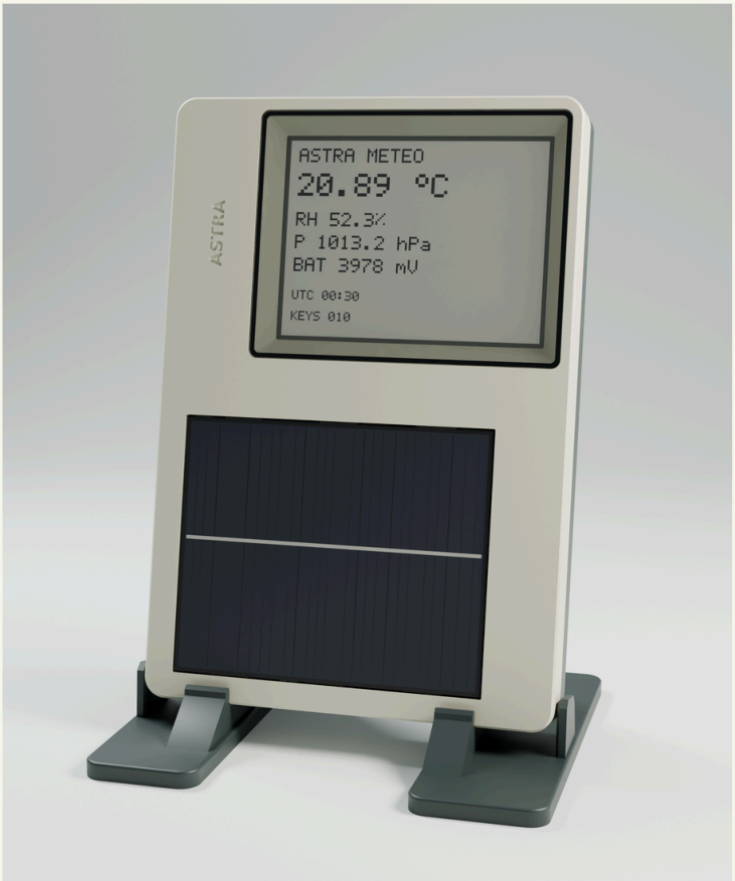
STAȚIE METEO CU AFIȘAJ ELECTROFORETIC

Astra Meteo

Ghid de imprimare și montaj

Carcasa

Două jumătăți din PETG protejează placa și afișajul. Lentila și panoul solar se montează din față. Cele trei taste și bateria se desfac din spate.



GABARIT NOMINAL

134 × 196 × 24 mm

Adâncime de 25,1 mm la taste. Suportul de birou înclină carcasa cu 12° față de verticală.

Montaj protejat, la adăpost de ploaie. Carcasa nu are clasificare IP.

PARCURS DE ATELIER

02 Piese și feronerie
03 Imprimare și pregătire
04 Lentilă și afișaj
05 Panou solar și placă
06 Baterie și capac
07 Taste și închidere
08 Ecranele optice ale portului
09 Controlul USB-C
10 Suport și service
11 Fișă de recepție

Imaginile sunt randări CAD. Fișa de recepție se completează pe primul ansamblu fizic.

Piese și feronerie

Pregătiți piesele pe subansamble. Lungimea fiecărui șurub de mai jos se măsoară sub cap.

ÎMBINARE	ȘURUBURI	PIESĂ CARE PRIMEȘTE FILETUL
Carcasă	6 × M2,5 × 12, ISO 4762	6 inserții Ruthex RX-M2,5 × 5,7 în față, la planul îmbinării. Șuruburile trec prin capac.
Ramă afișaj	4 × M2 × 6, ISO 4762	4 inserții Ruthex M2 × 4 în față.
Traverse PCB	4 × M2 × 6, ISO 4762	4 inserții Ruthex M2 × 4 în față, câte două pe traversă.
Placă PCB	4 × M2,5 × 4, ISO 4762	4 piulițe hexagonale M2,5, 5 mm între fețe și 2 mm înălțime, captive în traverse.
Protecție baterie	4 × M2 × 4, ISO 7045, Pozidriv PZ1	4 inserții CNC Kitchen TC-M2x3.0 în capac. Șuruburi Ettinger 001.18.102, cap Ø4 × 1,6 mm.
Placă de revenire taste	2 × M2,5 × 6, ISO 4762	2 piloți taraudați direct în PETG la M2,5 × 0,45, în capacul posterior.

