



KIT PERFORMANCE
GHID DE DURABILITATE

STARLINK

CUPRINS

01	PREZENTARE GENERALĂ	3
	1.1 Caracteristicile principale ale Starlink Performance	3
02	DETALII DE DURABILITATE	5
	2.1 Topirea zăpezii	5
	2.2 Grindină	5
	2.3 Căderi	5
	2.4 Vibrații	5
	2.5 Șocuri	6
	2.6 Pătrunderea apei și a prafului	6
	2.7 Condiții termice	6
	2.7.1 Limite de performanță termică	7
	2.7.2 Testare accelerată a duratei de viață în condiții termice	7
	2.8 Coroziune/Mediu marin	8
	2.9 Vânt	8
03	DETALII PRIVIND SURSA DE ALIMENTARE AVANSATĂ	8
	3.1 Tensiune și frecvență de intrare	8
	3.2 Testarea standardelor IEC	9
04	CONSUM DE ENERGIE STARLINK PERFORMANCE	9
05	REFERINȚE	10

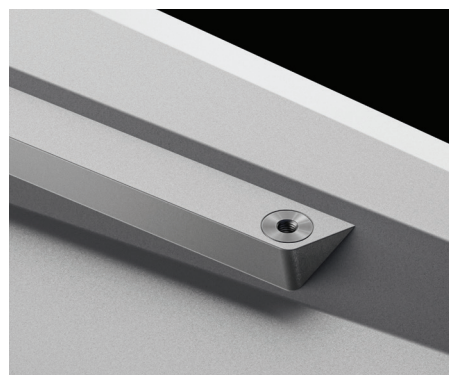
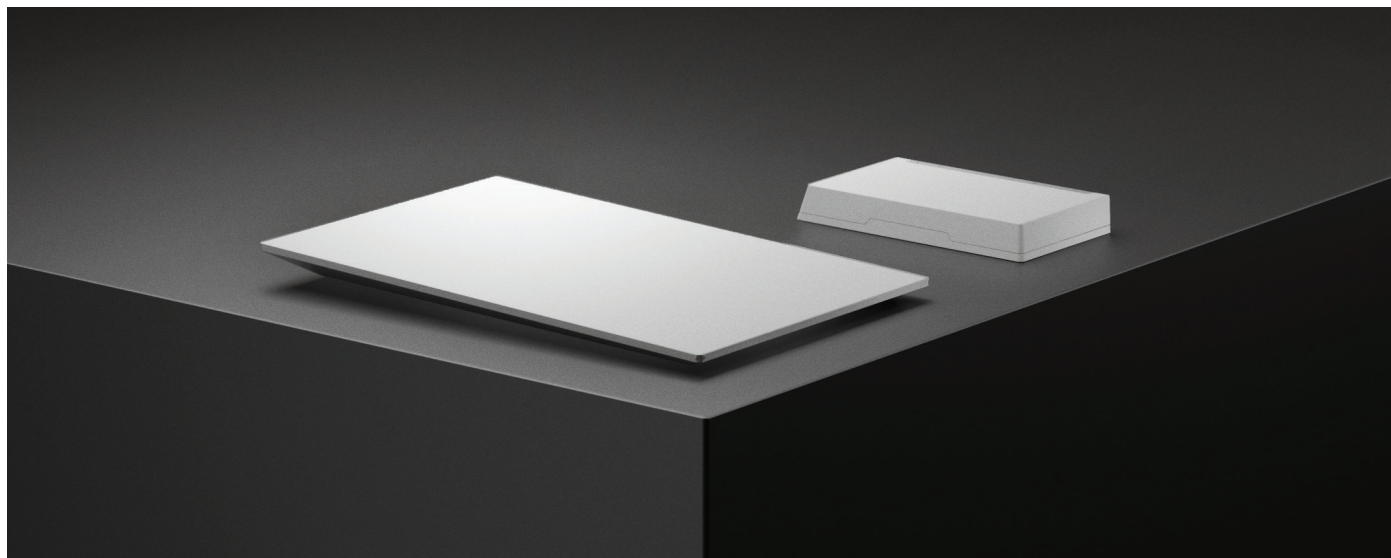
01. PREZENTARE GENERALĂ

Acest document este destinat să ofere informații suplimentare despre durabilitatea kitului Starlink Performance în raport cu mediile din lumea reală. Aceste informații nu înlocuiesc certificările produsului sau limitele de utilizare recomandate și sunt destinate numai pentru referință.

