



Broadcast: Television & Radio

ENGENHARIA DE RADIOFREQUÊNCIA

## Datasheet Técnico

### APTMN-BS-12P-RET · Antena multibanda Base Station de 12 portas RF com RET integrado

Modelo: APTMN-BS-12P-RET

Categoria: Telecom · Estações rádio base

Fonte: Aprovado

Revisão/Data: não declarada · 2026-09-22

Publicação: versão 1.0



#### VALIDAÇÃO ON-LINE

EFTX-DS-APROVADOS-APTMN-BS-12P-RET

Escaneie ou acesse a URL. Para autenticar esta cópia digital, envie o arquivo completo ao validador; páginas ou QR copiados para outro documento serão recusados.

Validar em:

<https://eftx.com.br/validar/EFTX-DS-APROVADOS-APTMN-BS-12P-RET/1.0>



# Antena multibanda Base Station

12 portas RF • polarização  $\pm 45^\circ$  • MIMO por faixa • RET integrado



Painel multibanda com ajuste remoto de tilt elétrico entre  $2^\circ$  e  $12^\circ$ . Dois conjuntos de dupla polarização por faixa permitem configurações MIMO 2x2 ou 4x4, conforme a integração com os rádios.

| Faixa | Frequência (MHz) | Portas RF |
|-------|------------------|-----------|
| R     | 690-960          | 1 a 4     |
| B     | 1695-2180        | 9 a 12    |
| Y     | 2300-2690        | 9 a 12    |
| P     | 3300-3800        | 5 a 8     |

B e Y compartilham quatro portas por diplexação. R e P possuem portas dedicadas. Outras opções de ganho e configurações de portas: consultar a fábrica.

# Características elétricas e RET

APTMN-BS-12P-RET • configuração multibanda com acesso inferior

| Parâmetro                      | Especificação                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Impedância nominal             | 50 $\Omega$                                                  |
| VSWR máximo                    | 1,5:1                                                        |
| Perda de retorno mínima        | 13,98 dB, correspondente a VSWR 1,5:1                        |
| PIM de 3ª ordem                | < -153 dBc                                                   |
| Isolação entre portas          | > 38 dB                                                      |
| Polarização                    | Slant +45° / -45°                                            |
| Interfaces RF                  | 12 x 4.3-10 fêmea                                            |
| Tilt elétrico                  | 2° a 12°, ajustável remotamente por RET                      |
| Interface de controle          | AISG / RS-485; conexões IN e OUT                             |
| Arquitetura MIMO               | 2x2 ou 4x4 por faixa, conforme os caminhos ativos            |
| Ganho e configuração de portas | Opções sob consulta à fábrica                                |
| Potência admissível por porta  | Consultar a fábrica para a faixa e configuração selecionadas |

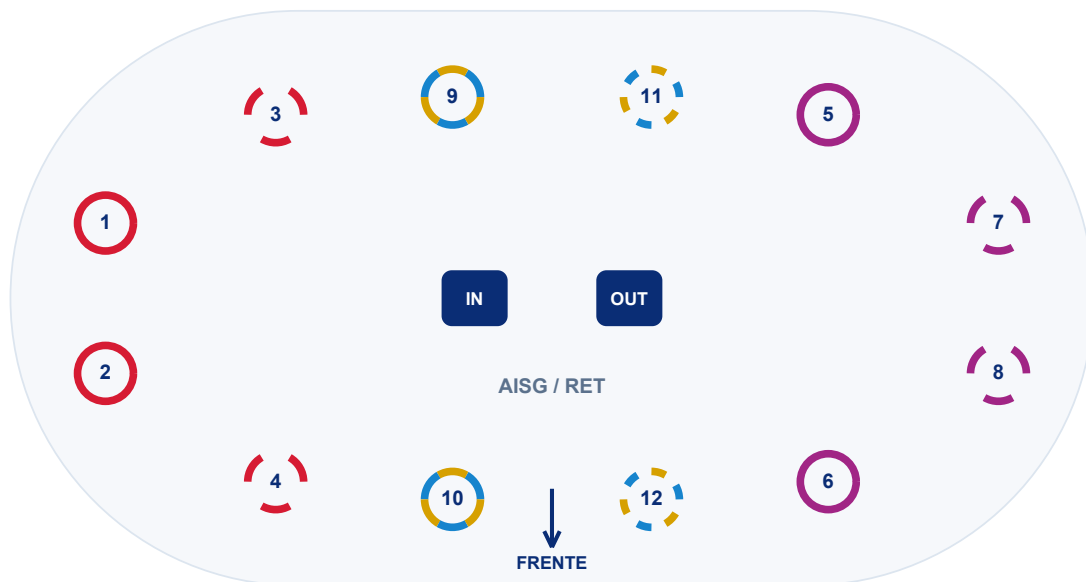
## Integração do controle

O comando RET atua na rede de fase dos conjuntos radiantes. A seleção dos conjuntos, os vínculos entre bandas e a calibração são definidos na configuração de fornecimento. Tilt elétrico e inclinação mecânica são ajustes distintos.

