuir barra de cobre para aterramento de equipamentos com seção mínima de 10 mm²;
- j) Passagem de cabos pela parte de cima do gabinete;
- k) Régua de alimentação 110/220v no mínimo 12 tomadas;
- l) Régua com no mínimo 6 disjuntores 2 A; e
- m) Equipado com 4 (quatro) bandejas fixas.

17 – CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO ITEM 17

- a) Gabinete de equipamentos 19”;
- b) Largura útil padrão 19” (rack 19” ou 48,26 cm);
- c) Altura útil de 44U ou maior;
- d) Altura útil de 1955,80 mm, equivalente à 44U (unidades de rack);
- e) Mínimo de 60 cm profundidade;
- f) Material: chapas de aço > 1,0 mm espessura tratado e pintado na cor preta;
- g) Kit ventilação forçada para teto com 02 ventiladores 110/220v;
- h) Porta frontal de aço com espelho de plástico ou vidro, com chave;
- i) Possuir barra de cobre para aterramento de equipamentos com seção mínima de 10 mm²;
- j) Passagem de cabos pela parte de cima do gabinete;
- k) Régua de alimentação 110/220 V no mínimo 12 tomadas;
- l) Régua com no mínimo 10 disjuntores 2 A; e
- m) Equipado com 4 (quatro) bandejas fixas.