



Broadcast: Television & Radio

ENGENHARIA DE RADIOFREQUÊNCIA

Datasheet Técnico

**APTMN SmartBeam · Aplicação expressa:
telemetria, enlaces direcionais e cobertura
setorial reconfigurável**

Modelo: APTMN SmartBeam

Categoria: Telecom · Telemetria e MIMO

Fonte: Preliminar de engenharia

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

Publicação: versão 1.0



VALIDAÇÃO ON-LINE

EFTX-DS-APROVADOS-APTM-SMARTBEAM

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-APTM-SMARTBEAM/1.0>



APTMN SmartBeam

Painel MIMO 2x2 • polarização H/V ou Slant $\pm 45^\circ$ • AISG 3.0



FREQUÊNCIA

5090-5250 MHz

GANHO CENTRAL

16,85 dBd

HPBW NOMINAL

20° × 20°

O APTMN-SB-19-20-20-A3 é um conceito de evolução da família APTM, baseado no modelo direcional de aproximadamente 16,85 dBd e 20° x 20°. A arquitetura proposta combina polarização dual, MIMO 2x2 e direcionamento eletrônico bidimensional. O beam tilt pode ser programado de -12° a +12°, enquanto o bearing horizontal pode ser deslocado de -60° a +60°. O controle remoto utiliza interface AISG 3.0. Os valores deste documento são metas preliminares de engenharia e devem ser confirmados por protótipo, ensaios e validação de interoperabilidade.

Metas de desenvolvimento sujeitas à validação por protótipo, simulação eletromagnética, ensaios de RF e interoperabilidade.

Características elétricas

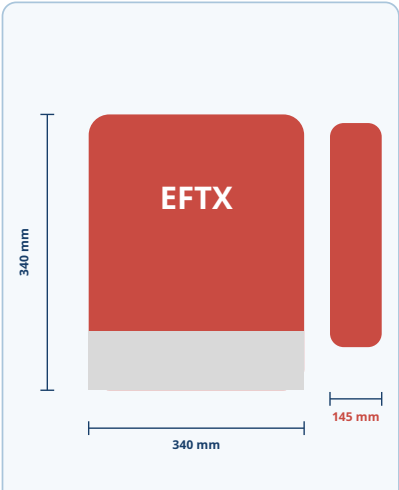
APTMN-SB-19-20-20-A3 • especificações preliminares

Parâmetro	Especificação preliminar
Modelo	APTMN-SB-19-20-20-A3
Aplicação	Telemetria, enlaces direcionais e cobertura setorial reconfigurável
Faixa de frequência	5090 a 5250 MHz (Banda C)
Polarização	Slant $\pm 45^\circ$ ou H/V; MIMO 2x2
Ganho nominal	16,85 dBd no boresight
HPBW nominal	20° horizontal x 20° vertical, estado central
Bearing programável	-60° a +60° em relação ao eixo mecânico
Beam tilt programável	-12° a +12°; positivo definido como downtilt
Impedância	50 Ω
Portas RF	4 x N fêmea: P1 $\pm 45^\circ$ e P2 $\pm 45^\circ$
Interface de controle	AISG v3.0, RS-485, alimentação 10 a 30 VCC
Conectores AISG	Entrada e saída para daisy chain, padrão AISG C485
VSWR	1,50 em toda a banda e estados; 1,25 típico no centro
Potência de entrada	50 W por porta, 200 W total - meta de projeto
Dimensões estimadas	340 x 340 x 145 mm (A x L x P)
Peso estimado	8.5 kg
Construção	Chassi/refletor em alumínio; radome em fibra de vidro

Quatro portas RF físicas previstas; operação MIMO 2x2. O identificador 19 compõe a designação do modelo; o ganho nominal é 16,85 dBd.

Array e controle

Direcionamento eletrônico horizontal e vertical



Array planar dual-polarizado de referência com 6 x 6 posições radiantes, totalizando 36 posições físicas e dois canais de polarização. O espaçamento nominal é 0.48λ (27.8 mm em 5170 MHz), selecionado para reduzir risco de lóbulos de grade dentro da faixa de varredura. A alimentação utiliza fase progressiva calibrada e taper de amplitude moderado. O apontamento horizontal e vertical é realizado eletronicamente, sem deslocamento mecânico do radome.

