

Obsah

	Skratky	...10
	Označenia	...12
	Úvod	...16
I	VLASTNOSTI, CHYBY A KALIBRÁCIA MAGNETICKÝCH SENZOROV	...17
1.1	Vlastnosti senzorov	...17
1.2	Chyby senzorov	...20
1.3	Testovanie a kalibrácia senzorov	...21
1.3.1	Priamkový kalibračný model	...22
1.3.2	Všeobecne lineárne a nelineárne kalibračné modely	...23
1.4	Základné metódy linearizácie	...23
1.4.1	Linearizácia založená na korekčnej tabuľke	...23
1.4.2	Linearizácia založená na úsekovej lineárnej interpolácii	...25
1.4.3	Linearizácia založená na úsekovej polynomickej, splajnovej interpolácii	...26
1.4.4	Linearizácia založená na aproximácii krivky	...27
1.4.5	Linearizácia založená na minimalizácii chýb	...28
1.5	Charakteristika metód konvenčnej kalibrácie magnetických senzorov podľa miesta implementácie	...28
1.6	Kalibrácia magnetických senzorov pomocou neurónových sietí	...29
1.6.1	Modelovanie a výsledky simulácie	...31
1.6.2	Experiment a výsledky meraní	...32
1.7	Diskusia	...34
II	MAGNETICKÉ POLIA A ICH MERANIE	...41
2.1	Vybrané princípy používané v magnetometrii	...43
2.1.1	Princíp magnetometra so vzduchovými cievkami	...43
2.1.2	Princíp magnetometra s Hallovým senzorom	...44
2.1.3	Princíp magnetometra s magnetorezistívnymi senzormi	...46
2.1.3.1	Princíp magnetometra s AMR senzormi	...47
2.1.3.2	Princíp magnetometra s GMR senzormi	...49
2.1.4	Princíp fluxgate magnetometra	...51
2.1.5	Princíp relaxačného magnetometra	...52
2.2	Magnetometer VEMA-041	...54
2.2.1	Konštrukcia magnetometra VEMA-041	...54
2.2.2	Vlastnosti magnetometra VEMA-041	...57
2.2.3	Šumové vlastnosti magnetometra VEMA-041	...58
2.3	Súčasný vývoj magnetometrov série VEMA	...58
2.3.1	Mikrodrôtové magnetometre VEMA-MW	...59
2.4	Diskusia	...61
III	PROGRESÍVNE TECHNOLOGIE S VYUŽITÍM VLASTNOSTÍ MAGNETICKÉHO POĽA	...65
3.1	Mikrodrôty	...65
3.1.1	Fyzikálna podstata snímača mechanického napätia z mikrodrôtu	...66
3.1.2	Použitie vzorky mikrodrôtov a ich vlastnosti	...67
3.1.3	Metrologické vlastnosti snímača z mikrodrôtu	...69
3.1.3.1	Šumové vlastnosti snímača	...69
3.1.3.2	Jednosmerné posunutie prevodovej charakteristiky	...71
3.1.3.3	Prevodová charakteristika mikrodrôtového snímača	...73

