

Obsah

Úvod.....	6
1 Spolehlivost elektrotechnických výrobků	7
2 Definice spolehlivosti.....	8
2.1 Ukazatele spolehlivosti.....	8
2.2 Spolehlivost – vlastnost vložená do výrobku během výroby	9
2.3 Poruchy a jejich třídění.....	11
3 Vliv provozního prostředí na spolehlivost.....	12
3.1 Analýza provozního prostředí výrobku	13
3.2 Ověřování bezporuchovosti výrobku	14
4 Prognóza bezporuchovosti výrobku	15
4.1 Modely s konstantní intenzitou poruch	16
4.1.1 Metoda namáhání prvků	17
4.1.2 Metoda počítání z prvků.....	18
4.1.3 Předpověď intenzity poruch dle metodiky Nokia.....	18
4.1.4 Předpověď intenzity poruch za referenčních a provozních podmínek...	20
4.1.5 Předpověď intenzity poruch metodikou FIDES	22
4.2 Další normativní materiály zaměřené na prognostiku	23
4.2.1 Předpověď intenzity poruch pomocí analýzy podobnosti.....	24
4.3 Zhodnocení metodik predikce	24
4.4 Omezení platnosti metodik predikce	26
5 Zkoušky spolehlivosti	27
5.1 Rozdělení zkoušek spolehlivosti.....	29
5.2 Třídící zkoušky	30
5.3 Zrychlené zkoušky spolehlivosti	32
5.4 Metody urychlení zkoušek spolehlivosti.....	33
5.4.1 Zvýšení namáhání testovaného zařízení.....	34
5.4.2 Statistické metody	34
5.4.3 Fyzika poruch.....	34
5.4.4 Návrh testovacího objektu pro konkrétní technologii	35
5.5 Modelování degračních mechanismů zrychlených zkoušek	35
5.5.1 Arrheniův model.....	35
5.5.2 Eyringův model	36
5.6 Návrh plánu zkoušky spolehlivosti.....	36
5.7 Statistický plán	36
5.8 Odhad technického života výrobku.....	37
5.9 Odhad hodnoty intenzity poruch.....	38
5.10 Zkušební podmínky.....	39
5.10.1 Volba rozsahu namáhání	39
5.10.2 Volba stupně namáhání	40
5.10.3 Uspořádání činitelů v modelu namáhání	40
5.10.4 Volba průběhu namáhání	41
5.10.5 Doba trvání – akcelerační faktor.....	42
5.10.6 Funkční parametry – kritérium poruchy	42
5.10.7 Interval monitorování zkušebních vzorků	43
5.11 Analýza poruch	44
5.12 Vyhodnocení zkoušek spolehlivosti.....	45
5.12.1 Analýza homogenosti souboru spolehlivostních dat	46
5.12.2 Identifikace modelu	46

5.13	Zhodnocení zkoušek spolehlivosti	47
6	Zpracování spolehlivostních dat obsahujících extrémní hodnoty	48
6.1	Extrémní hodnoty, roztroušené a odlehlé hodnoty	48
6.2	Analýza extrémních hodnot	48
6.2.1	Diagnostické grafy k určení odlehlé hodnoty	49
6.2.2	Testy na odlehlé hodnoty	49
6.3	Průzkumová analýza spolehlivostních dat	50
7	Příklad aplikace experimentálních výsledků na spolehlivost elektricky vodivých lepidel a pájek	51
7.1	Předběžné výsledky ukončených experimentů	52
7.1.1	Suché teplo dle ČSN EN 60068-2-2 B:2008	52
7.1.2	Vlhké teplo ČSN EN 60068-2-78 Cab:2002	53
7.1.3	Šoky teplo/mráz dle ČSN EN 60068-2-14 N:2000	53
7.1.4	Šoky vlhko/mráz dle ČSN EN 60068-2-14 N:2000	53
7.1.5	Šoky vlhko/teplo ČSN EN 60068-2-14 N:2000	54
7.2	Zhodnocení spolehlivosti elektricky vodivých lepidel	54
	Závěr	55
	Literatura	56
	Příloha 1	58
	Příloha 2	59