

Odolnosť priemyselných notebookov

Nehostinné a drsné prostredie nemusíte hľadať na vrcholoch hôr, pod morskou hladinou alebo v snehom a ľadom pokrytej Antarktíde. Stačí sa pozrieť do výrobného podniku či na stavenisko. Zariadenia tu musia pracovať v extrémnych podmienkach 24 hodín 7 dní v týždni. Pri priemyselne používanej výpočtovej technike platí to isté, a preto zariadenia musia spĺňať rôzne normy a mať príslušné certifikáty.

Najznámejšou normou ochrany je IEC529 (STN EN 60529), ktorá sa nazýva „Stupeň ochrany krytím“. Jej súčasťou je takzvané IP krytie označujúce stupeň ochrany pred vniknutím cudzích telies a vody. Význam obidvoch čísel za znakmi IP vysvetľuje nasledujúca tabuľka.

Trieda ochrany krytia podľa normy IP

Prvá číslica: Stupeň ochrany zariadenia pred vniknutím cudzích pevných telies	
IP0X	nechránené
IP1X	chránené pred vniknutím pevných telies s priemerom 50 mm a väčším
IP2X	chránené pred vniknutím pevných telies s priemerom 12,5 mm a väčším
IP3X	chránené pred vniknutím pevných telies s priemerom 12,5 mm a väčším
IP4X	chránené pred vniknutím pevných telies s priemerom 1 mm a väčším
IP5X	chránené pred prachom
IP6X	prachotesné

Druhá číslica: Stupeň ochrany zariadenia pred vniknutím vody	
IPX1	nechránené
IPX2	chránené proti zvislo kvapkajúcej vode
IPX3	chránené proti kvapkajúcej vode so sklonom 15°
IPX4	chránené proti dažďu
IPX5	chránené proti striekajúcej vode
IPX6	chránené proti intenzívne striekajúcej vode
IPX7	chránené proti dočasnému ponoreniu
IPX8	chránené proti trvalému ponoreniu

Jedným z predstaviteľov najodolnejších notebookov (resp. tabletov) pre drsné priemyselné prostredie je ARMOS X10gx s krytím IP67 od DRS Technologies. V jeho pevnom tele sa skrýva dvojjadrový procesor Intel Core 2 Duo SU9300, 2GB rozšíriteľnej DDR3 pamäte, 160Gb SSD disk a dve lítiové batérie. S rozmermi 290 x 218 x 45 mm a váhou necelých 2,2kg sa pracovník v priemysle nemusí obávať straty dát, alebo zničenia prístroja.

Pre použitie v extrémnych klimatických a poveternostných podmienkach, čo sa vzťahuje aj na drsné priemyselné prostredie, IP krytie zďaleka nestačí. Preto výrobcovia PC často používajú certifikáty americkej armády MIL-STD, ktoré vznikli kvôli vysokým nárokom na spoľahlivosť elektrických zariadení v teréne. Pre výpočtovú techniku je určený súbor certifikátov MIL-STD-810. Ak zariadenie

prejde nejakou testovacou procedúrou, udelí sa mu certifikát s poznámkou, o aký test šlo. Poslednou verziou súboru certifikátov je MIL-STD-810G z roku 2008, ale najpoužívanejšou je verzia „F“.

MIL-STD 810F Metódy

MIL-STD 810F metóda 500.4 – nízky tlak (alebo výškové testovanie)
MIL-STD 810F metóda 501.4 – vysoká teplota (pri uskladnení aj pri prevádzke)
MIL-STD 810F metóda 502.4 – nízka teplota (pri uskladnení aj pri prevádzke)
MIL-STD 810F metóda 503.4 – teplotný šok (ako sa správa zariadenie pri teplotných zmenách)
MIL-STD 810F metóda 504 – kontaminácia kvapalinou
MIL-STD 810F metóda 505.4 – solárna radiácia (slnečné žiarenie)
MIL-STD 810F metóda 506.4 – dážď (ako sa správa zariadenie počas silnej búrky)
MIL-STD 810F metóda 507.4 – vlhkosť (ako sa zariadenie správa pri vysokej vlhkosti)
MIL-STD 810F metóda 508.5 – plesne (zariadenie je vystavené teplému vlhkému vzduchu s prítomnosťou plesní, a sleduje sa, či začnú rásť na zariadení)
MIL-STD 810F metóda 509.4 – slané prostredie (zariadenie koroduje/nefunguje v slanom prostredí)
MIL-STD 810F metóda 510.4 – piesok a prach
MIL-STD 810F metóda 511.4 – výbušné prostredie
MIL-STD 810F metóda 512.4 – ponorenie do vody
MIL-STD 810F metóda 513.5 – zrýchlenie (konštantné zrýchlenie)
MIL-STD 810F metóda 514.5 – vibrácie
MIL-STD 810F metóda 515.5 – akustický šum (konštantné zrýchlenie)
MIL-STD 810F metóda 516.5 – šok (vrátane prepravného šoku)
MIL-STD 810F metóda 518 – kyslá atmosféra
MIL-STD 810F metóda 519.5 – vibrácie zo strelby
MIL-STD 810F metóda 520.2 – teplota, vlhkosť, vibrácie a nadmorská výška
MIL-STD 810F metóda 521.2 – námraza, mrznúci dážď
MIL-STD 810F metóda 522 – balistický šok
MIL-STD 810F metóda 523.2 – akustické vibrácie

