SETI YA PERFORMANCE

MWONGOZO WA UDUMIFU

STARLINK

JEDWALI LA YALIYOMO

01 **MAELEZO YA JUMLA** 3

1.1 Maelezo ya Msingi Kuhusu Starlink Performance 3

02 **MAELEZO YA UDUMIFU** 5

2.1 Kuyeyusha Theluji 5
2.2 Mvua ya Mawe 5
2.3 Kuanguka 5
2.4 Mtetemo 5
2.5 Mshtuko 6
2.6 Upenyaji wa Maji na Vumbi 6
2.7 Joto 6
2.7.1 Vikomo vya Joto vya Performance 7
2.7.2 Majaribio ya Joto la Kasi ya Maisha 7
2.8 Ulikaji wa Kutu/Mazingira ya Baharini 8
2.9 Upepo 8

03 **MAELEZO YA KIGAWI MAHIRI CHA UMEME** 8

3.1 Ingizo la Volteji na Marudio 8
3.2 Majaribio ya Viwango vya IEC 9

04 **MATUMIZI YA UMEME YA STARLINK PERFORMANCE** 9

05 **MAREJELEO** 10

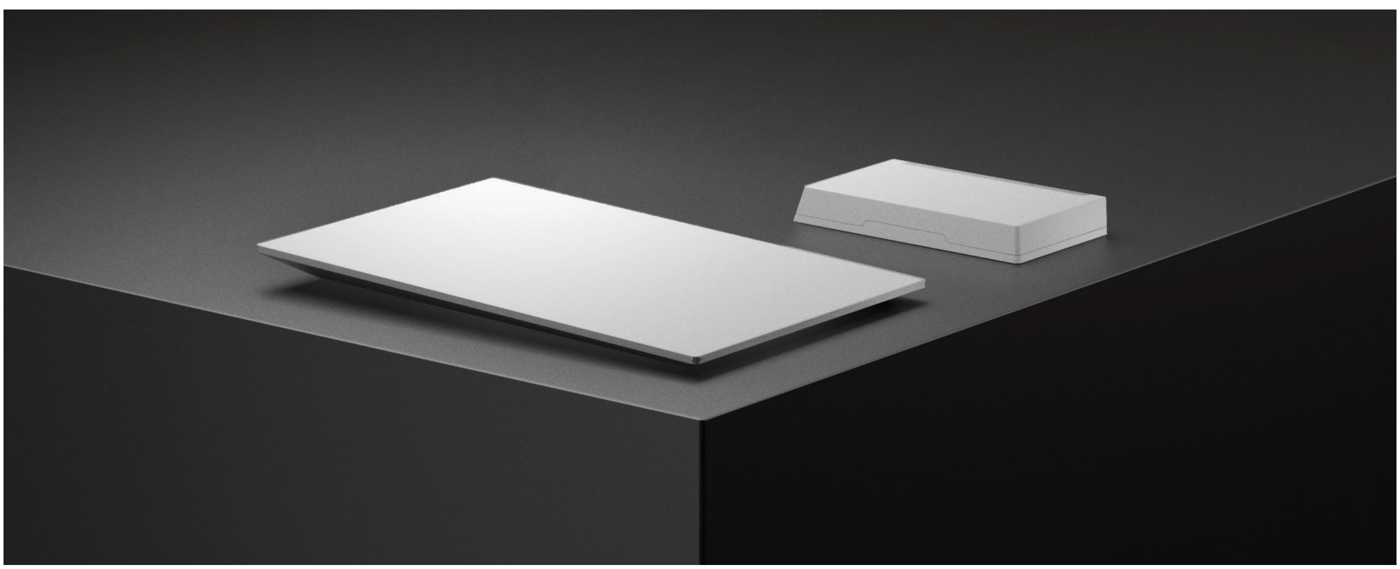
01. MUHTASARI

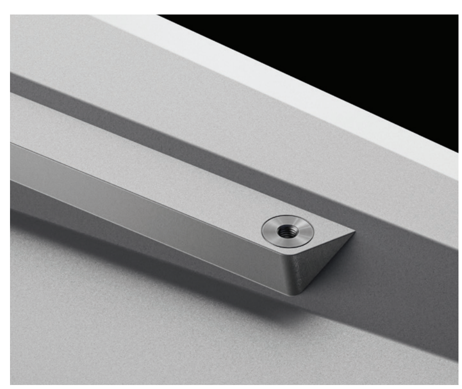
Hati hii inakusudiwa kutoa taarifa ya ziada kuhusu udumifu wa toleo la bidhaa ya Seti ya Starlink Performance kulingana na mazingira halisi ya ulimwengu. Taarifa hii haichukui nafasi ya vyeti vyovyote vya bidhaa au mipaka ya matumizi iliyoshauriwa na inakusudiwa kutumika kwa marejeleo tu.