Item	Valor
Topologia	Array planar 6 x 6, dual-pol
Posições radiantes	36
Espaçamento	0.48λ / 27.8 mm
Taper analítico	Kaiser $\beta=2.0$
Frequência de dimensionamento	5170 MHz
Abertura ativa aproximada	139 x 139 mm
Controle	Fase e amplitude por subarray

Controle e apontamento

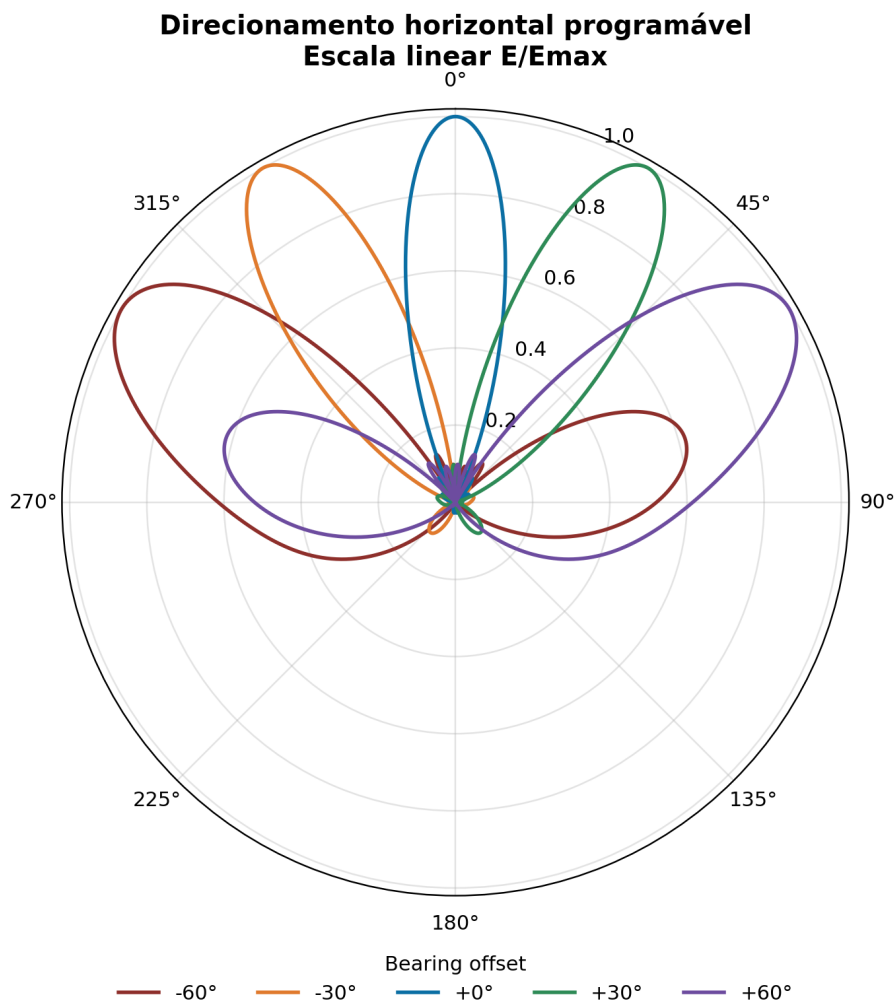
Interface AISG 3.0 • metas de desempenho

Interface AISG 3.0 A interface proposta segue a camada física e de enlace AISG v3.0 sobre barramento RS-485. A função de tilt vertical é modelada como subunidade RET. O direcionamento horizontal é implementado como extensão de aplicação do fabricante sobre AISG v3.0, usando os conceitos de bearing e azimuth offset definidos para Remote Azimuth Steering. A declaração de conformidade final depende de testes de protocolo, matriz de conformidade e interoperabilidade com o controlador utilizado.

Parâmetro de controle	Meta preliminar
Bearing offset	-60,0° a +60,0°
Beam tilt	-12,0° a +12,0°; positivo = downtilt
Resolução de comando	0,1°
Repetibilidade alvo	±0,3°
Presets locais	Até 32 posições
Feedback	Posição comandada, posição estimada e estado
Alarmes	Falha de movimento, limite, temperatura, alimentação e comunicação
Alimentação de controle	10 a 30 VCC pela interface AISG
Consumo alvo	2 W em espera; 8 W durante reposicionamento

Diagramas de azimuth

Bearing programável de -60° a $+60^\circ$ • campo normalizado E/E_{max}



Bearing	Fase equivalente	Ganho estimado	HPBW H
-60°	-70.75°	12,74 dBd	38.00°
-30°	-31.50°	15,91 dBd	23.80°
$+0^\circ$	$+0.00^\circ$	16,85 dBd	20.70°
$+30^\circ$	$+31.50^\circ$	15,91 dBd	23.80°
$+60^\circ$	$+70.75^\circ$	12,74 dBd	38.00°

Curvas analíticas normalizadas. A fase é calibrada para alinhar o máximo do feixe ao bearing solicitado; próximo aos limites de varredura, a largura de feixe aumenta e o ganho diminui.