A alimentação e o consumo do RET, a potência RF e as condições de ensaio de PIM devem constar da configuração contratada.

# Portas e configurações MIMO

Mapa inferior • dois conjuntos de dupla polarização por grupo RF



| Porta | Faixa | Conjunto | Polarização | Frequência (MHz)      |
|-------|-------|----------|-------------|-----------------------|
| 1     | R     | R1       | +45°        | 690-960               |
| 2     | R     | R1       | -45°        | 690-960               |
| 3     | R     | R2       | +45°        | 690-960               |
| 4     | R     | R2       | -45°        | 690-960               |
| 5     | P     | P1       | +45°        | 3300-3800             |
| 6     | P     | P1       | -45°        | 3300-3800             |
| 7     | P     | P2       | +45°        | 3300-3800             |
| 8     | P     | P2       | -45°        | 3300-3800             |
| 9     | B/Y   | B/Y1     | +45°        | 1695-2180 / 2300-2690 |
| 10    | B/Y   | B/Y1     | -45°        | 1695-2180 / 2300-2690 |
| 11    | B/Y   | B/Y2     | +45°        | 1695-2180 / 2300-2690 |
| 12    | B/Y   | B/Y2     | -45°        | 1695-2180 / 2300-2690 |

MIMO 2x2: utilizar o primeiro par de cada faixa. MIMO 4x4: utilizar os dois pares. As portas 9-12 transportam B e Y por diplexação; não há faixa especificada entre 2180 e 2300 MHz.

# Conjuntos radiantes e correlação

Identificação funcional por cores, letras e pares de polarização

## CONJUNTO 1

**R1** | **+45° / -45°**  
690-960 MHz

**B1** | **+45° / -45°**  
1695-2180 MHz

**Y1** | **+45° / -45°**  
2300-2690 MHz

**P1** | **+45° / -45°**  
3300-3800 MHz

## CONJUNTO 2

**R2** | **+45° / -45°**  
690-960 MHz

**B2** | **+45° / -45°**  
1695-2180 MHz

**Y2** | **+45° / -45°**  
2300-2690 MHz

**P2** | **+45° / -45°**  
3300-3800 MHz

Representação funcional sem escala. Os blocos identificam os conjuntos; não definem posição, tamanho ou quantidade de elementos radiantes no interior do radome.

| Array ID | Portas +45° / -45° | Caminho RF          | Controle de tilt |
|----------|--------------------|---------------------|------------------|
| R1 / R2  | 1 / 2 · 3 / 4      | R dedicado          | 2°-12°           |
| B1 / B2  | 9 / 10 · 11 / 12   | Compartilhado com Y | 2°-12°           |
| Y1 / Y2  | 9 / 10 · 11 / 12   | Compartilhado com B | 2°-12°           |
| P1 / P2  | 5 / 6 · 7 / 8      | P dedicado          | 2°-12°           |

B1/Y1 e B2/Y2 compartilham conectores RF, mas mantêm identificação de banda. A independência do tilt entre B e Y depende dos faseadores e atuadores instalados. Oito Array IDs não significam oito motores RET.