1.1 | CARACTERISTICI PRINCIPALE STARLINK PERFORMANCE

Starlink Performance a fost conceput pentru a fi o soluție robustă pentru clienții care au nevoie de conectivitate fiabilă, de mare viteză, în cele mai severe condiții de mediu. Unele dintre caracteristicile de durabilitate de ultimă generație includ:

- O carcasă acoperită cu pulbere din aluminiu pentru protecție la impact și rezistență la coroziune
- Rezistent la apă și praf conform cu IP68 fără un conector instalat și un conector de blocare care asigură rezistență la apă și praf conform cu IP69K
- Conceput pentru a rezista la vibrații agresive și medii cu șocuri
- Unghi de scanare de 140 ° ideal pentru utilizare în mișcare și Business
- Sursă de alimentare avansată capabilă de alimentare c.a. (primară), c.c. (primară) sau c.a. (primară) + c.c. (de rezervă)
- Conector întreruptibil pe teren pentru instalări personalizate
- Inserții filetate din oțel inoxidabil pentru montare robustă
- Îmbunătățiri ale performanței termice pentru topirea eficientă a zăpezii și performanță mai înaltă la temperaturi extreme



Kitul Starlink Performance a fost testat riguros pentru a îndeplini condițiile prezentate în Tabelul 1, cu o durată de viață de 10 ani determinată de mediile cele mai defavorabile. Profilurile de testare a fiabilității au fost derivate din cele mai extreme climate, inclusiv cele reprezentative pentru condițiile deșertice și arctice, împreună cu medii bogate în vibrații și umiditate.

Tabelul 1: Prezentare generală a durabilității Starlink Performance

Test de durabilitate		Starlink Performance	Sursă avansată de alimentare Starlink
Grindină		1,25 "	1,25 "
Căderi		1,0 m	1,5 m
Vibrații	PSD	3,96 GRMS	3,96 GRMS
	Durata	34 de ore/axă	34 de ore/axă
Șocuri	Funcțional	50 g, 11 ms impuls semi-sinusoidal	50 g, 11 ms impuls semi-sinusoidal
	Accident	75 g, 6 ms impuls dinte de fierăstrău	-
Pătrunderea prafului/apei		IP69K	IP68
Coroziune/Mediu marin		ASTM B117 ȘI G85 A3	-
Limite termice de funcționare	Temp. max.	60 °C (140 °F)*	60 °C (140 °F)
	Temp. min.	-40 °C (-40 °F)	-40 °C (-40 °F)
Vânt		270 km/h (170 mph)	-

*Limitarea performanței ar putea începe la o temperatură mai scăzută pentru a proteja dispozitivul (variază în funcție de viteza de transfer)

**Testat pe suport de montare pe suprafețe plane și înclinate Starlink



02. DETALII PRIVIND DURABILITATEA STARLINK PERFORMANCE

2.1 | TOPIREA ZĂPEZII

Starlink Performance este capabil să topească zăpada la o viteză de 8,9 cm/oră (3,5 in/oră) atunci când densitatea zăpezii este de 100 kg/m³ și la o rată de 13,2 cm/oră (5,2 in/oră) atunci când densitatea zăpezii este de 68 kg/m³. Pentru a asigura scurgerea apei de pe suprafață și pentru a menține cel mai bun semnal cu sateliții Starlink, terminalul pentru utilizator trebuie instalat fie cu un suport de montare înclinat, fie cu un suport de montare pe perete sau cu un adaptor de tub.

2.2 | GRINDINĂ

Starlink Performance și sursa avansată de alimentare Starlink au fost certificate pentru rezistență la impact produs de grindină de până la 1,25 inchi în diametru, fără a afecta performanța.