Tabela de azimute

Estado central • passo angular de 1° • 0° a 89°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
0°	1.0000	-0.00	30°	0.0561	25.03	60°	0.0402	27.92
1°	0.9969	0.03	31°	0.0651	23.73	61°	0.0400	27.96
2°	0.9876	0.11	32°	0.0714	22.93	62°	0.0395	28.06
3°	0.9723	0.24	33°	0.0751	22.48	63°	0.0388	28.22
4°	0.9512	0.43	34°	0.0766	22.31	64°	0.0378	28.44
5°	0.9245	0.68	35°	0.0761	22.37	65°	0.0367	28.70
6°	0.8927	0.99	36°	0.0739	22.63	66°	0.0354	29.02
7°	0.8563	1.35	37°	0.0702	23.07	67°	0.0340	29.37
8°	0.8156	1.77	38°	0.0653	23.71	68°	0.0325	29.76
9°	0.7713	2.26	39°	0.0594	24.53	69°	0.0310	30.18
10°	0.7239	2.81	40°	0.0527	25.56	70°	0.0294	30.64
11°	0.6741	3.43	41°	0.0455	26.83	71°	0.0278	31.12
12°	0.6225	4.12	42°	0.0380	28.40	72°	0.0262	31.63
13°	0.5697	4.89	43°	0.0304	30.35	73°	0.0247	32.16
14°	0.5163	5.74	44°	0.0227	32.87	74°	0.0231	32.71
15°	0.4630	6.69	45°	0.0152	36.34	75°	0.0217	33.28
16°	0.4104	7.74	46°	0.0080	41.94	76°	0.0203	33.85
17°	0.3589	8.90	47°	0.0011	58.95	77°	0.0190	34.44
18°	0.3090	10.20	48°	0.0053	45.50	78°	0.0177	35.02
19°	0.2613	11.66	49°	0.0112	38.98	79°	0.0166	35.61
20°	0.2161	13.31	50°	0.0166	35.58	80°	0.0155	36.19
21°	0.1737	15.20	51°	0.0215	33.37	81°	0.0145	36.76
22°	0.1344	17.43	52°	0.0257	31.80	82°	0.0136	37.31
23°	0.0985	20.13	53°	0.0293	30.65	83°	0.0128	37.84
24°	0.0659	23.62	54°	0.0324	29.78	84°	0.0121	38.33
25°	0.0369	28.65	55°	0.0349	29.14	85°	0.0115	38.79
26°	0.0115	38.80	56°	0.0369	28.66	86°	0.0109	39.21
27°	0.0104	39.63	57°	0.0384	28.32	87°	0.0105	39.58
28°	0.0289	30.78	58°	0.0394	28.09	88°	0.0101	39.90
29°	0.0441	27.12	59°	0.0400	27.97	89°	0.0098	40.17

E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Tabela de azimute

Estado central • passo angular de 1° • 90° a 179°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
90°	0.0096	40.38	120°	0.0117	38.67	150°	0.0047	46.52
91°	0.0094	40.53	121°	0.0111	39.07	151°	0.0036	48.97
92°	0.0093	40.62	122°	0.0105	39.56	152°	0.0022	52.99
93°	0.0093	40.66	123°	0.0098	40.14	153°	0.0008	62.20
94°	0.0093	40.65	124°	0.0091	40.84	154°	0.0008	61.73
95°	0.0093	40.58	125°	0.0082	41.67	155°	0.0025	51.94
96°	0.0095	40.48	126°	0.0073	42.68	156°	0.0043	47.26
97°	0.0096	40.34	127°	0.0064	43.90	157°	0.0062	44.14
98°	0.0098	40.17	128°	0.0054	45.42	158°	0.0081	41.79
99°	0.0100	39.98	129°	0.0043	47.34	159°	0.0101	39.92
100°	0.0103	39.77	130°	0.0032	49.91	160°	0.0120	38.38
101°	0.0105	39.55	131°	0.0021	53.67	161°	0.0140	37.09
102°	0.0108	39.32	132°	0.0009	60.55	162°	0.0159	35.99
103°	0.0111	39.09	133°	0.0002	74.36	163°	0.0177	35.05
104°	0.0114	38.87	134°	0.0013	57.70	164°	0.0194	34.25
105°	0.0117	38.65	135°	0.0024	52.46	165°	0.0210	33.56
106°	0.0120	38.44	136°	0.0034	49.35	166°	0.0225	32.97
107°	0.0122	38.25	137°	0.0044	47.19	167°	0.0238	32.47
108°	0.0125	38.08	138°	0.0053	45.59	168°	0.0249	32.06
109°	0.0127	37.93	139°	0.0060	44.39	169°	0.0259	31.73
110°	0.0129	37.80	140°	0.0067	43.48	170°	0.0267	31.47
111°	0.0130	37.71	141°	0.0072	42.80	171°	0.0273	31.27
112°	0.0131	37.64	142°	0.0076	42.34	172°	0.0277	31.15
113°	0.0132	37.61	143°	0.0079	42.06	173°	0.0279	31.08
114°	0.0132	37.61	144°	0.0080	41.97	174°	0.0279	31.08
115°	0.0131	37.66	145°	0.0079	42.07	175°	0.0278	31.13
116°	0.0130	37.75	146°	0.0076	42.37	176°	0.0274	31.24
117°	0.0127	37.90	147°	0.0072	42.90	177°	0.0269	31.41
118°	0.0125	38.09	148°	0.0065	43.71	178°	0.0262	31.63
119°	0.0121	38.35	149°	0.0057	44.87	179°	0.0254	31.91

