

PARAMETERIZATION OF ELECTRIC APPLIANCES IMUNITY CURVES TO VOLTAGE DIPS AND SHORT INTERRUPTIONS

Jan Šlezinger

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xslezi01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jiří Dápela

E-mail: drapela@feec.vutbr.cz

ABSTRACT

This project describes chosen parameters of electric appliances immunity curves to voltage dips and short interruptions. Here are presented measurement findings effected on switching power supply FRW 200W. Project compares the influence of individual parameters.

1. ÚVOD

Typickým jednofázovým spotřebičem současnosti je spínaný zdroj malého a nízkého napětí. Masivně je rozšířen zejména počítačový napájecí zdroj standardu AT a ATX

Poklesy, výpadky nebo přerušení napájecího napětí vedou za určitých podmínek k selhání spotřebiče, u napájecího zdroje počítače k narušení nebo ztrátě funkce počítače

Odolnost spotřebiče vůči selhání je v diagramu napětí a času vymezena mezními křivkami.

2. ROZBOR

Pokles napětí je zpravidla nepředvídatelná a náhodná napětíová událost v bodě napájecí sítě, která se projevuje redukcí napětí následovanou obnovením napětí v krátkém časovém úseku od 10 ms do 1 s. Krátkodobý výpadek napětí je úplné vymizení napájecího napětí, tj. poklesu napětí s hloubkou poklesu 100%.

2.1. MEZNÍ KŘIVKA SPOTŘEBIČE

Mezní křivka je složena ze dvou navzájem kolmých přímk, které vymezují oblast, ve kterých zkoumaný zdroj při daném napětí a době poklesu nebo výpadku vydrží plnit svou funkci a oblast, kde zdroj již selhává.

Přímka kolmá k časové ose vymezuje oblast odolnosti zdroje proti plným výpadekům napětí a zde se nazve časovou křivkou, jejím měřítkem je maximální čas.

Přímka rovnoběžná s časovou osou vymezuje oblast odolnosti zdroje proti poklesu napětí trvajícimu neomezeně dlouho dobu a nazve se napětíovou křivkou, měřítkem je minimální napětí. Umístění mezních křivek v diagramu lze parametrizovat. Hledají se parametry vá-

zané na velikost a průběh síťového napětí v okamžiku výpadku a posuzuje se míra jejich vlivu.

Parametry mezních křivek vázané na napájecí napětí jsou

- efektivní a vrcholová hodnota napájecího napětí
- fáze průběhu síťového napětí v okamžiku výpadku
- deformace průběhu napětí
- průběh výpadku napětí

2.2. POPIS MĚŘENÍ

Měření byl podroben počítačový zdroj FR 200W standartu AT. Zdrojem byla napájena počítačová sestava s operačním systémem W98. Zdroj nebyl zatížen žádnou přídatnou zátěží.

Bylo provedeno měření se sinusovým a dvěma deformovanými průběhy (DP1, DP2) síťového napětí. Efektivní hodnota byla nastavena na jmenovitou, sniženou na minimální a zvýšenou na maximální povolenou mez ($\pm 10\%$).

	3. harm		5. harm		THD _{U,ČSN}
	U _H	φ	U _H	φ	
DP1	6,66%	180°	6,66%	0	8%
DP2	4,44%	0	4,44%	180°	8%

Tabulka 1: Deformované průběhy síťového napětí.

Byly simulovány dva průběhy výpadku napětí.

- Teoretický obdélníkový se skokovým pádem napětí na nulovou hodnotu a následným skokovým zvýšením napětí na původní hodnotu.
- Skutečnosti blízký se skokovým pádem napětí na nulovou hodnotu a postupným lineárním návratem na původní hodnotu (vliv rozběhu indukčních motorů)

Při hledání minimálního napětí odolnosti na dlouhodobý pokles napětí bylo provedeno měření se sinusovým průběhem a dvěma deformovanými průběhy. Byla hledána efektivní hodnota napětí, při které zdroj ještě nedojde k výpadku napájeného počítače. Napětí bylo snižováno po 1V.

