



KIT PERFORMANCE
GUIA DE DURABILIDADE

STARLINK

ÍNDICE

01 VISÃO GERAL 3

- 1.1 Destaques da Starlink Performance 3

02 INFORMAÇÕES SOBRE A DURABILIDADE 5

- 2.1 Derretimento de neve 5
- 2.2 Granizo 5
- 2.3 Queda 5
- 2.4 Vibração 5
- 2.5 Impacto 6
- 2.6 Entrada de água e poeira 6
- 2.7 Temperatura 6
 - 2.7.1 Limites de desempenho térmico 7
 - 2.7.2 Teste térmico de vida útil acelerada 7
- 2.8 Corrosão/ambiente marinho 8
- 2.9 Vento 8

03 INFORMAÇÕES SOBRE A FONTE DE ALIMENTAÇÃO AVANÇADA 8

- 3.1 Tensão e frequência de entrada 8
- 3.2 Teste de normas IEC 9

04 CONSUMO DE ENERGIA DA STARLINK PERFORMANCE 9

05 REFERÊNCIAS 10

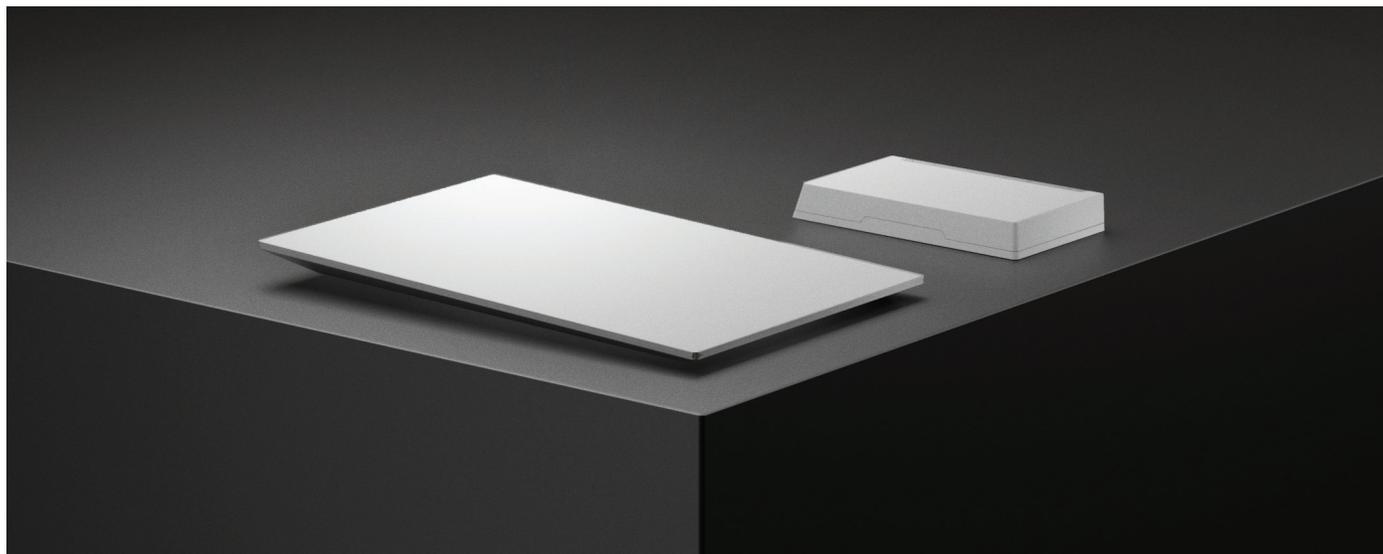
01. VISÃO GERAL

Este documento contém informações adicionais sobre a durabilidade dos produtos do kit Starlink Performance em ambientes reais. Estas informações não substituem as certificações dos produtos nem os limites de utilização aconselhados e devem servir apenas de referência.