# RET e compartilhamento entre BTS

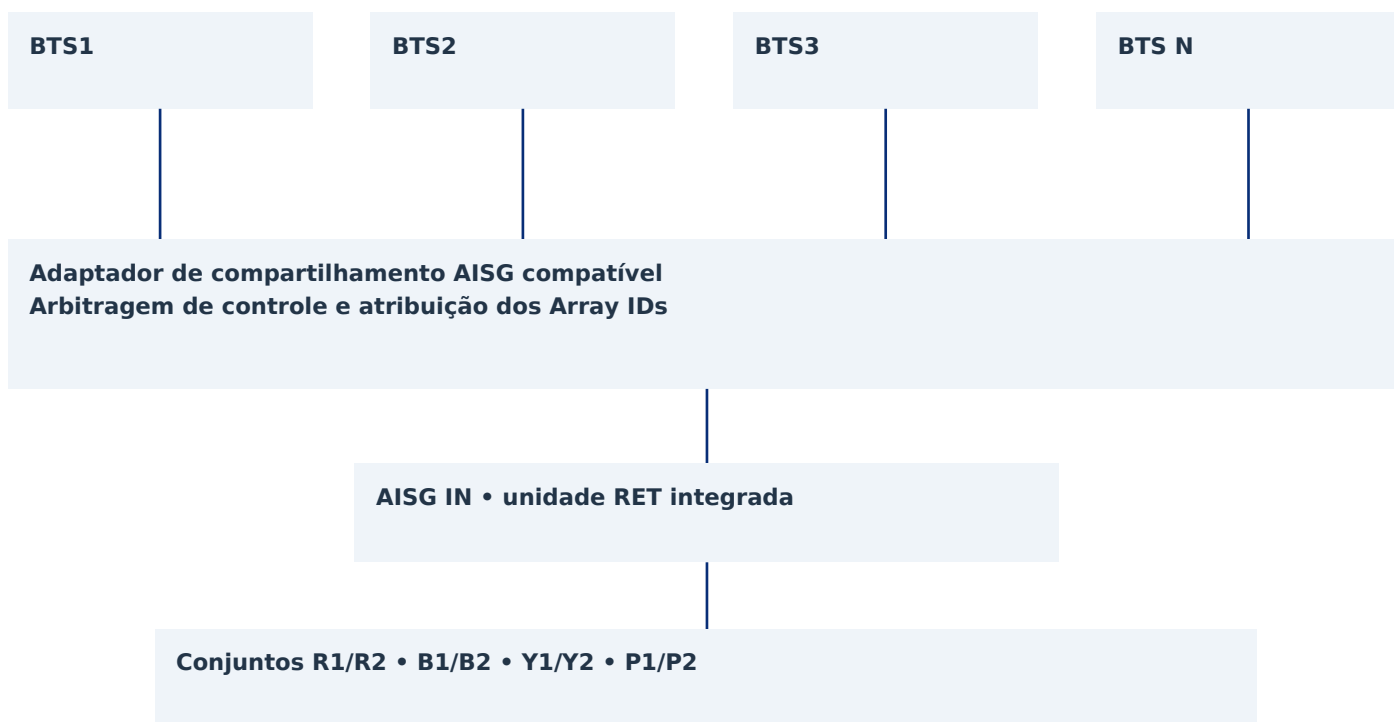
Topologias de integração • comando por AISG / RS-485

## Um controlador • ligação em cascata



IN recebe alimentação e comunicação do controlador. OUT permite continuidade para outro dispositivo compatível, dentro dos limites de corrente, cabo e endereçamento da unidade instalada.