COMPONENTE DE PREGĂTIT

Ansamblul optic

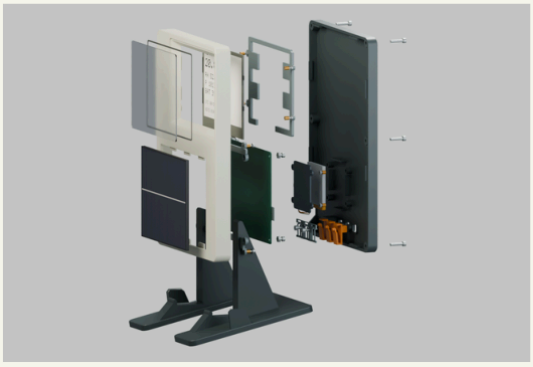
Afișaj Waveshare 4,2″ V2, SKU 13186. Policarbonat de 1 mm și bandă de 0,20 mm. Patru tampoane spate, patru protecții față și opritoare moi de cant.

Ansamblul de alimentare

Panou ABRA de 5 V, acumulator LiPol LP223439 cu PCM și termistor, două fire AWG28, cordon de poliester de 0,6 mm și bandă tesa 70415 de 0,15 mm.

Pentru USB-C pregătiți PET negru Toray Lumirror X30 de 0,125 și 0,050 mm, poliimidă DuPont Kapton Black 100B de 0,0254 mm și adeziv tesa 68822 negru de 0,050 mm. Cele 13 șabloane USB și cele două pentru lentilă se află în templates/.

> **LA BANC**
> Pregătiți șublerul, lere, suprafață plană, tarod M2,5 × 0,45 cu limitator, chei și șurubelnițe potrivite, vârf pentru inserții, multimetru și un suport moale, curat, pentru față. Verificați fiecare tip de inserție pe PETG din același lot.



MONTAȚI INSERȚIILE ÎN CARCASA GOALĂ

Așezați perpendicular cele șase inserții de închidere, la nivel cu îmbinarea feței. Montați cele opt inserții M2 pentru ramă și traverse, apoi cele patru din capac pentru apărătoarea bateriei. Lăsați toate piesele să se răcească înainte de probă.

Imprimare și pregătire

Importați toate cele 11 STL în milimetri la 100%. Orientările din fișiere sunt cele folosite la verificarea în slicer.

PROFILUL DE REFERINȚĂ

Prusa MK4S, duză 0,4 mm, PETG Ø1,75 mm, strat 0,20 mm. Perimetre pe față 4 × 0,41 mm, pe celelalte piese 3 × 0,45 mm. Arachne, gyroid 15%. Duză 250 °C, pat 85 °C la primul strat și apoi 90 °C. Folosiți tablă satinată sau texturată pentru PETG.

FIȘIER STL	POZIȚIE ȘI CURĂȚARE DUPĂ RĂCIRE
Front_shell	Exterior pe pat. Scoateți suportul lentilei și al reazemelor PV. Eliberați canalul USB prin deschiderea sa exterioară.
Rear_cover	Exterior pe pat. Eliberați contralezajele, cele trei ghidaje de taste și fantele de aer.
Display_retainer	Fața plană pe pat. Verificați planeitatea și opritoarele de sub șuruburi.
Upper_PCB_rail, Lower_PCB_rail	Buzunarele hexagonale spre pat. Curățați reazemele și probați piulițele cu mâna.
Key_SW401, Key_SW402, Key_SW403	Flancul plat X− pe pat. Lama longitudinală rămâne în planul straturilor.
key_keeper	Așezați placa de revenire plat, cu lamelele în starea liberă. Curățați cele trei fante.
Battery_guard	Fața plană pe pat. Neteziți muchiile din vecinătatea plicului și a firelor.
Desktop_stand	Talpa pe pat, reazemele în sus. Controlați talpa pe o suprafață plană.

Pe față porniți suporturile și de pe piesă, cu distanță XY de 0,45 mm și rost Z de 0,20 mm. După răcire, scoateți miezul prin gura USB cu penseta. Curățați cu o tijă netedă Ø0,30 mm, orizontal sau la 2,5° cu capătul exterior coborât. Din interior curățați flancurile cu Ø0,50 mm și verificați ochiul cablurilor PV. La capac și traverse, suportul pornește de pe pat.