1.1 | DESTAQUES DA STARLINK PERFORMANCE

A Starlink Performance foi concebida para ser uma solução robusta para os clientes que necessitam de uma ligação estável e de alta velocidade nos ambientes mais extremos. Algumas das características de durabilidade de última geração incluem:

- Uma estrutura externa de alumínio revestida a pó para proteção contra impactos e resistência à corrosão
- Resistência à água e poeira com classificação IP68 sem um conector instalado; um conector de bloqueio que oferece resistência à água e poeira com classificação IP69K
- Concebida para resistir a ambientes com vibrações e choques agressivos
- Ângulo de varrimento de 140° ideal para usos empresariais e em movimento
- Fonte de alimentação avançada compatível com CA (primária), CC (primária) ou CA (primária) + CC (reserva)
- Conector terminável em campo para instalações personalizadas
- Inserções roscadas de aço inoxidável que permitem uma montagem robusta
- Melhorias no desempenho térmico para derreter a neve de forma eficiente e operar com maior capacidade em temperaturas extremas



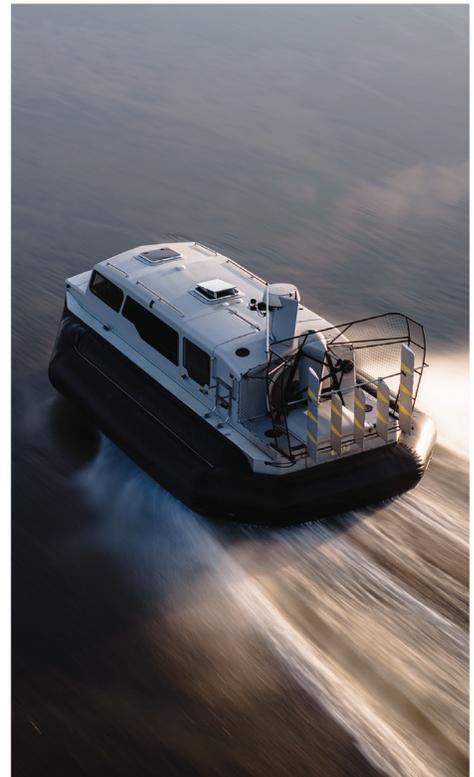
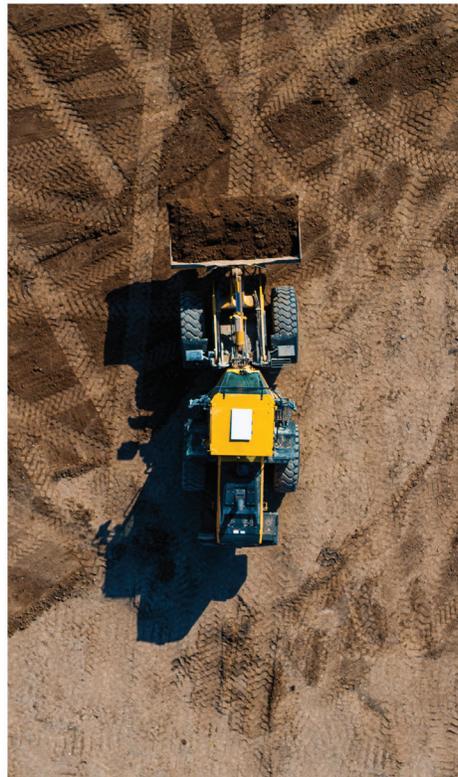
O kit Starlink Performance foi rigorosamente testado para passar as condições descritas na Tabela 1, com o objetivo de garantir uma vida útil de 10 anos nos piores ambientes. Os modelos de teste de fiabilidade foram criados com base nos climas mais extremos, incluindo representações das condições de desertos e do Ártico, além de ambientes com vibrações intensas e muita humidade.