2.3 | CĂDERI

Starlink Performance rămâne funcțional după o cădere pe oțel de la 1 m pe oricare dintre suprafețele sale, iar sursa avansată de alimentare Starlink rămâne funcțională după o cădere pe oțel de la 1,5 m pe oricare dintre suprafețele sale.

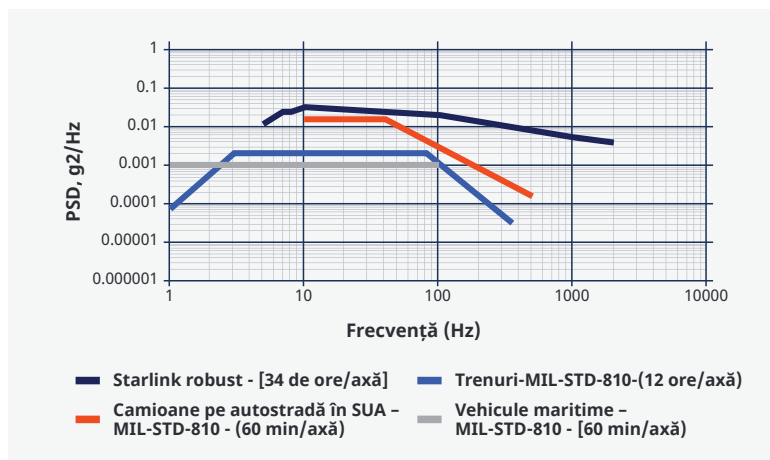
2.4 | VIBRAȚII

Starlink Performance și sursa avansată de alimentare Starlink au fost certificate ca având un profil robust de vibrații pe suporturile de montare pentru utilizarea în mișcare pe suprafețe plane și înclinate. Acest profil a fost generat prin ajustarea nivelurilor densității spectrale de putere (PSD), a punctelor de întrerupere a frecvenței și a duratei testului pentru a cuprinde cazurile de utilizare a șinelor, construcțiilor, vehiculelor terestre, marine și agricole cu o durată de viață echivalentă de 10 ani. Deși unele profiluri industriale ar putea prezenta PSD mai mare la unele frecvențe, daunele cumulate adăugate ca urmare a duratei crescute a testului oferă o acoperire suplimentară pentru a ține cont de diferențele de PSD. Fiecare axă este executată la aceleași niveluri pentru ca echipamentul hardware să se califice pentru orice orientare de instalare.

Tabelul 2: Niveluri de expunere ale profilului robust Starlink

Vertical/Transversal/Longitudinal	
Frecvență (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
Durata testului: 34 de ore pe axă	
GRMS: 3.69	

Figura 1: Comparație între profilurile de testare la vibrații obișnuite – axă verticală



Mai sus sunt prezentate comparații ale profilurilor de testare între nivelurile noastre certificate și MIL-STD-810H. Rețineți că duratele testelor variază și sunt incluse în legendă.

2.5 | ȘOC

Starlink Performance și sursa avansată de alimentare Starlink au fost certificate ca având un profil de șoc derivat intern constând din 3 impulsuri de șoc semi-sinusoidale de 50 g cu o durată a impulsului de 11 ms în fiecare dintre cele șase orientări ale echipamentului pe suportul de montare pe suprafețe plane și înclinate. Această testare califică echipamentul hardware pentru instalare în orice orientare și acoperă majoritatea mediilor din orice teren și marine.

În plus față de testarea funcțională a șocurilor, Starlink Performance rezistă la profilul de șoc cu pericol de accident MIL-STD-810H, care constă într-un impuls de șoc dinte de fierăstrău de 75 g, cu o durată a impulsului de 6 ms instalat pe o suprafață înclinată și pe un suport de montare plat.