RECEPȚIA PRINTULUI

Pe primul exemplar, măsurați ridicarea colțurilor, maximum 0,40 mm, și firul lăsat de un pod sub o suprafață funcțională, maximum 0,25 mm. Reimprimați piesele care depășesc aceste limite.

CONSUM CALCULAT PENTRU 11 JOBURI SEPARATE

239,17 g PETG · 78,292 m filament · 10 h 48 min 08 s

Estimarea PrusaSlicer include suportul și purjarea fiecărui job.

Pentru USB, imprimați un martor cu același PETG și profil. După scăderea iluminării de fond, transmisia prin peretele testat trebuie să fie ≤1% din cea prin orificiul liber. Respingeți punctele luminoase de la rosturi.

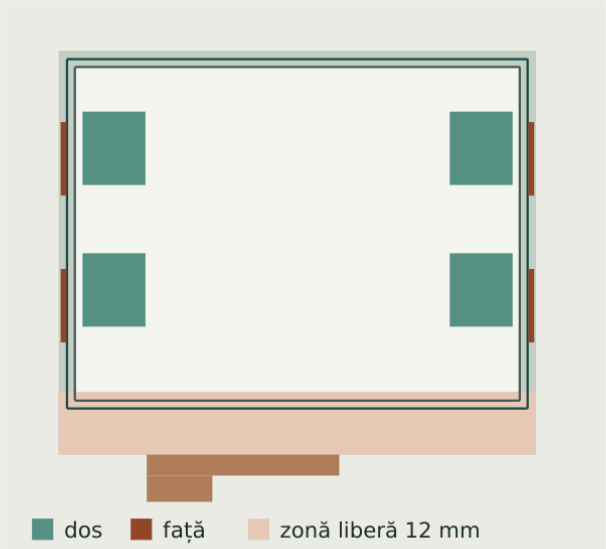
Lentilă și afișaj

Protejați sticla de efortul șuruburilor. Lentila preia apăsarea din exterior pe marginea proprie a carcasei.

01 Tăiați și așezați lentila

Folosiți Lens-1mm-PC.dxf la 1:1 pentru policarbonatul de 100,60 × 79,70 × 1,00 mm, cu raze R2,7. Tăiați banda de 0,20 mm cu Lens-tape-0p2mm.dxf. Probați piesele uscate. Curățați locașul, lipiți banda pe umărul perimetral și presați numai conturul lentilei.

POZIȚIA TAMPOANELOR, VEDERE DIN FAȚĂ



Patru tampoane pe dos

Silicon 12 × 14 × 0,60 mm, pe degetele late ale ramei. Tampoanele rămân paralele și susțin numai greutatea proprie a sticlei.

Patru protecții pe față

Silicon 1,10 × 14 × 0,25 mm, pe cele două margini laterale. Păstrați liberă toată suprafața optică.

Opritoare moi la cant

Două la stânga, două la dreapta și două lângă flex. După cuplarea J301, tăiați spuma de lângă flex după distanța reală. Grosimea nominală de 1,07 mm lasă 0,13 mm joc la cantul de jos.

02 Reglați sprijinul înainte de strângere

Probați rama pe opritoarele ei. Determinați cele patru distanțe folosind un martor de grosimea sticlei și lere. Reglați grosimea sub tampoane cu cale subțiri sau schimbați tamponul. Îndepărtați martorul. La montaj verificați și jocul la bosajele din dreapta ale șuruburilor ramei. Sticla rămâne plană, cu sprijin uniform și fără comprimare inițială.

ZONA DE PROTEJAT

Ultimii 12 mm ai sticlei de lângă flex și lipitura cablului rămân liberi de adeziv, tampon și sarcină. Verificați cei 1,50 mm nominali în jurul zonei active cu ținta în patru colțuri, după conectarea la J301.

REPERE DE COMPARAȚIE DIN CAD

La limitele considerate ale sticlei și flexului, distanța laterală minimă până la un element rigid este de 0,618 mm. Jocul nominal în adâncime până la gâtul rigid al ferestrei este de 0,500 mm. Verificați ambele cote pe piesele imprimate înainte de montajul definitiv.

Panou solar și placă

Țineți bateria decuplată, USB scos și panoul solar acoperit când lipiți sau mutați firele. Descoperiți panoul pentru măsurarea polarității.