Tabela 1: Visão geral da durabilidade da Starlink Performance

Teste de durabilidade		Starlink Performance	Fonte de alimentação avançada Starlink
Granizo		1,25 pol. (3,18 cm)	1,25 pol. (3,18 cm)
Queda		1,0 m	1,5 m
Vibração	PSD	3,96 GRMS	3,96 GRMS
	Duração	34 horas/eixo	34 horas/eixo
Impacto	Funcional	50 g, 11 ms impulso semissenoidal	50 g, 11 ms impulso semissenoidal
	Colisão	75 g, 6 ms impulso dente de serra	-
Entrada de poeira/água		IP69K	IP68
Corrosão/ambiente marinho		ASTM B117 e G85 A3	-
Limites de temperatura para funcionamento	Temp. máx.	60 °C (140 °F)*	60 °C (140 °F)
	Temp. mín.	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)
Vento		Mais de 270 km/h (mais de 170 mph)	-

*Para proteger o dispositivo, pode ser necessário começar a limitar o desempenho a temperaturas mais baixas (varia consoante a taxa de transferência)

**Testado em suportes Starlink inclinados e planos



02. INFORMAÇÕES SOBRE A DURABILIDADE DA STARLINK PERFORMANCE

2.1 | DERRETIMENTO DE NEVE

A Starlink Performance consegue derreter neve à velocidade de 8,9 cm/h (3,5 pol./h) quando a mesma tem uma densidade de 100 kg/m³ e à velocidade de 13,2 cm/h (5,2 pol./h) quando a densidade da neve é de 68 kg/m³. O terminal de utilizador deve ser instalado com um suporte inclinado, suporte de parede ou adaptador de tubo para garantir que a água escorre da superfície do dispositivo e se mantém a melhor ligação possível aos satélites Starlink.

2.2 | GRANIZO

A Starlink Performance e a fonte de alimentação avançada Starlink foram aprovadas num teste de resistência a impactos de granizo de até 1,25" (3,18 cm) de diâmetro sem que isso afete o desempenho.

2.3 | QUEDA

A Starlink Performance permanece funcional após uma queda de 1 m sobre aço em qualquer uma das suas superfícies. A fonte de alimentação avançada Starlink permanece funcional após uma queda de 1,5 m sobre aço em qualquer uma das suas superfícies.

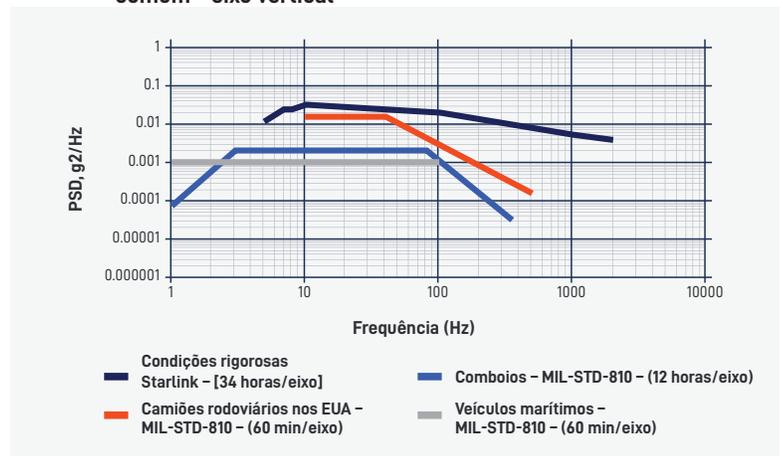
2.4 | VIBRAÇÃO

A Starlink Performance e a fonte de alimentação avançada Starlink foram aprovadas num rigoroso modelo de teste de vibração aplicado aos suportes móveis inclinados e planos. Os parâmetros de densidade espectral de potência (PSD), pontos de interrupção de frequência e duração deste modelo de teste foram ajustados para garantirem uma vida útil de 10 anos do dispositivo nos seguintes casos de uso: ferroviário, construção, veículos terrestres, veículos marítimos e agricultura. Embora alguns modelos de teste do setor possam apresentar uma PSD mais alta nalgumas frequências, os danos acumulados resultantes do aumento da duração do teste compensam as diferenças da PSD. Cada eixo do dispositivo é testado com base nos mesmos parâmetros para garantir que o hardware está aprovado para todo o tipo de orientações de instalação.