Špecifické postupy MIL-STD 810F pre výpočtovú techniku

MIL-STD 810F 500.4 I. Letecká preprava (15 000 stôp, 8,29 psi, 572 mB)

Testom sa zisťuje, či môže byť počítač uložený vo vysokých nadmorských výškach alebo či môže byť v takýchto podmienkach transportovaný. Test simuluje uloženie prístroja v prostredí s nízkym tlakom – simuluje tlak v nadmorskej výške 15 000 stôp počas jednej hodiny, po uplynutí ktorej sa vykonávajú všetky testy funkčnosti.

MIL-STD 810F 500.4 II. Práca vo vysokej nadmorskej výške (práca vo výške 10 000 stôp, 7 mB)

Pomocou tejto procedúry sa zisťuje, či je produkt schopný pracovať v prostredí s nízkym tlakom. Test simuluje prácu vo vysokých nadmorských výškach. Počítač musí počas celej doby testovania pracovať korektne.

MIL-STD 810F 501.4 I. Skladovanie pri vysokej teplote (71 °C, 7 dní)

Tento test určuje, aký dopad má na spoľahlivosť a výkon počítača skladovanie v prostredí s vysokou teplotou. Testovacia procedúra zahŕňa vystavenie vysokej teplote, ktoré môže nastať pri skladovaní.

Počítač je uložený pri konštantnej teplote 71 °C po dobu 7 dní, po uplynutí ktorej sa vykonajú všetky testy funkčnosti.

MIL-STD 810F 501.4 II. Prevádzka pri vysokej teplote (práca pri 71°C)

Táto testovacia metóda určuje, že počítač je schopný pracovať, aj keď naň pôsobí vysoká teplota. Operačný test sa od 501.4 I. líši v tom, že počítač je podrobený pôsobeniu maximálnej teploty, pre ktorú bola použiteľnosť počítača určená výrobcom. Tento test sa vykonáva po tom, keď sa teplota počítača stabilizuje na 71 °C. Operácie s klávesnicou sú testované manuálne a ďalšie funkcie jednotky, zahrňujúce komunikáciu a integritu programov, sú testované automaticky. Kontrast a viditeľnosť obrazovky sú testované vizuálne.

MIL-STD 810F 502.4 I. Uloženie pri nízkej teplote (-33°C, 72 hodín)

Táto procedúra sa používa na určenie, aký vplyv má na počítač jeho uloženie v prostredí s nízkou teplotou. Počítač je (je vystavený konštantnej teplote) uložený v prostredí s konštantnou teplotou -33°C po dobu 72 hodín, po uplynutí ktorej sa vykonajú všetky testy funkčnosti.

MIL-STD 810F 502.4 II. Prevádzka pri nízkej teplote (práca pri -33°C)

Tento spôsob testovania zisťuje, či je počítač schopný pracovať, aj keď naň pôsobia nízke teploty. Operačný test sa od testu skladovania líši v tom, že počítač je podrobený pôsobeniu minimálnej teploty, pre ktorú bola použiteľnosť počítača daná výrobcom. Tento test sa vykonáva po tom, keď sa teplota počítača stabilizuje na -33°C. Klávesové operácie sú testované manuálne a ďalšie funkcie jednotky, zahrňujúce komunikáciu a integritu programov, sú testované automaticky. Kontrast a viditeľnosť obrazovky sú testované vizuálne.

MIL-STD 810F 503.4 Teplotný šok (od -33°C do 71°C a od 71°C do -33°C)

Jednotka je stabilizovaná pri teplote -33°C a potom je okamžite umiestnená do prostredia s teplotou +71°C. Následne sa vykonávajú všetky testy funkčnosti vrátane testu integrity programov a dát. Prechod jednotky z jedného teplotného extrému do druhého nesmie trvať dlhšie ako 5 minút, obvykle je to len niekoľko sekúnd. Test prebieha aj späť – t.j. prechod z +71°C do -33°C.