03 Pregătiți panoul și prinderile

Probați ABRA SP-5V-230MA-100X80, nominal 100,8 × 82,5 × 3 mm, gabarit maxim 101,4 × 83,1 × 3,2 mm. Poziția padurilor din model provine din fotografie. Măsurați polaritatea la lumină. Decapați 2,00 mm din firele RDS 1571 AWG28, Ø exterior 0,584 mm, la capătul dinspre panou. Acoperiți panoul și lipiți roșu la plus și negru la minus. Reverificați polaritatea.

04 Ancorați firele PV și montați traversele

Lipiți panoul pe șase petice tesa 70415 de 10,4 × 2,63 × 0,15 mm, cu celulele libere. Tăiați inițial 104 mm roșu și 71 mm negru. Traseele CAD sunt de 96,14 și 63,93 mm. Cu cordonul de poliester de 0,6 mm legați ambele mantale prin ochiul stâng. Fixați traversele cu patru piulițe AF5 × 2 captive și patru M2 × 6. La fiecare buclă lăsați un sfert de cerc, apoi țineți capetele PV libere spre +Z la X−4,05, pe durata coborârii PCB-ului.

05 Cuplați afișajul și PCB-ul în afara carcasei

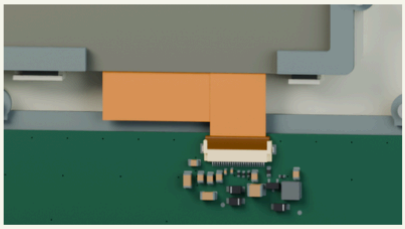
Pe PCB-ul liber, înregistrați poziția fișei USB conform paginii 9 și montați ecranele optice de la pagina 8. Sprijiniți sticla și placa în același plan. Ridicați clapeta J301 cu buricul degetului. Introduceți limba de 12,50 mm până la opritor, circa 4,40 mm, cu contactele spre PCB. Mențineți flexul până la închiderea clapetei. Umărul de 36,70 mm și lipitura rămân libere.

06 Coborâți sticla și placa împreună

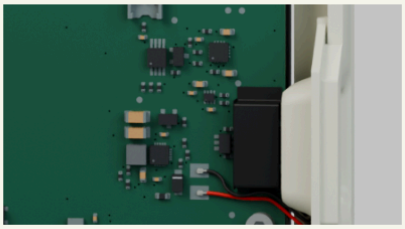
Dinspre spatele deschis, coborâți ansamblul cuplat pe reazemele fiecărei piese. Aliniați USB-C. Potriviți toate opritoarele moi la cant, cu joc pozitiv, după sticla reală. Flexul poate varia cu ±0,50 mm. Fixați PCB-ul cu patru M2,5 × 4 în piulițele captive și rama cu patru M2 × 6 pe opritoarele ei. Verificați din nou sprijinul și jocul optic.

LIPIREA LA J103

Formați cotul de 180° la R2,65, în plan înclinat la 40° față de X. Treceți negrul peste piciorul scutului USB la Y74,55/Z1,12, apoi prin X6,90/Y75,18/Z1,48 spre J103. Roșul rămâne la Z0,70. Cu PV acoperit și bateria scoasă, dezizolați 1,25 mm, culcați capetele pe padurile SMD și lipiți roșu la J103.1 (PV+), negru la J103.2 (GND). Verificați continuitatea.



J301 · FLEXUL ECRANULUI



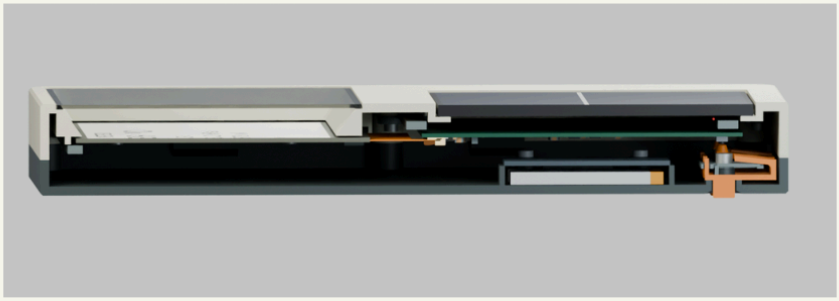
J103 · INTRAREA SOLARĂ

CONTROLUL CUPLĂRII J301

Măsurați înainte de cuplare distanța vârf–umăr, nominal 7,50 mm. După închidere, fotografiați distanța gură–umăr, nominal 3,10 mm. Diferența dă adâncimea introdusă.

