

Obsah

| | |
|--|-----------|
| ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK | 6 |
| ZOZNAM OZNAČENÍ, SYMBOLOV A ICH JEDNOTIEK..... | 8 |
| 1 SÚRADNICOVÝ SYSTÉM INERCIÁLNYCH SENZOROV | 21 |
| 1.1 Geodetický súradnicový systém | 22 |
| 1.2 Palubný a rýchlostný súradnicový systém..... | 24 |
| 2 PRINCÍPY INERCIÁLNEJ NAVIGÁCIE | 26 |
| 2.1 Gyrostabilizované systémy | 27 |
| 2.1.1 Výhody a nevýhody gyrostabilizovanej platformy..... | 28 |
| 2.2 Bezplatformové systémy | 30 |
| 2.2.1 Výhody a nevýhody bezplatformových systémov..... | 30 |
| 3 TECHNOLOGIE GYROSKOPOV 1..... | 32 |
| 3.1 Konvenčné gyroskopy | 32 |
| 3.1.1 Jednoosový gyroskop | 33 |
| 3.1.2 Integrovaný gyroskop | 35 |
| 3.1.3 Dynamicky ladený gyroskop | 36 |
| 3.2 Snímače uhlovej rýchlosti..... | 37 |
| 3.2.1 Dvojosový snímač uhlovej rýchlosti | 37 |
| 3.2.2 Magnetohydrodynamické snímače | 38 |
| 3.3 Vibračné gyroskopy | 39 |
| 3.3.1 Vibračný gyroskop v tvare pohára..... | 40 |
| 3.3.2 Gyroskop s hemisférickým rezonátorom..... | 41 |
| 3.3.3 Gyroskop tvaru „Tuning Fork“..... | 41 |
| 3.3.4 Quartz gyroskop | 41 |
| 3.3.5 Kremíkové gyroskopy | 42 |
| 3.3.6 Gyroskop s vibračným vedením | 43 |
| 3.4 Gysoskop s využitím kryogenickej nukleárnej magnetickej rezonancie | 44 |
| 3.5 Elektrostaticky zavesený gyroskop..... | 45 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4 | TECHNOLÓGIE GYROSKOPOV 2..... | 46 |
| 4.1 | Optické gyroskopy..... | 46 |
| 4.1.1 | Laserové gyroskopy s pevnou optickou základňou | 47 |
| 4.1.2 | Optický vláknový gyroskop..... | 50 |
| 4.2 | MEMS gyroskopy..... | 52 |
| 4.2.1 | MEMS gyroskop typu „Tuning Fork“ | 53 |
| 4.2.2 | MEMS gyroskop s rezonančným prstencom | 55 |
| 5 | AKCELEROMETRE | 58 |
| 5.1 | Mechanické akcelerometre..... | 58 |
| 5.1.1 | Mechanický akcelerometer so spätnou väzbou | 59 |
| 5.2 | Akcelerometre s pevnou štruktúrou | 60 |
| 5.2.1 | Akcelerometre s povrchovou akustickou vlnou..... | 60 |
| 5.2.2 | Vibračné (rezonančné) akcelerometre | 61 |
| 5.2.3 | Tepelné akcelerometre..... | 62 |
| 5.2.4 | Optické vláknové akcelerometre | 64 |
| 6 | CHYBY INERCIÁLNYCH SNÍMAČOV A ICH VYHODNOTENIE..... | 65 |
| 6.1 | Allanova metóda..... | 68 |
| 6.1.1 | Kvantizačný šum | 69 |
| 6.1.2 | Biely šum gyroskopov/akcelerometrov (ARW/VRW - Angle/Velocity Random Walk) | 70 |
| 6.1.3 | Exponenciálne korelovaný šum..... | 71 |
| 6.1.4 | Sinusoidálny šum..... | 71 |
| 6.1.5 | Nestabilita biasu | 72 |
| 6.1.6 | Šumy s charakterom náhodnej prechádzky s dlhými korelačnými časmi..... | 73 |
| 6.1.7 | Šum s najdlhším korelačným časom..... | 73 |
| 6.2 | Spôsoby výpočtu Allanovho rozptylu | 74 |
| 6.2.1 | Metóda totálneho rozptylu..... | 77 |
| 6.2.2 | Modifikovaný totálny rozptyl..... | 78 |
| 6.2.3 | Miera dôveryhodnosti..... | 79 |
| 6.2.4 | Korekcia biasu a interval spoľahlivosti totálneho rozptylu | 81 |
| 6.2.5 | Vyjadrenie typických chýb pomocou Allanovho rozptylu | 82 |
| 6.2.6 | Čiastkový záver | 86 |
| 6.3 | Vplyv šumov inerciálnych snímačov na chybu v rýchlosti, polohe a v uhlovej orientácii..... | 87 |
| 6.3.1 | Vplyv chýb gyroskopu na chybu určenia zrýchlenia | 87 |

| | |
|--|-----------|
| LITERATÚRA..... | 91 |
| PRÍLOHA A: ODHAD ŠUMOV GYROSKOPU ADXRS646 | 94 |
| PRÍLOHA B: ODHAD ŠUMOV AKCELEROMETRA ADXL326..... | 98 |