E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Tabela de azimute

Estado central • passo angular de 1° • 180° a 269°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
180°	0.0250	32.04	210°	0.0047	46.52	240°	0.0117	38.67
181°	0.0254	31.91	211°	0.0057	44.87	241°	0.0121	38.35
182°	0.0262	31.63	212°	0.0065	43.71	242°	0.0125	38.09
183°	0.0269	31.41	213°	0.0072	42.90	243°	0.0127	37.90
184°	0.0274	31.24	214°	0.0076	42.37	244°	0.0130	37.75
185°	0.0278	31.13	215°	0.0079	42.07	245°	0.0131	37.66
186°	0.0279	31.08	216°	0.0080	41.97	246°	0.0132	37.61
187°	0.0279	31.08	217°	0.0079	42.06	247°	0.0132	37.61
188°	0.0277	31.15	218°	0.0076	42.34	248°	0.0131	37.64
189°	0.0273	31.27	219°	0.0072	42.80	249°	0.0130	37.71
190°	0.0267	31.47	220°	0.0067	43.48	250°	0.0129	37.80
191°	0.0259	31.73	221°	0.0060	44.39	251°	0.0127	37.93
192°	0.0249	32.06	222°	0.0053	45.59	252°	0.0125	38.08
193°	0.0238	32.47	223°	0.0044	47.19	253°	0.0122	38.25
194°	0.0225	32.97	224°	0.0034	49.35	254°	0.0120	38.44
195°	0.0210	33.56	225°	0.0024	52.46	255°	0.0117	38.65
196°	0.0194	34.25	226°	0.0013	57.70	256°	0.0114	38.87
197°	0.0177	35.05	227°	0.0002	74.36	257°	0.0111	39.09
198°	0.0159	35.99	228°	0.0009	60.55	258°	0.0108	39.32
199°	0.0140	37.09	229°	0.0021	53.67	259°	0.0105	39.55
200°	0.0120	38.38	230°	0.0032	49.91	260°	0.0103	39.77
201°	0.0101	39.92	231°	0.0043	47.34	261°	0.0100	39.98
202°	0.0081	41.79	232°	0.0054	45.42	262°	0.0098	40.17
203°	0.0062	44.14	233°	0.0064	43.90	263°	0.0096	40.34
204°	0.0043	47.26	234°	0.0073	42.68	264°	0.0095	40.48
205°	0.0025	51.94	235°	0.0082	41.67	265°	0.0093	40.58
206°	0.0008	61.73	236°	0.0091	40.84	266°	0.0093	40.65
207°	0.0008	62.20	237°	0.0098	40.14	267°	0.0093	40.66
208°	0.0022	52.99	238°	0.0105	39.56	268°	0.0093	40.62
209°	0.0036	48.97	239°	0.0111	39.07	269°	0.0094	40.53