1.1 | MAELEZO YA MSINGI KUHUSU STARLINK PERFORMANCE

Starlink Performance iliundwa ili kuwa suluhisho stahimilivu kwa wateja ambao wanahitaji muunganisho wa kuaminika, wa kasi ya juu katika mazingira magumu zaidi. Baadhi ya sifa za udumifu wa hali ya juu ni pamoja na:

- Fremu ya aluminiamu iliyofunikwa kwa poda kwa ulinzi dhidi ya mshtuko na ulikaji wa kutu
- Ukinzani dhidi ya maji na vumbi sugu kwa IP68 bila kiunganishi kilichowekwa, na kiunganishi cha kufunga ambacho hutoa ukinzani dhidi ya maji na vumbi kwa IP69K
- Imeundwa kustahimili mtetemo mkubwa na mazingira makali
- Pembe ya kuchanganua ya digrii 140 ni bora kwa matumizi ya shirika na mwendoni
- Kigawi Mahiri cha Umeme na uwezo wa umeme wa AC (msingi), DC (msingi), au AC (msingi) + DC (mbadala)
- Kiunganishi cha ncha za kebo kwa ajili ya ufungaji mahususi
- Vifaa vya hesi vya chuma cha pua kwa ajili ya ufungaji imara
- Maboresho ya utendaji wa joto kwa ajili ya kuyeyusha theluji kwa ufanisi na utendaji wa juu katika joto kali



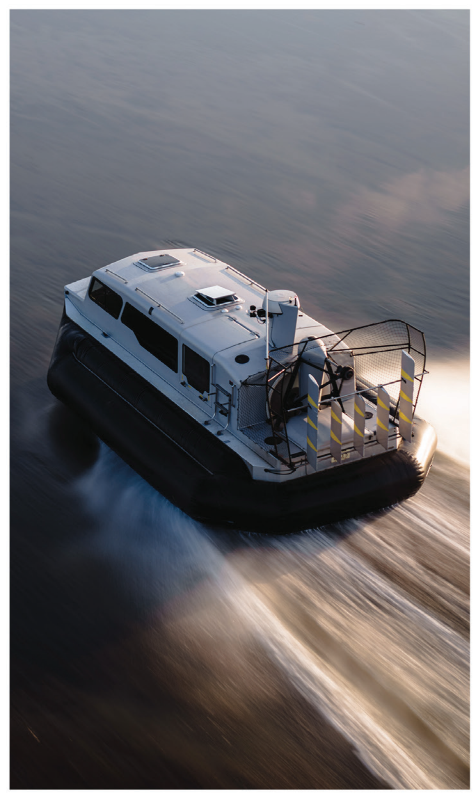


Seti ya Starlink Performance ilijaribiwa vikali ili kupita masharti yaliyoainishwa katika Jedwali la 1, na maisha ya utendaji ya miaka 10 yanayoendeshwa na mazingira mabaya zaidi. Hali za majaribio ya kutegemeka zilitokana na hali mbaya zaidi za tabia-nchi, ikiwa ni pamoja na mazingira ya jangwa na aktiki, pamoja na mazingira ya mtetemo mkubwa na unyevu mwingi.

Jedwali la 1: Muhtasari wa Udumifu wa Starlink Performance

Majaribio ya Udumifu		Starlink Performance	Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink
Mvua ya Mawe		1.25"	1.25"
Kuanguka		Mita 1.0	Mita 1.5
Mtetemo	PSD	GRMS 3.96	GRMS 3.96
	Muda	Saa 34/ Mhimili	Saa 34/ Mhimili
Mshtuko	Inafanya kazi	Gramu 50, pigo la nusu sine kwa ms 11	Gramu 50, pigo la nusu sine kwa ms 11
	Mpasuko	Gramu 75, pigo la kupanda na kushuka upesi kwa ms 6	-
Upenyaji wa Vumbi / Maji		IP69K	IP68
Ulikaji wa Kutu / Mazingira ya Baharini		ASTM B117 NA G85 A3	-
Vikomo vya Joto la Uendeshaji	Halijoto ya Juu	60°C (140°F)*	60°C (140°F)
	Halijoto ya Chini	-40°C (-40°F)	-40°C (-40°F)
Upepo		Kilomita 270 kwa saa na zaidi (maili 170 kwa saa na zaidi)	-