2.6 | PĂTRUNDEREA APEI ȘI A PRAFULUI

Starlink Performance a fost certificat în conformitate cu IP68 cu conectorul deconectat și IP69K cu conectorul cuplat. Testarea submersibilă în stare decuplată a fost efectuată la o adâncime de 1,1 m pentru o durată mai mare de 30 de minute. Testarea IPx9K a fost efectuată utilizând presiuni ale apei mai mari de 8 MPa și temperaturi mai mari de 80 °C. Testul include 30 de secunde de pulverizare activă la fiecare duză, cu poziții ale duzei setate la fiecare 30 de grade pe fiecare față a terminalului pentru utilizator. Distanța maximă de la terminalul pentru utilizator la jetul de înaltă presiune este de 150 mm.

Sursa avansată de alimentare Starlink a fost certificată în conformitate cu IP68 cu toți conectorii cuplați corespunzător. Testarea internă submersibilă IPx8 a fost efectuată la o adâncime de 1,1 m pentru o durată mai mare de 30 de minute. Au fost efectuate teste suplimentare pentru IPx5 (jet de apă de joasă presiune), IPx6 (jet de apă de înaltă presiune) și IPx7 (submersie <1 m) cu rezultate pozitive.

2.7 | CONDIȚII TERMICE

Tabelul 3: Rezumatul performanței în mediul termic

	Temp. maximă	Temp. minimă
Starlink Performance	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)
Sursă avansată de alimentare Starlink	60 °C (140 °F)	-40 °C (-40 °F)

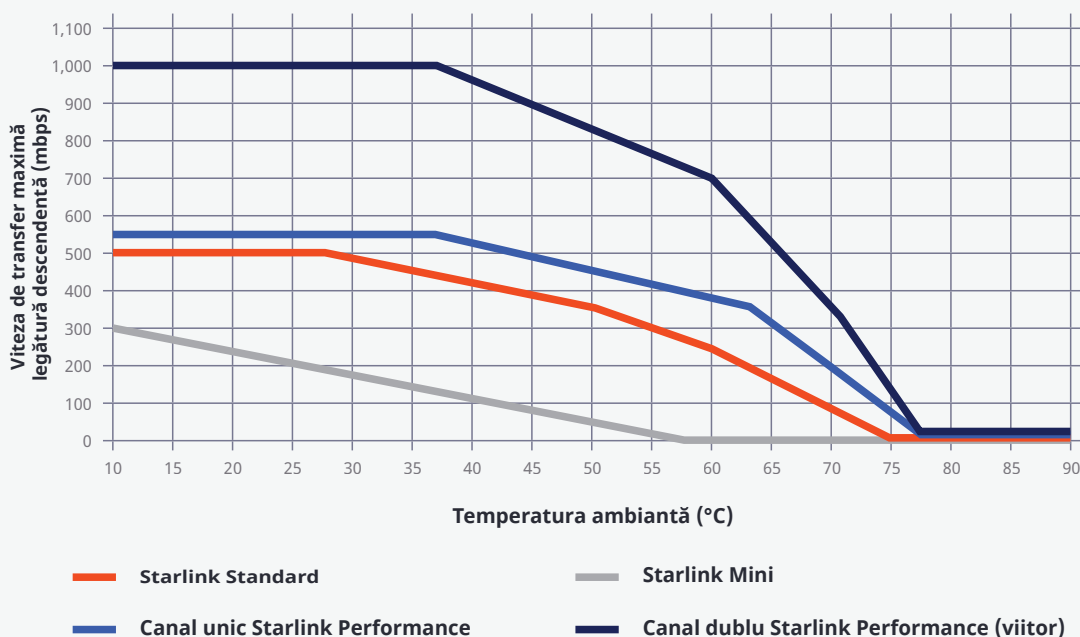
Aceste temperaturi presupun cele mai nefavorabile condiții (fără vânt și sarcină solară maximă).
Probe funcționale efectuate până la 80 C.