Obrázek 1: Doba odolnosti zdroje v závislosti na vrcholové hodnotě napětí

2.3. VLIV FÁZE PRŮBĚHU SÍŤOVÉHO NAPĚTÍ NA ČASOVOU KŘIVKU

Úhel napětí	40°	50°	55°	60°	90°
Doba odolnosti	125 ms	115 ms	112 ms	113 ms	123 ms

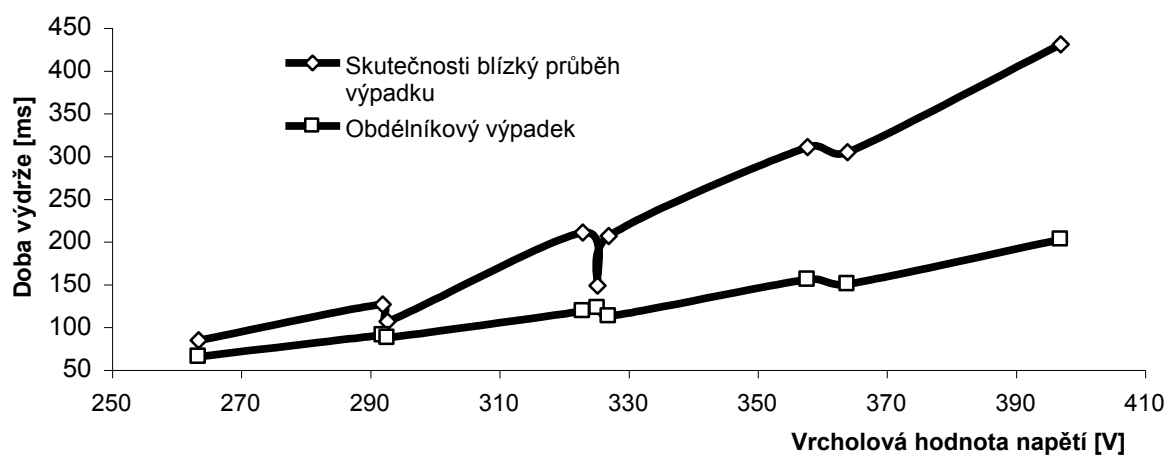
Tabulka 2: Doba odolnosti při různých úhlech napětí

2.4. MINIMÁLNÍ VELIKOST EFEKTIVNÍ HODNOTY NAPĚTÍ PRO RŮZNÉ PRŮBĚHY

Průběh	DP2	Sinus	DP1
U _{min} [V]	140	129	117

Tabulka 3: Minimální napětí při různých průbězích

2.5. VLIV VRCHOLOVÉ HODNOTY NAPĚTÍ NA ODOLNOST ZDROJE



3. ZÁVĚR

Průběh výpadku napětí je parametrem časové křivky. Doba odolnosti zdroje je úměrná ploše pod křivkou průběhu hodnoty síťového napětí v průběhu výpadku. Při skutečnosti blízkém výpadku je odolnost přibližně dvojnásobnou oproti obdélníkovému výpadku.

Parametrem časové křivky odolnosti je vrcholová hodnota napětí. Doba odolnosti zdroje je na ni lineárně závislá i při deformaci síťového napětí, pokud zkreslení napětí ($THD_{U,ČSN}$) nepřekročí 8%. Pro vyšší deformace toto nemusí platit.

Vliv fáze napětí sítě v okamžiku výpadku je zanedbatelný, protože zdroj je konstruován na nízkou hodnotu zvlnění na svorkách vstupního filtru.

Parametrem minimální velikosti efektivní hodnoty síťového napětí při které zdroj neselže je vrcholová hodnota napájecího napětí. Při DP1 bude zdroj schopen pracovat s nejnižší efektivní hodnotou napětí sítě

LITERATURA

- [1] ŠLEZINGR, J. *Parametrizace mezních křivek odolnosti elektrických spotřebičů na krátkodobé poklesy a výpadky napětí*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2008. 32 s. Vedoucí semestrální práce Ing. Jiří Drápela, Ph.D.