*Udhibiti wa utendaji unaweza kuanza kwa halijoto ya chini ili kulinda kifaa (inatofautiana kulingana na uchakataji)
**Imejaribiwa kwenye viunzi vya kabari na bapa vya Starlink



02. MAELEZO YA UDUMIFU YA STARLINK PERFORMANCE

2.1 | KUYEYUSHA THELUJI

Starlink Performance ina uwezo wa kuyeyusha theluji kwa kiwango cha sentimita 8.9/saa (inchi 3.5/saa) wakati uzito wa theluji ni kilo 100/m3, na kwa kiwango cha sentimita 13.2/saa (inchi 5.2/saa) wakati uzito wa theluji ni kilo 68/m3. Kifaa cha mtumiaji kinapaswa kufungwa kwa kiunzi cha kabari, kiunzi cha ukutani au adapta ya bomba ili kuhakikisha maji yanamwagika kutoka kwenye uso ili kudumisha mawimbi bora na setilaiti za Starlink.

2.2 | MVUA YA MAWE

Starlink Performance na Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink vilistahiki kustahimili mapigo ya mvua ya mawe hadi kipenyo cha 1.25" bila kuathiri utendaji.

2.3 | KUANGUKA

Starlink Performance inaendelea kufanya kazi baada ya kuanguka mara moja kwenye chuma kutoka kimo cha mita 1 kwenye nyuso zake zozote, na Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink kinaendelea kufanya kazi baada ya kuanguka mara moja kwenye chuma kutoka kimo cha mita 1.5 kwenye nyuso zake zozote.

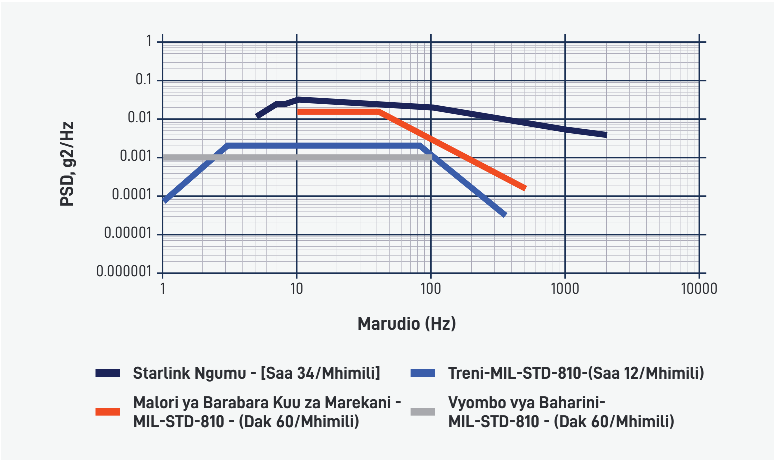
2.4 | MTETEMO

Starlink Performance na Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink vilistahiki hali ngumu ya mtetemo kwenye kiunzi cha kabari na kiunzi bapa cha mwendoni. Hali hii ilizalishwa kwa kurekebisha viwango vya uzito wa umeme (PSD), maeneo ya ukatizaji wa marudio, na muda wa majaribio ili kujumuisha reli, ujenzi, gari la ardhini, chombo cha majini, na vifaa vya matumizi ya kilimo kukiwa na muda wa maisha ya kazi wa miaka 10. Ingawa baadhi ya hali za tasnia zinaweza kuonyesha PSD ya juu katika marudio fulani, uharibifu wa jumla ulioongezwa kutokana na kuongezeka kwa muda wa majaribio hutoa kinga ya ziada ili kufidia tofauti za PSD. Kila mhimili huendeshwa kwa kiwango kilekile ili kufanya zana na vifaa kustahili kwa mwelekeo wowote wa kufunga.