2.7.1 | LIMITE DE PERFORMANȚĂ TERMICĂ

„Temperatura max.” indică temperatura ambiantă maximă la care echipamentul hardware poate funcționa cu un impact minim asupra performanței. Când temperatura ambiantă depășește această valoare, produsul continuă să funcționeze, dar își va limita ciclul de funcționare pentru a se proteja, reducând viteza de transfer maximă permisă până când este forțat să se oprească la temperaturi >75 °C (167 °F). Vântul, intensitatea solară și locația de montare pot afecta durata și amplitudinea limitării. Consultați graficul de mai jos pentru mai multe detalii. Notă: capacitatea de viteză de transfer cu canal dublu prezentată mai jos în Figura 2 va fi o actualizare viitoare a rețelei disponibilă pentru Starlink Performance.

Toate produsele sunt certificate ca funcționând la temperaturi de până la -40 °C (-40 °F) fără a afecta performanța. Consumul de energie la temperaturi mai scăzute va crește atunci când modul de topire a zăpezii este activat.

Figura 2: Viteza de transfer vs. temperatura ambiantă cu sarcină solară completă



2.7.2 | TESTARE ACCELERATĂ A DURATEI DE VIAȚĂ ÎN CONDIȚII TERMICE

Pe lângă testarea funcțională în medii reale, Starlink Performance a fost supus testării accelerate riguroase a duratei de viață în vederea certificării produsului pentru o durată de viață minimă de 10 ani.

Tabelul 4: Rezumatul testului accelerat privind durata de viață în condiții termice

Test	Profil	Durata echivalentă cu 10 ani
Ciclu termic	De la -40 °C până la 90 °C (de la -40 °F până la 195 °F)	1.040 de cicluri
Ciclu îngheț-dezgheț cu stropire de apă	De la -15 °C până la 15 °C (5 °F până la 60 °F)	560 de cicluri
Udare la umiditate la cald	85 % umiditate relativă, 90 °C (195 °F)	125 de ore
Udare la cald	100 °C (212 °F)	220 de ore

2.8 | COROZIUNE/MEDIU MARIN

Starlink Performance a fost certificată pentru 3000 de ore în conformitate cu ASTM B117 și 400 de ore în conformitate cu ASTM G85 A3 fără niciun impact asupra structurii sau performanței. Testarea a fost efectuată cu conectorii de etanșare instalați corespunzător.

2.9 | VÂNT

Performanța Starlink a fost certificată la peste 270 km/h (peste 170 mph) pentru toate orientările pe un suport de montare pe suprafețe plane Starlink și pe un suport de montare pe suprafețe înclinate Starlink. Configurațiile Starlink de suport de montare pe perete și pe stâlp au fost certificate la 177 km/h (110 mph), echivalentul unui uragan de categoria 2.

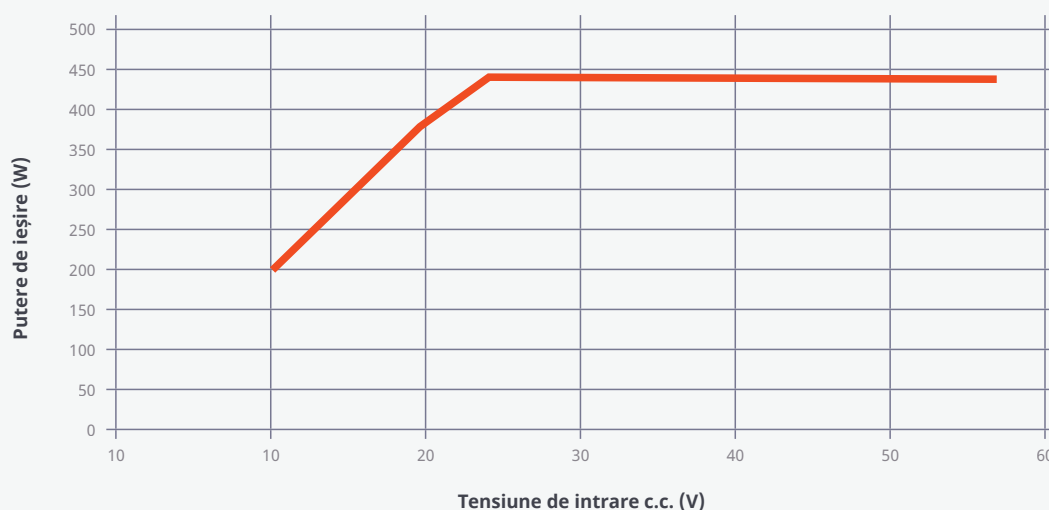
03. DETALII PRIVIND SURSA AVANSATĂ DE ALIMENTARE STARLINK