E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Tabela de azimute

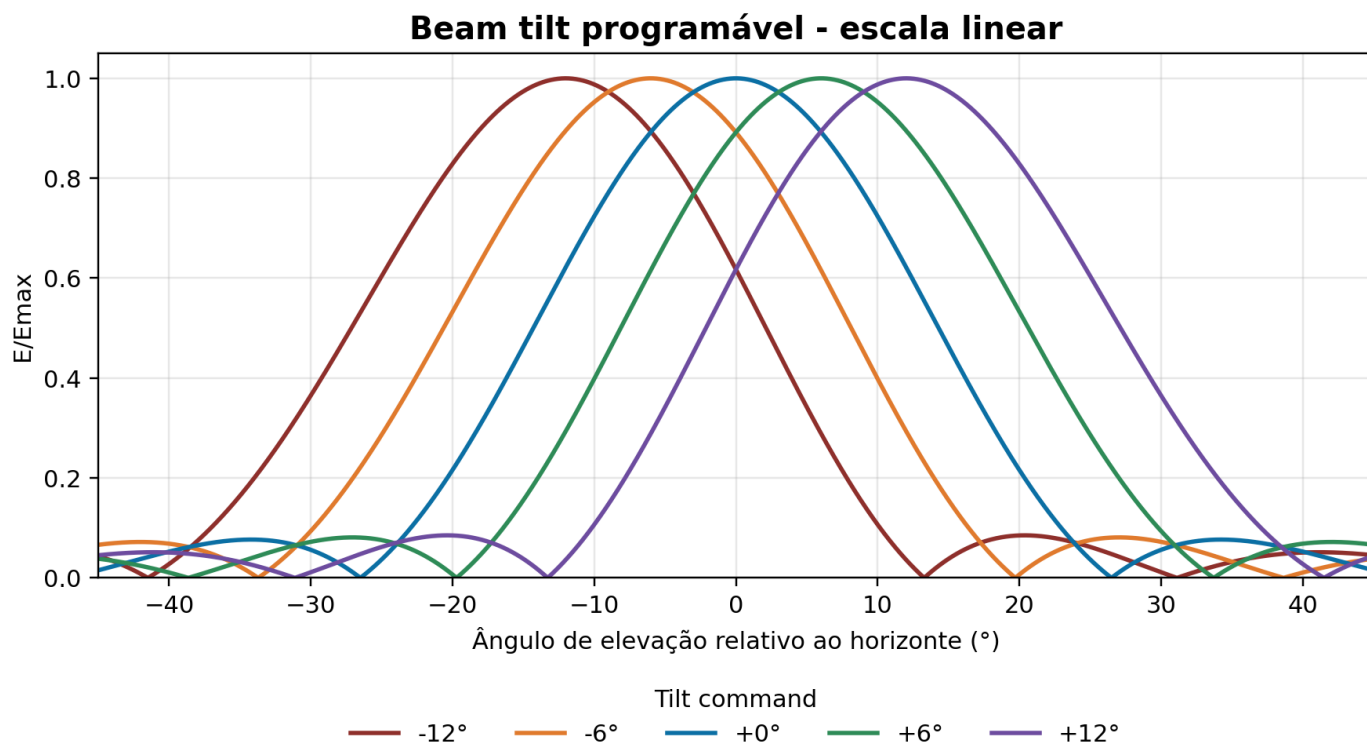
Estado central • passo angular de 1° • 270° a 359°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
270°	0.0096	40.38	300°	0.0402	27.92	330°	0.0561	25.03
271°	0.0098	40.17	301°	0.0400	27.97	331°	0.0441	27.12
272°	0.0101	39.90	302°	0.0394	28.09	332°	0.0289	30.78
273°	0.0105	39.58	303°	0.0384	28.32	333°	0.0104	39.63
274°	0.0109	39.21	304°	0.0369	28.66	334°	0.0115	38.80
275°	0.0115	38.79	305°	0.0349	29.14	335°	0.0369	28.65
276°	0.0121	38.33	306°	0.0324	29.78	336°	0.0659	23.62
277°	0.0128	37.84	307°	0.0293	30.65	337°	0.0985	20.13
278°	0.0136	37.31	308°	0.0257	31.80	338°	0.1344	17.43
279°	0.0145	36.76	309°	0.0215	33.37	339°	0.1737	15.20
280°	0.0155	36.19	310°	0.0166	35.58	340°	0.2161	13.31
281°	0.0166	35.61	311°	0.0112	38.98	341°	0.2613	11.66
282°	0.0177	35.02	312°	0.0053	45.50	342°	0.3090	10.20
283°	0.0190	34.44	313°	0.0011	58.95	343°	0.3589	8.90
284°	0.0203	33.85	314°	0.0080	41.94	344°	0.4104	7.74
285°	0.0217	33.28	315°	0.0152	36.34	345°	0.4630	6.69
286°	0.0231	32.71	316°	0.0227	32.87	346°	0.5163	5.74
287°	0.0247	32.16	317°	0.0304	30.35	347°	0.5697	4.89
288°	0.0262	31.63	318°	0.0380	28.40	348°	0.6225	4.12
289°	0.0278	31.12	319°	0.0455	26.83	349°	0.6741	3.43
290°	0.0294	30.64	320°	0.0527	25.56	350°	0.7239	2.81
291°	0.0310	30.18	321°	0.0594	24.53	351°	0.7713	2.26
292°	0.0325	29.76	322°	0.0653	23.71	352°	0.8156	1.77
293°	0.0340	29.37	323°	0.0702	23.07	353°	0.8563	1.35
294°	0.0354	29.02	324°	0.0739	22.63	354°	0.8927	0.99
295°	0.0367	28.70	325°	0.0761	22.37	355°	0.9245	0.68
296°	0.0378	28.44	326°	0.0766	22.31	356°	0.9512	0.43
297°	0.0388	28.22	327°	0.0751	22.48	357°	0.9723	0.24
298°	0.0395	28.06	328°	0.0714	22.93	358°	0.9876	0.11
299°	0.0400	27.96	329°	0.0651	23.73	359°	0.9969	0.03