3.2	<i>Letectvo a kozmonautika</i>	...73
3.2.1	<i>Konštrukčné riešenie satelitu skCUBE</i>	...73
3.2.2	<i>Návrh magnetického obvodu aktuátorov skCUBE</i>	...74
3.2.3	<i>Výroba aktuátorov skCUBE</i>	...76
3.2.4	<i>Testovanie aktuátorov po výrobe</i>	...78
3.2.5	<i>Testovanie aktuátorov po montáži do satelitu skCUBE</i>	...78
3.2.6	<i>Testovanie aktuátorov po štarte satelitu</i>	...79
3.3	<i>Diskusia</i>	...79
IV	PRIEMYSELNÉ VYUŽITIE MAGNETOMETRIE	...85
4.1	<i>Mapovanie magnetického poľa v priestoroch a objektoch</i>	...85
4.2	<i>Objektové zabezpečenie magnetickým poľom</i>	...88
4.2.1	<i>Zabezpečenie interiérov a objektov</i>	...88
4.2.2	<i>Ochrana priestoru v interiéri</i>	...90
4.2.2.1	<i>Identifikácia zmien magnetického pozadia</i>	...90
4.2.2.2	<i>Detegovanie zmien magnetickým poľom v interiéroch</i>	...92
4.2.3	<i>Koncepcia zabezpečovacieho systému s magnetometrom pre interiér</i>	...94
4.2.4	<i>Detekcia narušenia vonkajšieho perimetra objektov</i>	...95
4.2.4.1	<i>Magnetické polia v okolí UAV</i>	...95
4.2.4.2	<i>Experimentálne meranie magnetického obrazu malého UAV</i>	...97
4.2.5	<i>Koncepcia zabezpečovacieho subsystému pre exteriér</i>	...99
4.3	<i>Použitie magnetometra pre diagnostiku malého prúdového motora</i>	...100
4.4	<i>Diskusia</i>	...102
V	NÍZKOFREKVENČNÉ MAGNETICKÉ POLIA V PRACOVNOM PROSTREDÍ	...105
5.1	<i>Vývoj normatívov pre limitné hodnoty magnetického poľa</i>	...105
5.2	<i>Súčasný stav poznania v oblasti hygieny práce v prostredí s magnetickými poľami</i>	...106
5.3	<i>Merania magnetických polí vo vybraných mobilných prostrediach a činnostiach človeka</i>	...108
5.3.1	<i>Mobilné zariadenia - elektromobil</i>	...108
5.3.1.1	<i>Prenos a transformovanie elektrickej energie</i>	...111
5.3.1.2	<i>Nabíjanie elektromobilu</i>	...112
5.3.1.3	<i>Jazda elektromobilom</i>	...113
5.4	<i>Diskusia</i>	...117
VI	MAGNETOMECHANICKÉ JAVY A ICH VYUŽITIE V TECHNICKEJ DIAGNOSTIKE	...125
6.1	<i>Využitie magnetomechanických javov v technickej diagnostike</i>	...131
6.2	<i>Meranie parametrov magnetickej hysteréznej slučky</i>	...134
6.3	<i>Meranie distribúcie magnetického poľa</i>	...136
6.4	<i>NDT metódy s využitím komplexných prístupov</i>	...140
6.4.1	<i>Identifikácia skutočného stavu a zvyškovej životnosti ocelových konštrukcií metódou MMM</i>	...140
6.5	<i>Expertné systémy pre monitorovanie stavu leteckých motorov</i>	...142
6.5.1	<i>Expertný a diagnostický systém SNDĽ-1b/SPĽ-2b</i>	...143
6.6	<i>Diskusia</i>	...148
VII	IDENTIFIKOVANIE JAVOV NÍZKOFREKVENČNÝM MAGNETICKÝM POĽOM	...153
7.1	<i>Možnosti diagnostikovania technických zariadení, procesov nízko-frekvenčným magnetickým poľom</i>	...154

7.2	Spôsob vyhodnotenia stavu zariadení, procesov nízkofrekvenčným magnetickým poľom	...154
7.3	Zdroje nízkofrekvenčného poľa v domácnostiach	...158
7.4	Zdroje nízkofrekvenčného poľa v priemysle	...162
7.4.1	Stabilné zdroje nízkofrekvenčného poľa v priemysle	...162
7.4.1.1	Elektrické stroje	...162
7.4.1.2	Stabilné stroje s elektrickými a mechanickými prvkami	...164
7.4.1.3	Mobilné stroje	...168
7.4.1.4	Lietajúce zariadenia - vrtuľník	...173
7.5	Diskusia	...174
	Doslov	...179
	Záver	...181
	Zoznam tabuliek	...182
	Zoznam obrázkov, schém, grafov	...183