Tabela 2: Níveis de exposição do modelo de condições rigorosas da Starlink

Vertical/Transversal/Longitudinal	
Frequência (Hz)	PSD, g ² /Hz
5	0,0115
7	0,0231
8	0,0231
10	0,0249
100	0,0192
1000	0,0050
2000	0,0037
Duração do teste: 34 horas por eixo	
GRMS: 3,69	

Figura 1: Comparação entre modelos de teste de vibração de uso comum – eixo vertical



Acima pode encontrar as comparações entre os modelos de teste com os nossos parâmetros de aprovação e os padrões da norma MIL-STD-810H. Tenha em atenção que as durações dos testes variam e estão incluídas na legenda.

2.5 | IMPACTO

A Starlink Performance e a fonte de alimentação avançada Starlink foram aprovadas num modelo interno de teste de impacto que consiste em 3 impulsos semissenoidais de 50 g com uma duração de impulso de 11 ms. Estes impulsos foram aplicados a cada uma das seis orientações do equipamento montado num suporte inclinado e num suporte plano. Este teste certifica que o hardware pode ser instalado em qualquer orientação e abrange a maioria dos ambientes marítimos e todo-o-terreno.

Além do teste de impacto funcional, a Starlink Performance resistiu ao modelo de teste de impacto de risco de colisão MIL-STD-810H, que consiste num impulso de impacto de dente de serra de 75 g com uma duração de impulso de 6 ms. O impulso foi aplicado ao equipamento montado num suporte inclinado e num suporte plano.

2.6 | ENTRADA DE ÁGUA E POEIRA

A Starlink Performance tem a certificação IP68 com o conector desligado e IP69K com o conector encaixado. O teste de submersão sem conector encaixado foi realizado a uma profundidade de 1,1 m durante mais de 30 minutos. No teste IPx9K, foram utilizadas pressões de água superiores a 8 MPa e temperaturas superiores a 80 °C. O teste inclui 30 segundos de pulverização constante com cada bocal de água e os bocais encontram-se espaçados a cada 30 graus ao redor de cada superfície do terminal de utilizador. A distância máxima do terminal de utilizador ao jato de alta pressão é de 150 mm.

A fonte de alimentação avançada Starlink tem a certificação IP68 com todos os conectores devidamente encaixados. O teste interno de submersão IPx8 foi realizado a uma profundidade de 1,1 m durante mais de 30 minutos. Foram realizados testes adicionais de certificação IPx5 (jato de água de baixa pressão), IPx6 (jato de água de alta pressão) e IPx7 (submersão <1 m) com resultados satisfatórios.

2.7 | TEMPERATURA

Tabela 3: Resumo do desempenho do ambiente térmico

	Temperatura máxima	Temperatura mínima
Starlink Performance	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)
Fonte de alimentação avançada Starlink	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)