E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Diagramas de elevação

Tilt programável de -12° a $+12^{\circ}$ • campo normalizado E/E_{max}



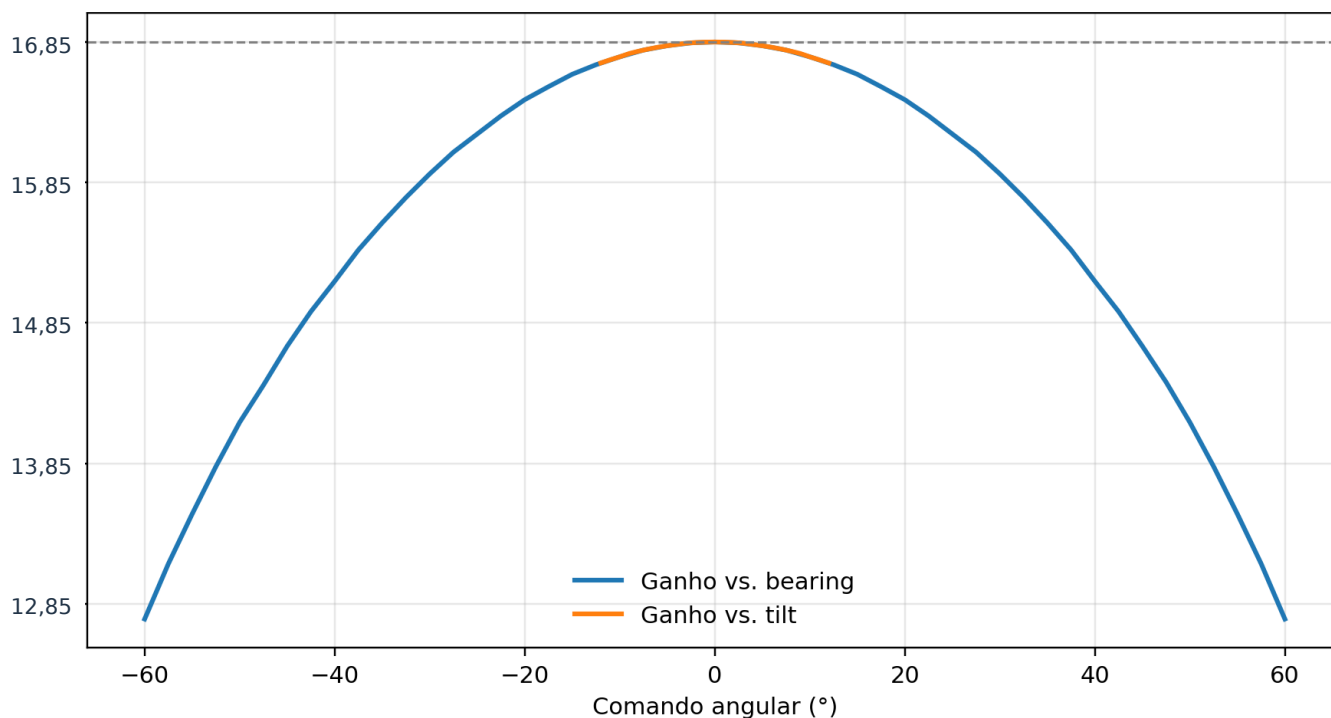
Tilt	Fase equivalente	Ganho estimado	HPBW V
-12°	-12.50°	16,70 dBd	21.15°
-6°	-6.25°	16,81 dBd	20.85°
$+0^{\circ}$	$+0.00^{\circ}$	16,85 dBd	20.70°
$+6^{\circ}$	$+6.25^{\circ}$	16,81 dBd	20.85°
$+12^{\circ}$	$+12.50^{\circ}$	16,70 dBd	21.15°

Tilt positivo: downtilt, abaixo do horizonte mecânico. Tilt negativo: uptilt.