## Vários controladores • BTS1 a BTS N

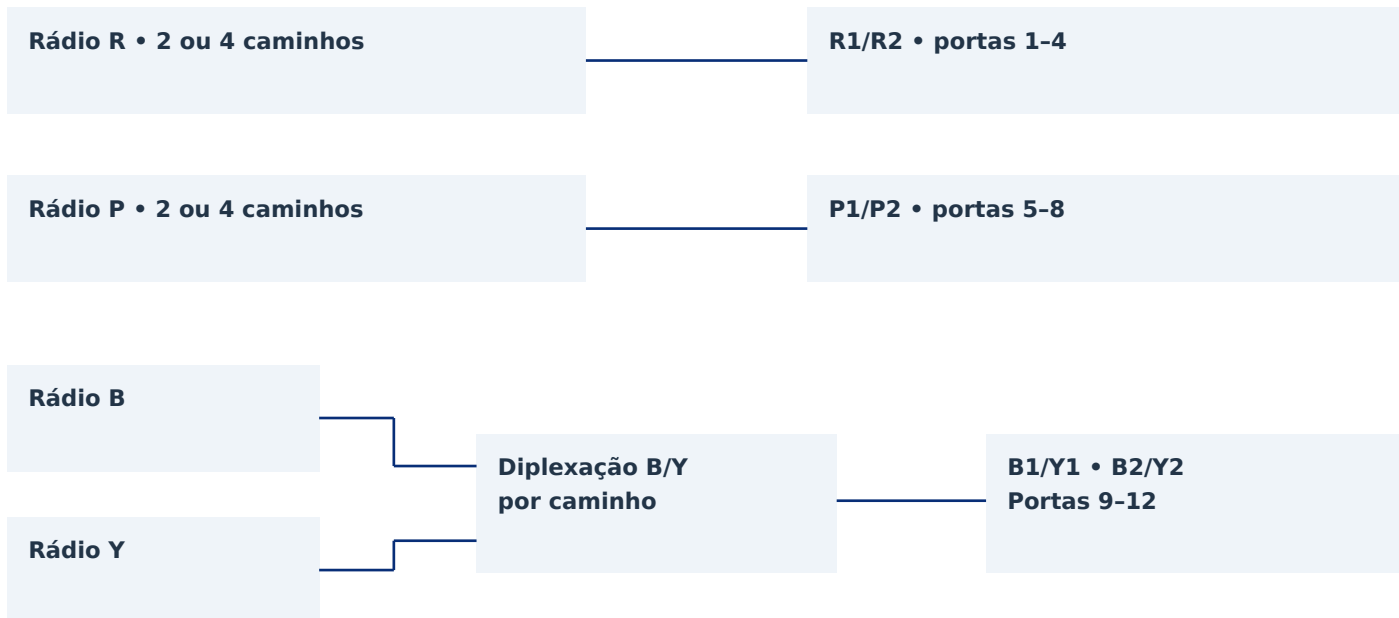


N é a quantidade de entradas suportada pelo adaptador escolhido. Arranjos de três ou seis BTS exigem adaptadores correspondentes e compatibilidade com o RET. Não conectar saídas de controladores diretamente em paralelo.

O compartilhamento mostrado é do controle RET. A distribuição RF entre operadores é um projeto separado. As conexões IN/OUT não constituem, por si só, duas entradas independentes para duas BTS.

# Distribuição RF e configuração RET

Separação entre caminhos de rádio, controle e identificação dos conjuntos



Cada ligação representa caminhos RF independentes. A configuração completa utiliza quatro caminhos diplexados B/Y. Não se pressupõe transporte de DC ou AISG pelos conectores RF.

## Exemplo de atribuição lógica • sujeito à unidade RET

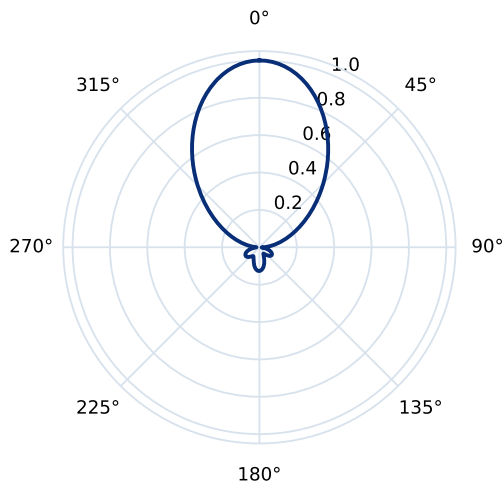
| Controlador    | Array IDs sob controle              | Condição                                  |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|
| BTS1           | R1 / R2                             | Subunidades atribuídas ao controlador     |
| BTS2           | B1 / B2 e Y1 / Y2                   | Manter juntos se o tilt B/Y for vinculado |
| BTS3           | P1 / P2                             | Subunidades atribuídas ao controlador     |
| BTS4 ... BTS N | Conforme matriz de compartilhamento | Somente canais e acessos suportados       |

Configuração de entrega: identificar serial do RET, versão AISG/firmware, Array ID, subunidade, BTS responsável, bandas vinculadas e tilt inicial. Tensão de alimentação, consumo em repouso/movimento, precisão, tempo de ajuste e número de atuadores: consultar a fábrica para a unidade selecionada.

Comissionamento: descobrir as unidades; conferir o mapa de conjuntos; calibrar conforme o controlador; comandar 2° e 12°; conferir leitura de posição e alarmes; salvar a atribuição. Reservar corrente para os motores e verificar a tensão no último dispositivo.