MIL-STD 810F 509.4 Slané prostredie (5% soli, 35°C, 4 dni)

Tento test sa používa na simuláciu činnosti v prímorskom prostredí a zároveň ako všeobecná generálna skúška odolnosti proti korózii. Slané 5%-né prostredie s teplotou 35°C je udržiavané počas dvoch dní. Potom je vlhká jednotka ponechaná v týchto podmienkach ďalšie 2 dni. Následne sa vykonávajú všetky testy funkčnosti a sleduje sa prítomnosť korózie.

MIL-STD 810F 510.4 I. prašné prostredie (8,9 ms⁻¹, 6 hodín)

Testuje sa tesnosť jednotky ako prevencia proti vniknutiu prachu dovnútra a do klávesnice. Vlhkosť sa udržiava pod 30%. Tento test zároveň zaisťuje splnenie normy IP6X.

MIL-STD 810F 510.4 II. piesok (ponor do 1m, 27°C, 2 hodiny)

Tento test overuje odolnosť jednotky pred všeobecným abrazívnym prostredím.

MIL-STD 810F 512.4 Ponorenie do vody (ponor do 1 metra, 27°C, 2 hodiny)

Jednotka je zahriata na teplotu o 27°C vyššiu ako je teplota vody, do ktorej bude ponorená. Výsledkom je dvojnásobný tlak na jednotku, než pri klasickom ponorení do hĺbky 1 meter. Tento test sa vykonáva pre zaistenie úplnej vodotesnosti/utesnenia a v súlade so štandardom IPX7.

MIL-STD 810F 514.5 1.8 Náhodné vibrácie (0,04g²/Hz, 20-1000Hz, 3 hodiny)

Účelom tohto testu je simulácia podmienok pri pozemnej kolesovej doprave. Prostredie je simulované použitím testu širokého spektra

náhodných vibrácií. Prostredie vo vozidle je charakterizované silným vplyvom kvality povrchu, po ktorom sa vozidlo pohybuje.

MIL-STD 810F 514.5 111.3 Nárazy (25mm/5Hz orbitálna dráha, 45 minút)

Tento test je určený na simuláciu kolízie testovanej jednotky s orbou vozidla, rovnako ako s iným nákladom v priebehu prepravy. Testovacie podmienky pre túto procedúru sú založené na výsledkoch metodologickej štúdie, ktorá určuje, že testovanie jednotky v cirkulárnom móde v drevenej škatuli pri 300 ot/min. zaisťuje dostatočnú simuláciu transportného prostredia. Doba trvania testu – 45 minút – reprezentuje scenár nákladného transportu dlhého 240 km (vo všetkých troch osiach súčasne).

MIL-STD 810F 516.5 IV Voľný pád z výšky (výška 122cm, 26 pádov)

Testom voľného pádu (šoku) sa potvrdzuje, že zariadenie bude odolávať relatívne málo častým, nepravidelným šokom alebo transientným vibráciám, ktoré môžu nastať pri práci, transporte alebo údržbe. Výskum ukázal, že typické príručné zariadenie za celú dobu svojej životnosti spadne z výšky 122cm v priemere 4 – 6 krát. Testuje sa 26 rôznych pádov zariadenia (na každé miesto – plocha, hrana, roh). Pády sú uskutočnené rýchlym uvoľnením jednotky a dopadom na 5 cm hrubú drevenú podložku s betónovým podkladom.

Typický zástupca odolných notebookov

Jedným z typických predstaviteľov odolných notebookov je Toughbook CF-31 od Panasonicu. Tento „obrněný tank“ spĺňa normy IEC529 IP-X5, IP-6X a MIL-STD 810G 506.5 I. a III., MIL-STD 810G 510.5 I. a II, MIL-STD 810G 516.6 IV., MIL-STD 810G 514.6 I. a II, no zároveň drží krok s trendmi. Srdcom Toughbooku je procesor Intel® Core™ i5-540M (2,53 Ghz, 3 Gb Cache). Notebook obsahuje 2Gb DDR3 pamäte (rozšíriteľnej na 4Gb), 250Gb SATA disk. Vydrží batérie je 7 hodín, čo je pri hmotnosti 3,72 kg a vysokej odolnosti, je úctyhodné číslo.



Obr. Toughbook CF-31

Vďaka norme IEC529 a MIL-STD 810 si užívateľia môžu vytvoriť obraz, do ktorého prostredia sa zariadenie môže hodiť. Bohužiaľ, veľa spoločností označuje svoje notebooky alebo PC len spojením „zariadenie splnilo normu MIL-STD-810F a spĺňa normu IEC529“, čo bez spresnenia testov čísel nie je užitočné, a hlavne vytvára falošný dojem, že dané zariadenie vydrží skutočne všetko.

Martin Karbovanec