

# Vážení zákazníci,

dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

*redakce nakladatelství BEN – technická literatura*  
[redakce@ben.cz](mailto:redakce@ben.cz)





# **FYZIKÁLNÍ POŽADAVKY**



## 5.1 Stabilita a mechanická nebezpečí

Při normálním používání se zařízení nesmí stát fyzicky natolik nestabilní, že by se stalo nebezpečným pro operátory a pracovníky technické obsluhy. Splnění požadavků se kontroluje několika zkouškami:

- jednotka se nesmí převrhnout, je-li nakloněna o  $10^\circ$  ze své svislé polohy (zásvuky a dveře jsou zavřeny);
- jednotka stojící na podlaze s hmotností 25 kg a více se nesmí převrhnout, působí-li na ni síla rovnající se 20 % hmotnosti jednotky (max. 250 N) ve výšce max. 2 m od podlahy v libovolném směru;
- jednotka stojící na podlaze se nesmí převrhnout, působí-li konstantní síla ve směru dolů o velikosti 800 N na jeho libovolnou horizontální pracovní plochu, nebo na plochu o níž si může obsluha opřít nohy a která je ve výšce ne větší než 1 m od podlahy.

Pohyblivé části se umísťují mimo oblast přístupnou operátorovi nebo do krytů.

Je možno využít i bezpečnostního blokování. V úvahu je třeba brát i možnost vtažení části oděvu, vlasů apod. do rotujících částí.

Pohybující se části nesmí být schopné rozdrtit, uříznout nebo propíchnout části těla obsluhy, s nimiž pravděpodobně přijde do styku a dále nesmí silněji sevřít pokožku obsluhy. Tento požadavek se nevztahuje na přístupné pohyblivé se části, které jsou zřetelně určeny pro práci s předměty nebo materiály vně zařízení (drtiče, mixovací zařízení).

Jsou-li se zařízením dodávaná držadla nebo rukojeti pro přenášení, musí vydržet působení síly rovně čtyřnásobku hmotnosti zařízení. Zařízení o hmotnosti 18 kg a více musí být opatřeno prostředky pro zvedání a přenášení nebo musí být v dokumentaci výrobce pokyny pro tuto činnost.

## 5.2 Mechanická odolnost

Kryty musí být dostatečně mechanicky pevné a konstruovány tak, aby vydržely tu míru nešetrného zacházení, kterému mohou být vystaveny při normálním použití. Splnění těchto požadavků se kontroluje zkouškami:

- zkouška statickou silou 30 N po dobu 5 s zkušební prstem v oblasti přístupné operátorovi, chráněné poklopem nebo dvířky;

- zkouška statickou silou 250 N, která působí na vnější kryty kruhovou ploškou o průměru 30 mm;
- zkouška ocelovou kuličkou o hmotnosti 500 g, která se na kryt vzorku spouští z výšky 1300 mm (tato zkouška se neuplatňuje na skleněné plochy);
- zkouška pádem u zařízení držných v ruce a u zařízení s přímým připojením, kdy se provádějí tři pády z výše 1 m na definovanou podložku;
- zkouška uvolnění pnutí u krytů z termoplastických materiálů. Vzorek se vystaví teplotě o 10 K vyšší, než je nejvyšší teplota krytu při normální činnosti, nejméně však při teplotě 70 °C, kde je vzorek ponechán po dobu 7 h.

Podle druhu zařízení a požadavků se provádějí také zkoušky tuhosti, zkoušky rázy s definovanou energií, nebo vypadnutí vodiče, šroubu, matice, pružiny atd.

Po absolvování zkoušek ověřujících mechanickou odolnost musí vzorek splňovat požadavky na ochranu před dotykem s nebezpečnými živými částmi, s částmi kde se vyskytuje energetické nebezpečí, nesmí být narušena spolehlivost ochranného uzemnění, VV a PC se nesmí zmenšit pod stanovené hodnoty, nesmí dojít k poškození neodnímatelné napájecí šňůry, musí být zabezpečena ochrana před nebezpečnými pohyblivými částmi a nesmí být narušena funkce prostředků určených k zajištění bezpečnosti.

Povrchové poškození, malé úlomky a trhliny, které nemají vliv na bezpečnost, mohou být zanedbány.

## 5.3 Konstrukční díly

Změna nastavení různých napětí primárních zdrojů a ruční nastavování ovládacích prvků musí být možná pouze za použití nástroje v případě, že by nesprávné nastavení mohlo vyvolat nebezpečí.

Zařízení při jehož provozu vzniká prach nebo se používají práškové materiály, tekutiny nebo plyny, musí být konstruováno tak, aby nemohla vzniknout nebezpečná koncentrace takových materiálů a aby kondenzací, odpařováním, průsakem, rozlítím nebo korozí při normálním provozu a jinými vlivy (např. při skladování, plnění atd.) nemohlo vzniknout nebezpečí.

**PRAXE:** K zajímavým závěrům lze dospět např. při posuzování bezpečnosti nápojového automatu, jehož náplně lákají mravence a jiný hmyz, který zmenšuje VV a znečišťuje PC.

Pokud by rozlité kapaliny např. při doplňování mohlo mít vliv na elektrickou izolaci, provádí se zkouška přelitím, kdy do zcela naplněné nádržky se přilévá po dobu 1 min. další množství kapaliny. Přesné podmínky zkoušky jsou definovány v příslušných normách. Po zkoušce přelitím musí zařízení vyhovět především zkoušce elektrické pevnosti.

Rukojeti, knoflíky, držadla a další podobné součástky musí být spolehlivě upevněny tak, aby jejich případné uvolnění při používání nemohlo způsobit nebezpečí. Splnění těchto požadavků se kontroluje zkouškou.

