

14/5.2.2

PROCES OVĚŘOVÁNÍ A VALIDACE BEZPORUCHOVOSTI

Ve specifikaci mají být uvedeny metody, které se mají použít k ověření, že byly specifikované požadavky splněny. Ověřování a validace bezporuchovosti se může provádět buď **analýzou** během návrhu a před výrobou, nebo pomocí **laboratorních zkoušek nebo provozních zkoušek** po výrobě, nebo **vyhodnocením provozní výkonnosti** (parametrů bezporuchovosti) po dodání. Patří sem například analýza návrhu (jako např. analýza namáhání), zkoušení výkonnosti, zkoušení softwaru a provozní simulace. **Důkazy**, jež umožňují ověřování a validaci, lze shromáždit z různých zdrojů a zpravidla doplňují činnosti ověřování a validace bezporuchovosti vhodné pro danou oblast použití.

Přednostně doporučené metody ověřování a validace bezporuchovosti **pomocí zkoušení** se obvykle vybírají na základě dohody mezi zákazníkem a dodavatelem a zahrnují:

Metody ověřování a validace

- **sběr a analýzu dat o poruchách systémů z provozu**, tj. při jejich provozním použití; jejich platnost však vyžaduje sběr dostatečných dat, a požaduje-li se vysoký stupeň ověření, může jejich získání trvat neúměrně dlouho,
- **zkoušení systémů v provozu nebo v laboratoři** s použitím ověřovacích nebo určovacích zkoušek. Při specifikaci laboratorních zkoušek je důležité zohlednit přidružené faktory, jako jsou náklady a doba.

Mají se **specifikovat přesná kritéria** umožňující **klasifikovat** všechny **poruchy** v hardwaru, softwaru atd., tj. zařadit je do kategorií platných a neplatných poruch. Tato klasifikace je základem kritérií **přijetí/zamítnutí** a je nezbytné, aby byla jasně a přesně specifikována před zahájením zkoušek a definována nejlépe v rané fázi životního cyklu, aby nevzniklo podezření, že výsledky byly upraveny tak, aby poskytly požadovaný závěr. Může se však stát, že všechna zkušební kritéria bude možné definovat až v pozdější fázi životního cyklu nebo vývoje výrobku. Ověřování a validaci ukazatelů bezporuchovosti u opravovaných a neopravovaných systémů je nutné zohlednit samostatně.

Ověřování a validace bezporuchovosti systému se může provádět **před dodáním systému pomocí výpočtu** založeného na analýze bezporuchovosti. V některých případech (např. u systémů s vysokou bezporuchovostí) to může být jediný možný přístup. Tato analýza se může použít dávno před tím, než je možné ověřit bezporuchovost během provozního používání nebo pomocí laboratorních zkoušek. Touto metodou lze určit pouze to, zda systém, který se má dodat, splňuje odpovídající požadavky stanovené ve specifikaci systému, nelze pomocí ní změřit skutečně dosaženou bezporuchovost.

Mezi příklady analytických metod pro ověřování a validaci bezporuchovosti systému včetně hardwaru a softwaru patří **analýza blokových diagramů** bezporuchovosti, **analýza stromů poruchových stavů**, **analýza stavových diagramů** a **analýza způsobů poruch a jejich důsledků**.

Hardwarovou část systému je třeba analyzovat, aby se potvrdilo, že intenzity poruch všech jeho subsystémů, dílů a elektronických či jiných součástí jsou přiměřené a oprávněně odvozeny a že se zohlednilo jejich očekávané používání a namáhání. K tomuto účelu může být nezbytné provést elektrická, teplotní nebo jiná měření.

Obdobně se má analyzovat **softwarová část** systému, aby se zjistily možné způsoby poruchy softwaru a aby se kvalitativně vyhodnotil jejich dopad na bezporuchovost systému.

Údaje pro takové výpočty mají vycházet například z výsledků získaných z **provozních zkušeností** s obdobným zařízením při používání, z **laboratorních zkoušek**, z integrace softwaru a hardwaru nebo z **uznávaných zdrojů dat**. Jestliže má zákazník v úmyslu specifikovat použití určité databáze (například určitou databanku intenzit poruch), má to být dohodnuto mezi dodavatelem a zákazníkem. Specifikováním použití určité databáze se však dodavatel nezabývá povinností dosáhnout požadované bezporuchovosti. V každém případě se má stanovit zdroj dat a mají se zaznamenat předpoklady použité v návrhu.

Analytické metody

Hardwarová část

Softwarová část

díl 5, procesy specifikace požadavků na spolehlivost