# Diagramas horizontais

Três configurações de arranjo • escala linear de campo normalizado E/Emax

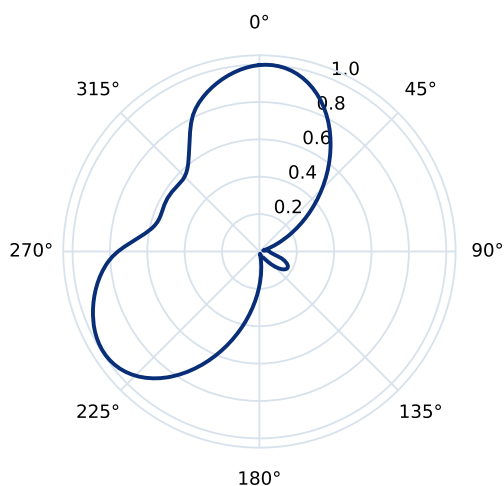


## CONFIGURAÇÃO H1 • 1 FACE

Ganho de referência: 10,73 dBd

HPBW: 61,06°

Frente/costas: 17,91 dB

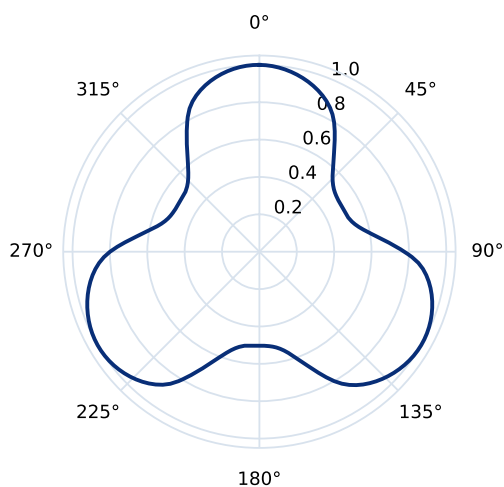


## CONFIGURAÇÃO H2 • 2 FACES

Ganho de referência: 7,53 dBd

HPBW: 64,47°

Frente/costas: 2,67 dB



## CONFIGURAÇÃO H3 • 3 FACES

Ganho de referência: 5,50 dBd

HPBW: 68,06°

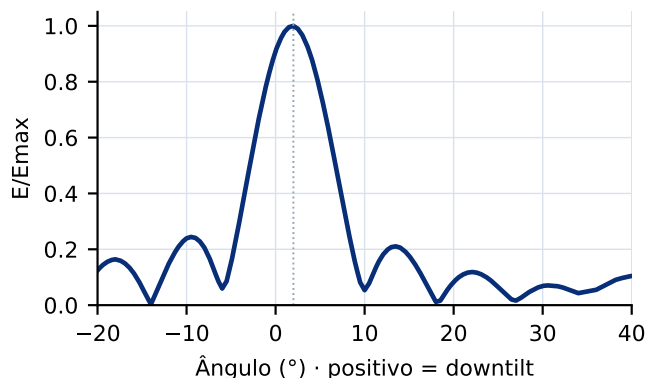
Frente/costas: 1,94 dB

Referências de arranjo com um nível vertical. As curvas não representam três bandas distintas; ganho e diagrama por faixa são selecionados na configuração de fornecimento.