Baterie și capac

Montați acumulatorul protejat LP223439 de 250 mAh cu circuit de protecție PCM și termistor NTC de 10 kΩ, B3435, 1%.



Secțiune CAD longitudinală. În capacul din spate, apărătoarea se sprijină pe patru posturi.

07 Pregătiți capacul cu două benzi de extracție

Verificați așezarea apărătorii pe cele patru inserții CNC Kitchen TC-M2x3.0. Aplicați pe capacul răcit două benzi tesa 70415 de 4,5 × 24,85 × 0,15 mm la X = 39 și 56 mm. Tăiați cozile neadezive de 3 mm lățime și minimum 12 mm lungime. Orientați-le oblic spre −Y, de o parte și de alta a opritorului.

08 Așezați pachetul și apărătoarea

Probați în prealabil un martor rigid de 34,5 × 41 × 3,5 mm și o leră de 1,00 mm. Acceptați minimum 1,0 mm liber până la apărătoare. Verificați lungimea cablului, 47–53 mm de la marginea PCM la intrarea în fișă. Așezați pachetul la X = 48 și Y = 43,25 mm, cu firele spre +Y. Fixați Battery_guard pe cele patru posturi cu patru ISO 7045 M2 × 4. Păstrați plicul, PCM-ul și firele fără presiune.

J102 · ACHR-03V-S	CULOARE	FUNCȚIE
1	Negru	GND, returul bateriei
2	Galben	NTC, 10 kΩ nominal la 25 °C
3	Roșu	VBAT, plusul bateriei

ÎNAINTE DE CUPLARE

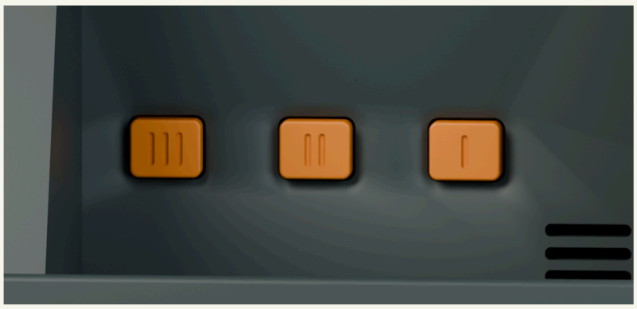
Identificați cavitățile după carcasă și desenul fișei. Măsurați tensiunea dintre 3 și 1 și verificați termistorul între 2 și 1 cu bateria decuplată de la PCB. Pozițiile din fișă și polaritatea măsurată stabilesc acceptarea.

REPERUL DE MONTAJ

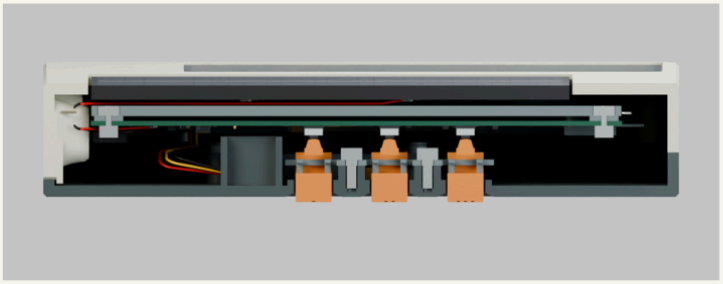
Imprimați șablonul power-datums.gauge.svg la 100% și măsurați cu șublerul linia de 25 mm. Privind prin fața stației, +X merge spre dreapta și +Y spre baza cu taste. Z0 este fața cu componente a PCB-ului, iar +Z merge spre capacul posterior. Folosiți șablonul pentru a transfera punctele de prindere.

Taste și închidere

Asamblați mecanismul pe capacul deschis. Flanșa fiecărui capac și lamelele plăcii de revenire stabilesc poziția de repaus.



Privind din spate, de la stânga la dreapta, SW403 (III), SW402 (II), SW401 (I).



Secțiune CAD prin cele trei capace și actuatoarele lor.