3.1 | TENSIUNE DE INTRARE ȘI FRECVENȚĂ

Intrarea c.a. a sursei avansate de alimentare Starlink a fost certificată pentru tensiuni de intrare cuprinse între 90 V și 264 V, acoperind tensiunile rețelei monofazate de jur împrejurul lumii. În plus, sursa de alimentare a fost certificată pentru frecvențe de la 47 Hz la 64 Hz care acoperă rețele terestre de 50 Hz la 60 Hz $\pm$ 5 %.

Intrarea c.c. a sursei avansate de alimentare Starlink a fost certificată pentru tensiuni de intrare de la 10,5 V la 57 V. Cu toate acestea, se recomandă alimentarea sistemului la tensiuni c.c. de peste 20 V atunci când este posibil. La tensiuni de intrare mai mici, puterea de ieșire va fi redusă pentru a limita amperajul total de la sursa de alimentare la mai puțin de 20 amperi. În aceste cazuri, terminalele pentru utilizator care necesită putere mare (viteză de transfer foarte mare cu funcția de topire a zăpezii activă) pot încetini din cauza limitării puterii.

Figura 3: Tensiune de intrare c.c. vs putere de ieșire



3.2 | TESTARE CONFORM STANDARDELOR IEC

Tabelul 5: Testarea sursei avansate de alimentare Starlink conform standardelor IEC

	Standard IEC	Rezultatul testului
Descărcare electrostatică (ESD)	IEC 61000-4-2	Admis
Curent electric tranzitoriu rapid	IEC-61000-4-4	Admis
Imunitate la supratensiune	IEC-61000-4-5	Admis

04. CONSUM DE ENERGIE STARLINK PERFORMANCE

Consumul de energie depinde în mare măsură de utilizarea dispozitivului Starlink și de temperatura ambiantă. Diferitele perioade de timp petrecute în modurile de trimitere (TX) și primire (RX) vor crește sau scădea consumul de energie. Rețineți că aceste valori sunt estimări medii și vor varia în funcție de utilizare, de diferitele intrări de putere și de variabilitatea de la o unitate la alta.

Tabelul 6: Consum de energie Starlink Performance la 25 °C (77 °F temperatură ambiantă)

Mod	Putere medie (W)	Putere de vârf (W)	Curent mediu (A)	Curent de vârf (A)
Max.	240	305	4,43	5,75
Mediu	91,6	185,6	1,71	3,4
Inactiv	11,4	14,5	0,21	0,27

Tabelul de mai sus nu include energia consumată de un router. Portul routerului de pe sursa avansată de alimentare Starlink permite până la 40 W Power-Over-Ethernet (POE) pentru a alimenta un router, dacă se dorește. Puterea totală consumată, inclusiv a unui router conectat, va depinde de tipul de router. Routerul Starlink va necesita în plus 8 W - 12 W față de valorile de mai sus.

05. REFERINȚE

Număr document	Nume document
----------------	---------------

ASTM-G85	Practică standard pentru testarea în ceață salină modificată (ceață)
ASTM-B117	Practică standard pentru utilizarea aparatelor în ceață salină (ceață)
MIL-STD-810H	Standardul metodei de testare a Departamentului Apărării: Considerații privind ingineria mediului și teste de laborator
IEC 61000-4-2	Comisiile Electrotehnice Internaționale Standard de testare pentru imunitate la descărcări electrostatice
IEC 61000-4-4	Standard de imunitate al Comisiei Electrotehnice Internaționale pentru curenți electrici tranzitorii rapizi/în rafale
IEC 61000-4-5	Standard de testare al Comisiei Electrotehnice Internaționale pentru testarea imunității la supratensiune



KIT PERFORMANCE
GHID DE DURABILITATE

STARLINK