Jedwali la 2: Viwango vya Kutumika Katika Hali Mbaya vya Starlink Ngumu

Wima/Kingamo/Longitudo	
Marudio (Hz)	**PSD, g2/Hz**
5	0.0115
7	0.0231
8	0.0231
10	0.0249
100	0.0192
1000	0.0050
2000	0.0037
Muda wa Majaribio: Saa 34 kwa kila Mhimili	
GRMS: 3.69	

Kielelezo cha 1: Ulinganisho Katika Hali za Majaribio ya Mtetemo Kwenye Matumizi ya Kawaida - Mhimili Wima



Hapo juu kuna ulinganisho wa majaribio kati ya viwango vyetu vinavyostahili na MIL-STD-810H. Kumbuka kwamba muda wa majaribio unatofautiana na umejumuishwa katika maelezo.

2.5 | MSHTUKO

Starlink Performance na Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink vilistahiki hali ya mshtuko wa ndani unaojumuisha mapigo ya mshtuko ya 3x 50g ya nusu sine na muda wa mapigo wa ms 11 katika kila moja ya mielekeo sita ya vifaa kwenye kiunzi cha kabari na kiunzi bapa. Majaribio haya yanastahilisha zana na vifaa kwa ajili ya ufungaji katika mwelekeo wowote, na hujumuisha hali nyingi za barabara zisizo za lami na baharini.

Mbali na majaribio ya mshtuko wa utendakazi, Starlink Performance inastahimili hatari ya mshtuko wa mwanguko wa MIL-STD-810H unaojumuisha mapigo ya kupanda na kushuka kwa kasi ya 75g na muda wa mapigo wa ms 6 ikiwa imefungwa kwenye kiunzi cha kabari na kiunzi bapa.

2.6 | UPENYAJI WA MAJI NA VUMBI

Starlink Performance ilistahiki IP68 ikiwa na kiunganishi kilichoondolewa na IP69K ikiwa na kiunganishi kilichounganishwa. Majaribio ya majini bila kuunganishwa yalifanywa kwa hadi kina cha mita 1.1 kwa zaidi ya dakika 30. Majaribio ya IPx9K yalifanywa kwa kutumia shinikizo la maji la zaidi ya MPa 8 na halijoto za zaidi ya 80 °C. Jaribio linajumuisha sekunde 30 za unyunyizaji endelevu katika kila ncha ya neli, huku maeneo ya ncha ya neli yakiwa yamewekwa kila digrii 30 katika kila uso wa kifaa cha mtumiaji. Umbali wa juu kutoka kwenye kifaa cha mtumiaji hadi kwenye mchirizi wa maji wa shinikizo la juu ni milimita 150.

Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink kilistahiki IP68 huku viunganishi vyote vikiwa vimeunganishwa ipasavyo. Majaribio ya ndani ya majini ya IPx8 yalifanywa kwa hadi kina cha mita 1.1 kwa zaidi ya dakika 30. Majaribio ya ziada yalifanywa kwa IPx5 (mchirizi wa maji wa shinikizo la chini), IPx6 (mchirizi wa maji wa shinikizo la juu), na IPx7 (kuzamishwa <m1) na matokeo ya kufaulu yakapatikana.

2.7 | JOTO

Jedwali la 3: Muhtasari wa Utendaji Kulingana na Mazingira ya Joto

	Halijoto ya Juu	Halijoto ya Chini
Starlink Performance	60°C (140°F)	-40°C (-40°F)
Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink	60°C (140°F)	-40°C (-40°F)

Halijoto hizi huzingatia hali mbaya zaidi (hakuna upepo na kiwango cha juu zaidi cha jua).
Majaribio ya utendakazi yalifanywa hadi 80C.