09 Pregătiți piloții și montați capacele

Finisați piloții de Ø2,05 mm și taraudați M2,5 × 0,45 cu limitator, înainte de montajul mecanismului. Verificați adâncimea utilă de 5,6 mm. Introduceți capacele din interior până când flanșele ating gulerele. Aliniați degetele cu cele trei fante. Fixați placa de revenire cu două ISO 4762 M2,5 × 6 prin găurile Ø2,8 mm. Angajarea nominală a filetului este 4,8 mm.

10 Măsurați jocul și cursa la fiecare tastă

Probați capacul în poziția finală. Măsurați 0,10–0,30 mm de la vârf la comutator în repaus și 1,50–1,70 mm până la opritor. La abatere, reglați în model lungimea vârfului în intervalul ±0,30 mm și reimprimați tasta. Fiecare apăsare de 40 ms trebuie să producă un singur eveniment corect. Verificați revenirea în orientări diferite.

11 Cuplați bateria și închideți carcasa

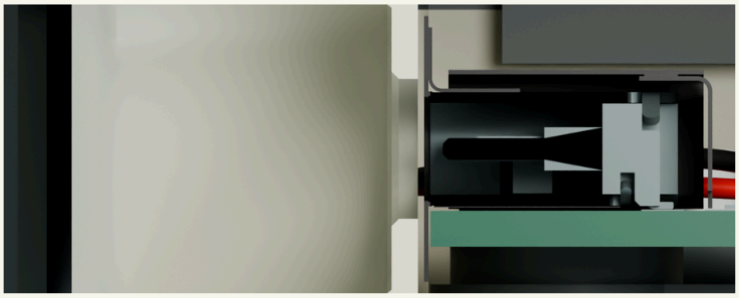
Lăsați bucla JST liberă pentru service și departe de plic, taste, fantele BME280, antenă și zonele de strângere. Apropiați capacul perpendicular, urmărind îmbinarea pe toate laturile. Introduceți cele șase șuruburi M2,5 × 12 dinspre spate și strângeți alternativ până la așezarea capacului. Angajarea nominală în inserții este 5,25 mm.

DACĂ ÎMBINAREA SE OPREȘTE

Redeschideți și verificați locașurile, tampoanele, firele și poziția mecanismului. Pe primul ansamblu verificați 20 de reveniri pe fiecare tastă și măsurați forța la opritor, sub 10 N, cu un dinamometru.

Ecranele optice ale portului

Pe placa liberă fotografiați lipiturile J101 și poziția fișei cuplate la opritor (pagina 9). Decuplați sursele, curățați și uscați piesele.



Secțiune longitudinală prin gura J101 și capotă.



Secțiune transversală prin carcasă.

A Introduceți șaua și cele două tăvi din Kapton

Probați fiecare culoar cu o lamelă izolatoare de 0,060 mm, fără forțare. Introduceți șaua pe +X dinspre cantul PCB, cu U-ul deschis în sus. Lipiți obrajii pe exteriorul lateral de inox. Introduceți tăvile dinspre flancuri, pe +Y și −Y, cu partea plată înainte și bordura ridicată în spate. Lipiți câte un petic pe verniș, între prinderi. Sub J101 rămâne filmul uscat.

B Centrați masca și verificați proiecția pe oțel

Fusta PET de 15,00 × 7,40 mm are fereastră 8,68 × 2,90 mm R1,08. Adezivul are exterior 11,20 × 3,20 mm R1,25 și interior 8,74 × 2,96 mm R1,11. Folosiți mandrina tubulară și comparatorul XY. Pentru cele cinci contururi în YZ, scanați gura și exteriorul oțelului, fereastra PET, golul și exteriorul adezivului. Cu incertitudinea inclusă, cereți excentricitatea radială ≤0,035 mm, spațiu între PET și gura metalică ≥0,025 mm, retragerea adezivului față de PET ≥0,010 mm și lățime continuă de adeziv pe oțel ≥0,035 mm. Măsurați distanța axială maximă dintre dosul PET și oțel, nominal 0,050 mm. La proiecția oblică, programul din index cere ≥0,005 mm până la marginea oțelului după scăderea incertitudinii. La refuz recentrați și remăsurați. Dacă nu trece, repetați toate probele cu o fustă nouă, tăiată cu 0,020 mm spre interior.