Envelope de ganho

Varredura horizontal e vertical • ganho estimado em dBd

Ganho estimado (dBd)



Envelope de operação

A combinação simultânea dos extremos de bearing e tilt deve ser limitada pelo controlador quando o ganho mínimo, a relação frente-costas ou a potência dissipada ultrapassarem os limites definidos na calibração de produção. O firmware deve disponibilizar uma máscara de estados válidos e retornar erro para comandos fora do envelope.

Tabela de elevação

Estado central • passo angular de 1° • -90° a 0°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
-90°	0.0096	40.38	-59°	0.0400	27.97	-28°	0.0289	30.78
-89°	0.0098	40.17	-58°	0.0394	28.09	-27°	0.0104	39.63
-88°	0.0101	39.90	-57°	0.0384	28.32	-26°	0.0115	38.80
-87°	0.0105	39.58	-56°	0.0369	28.66	-25°	0.0369	28.65
-86°	0.0109	39.21	-55°	0.0349	29.14	-24°	0.0659	23.62
-85°	0.0115	38.79	-54°	0.0324	29.78	-23°	0.0985	20.13
-84°	0.0121	38.33	-53°	0.0293	30.65	-22°	0.1344	17.43
-83°	0.0128	37.84	-52°	0.0257	31.80	-21°	0.1737	15.20
-82°	0.0136	37.31	-51°	0.0215	33.37	-20°	0.2161	13.31
-81°	0.0145	36.76	-50°	0.0166	35.58	-19°	0.2613	11.66
-80°	0.0155	36.19	-49°	0.0112	38.98	-18°	0.3090	10.20
-79°	0.0166	35.61	-48°	0.0053	45.50	-17°	0.3589	8.90
-78°	0.0177	35.02	-47°	0.0011	58.95	-16°	0.4104	7.74
-77°	0.0190	34.44	-46°	0.0080	41.94	-15°	0.4630	6.69
-76°	0.0203	33.85	-45°	0.0152	36.34	-14°	0.5163	5.74
-75°	0.0217	33.28	-44°	0.0227	32.87	-13°	0.5697	4.89
-74°	0.0231	32.71	-43°	0.0304	30.35	-12°	0.6225	4.12
-73°	0.0247	32.16	-42°	0.0380	28.40	-11°	0.6741	3.43
-72°	0.0262	31.63	-41°	0.0455	26.83	-10°	0.7239	2.81
-71°	0.0278	31.12	-40°	0.0527	25.56	-9°	0.7713	2.26
-70°	0.0294	30.64	-39°	0.0594	24.53	-8°	0.8156	1.77
-69°	0.0310	30.18	-38°	0.0653	23.71	-7°	0.8563	1.35
-68°	0.0325	29.76	-37°	0.0702	23.07	-6°	0.8927	0.99
-67°	0.0340	29.37	-36°	0.0739	22.63	-5°	0.9245	0.68
-66°	0.0354	29.02	-35°	0.0761	22.37	-4°	0.9512	0.43
-65°	0.0367	28.70	-34°	0.0766	22.31	-3°	0.9723	0.24
-64°	0.0378	28.44	-33°	0.0751	22.48	-2°	0.9876	0.11
-63°	0.0388	28.22	-32°	0.0714	22.93	-1°	0.9969	0.03
-62°	0.0395	28.06	-31°	0.0651	23.73	0°	1.0000	-0.00
-61°	0.0400	27.96	-30°	0.0561	25.03			
-60°	0.0402	27.92	-29°	0.0441	27.12			

 E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Tabela de elevação

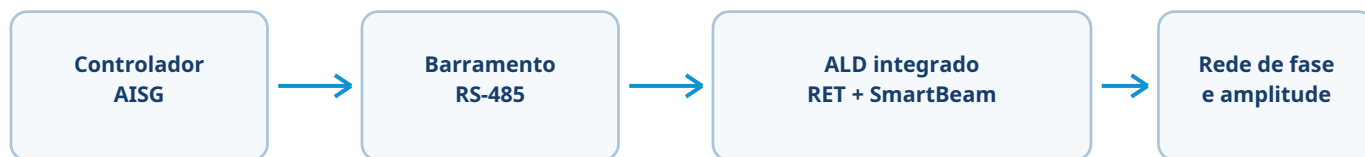
Estado central • passo angular de 1° • 1° a 90°

Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB	Ângulo	E/E _{max}	Aten. dB
1°	0.9969	0.03	31°	0.0651	23.73	61°	0.0400	27.96
2°	0.9876	0.11	32°	0.0714	22.93	62°	0.0395	28.06
3°	0.9723	0.24	33°	0.0751	22.48	63°	0.0388	28.22
4°	0.9512	0.43	34°	0.0766	22.31	64°	0.0378	28.44
5°	0.9245	0.68	35°	0.0761	22.37	65°	0.0367	28.70
6°	0.8927	0.99	36°	0.0739	22.63	66°	0.0354	29.02
7°	0.8563	1.35	37°	0.0702	23.07	67°	0.0340	29.37
8°	0.8156	1.77	38°	0.0653	23.71	68°	0.0325	29.76
9°	0.7713	2.26	39°	0.0594	24.53	69°	0.0310	30.18
10°	0.7239	2.81	40°	0.0527	25.56	70°	0.0294	30.64
11°	0.6741	3.43	41°	0.0455	26.83	71°	0.0278	31.12
12°	0.6225	4.12	42°	0.0380	28.40	72°	0.0262	31.63
13°	0.5697	4.89	43°	0.0304	30.35	73°	0.0247	32.16
14°	0.5163	5.74	44°	0.0227	32.87	74°	0.0231	32.71
15°	0.4630	6.69	45°	0.0152	36.34	75°	0.0217	33.28
16°	0.4104	7.74	46°	0.0080	41.94	76°	0.0203	33.85
17°	0.3589	8.90	47°	0.0011	58.95	77°	0.0190	34.44
18°	0.3090	10.20	48°	0.0053	45.50	78°	0.0177	35.02
19°	0.2613	11.66	49°	0.0112	38.98	79°	0.0166	35.61
20°	0.2161	13.31	50°	0.0166	35.58	80°	0.0155	36.19
21°	0.1737	15.20	51°	0.0215	33.37	81°	0.0145	36.76
22°	0.1344	17.43	52°	0.0257	31.80	82°	0.0136	37.31
23°	0.0985	20.13	53°	0.0293	30.65	83°	0.0128	37.84
24°	0.0659	23.62	54°	0.0324	29.78	84°	0.0121	38.33
25°	0.0369	28.65	55°	0.0349	29.14	85°	0.0115	38.79
26°	0.0115	38.80	56°	0.0369	28.66	86°	0.0109	39.21
27°	0.0104	39.63	57°	0.0384	28.32	87°	0.0105	39.58
28°	0.0289	30.78	58°	0.0394	28.09	88°	0.0101	39.90
29°	0.0441	27.12	59°	0.0400	27.97	89°	0.0098	40.17
30°	0.0561	25.03	60°	0.0402	27.92	90°	0.0096	40.38

E/E_{max}: amplitude de campo normalizada. Atenuação expressa em dB em relação ao máximo.

Interface e qualificação

Comandos, conformidade e maturidade do produto



Comandos funcionais previstos

Função	Comportamento
Configuração RET	Ler limites, definir tilt, consultar posição e estado
Bearing SmartBeam	Definir offset horizontal dentro do envelope autorizado
Presets	Salvar e chamar combinações de bearing e tilt
Calibração	Aplicar tabela de correção de fase por frequência e temperatura
Monitoramento	Tensão, temperatura, comunicação e estado de posicionamento
Proteção	Rejeitar comandos fora do envelope e retornar código de falha
Inventário	UniqueID, modelo, número de série, versão de hardware e firmware

Conformidade e referências

- AISG Base Standard v3.0.6.2 - interface entre o controlador primário e dispositivos de linha de antena, incluindo RS-485, alimentação e comportamento comum.
- AISG-ST-RET vRET3.1.6.2 - comportamento funcional da subunidade Remote Electrical Tilt.
- AISG-ES-RAS v2.2.0 - conceitos de azimuth bearing e azimuth offset usados como referência semântica para o controle horizontal.

DECLARAÇÃO DE MATURIDADE DO PRODUTO

Este datasheet define um conceito técnico e metas de desenvolvimento. A expressão “AISG 3.0” indica a interface de controle pretendida, mas não constitui certificação. A conformidade final requer implementação completa dos requisitos aplicáveis, testes elétricos, testes de protocolo, ensaios ambientais, validação de RF e interoperabilidade com o controlador-alvo.