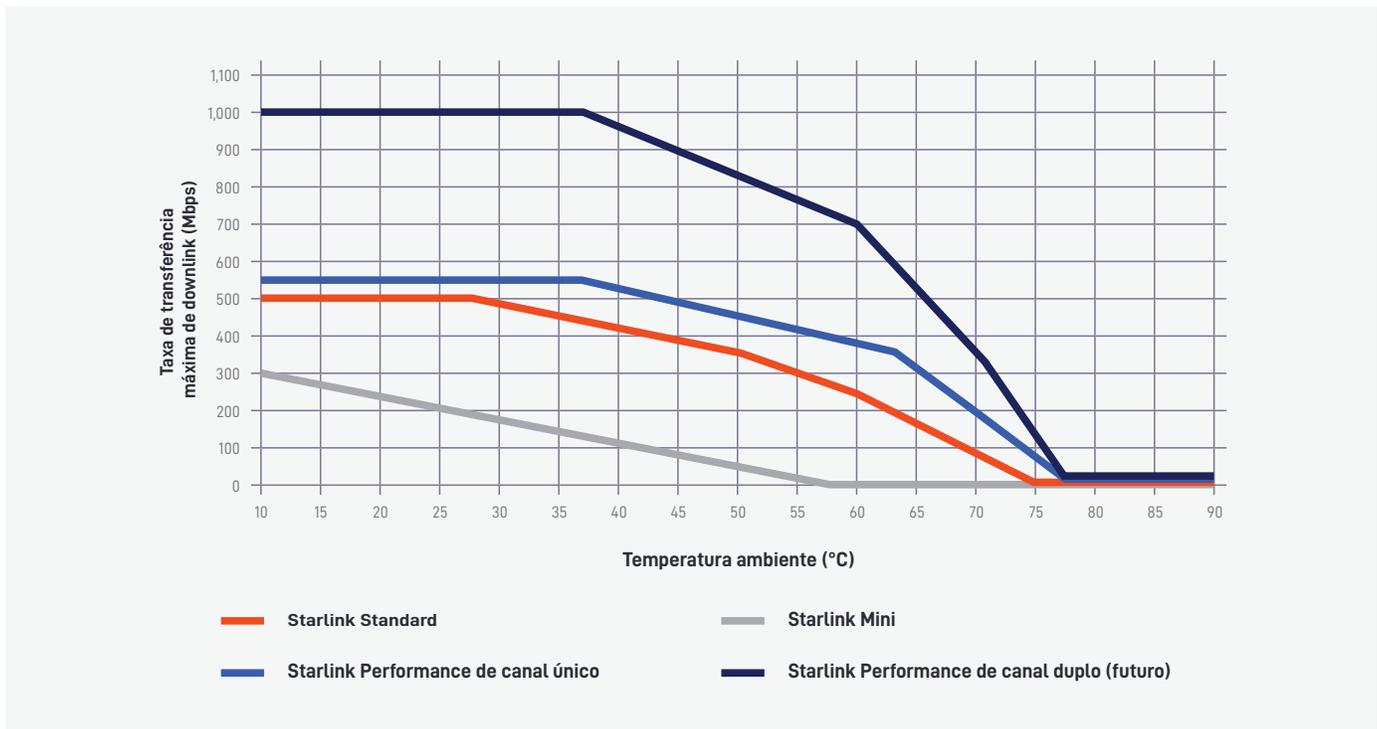
Estas temperaturas assumem as condições mais desfavoráveis (sem vento e incidência solar máxima). Testes funcionais realizados até 80 °C.

2.7.1 | LIMITES DE DESEMPENHO TÉRMICO

"Temperatura máxima" indica a temperatura ambiente máxima sob a qual o hardware consegue funcionar com o mínimo de impacto no desempenho. Se a temperatura ambiente exceder este valor, o produto continuará a funcionar, mas irá reduzir a sua carga de trabalho para se proteger: a taxa de transferência máxima permitida será gradualmente reduzida até que o produto seja forçado a desligar-se a temperaturas superiores a 75 °C (167 °F). O vento, a intensidade solar e o local de montagem podem afetar a duração e a gravidade destas reduções. Consulte o gráfico abaixo para saber mais. Tenha em atenção que a taxa de transferência de canal duplo, apresentada abaixo na Figura 2, corresponde a uma atualização de rede que estará disponível para a Starlink Performance no futuro.

Todos os produtos foram aprovados para funcionarem a baixas temperaturas, até -40 °C (-40 °F), sem que isso afete o desempenho. Haverá um maior consumo de energia se o modo de derretimento de neve for ativado quando as temperaturas forem mais baixas.

Figura 2: Variação da taxa de transferência consoante a temperatura ambiente em casos de incidência solar máxima



2.7.2 | TESTE TÉRMICO DE VIDA ÚTIL ACELERADA

Além dos testes funcionais em ambientes reais, a Starlink Performance passou por rigorosos testes de vida acelerada para certificar que o produto pode ter uma vida útil mínima de 10 anos.