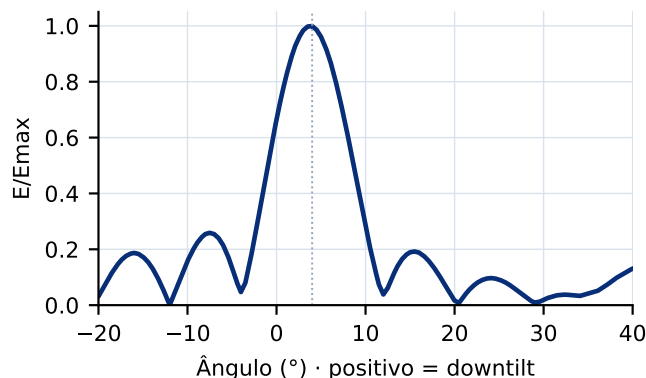
# Variação do tilt elétrico

RET de 2° a 12° • seis estados de apontamento • escala linear E/Emax

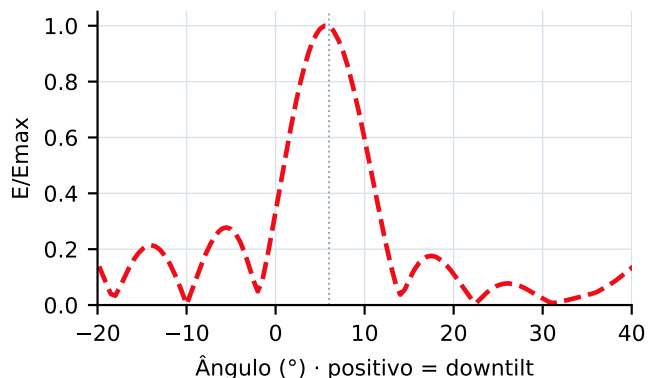
**TILT 2°**



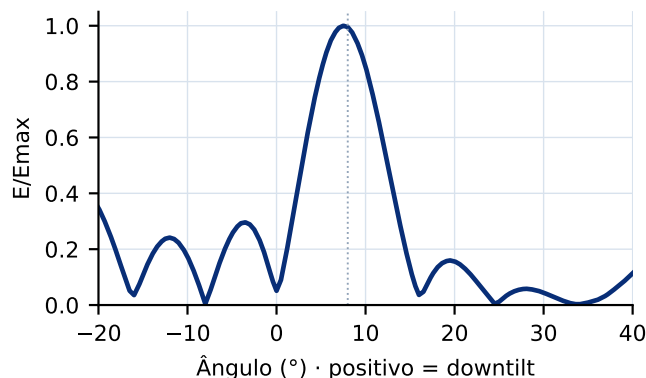
**TILT 4°**



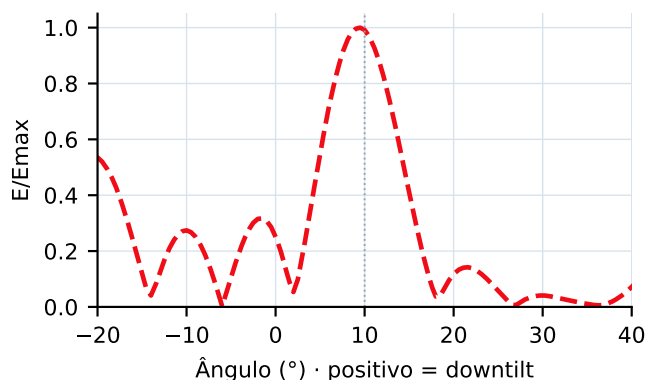
**TILT 6° • interpolado**



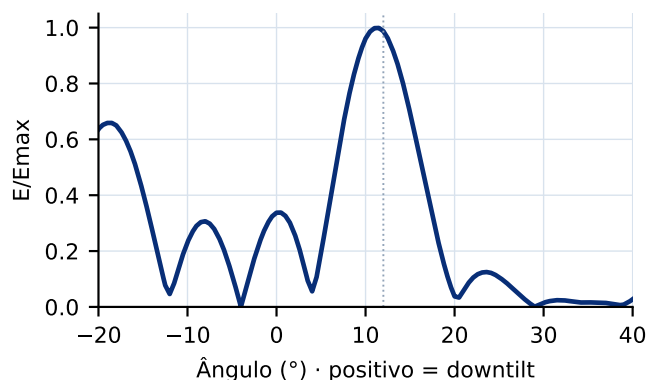
**TILT 8°**



**TILT 10° • interpolado**



**TILT 12°**



Referência vertical: arranjo V4/H1, com preenchimento de nulos de 5%. Estados de 6° e 10° interpolados entre os estados adjacentes, após alinhamento pelo tilt comandado. As curvas ilustram a variação do ajuste; o diagrama por faixa depende do arranjo contratado.

# Ganhos e seleção do arranjo

Opções de configuração • ganho em dBd • NF de referência de 5%

## Ganho de referência por configuração

| Níveis verticais | H1 • tilt 2° | H2 • tilt 2° | H3 • tilt 2° |
|------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1                | 10,73        | 7,53         | 5,50         |
| 2                | 13,73        | 10,53        | 8,49         |
| 3                | 15,46        | 12,26        | 10,23        |
| 4                | 16,71        | 13,51        | 11,47        |
| 5                | 17,69        | 14,49        | 12,45        |

H1, H2 e H3 identificam arranjos de uma, duas e três faces. Níveis verticais representam a composição do sistema irradiante; não são portas RF nem camadas MIMO. O envelope mecânico do painel unitário é apresentado nas páginas 10 a 12.

## Variação do ganho com o tilt • V4/H1

| Tilt elétrico | Ganho (dBd) | HPBW vertical |
|---------------|-------------|---------------|
| 2°            | 16,71       | 7,06°         |
| 4°            | 16,58       | 7,07°         |
| 8°            | 15,95       | 7,09°         |
| 12°           | 14,89       | 7,10°         |

Outras opções de ganho, quantidade de portas, arranjos radiantes e combinações de bandas: consultar a fábrica. Os ganhos das duas polarizações não são somados para definir o ganho da antena.