Izolační trubičky musí být na vodiči přichyceny spolehlivým způsobem.

Zařízení musí být konstruováno tak, aby se libovolná uvolněná součást, např. vodič, šroub, pružina, nemohla dostat do polohy, v níž by se PC a VV zmenšily pod požadované hodnoty.

Izolační vlastnosti nesmí být sníženy usazováním prachu nebo špíny vytvářených při činnosti zařízení.

Šroubová, elektrická nebo jiná spojení musí vydržet mechanické namáhání vyskytující se při normálním používání.

Velikosti otvorů v horní ploše nebo v bočních požárních nebo elektrických krytů jsou přehledně uvedeny v ČSN EN 60950-1.

Zařízení, která mají být zapojena přímo do síťové zásuvky zabudované ve stěně budovy a jejichž celá hmotnost je držena kontakty vidlice (např. „adaptéry“) nesmí na zásuvku působit nadměrným mechanickým namáháním. V případě pochybností se ověřuje velikost kroutícího momentu speciálním zařízením.

Baterie musí být zabudovány tak, aby únik elektrolytu nemohl ohrozit bezpečnost.

## 5.4 Ochrana před zářením a zvukovým tlakem

Zařízení musí mít ochranu proti unikání ultrafialového, ionizačního a mikrovlnného záření a před zvukovým a ultrazvukovým tlakem.

## 5.4.1 Ionizační záření

Hodnota dávkového ekvivalentu nežádoucího a rozptýleného záření nesmí v místě 50 mm od vnějšího povrchu zařízení překročit 5  $\mu\text{Sv/h}$ .

## 5.4.2 Urychlené elektrony

Prostory, v nichž jsou elektrony urychlovány napětím vyšším než 5 kV, se nesmí dát otevřít bez použití nástroje.

## 5.4.3 Ultrafialové záření

U zařízení obsahujícího zdroj ultrafialového záření, které není určeno pro vnější ozařování, nesmí docházet k nežádoucímu úniku záření.

## 5.4.4 Mikrovlnné záření

Na všech místech v blízkosti přístroje nesmí výkonová hustota nežádoucího mikrovlnného záření na kmitočtech mezi 1 GHz a 100 GHz překračovat 10  $\text{W/m}^2$  na každém místě vzdáleném 50 mm od krytu za normálních podmínek. Tento požadavek se nevztahuje na části přístroje, jimiž je mikrovlnné záření šířeno záměrně, např. výstupy vlnovodů.

## 5.4.5 Zvukový a ultrazvukový tlak

### 5.4.5.1 Úroveň zvuku

Vytváří-li zařízení hluk o úrovni, která by mohla vyvolávat nebezpečí, musí výrobce změřit maximální hladinu zvukového tlaku, kterou může zařízení vytvářet (výjimkou jsou zvuky od výstražných signalizací a z části vzdáleně umístěných), a musí se vypočítat maximum úrovně zvukového tlaku podle ISO 3476 nebo ISO 9614-1.

V pokynech pro instalaci musí být stanoveno, že odpovědná osoba má zajistit, aby úroveň zvukového tlaku ze zařízení v místě používání po nainstalování nepřekračovala hodnoty, které mohou vyvolávat nebezpečí. Pro zajištění tohoto požadavku se mohou použít např. tlumicí materiály nebo kryty.

**POZNÁMKA:** Hladina zvukového tlaku 85 dB(A) nad referenčním zvukovým tlakem 20  $\mu$ Pa se v současné době považuje za mez, nad níž může vznikat nebezpečí.

**POZNÁMKA:** Pokyny pro používání by měly odpovědné osobě doporučovat změření nebo vypočítání hladiny zvukového tlaku.

### 5.4.5.2 Ultrazvukový tlak

Pokud zařízení vytváří ultrazvuk o úrovni, která by mohla vyvolávat nebezpečí, musí výrobce změřit maximální úroveň ultrazvukového tlaku, který může zařízení vytvářet. Změří se jak na normálním místě obsluhy, tak ve vzdálenosti 1 m od povrchu zařízení nejvyšší úroveň tlaku; ultrazvukový tlak nesmí překročit 110 dB nad referenční zvukový tlak 20  $\mu$ Pa pro kmitočty mezi 20 kHz a 100 kHz.

### 5.4.5.3 Lasery

Požadavky jsou stanoveny v IEC 60825-1.

## 5.5 Ochrana před unikajícími plyny, explozí a implozí

### 5.5.1 Jedovaté a škodlivé plyny

Ze zařízení nesmí unikat nebezpečné množství jedovatých nebo škodlivých plynů jak při normálních podmínkách tak při poruše.

### 5.5.2 Exploze

Nejsou-li součástky náchylné k explozi při přehřátí nebo při přetížení opatřený přetlakovým ventilem, musí být ochrana obsluhy součástí přístroje.

Činnost přetlakového ventilu nesmí ohrozit obsluhu. Přetlakový ventil nesmí ztrácet svoji funkčnost.

Baterie nesmí být příčinou výbuchu nebo vzniku požáru jako následku nadměrného nabíjení nebo vybíjení nebo je-li nesprávně připojena.



Schránka na baterii musí být konstruována tak, aby nevznikla možnost výbuchu nebo požáru nahromaděním vyvíjených hořlavých plynů.

### 5.5.3 Imploze

Vysocevakované prvky včetně obrazovek musí být buď antiimplozní nebo nárazuvzdorné nebo přiměřenou ochranu musí poskytovat kryt zařízení.

Požadavky na obrazovky uvádí IEC 65.