C Fixați ancora pe dosul fustei și pe inox

Formați ancora lată de 6 mm din PET de 0,050 mm cu adeziv de 0,050 mm la raza exterioară de 0,38 mm. Controlați ≥0,020 mm între fusta liberă și cantul PCB, apoi 0,05–0,40 mm până la peretele locașului. Dacă muchia plăcii reduce jocul, selectați masca de reparație cu bavetă decalată descrisă în index.

D Preasamblați capota și perdeaua posterioară

Îndoiți PET-ul pe o matriță cu raza interioară de 0,30 mm. Lipiți limba perdelei sub plafonul capotei. Orientați decupajul central al perdelei spre padurile D101. Coborâți împreună pe −Z și lipiți picioarele pe verniș cu două petice de 6 × 0,5 mm. Verificați contactele, traseul PV și poziția celor cinci filme. Kitul interior consumă șapte petice din patru șabloane de adeziv.

PRESAREA ȘI PROBA MĂȘTII FRONTALE

La 20–30 °C, presați în uscat la 20 N/cm², circa 5 s pe zonă pentru primul exemplar. Rezultă 0,42 N frontal, 2,61 N sus și 1,71 N pe dosul fustei. Așteptați 72 h. Pe fusta martor trageți axial cu 0,50 N timp de 10 s. Acceptați deplasare <0,03 mm și colțuri lipite.

Controlul USB-C

La fundul locașului trebuie să se vadă numai gura metalică J101, cu limba și contactele sale, înconjurată de pereți opaci. Faceți aceleași fotografii înainte și după proba cu fișa.



Pe axa portului.



Privire oblică dinspre față.



Privire din direcția opusă.

A Măsurați retragerea și înregistrați poziția fișei

Pe PCB nealimentat, fotografiați fiecare fișă cuplată până la opritor în J101, înaintea montării ecranelor optice. Folosiți și un etalon cu înveliș de 13 × 7 mm și metal expus de 6,51 mm. Măsurați optic distanța dintre buza J101 și planul de oprire al umărului carcasei. Valoarea nominală este 1,08 mm, limita de recepție este 1,40 mm.

B Inspectați portul gol la lumină și în întuneric

Priviți axial și până la 85° în 16 azimuturi, la pas de 22,5°. La înclinare mare deplasați privirea continuu și între aceste direcții. Fotografiați axa, două oblice opuse și orice defect. Repetați în lumină difuză și în întuneric, iluminând din spate ansamblul închis la cotele finale. Dacă se vede un fir, PCB-ul, o lipitură, flancul exterior al J101 sau lumină printr-un rost, remediați montajul și repetați proba.

C Verificați inserția și alimentarea în ambele orientări

Țineți latura opusă portului, pe banc și în suport. Confirmați poziția fotografiată pe placa liberă. O leră netedă din plastic de 0,05 mm trebuie să intre între fișă și prag. Efectuați 100 de cicluri de cuplare și decuplare în total pe cel puțin trei cabluri, 50 la 0° și 50 la 180°. Notați forța și alimentarea. La microscop verificați poziția filmelor și absența reziduurilor pe fișe.



ÎNAINTE DE RECEPȚIE

Notați la pagina 11 retragerea reală, jocul la umăr și rezultatul probelor de alimentare. Dacă lumina trece la inspecție, localizați deschiderea și verificați montajul tuturor filmelor. Repetați fotografiile cu portul gol.

RETENȚIA FILMELOR INTERIOARE

Pe o epruvetă condiționată 24 h la 23 ± 2 °C, trageți axial și lateral cu 0,15 N timp de 5 s la șa și la fiecare tavă, apoi cu 0,50 N timp de 10 s la capotă. Acceptați o deplasare permanentă de cel mult 0,05 mm. După service repetați controlul în lumină și proba cu fișa.

Suport și service

Așezați unitatea pe o masă plană, în loc protejat. Suportul se așază liber pe talpă și reține carcasa prin gravitație.



Capacul posterior și suportul. Tastele se pot acționa între cele două brațe de sprijin.



BME280. În CAD rămân liberi 5,00 mm la gura de jos, 5,71 mm la cea din spate și 9,89 mm de la gura de jos la masă.

12 Așezați carcasa pe suport

Cu muchia inferioară în jos, glisați carcasa paralel cu spătarul până la cele două reazeme. Ridicați-o de laterale pentru extragere. Suportul are 144 × 124 × 92,84 mm. Controlați înclinarea de 12° ± 1°, jocul total la grosime de 0,50–1,40 mm și jocul lateral de 0,60–1,80 mm.