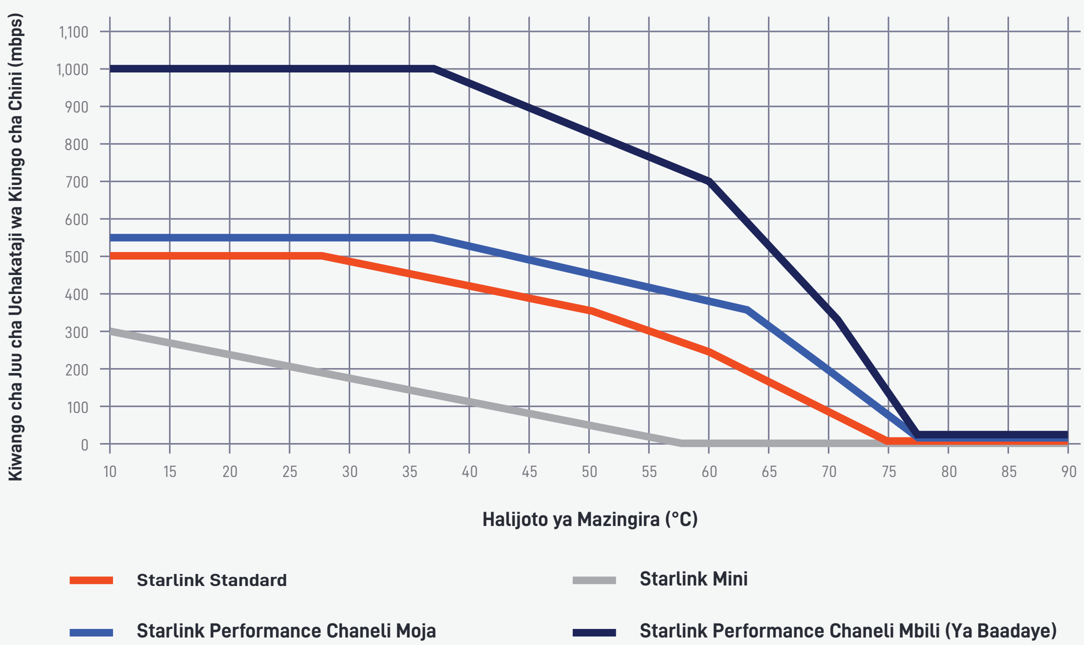
Hati hii ni ya siri na inamilikiwa na SpaceX. UUZAJI WA NJE HAUDHIBITIWI. Haina Teknolojia au Data ya Kiufundi inayodhibitiwa na Udhibiti wa Uuzaji wa Nje wa Marekani.

2.7.1 | VIKOMO VYA UTENDAJI VYA JOTO

"Halijoto ya juu" inaonyesha kiwango cha juu cha halijoto ya mazingira ambapo zana na vifaa vinaweza kufanya kazi kukiwa na athari ndogo kwa utendaji. Wakati halijoto ya mazingira inazidi thamani hii, bidhaa inaendelea kufanya kazi lakini itadhibiti mzunguko wake wa utendakazi ili kujilinda, na hivyo kupunguza upitishaji wa juu zaidi unaoruhusiwa hadi itakapolazimika kuzimika katika halijoto za >75 ° C (167 ° F). Upepo, ukali wa jua, na eneo la kufunga vyote vinaweza kuathiri muda na kiwango cha udhibiti. Angalia mchoro ulio hapa chini kwa maelezo zaidi. Kumbuka uwezo wa uchakataji wa chaneli mbili unaoonyeshwa hapa chini kwenye Kielelezo cha 2 utakuwa uboreshaji wa mtandao wa siku zijazo unaopatikana kwa ajili ya Starlink Performance.

Bidhaa zote zinastahiki kufanya kazi katika halijoto ya chini kama -40 ° C (-40 ° F) bila athari kwa utendaji. Matumizi ya umeme katika halijoto za chini yataongezeka wakati hali ya kuyeyusha theluji imeamilishwa.

Kielelezo cha 2: Uchakataji dhidi ya Halijoto ya Mazingira Kukiwa na Kiwango cha Juu Zaidi cha Nishati ya Jua



2.7.2 | MAJARIBIO YA JOTO LA KASI YA MAISHA

Mbali na majaribio ya utendakazi katika mazingira halisi, Starlink Performance ilipitia majaribio makali yaliyoharakishwa ya maisha ili kustahilisha bidhaa kwa maisha ya utendakazi ya angalau miaka 10.

Jedwali la 4: Muhtasari wa Jaribio la Joto la Kasi la Maisha

Jaribio	Umbo	Muda Unaolingana na Miaka 10
Mzunguko wa Joto	-40°C hadi 90°C (-40°F hadi 195°F)	Mizunguko 1,040
Mzunguko wa Kuganda-Kuyeyuka kukiwa na Matone ya Maji	-15°C hadi 15°C (5°F hadi 60°F)	Mizunguko 560
Joto Jingi la Unyevu	85% RH, 90°C (195°F)	Saa 125
Joto Jingi	100°C (212°F)	Saa 220

2.8 | ULIKAJI WA KUTU/MAZINGIRA YA BAHARINI

Starlink Performance ilistahiki kuwa saa 3000 za ASTM B117 na saa 400 za ASTM G85 A3 bila kuathiri umbile la kifaa au utendaji. Majaribio yalifanywa na viunganishi vya kuziba vilivyofungwa vizuri.