Tabela 4: Resumo do teste térmico de vida útil acelerada

Teste	Modelo	Duração equivalente a 10 anos
Ciclos térmicos	-40 °C a 90 °C (-40 °F a 195 °F)	1040 ciclos
Ciclos de congelamento-descongelamento com gotejamento de água	-15 °C a 15 °C (5 °F a 60 °F)	560 ciclos
Imersão em humidade quente	85% HR, 90 °C (195 °F)	125 horas
Imersão quente	100 °C (212 °F)	220 horas

2.8 | CORROSÃO/AMBIENTE MARINHO

A Starlink Performance está certificada para 3000 horas de ASTM B117 e 400 horas de ASTM G85 A3 sem que isso afete a estrutura ou o desempenho do dispositivo. O teste foi realizado com conectores de vedação devidamente instalados.

2.9 | VENTO

A Starlink Performance foi aprovada no teste de resistência a ventos de mais de 270 km/h (mais de 170 mph) em todas as orientações quando montada num suporte plano Starlink e num suporte inclinado Starlink. As montagens em suportes de parede e de poste Starlink foram certificadas para ventos com velocidades de 177 km/h (110 mph), o equivalente a um furacão de categoria 2.

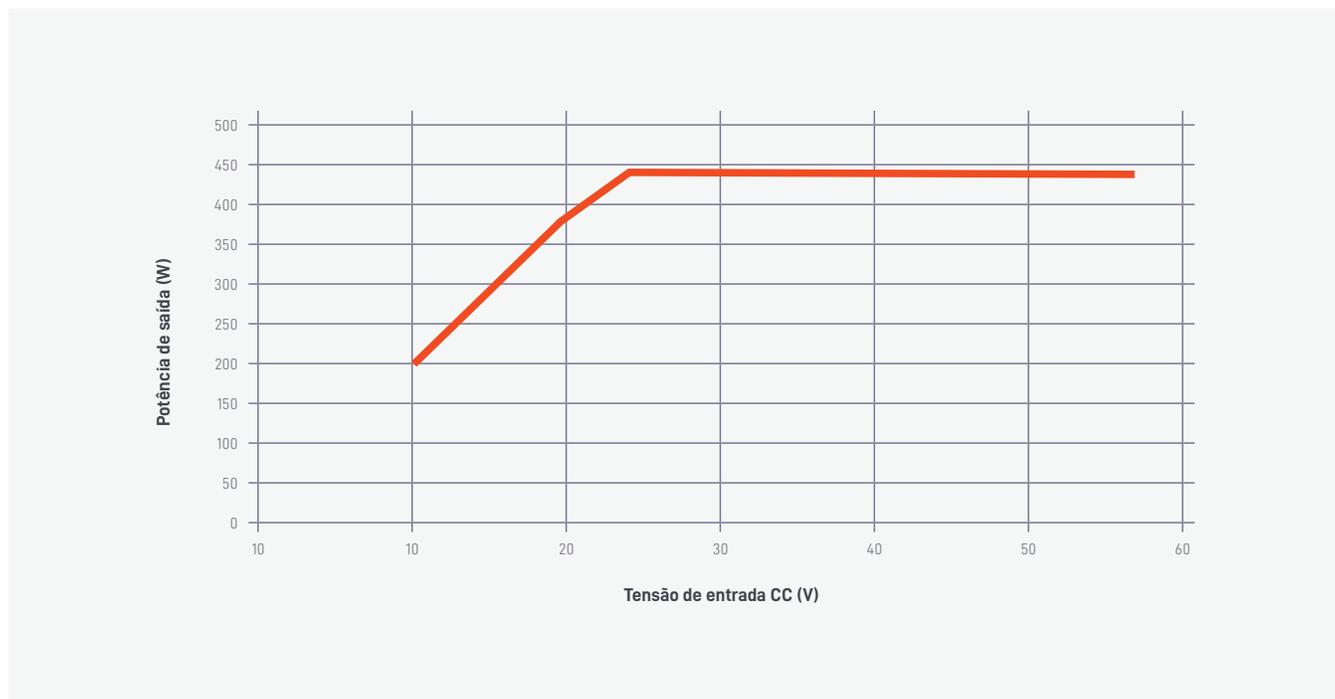
03. INFORMAÇÕES SOBRE A FONTE DE ALIMENTAÇÃO AVANÇADA STARLINK

3.1 | TENSÃO E FREQUÊNCIA DE ENTRADA

A entrada CA da fonte de alimentação avançada Starlink foi aprovada num teste de tensões de entrada entre 90 e 264 V, abrangendo as tensões de rede monofásicas disponíveis em todo o mundo. Além disso, a fonte de alimentação está certificada para frequências de 47 a 64 Hz, abrangendo redes terrestres de 50 a 60 Hz \pm 5%.

A entrada CC da fonte de alimentação avançada Starlink foi aprovada num teste de tensões de entrada entre 10,5 e 57 V. No entanto, sempre que possível, recomendamos que ligue o sistema a redes com tensão CC acima de 20 V. Com tensões de entrada mais baixas, a potência de saída será reduzida para limitar a amperagem total da fonte de alimentação a menos de 20 A. Nesses casos, os terminais de utilizador que precisarem de alta potência (por exemplo, numa situação de alto rendimento com derretimento de neve ativo) podem ter uma redução do desempenho devido à limitação de potência.

Figura 3: Tensão de entrada CC vs. potência de saída