13 Acționați tastele fără a deplasa suportul

La apăsarea din spate, țineți cu un deget marginea frontală inferioară, sub panoul solar. Pentru utilizare fără contrasprijin, montați patru pastile antiderapante sub talpă și verificați pe biroul real câte zece apăsări pe tastă. Acceptați deplasare sub 1 mm și contact permanent al tălpii cu masa.

14 Deschideți pentru intervenție

Scoateți suportul și cablul USB. Acoperiți panoul solar. Așezați fața pe un suport periferic curat, eliberați cele șase șuruburi și ridicați capacul perpendicular maximum 12 mm. Susțineți-l și decuplați J102 prin corpul fișei. După deconectare puteți îndepărta capacul. Verificați cablul și gabaritul înainte de fiecare reînchidere.

DEMONTAREA SUBANSAMBLELOR

Eliberați apărătoarea și întindeți cozile benzilor în planul capacului. La remontare folosiți benzi noi. Scoateți tastele după placa de revenire. Cu bateria decuplată și panoul acoperit, dezlipiți ambele fire J103 și îndepărtați-le de piciorul scutului USB. Eliberați rama și șuruburile PCB. Ridicați placa cu masca și sticla împreună, apoi deschideți J301 pe banc și retrageți flexul drept.

ACCES LA LIPITURILE J101

Pe PCB-ul scos, desfaceți picioarele cu o unealtă din plastic. Ridicați capota și perdeaua împreună pe +Z. Desprindeți masca frontală, scoateți tăvile spre flancuri și retrageți șaua pe −X. Fotografiați lipiturile. La remontare utilizați petice noi și repetați controalele de la paginile 8–9.

Fișă de recepție

Consemnați măsurătorile înainte de punerea în funcțiune. Pentru valorile de mai jos, verificarea fizică se face pe piesele și cablurile efectiv montate.

Exemplar / lot PETG _____ **Data / operator** _____

PUNCT	CRITERIU PE EXEMPLARUL FIZIC	VALOARE / VIZĂ
Imprimare	Colț ridicat ≤0,40 mm. Fir de pod coborât ≤0,25 mm sub suprafața funcțională.	
Optică	Rama pe opritoare. Sticlă plană și flex liber. Fotografiați ținta și cele patru colțuri de la normală și la ±30° în X și Y.	
PV	La panou, ≥0,15 mm liber pe fiecare latură și ≥0,20 mm sub fațadă. Ancora preia 1 N timp de 5 s pe jachete. J103.1 pozitiv.	
Baterie	J102.1/2/3 = GND/NTC/VBAT. Pachet protejat, gardă ≥1 mm, cablu 47–53 mm.	
Trei taste	Joc 0,10–0,30 mm, cursă 1,50–1,70 mm, forță la opritor <10 N. Minimum 20 reveniri/tastă, un eveniment/apăsare de 40 ms.	
Masca J101	Înregistrați cele cinci contururi, jocul axial și rezultatul proiecției. Excentricitate ≤0,035 mm. Margine de proiecție ≥0,005 mm după incertitudine.	
USB-C	Port gol, lumină și întuneric. Se vede numai gura mufei. Retragere ≤1,40 mm, joc la umăr ≥0,05 mm. Alimentare stabilă la 100 de cicluri, câte 50 pe orientare, pe cel puțin trei cabluri.	
Aer	Gurile BME280 rămân libere în suport. Comparați cu un senzor etalon.	
Suport	10 inserări și extrageri. Înclinați masa la 10° în patru direcții, câte 30 s. Carcasa rămâne așezată și talpa se deplasează <1 mm.	
Service	Pe martor cu cablu de 47 mm, verificați 3 cicluri de deschidere până la 12 mm. Decuplați fișa prin corp. Firele și îmbinarea rămân libere.	

OBSERVAȚII, MĂSURĂTORI ȘI PIESE ÎNLOCUITE

DOSARUL PROIECTULUI

Găsiți modelele de imprimat în print/, șabloanele de decupaj în templates/ și rapoartele CAD, de butoane, alimentare, suport și feliere în verification/. Verificările electrice de banc sunt descrise în docs/qualification.md. Indexul de lângă PDF conține legături către fișiere.