2.9 | UPEPO

Starlink Performance ilistahiki kuwa kilomita 270 kwa saa (maili 170 kwa saa) katika mielekeo yote kwenye kiunzi bapa cha Starlink na kwenye kiunzi cha kabari cha Starlink. Mipangilio ya kiunzi cha ukutani na ufito cha Starlink ilistahiki kuwa kilomita 177 kwa saa (maili 110 kwa saa), sawa na kimbunga cha Aina ya 2.

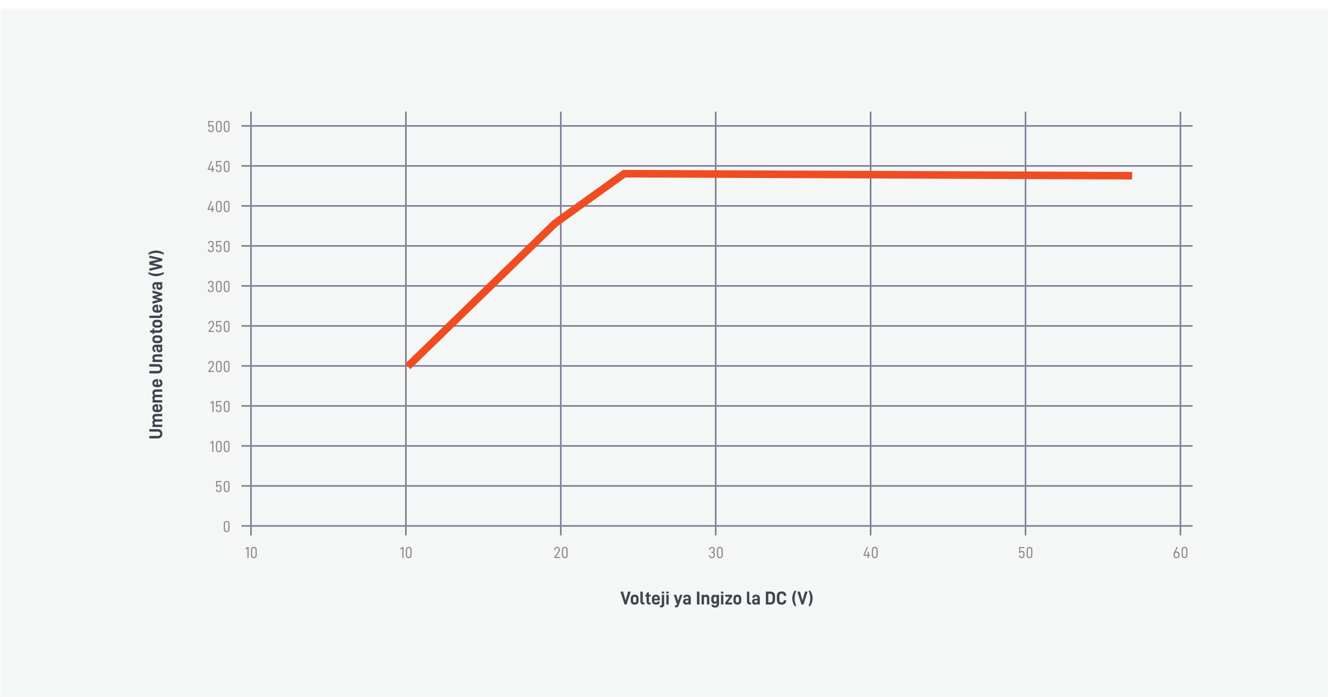
03. MAELEZO YA KIGAWI MAHIRI CHA UMEME CHA STARLINK

3.1 | VOLTEJI YA INGIZO NA MARUDIO

Ingizo la AC la Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink lilistahiki volteji za ingizo kutoka 90V hadi 264V, hivyo kinaweza kutumika katika volteji za gridi ya awamu moja ulimwenguni. Kwa kuongezea, kigawi cha umeme kilistahiki kwa marudio kuanzia 47Hz hadi 64Hz na hivyo kinaweza kutumika katika gridi za 50Hz hadi 60Hz ± 5% ulimwenguni.