3.2 | TESTE DE NORMAS IEC

Tabela 5: Teste de normas IEC da fonte de alimentação avançada Starlink

	Norma IEC	Resultado do teste
Descarga eletrostática (ESD)	IEC 61000-4-2	Aprovado
Transiente elétrico rápido	IEC-61000-4-4	Aprovado
Imunidade a sobretensão	IEC-61000-4-5	Aprovado

04. CONSUMO DE ENERGIA DA STARLINK PERFORMANCE

O consumo de energia varia muito consoante a utilização da Starlink e a temperatura ambiente. As diferentes quantidades de tempo gasto nos modos de envio (TX) e receção (RX) aumentam ou reduzem o consumo de energia. Tenha em conta que estes números são estimativas médias e variam consoante a utilização, as diferentes fontes de energia e as diferenças entre unidades.

Tabela 6: Consumo de energia da Starlink Performance a 25 °C (77 °F de temperatura ambiente)

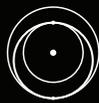
Modo	Consumo médio (W)	Consumo de pico (W)	Corrente média (A)	Corrente de pico (A)
Máx.	240	305	4,43	5,75
Médio	91,6	185,6	1,71	3,4
Inativo	11,4	14,5	0,21	0,27

A tabela anterior não inclui a energia consumida pelo router. A porta do router na fonte de alimentação avançada Starlink pode fornecer até 40 W de "Power over Ethernet" (PoE) para alimentar um router, se o desejar. A energia total consumida, incluindo um router ligado, dependerá do tipo de router. O router Starlink irá adicionar 8 a 12 W aos valores indicados acima.

05. REFERÊNCIAS

Número do documento Nome do documento

ASTM-G85	Procedimento normalizado para testes com névoa salina modificada
ASTM-B117	Procedimento normalizado para o uso de aparelhos de névoa salina
MIL-STD-810H	Norma da metodologia de teste do Departamento de Defesa: Considerações de engenharia ambiental e testes de laboratório
IEC 61000-4-2	Comissão Eletrotécnica Internacional Norma de teste da imunidade a descargas eletrostáticas
IEC 61000-4-4	Comissão Eletrotécnica Internacional Norma de imunidade para transientes elétricos rápidos/transientes de explosão
IEC 61000-4-5	Norma de teste da Comissão Eletrotécnica Internacional para testes de imunidade a picos



KIT PERFORMANCE
GUIA DE DURABILIDADE

STARLINK