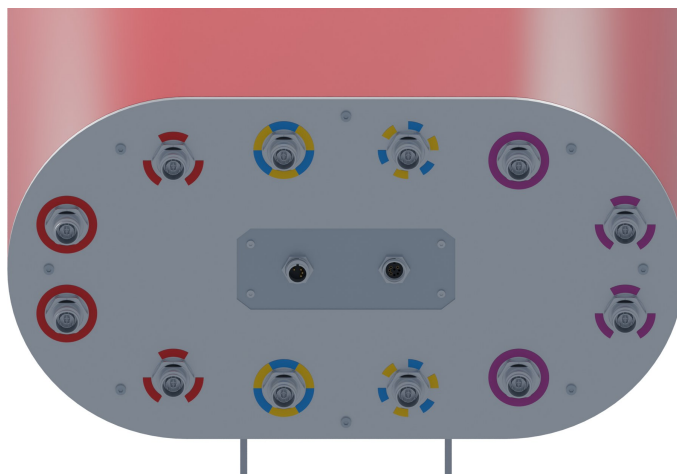
## Código da configuração apresentada

APTMN-BS-12P-RET

APTMN: família de painéis • BS: Base Station • 12P: 12 portas RF • RET: ajuste remoto do tilt elétrico.

## Características mecânicas

Painel unitário • corpo de 2.000 × 490 × 260 mm • montagem em mastro



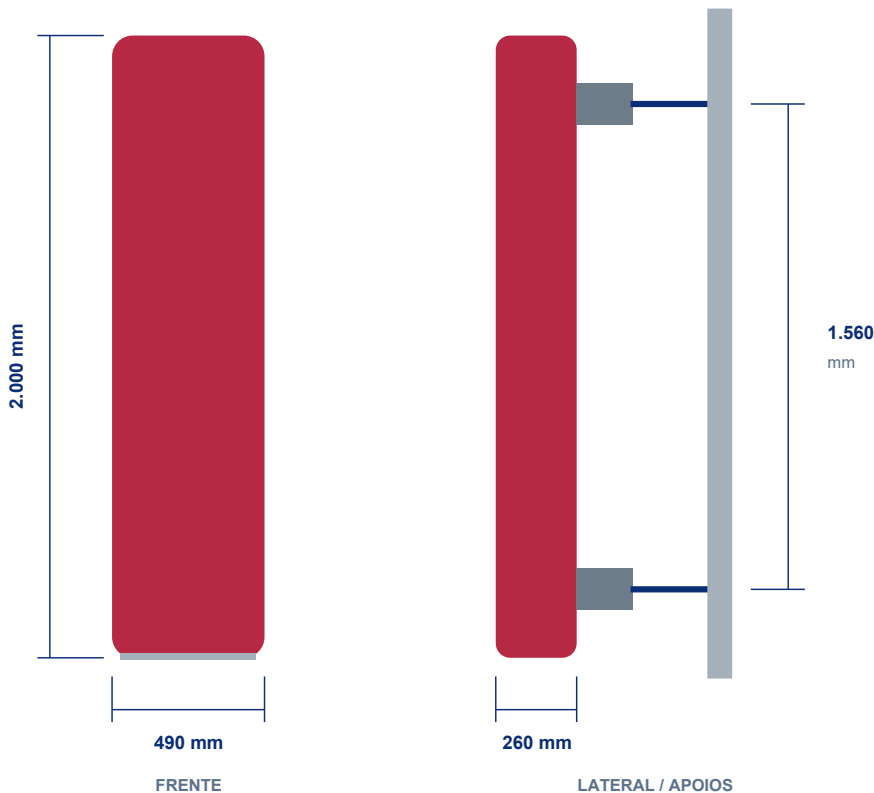
| Parâmetro                               | Dimensão / condição                                    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Corpo (altura × largura × profundidade) | 2.000 × 490 × 260 mm                                   |
| Distância entre centros dos apoios      | 1.560 mm                                               |
| Mastro da montagem representada         | Ø 76,2 mm                                              |
| Envelope instalado a 4°, sem mastro     | 2.031,1 × 490 × 668,5 mm                               |
| Massa externa modelada, incluindo kit   | 22,75 kg; exclui conjuntos internos funcionais e cabos |
| Área exposta frontal / lateral a 4°     | 0,989 / 0,568 m²                                       |
| CaAc frontal / lateral, com Ca = 2,0    | 1,978 / 1,136 m²                                       |
| Arrasto frontal / lateral a 160 km/h    | 2.395 / 1.375 N, com Ca = 2,0                          |

A massa de 22,75 kg corresponde à parcela externa modelada: painel de 16,89 kg e kit de 5,86 kg. A massa final depende dos conjuntos radiantes, refletores, diplexadores, faseadores, atuadores RET e chicotes da variante.