Ingizo la DC la Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink lilistahiki volteji za ingizo kuanzia 10.5V hadi 57V. Hata hivyo, inashauriwa kuwasha mfumo kwenye volteji za DC juu ya 20V inapowezekana. Kwa volteji za chini za ingizo, umeme unaotolewa utapunguzwa ili kupunguza jumla ya ampea kutoka kwa kigawi cha umeme hadi chini ya ampea 20. Katika hali hizi, vifaa vya mtumiaji vinavyohitaji umeme wa juu (uchakataji wa juu sana kukiwa na uamilisho wa uyeyushaji wa theluji) vinaweza kujidhibiti kutokana na kizuizi cha umeme.

Kielelezo cha 3: Volteji ya Ingizo la DC dhidi ya Umeme Unaotolewa



3.2 | MAJARIBIO YA VIWANGO VYA IEC

Jedwali la 5: Majaribio ya Viwango vya IEC ya Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink

	Kiwango cha IEC	Matokeo ya Majaribio
Mfyatuko wa Umeme Tuli (ESD)	IEC 61000-4-2	Ilipita
Mrusho wa Kasi wa Umeme wa Muda	IEC-61000-4-4	Ilipita
Kinga Dhidi ya Ongezeko la Volteji	IEC-61000-4-5	Ilipita

04. MATUMIZI YA UMEME YA STARLINK PERFORMANCE

Matumizi ya umeme yanategemea sana matumizi ya Starlink na halijoto ya mazingira. Kiasi tofauti cha muda unaotumika katika modi za kutuma (TX) na kupokea (RX) utaongeza au kupunguza matumizi ya umeme. Kumbuka kwamba nambari hizi ni makadirio ya wastani na zitatofautiana kulingana na matumizi, maingizo tofauti ya umeme na tofauti ya kifaa hadi kifaa.

Jedwali la 6: Matumizi ya Umeme ya Starlink Performance 25°C (77°F Mazingira)

Hali	Umeme Wastani (W)	Umeme wa Juu (W)	Mkondo Wastani (A)	Mkondo wa Kilele (A)
Juu	240	305	4.43	5.75
Wastani	91.6	185.6	1.71	3.4
Isiyotumika	11.4	14.5	0.21	0.27

Jedwali lililo hapo juu halijumuishi umeme unaotumiwa na ruta. Tundu la ruta kwenye Kigawi Mahiri cha Umeme cha Starlink lina uwezo wa kupitisha Umeme Kwenye Ethaneti (POE) wa hadi 40W ili kuwasha ruta ikiwa unataka. Jumla ya umeme unaotumiwa ikijumuisha ruta iliyounganishwa itategemea aina ya ruta. Ruta ya Starlink itahitaji 8W - 12W za ziada kwa thamani zilizo hapo juu.

Hati hii ni ya siri na inamilikiwa na SpaceX. UUZAJI WA NJE HAUDHIBITIWI. Haina Teknolojia au Data ya Kiufundi zinazodhibitiwa na Udhibiti wa Uuzaji wa Nje wa Marekani.

05. MAREJELEO

Nambari ya Hati	Jina la Hati
ASTM-G85	Utaratibu Unaopendekezwa kwa Majaribio ya Unyunyizaji Uliorekebishwa wa Chumvi (Ukungu)
ASTM-B117	Utaratibu Unaopendekezwa wa Kutumia Vifaa vya Unyunyizaji wa Chumvi (Ukungu)
MIL-STD-810H	Mbinu ya Majaribio Inayopendekezwa na Wizara ya Ulinzi: Mazingatio ya Uhandisi wa Mazingira na Majaribio ya Maabara
IEC 61000-4-2	Utaratibu Unaopendekezwa kwa Majaribio ya Kinga Dhidi ya Mfyatuko wa Umeme Tuli wa Kamati ya Kimataifa ya Ufundi wa Umeme
IEC 61000-4-4	Utaratibu Unaopendekezwa kwa Kinga Dhidi ya Mrusho wa Kasi wa Umeme wa Muda wa Kamati ya Kimataifa ya Ufundi wa Umeme
IEC 61000-4-5	Utaratibu Unaopendekezwa kwa Majaribio ya Kinga Dhidi ya Ongezeko la Volteji wa Kamati ya Kimataifa ya Ufundi wa Umeme

Hati hii ni ya siri na inamilikiwa na SpaceX. UUZAJI WA NJE HAUDHIBITIWI. Haina Teknolojia au Data ya Kiufundi zinazodhibitiwa na Udhibiti wa Uuzaji wa Nje wa Marekani.

SETI YA PERFORMANCE

MWONGOZO WA UDUMIFU

STARLINK