Áreas e esforços são estimativas da montagem a 4°. O coeficiente aerodinâmico  $Ca = 2,0$  é uma hipótese de cálculo; o cenário de vento não constitui velocidade de sobrevivência qualificada. Dimensionar a fixação conforme as condições do local.

# Montagem, materiais e interfaces

Desenho dimensional • acesso inferior • fixação traseira articulada



| Elemento                | Especificação da montagem                             |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| Radome / tampa / base   | Parede 4 mm; tampa 6 mm; base em alumínio 5 mm        |
| Apoios no corpo         | Z = 220 e 1.780 mm; entrecentros 1.560 mm             |
| Estrutura traseira      | Dois canais integrados de aço, chapas de 5 mm         |
| Kit externo             | Quatro meias abraçadeiras em V e braços articulados   |
| Interfaces de fixação   | M8 no painel; tirantes M10; eixos M12                 |
| Inclinação representada | 4° mecânicos; faixa mecânica conforme kit selecionado |
| Conexões inferiores     | 12 × 4.3-10 fêmea; AISG IN e OUT                      |

Radome vermelho. Material e qualificação UV, acabamento anticorrosivo, grau IP, temperatura de operação, aterramento/DC e torques das ferragens: conforme variante de fornecimento. A hipótese de ABS usada na massa não constitui qualificação do material.

Apoiar jumpers e prever alívio de tração na estrutura. Aplicar o torque do conector selecionado e proteger interfaces não utilizadas. Faixa de diâmetros do kit, embalagem e acessórios: consultar a fábrica.

# Massas, vento e esforços

Valores calculados para a montagem representada • painel unitário a 4°

| Parcela externa modelada                               | Massa (kg)    |
|--------------------------------------------------------|---------------|
| Radome e tampa • hipótese ABS, 1.050 kg/m <sup>3</sup> | 11,267        |
| Base de alumínio                                       | 1,315         |
| 12 interfaces RF / placa e interfaces AISG             | 0,840 / 0,244 |
| Canais traseiros / fixadores e vedação                 | 3,049 / 0,174 |
| Kit externo de fixação                                 | 5,859         |
| Total externo • sem internos funcionais                | 22,748        |

Massa instalada = 22,748 kg + internos funcionais + acessórios apoiados. Centro de gravidade externo com kit a 4°: X/Y/Z = 0,2/61,3/942,0 mm; origem no centro da base do painel vertical, Z para cima, Y para trás. Mastro em Y = 365 mm.

## Arrasto • Ca = 2,0 • frontal 0,989 / lateral 0,568 m<sup>2</sup>

| Vento (km/h) | Pressão (Pa) | Frontal (N) | Lateral (N) |
|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 120          | 681,1        | 1.347       | 774         |
| 150          | 1.064,2      | 2.105       | 1.209       |
| 160          | 1.210,9      | 2.395       | 1.375       |
| 180          | 1.532,5      | 3.031       | 1.741       |
| 200          | 1.892,0      | 3.742       | 2.149       |

$q = 0,613 V^2$ ;  $F = q \times Ca \times A$ , com V em m/s.  $CaAc = 1,978 \text{ m}^2$  frontal e  $1,136 \text{ m}^2$  lateral. Cenários de cálculo; não representam velocidade de sobrevivência qualificada.

## Apoios • cenário frontal a 160 km/h

Arrasto: 2.395 N. Reações de vento superior/inferior: 1.169 / 1.225 N. Momento no apoio inferior: 1.824 N·m. Peso externo: 223,1 N; momento excêntrico: 67,7 N·m; binário nos apoios:  $\pm 43,4 \text{ N}$ . Torção para vento lateral: 547 N·m.

Resultados arredondados; distância entre apoios 1,560 m e centro de pressão frontal a Z = 981,8 mm. Acrescentar internos, cabos, mastro e efeitos do local. A capacidade final de fixação depende das ferragens e da estrutura de suporte.