

# OBSAH

OBSAH .....	3
PŘEDMLUVA.....	7
<b>1 AEROMETRICKÉ PŘÍSTROJE.....</b>	<b>9</b>
1.1 SYSTÉM STATICKÉHO A CELKOVÉHO TLAKU.....	9
1.1.1 Pitot-statická trubice, konstrukce a principy činnosti.....	9
1.1.2 Snímač celkového tlaku - Pitotova trubice.....	11
1.1.3 Snímač statického tlaku.....	12
1.1.4 Nesprávná činnost pitot-statického systému a s ní spojené chyby indikace aerometrických přístrojů 13	
1.1.5 Vyhřívání.....	14
1.1.6 Záložní zdroj statického tlaku.....	14
1.2 BAROMETRICKÝ VÝŠKOMĚR.....	14
1.2.1 Konstrukce a princip činnosti.....	14
1.2.2 Princip výškoměru.....	16
1.2.3 Ukazovací část a nastavení tlaku.....	17
1.2.4 Chyby barometrického výškoměru.....	19
1.3 RYCHLOMĚR.....	26
1.3.1 Konstrukce a principy činnosti aerometrických rychloměrů.....	27
1.3.2 Chyby aerometrických rychloměrů.....	34
1.4 MACHMETRY.....	35
1.4.1 Princip a konstrukce machmetru.....	35
1.4.2 Chyby machmetrů.....	37
1.5 VARIOMETRY.....	37
1.5.1 Princip činnosti a konstrukce membránového variometru.....	37
1.5.2 Chyby variometru.....	39
1.5.3 Princip, konstrukce a funkce křídélkového variometru.....	39
1.5.4 Ukazovací část variometru.....	41
1.5.5 Variometry celkové energie.....	41
1.6 AEROMETRICKÉ CENTRÁLY – AC (AIR DATA COMPUTER - ADC).....	41
1.6.1 Konstrukce a princip činnosti aerometrických centrál.....	41
1.6.2 Postup výpočtu parametrů v aerometrické centrále.....	42
1.6.3 Použití výstupních údajů AC.....	44
<b>2 GYROSKOPICKÉ PŘÍSTROJE.....</b>	<b>53</b>
2.1 ZÁKLADY TEORIE GYROSKOPU.....	53
2.1.1 Vymezení pojmu gyroskop, základní vlastnosti gyroskopu.....	53
2.1.2 Vliv vnějších momentů na pohyb gyroskopu.....	55
2.1.3 Nutace gyroskopu.....	57
2.1.4 Vliv Cardanova závěsu na pohyb gyroskopu.....	58
2.1.5 Gyroskopický moment.....	59
2.1.6 Vliv letu kolem Země a zemské rotace na gyroskopické přístroje.....	62
2.1.7 Konstrukce gyroskopických uzlů.....	64
2.2 UMĚLÉ HORIZONTY.....	66
2.2.1 Polohové úhly letadla.....	66
2.2.2 Konstrukce gyroskopických vertikál.....	67
2.2.3 Ukazovací část umělého horizontu.....	74
2.3 SMĚROVÉ GYROSKOPY.....	76
2.3.1 Konstrukce směrového gyroskopu.....	77
2.3.2 Horizontální korekce.....	78
2.3.3 Šířková korekce.....	78
2.3.4 Potlačení chyb způsobených třením v ložiskách vnitřního rámu.....	81
2.3.5 Cardanova chyba.....	82
2.4 GYROMAGNETICKÉ KOMPASY.....	85
2.4.1 Činnost a konstrukce gyromagnetických kompasů.....	85
2.5 DERIVAČNÍ A INTEGRAČNÍ GYROSKOPY A ZATÁČKOMĚRY.....	90
2.5.1 Derivační gyroskopy.....	91

2.5.2	<i>Dynamické vlastnosti derivačního gyroskopu</i> .....	91
2.5.3	<i>Statická charakteristika derivačního gyroskopu</i> .....	92
2.5.4	<i>Práh citlivosti derivačního gyroskopu</i> .....	93
2.5.5	<i>Plovákové gyroskopy</i> .....	94
2.5.6	<i>Derivační gyroskopy s elektrickou pružinou</i> .....	95
2.5.7	<i>Dynamické vlastnosti derivačních gyroskopů</i> .....	95
2.5.8	<i>Zatáčkoměry</i> .....	95
2.5.9	<i>Integrační gyroskopy</i> .....	99
2.6	<b>INERCIÁLNÍ NAVIGAČNÍ SYSTÉMY</b> .....	101
2.6.1	<i>Úvod do inerciální navigace</i> .....	101
2.6.2	<i>Schulerovo kyvadlo</i> .....	103
2.6.3	<i>Konstrukce inerciálních navigačních systémů (INS)</i> .....	108
2.6.4	<i>Bezgardanové INS</i> .....	112
2.6.5	<i>Přesnost INS</i> .....	120
<b>3</b>	<b>MAGNETICKÉ KOMPASY</b> .....	<b>127</b>
3.1	<b>ZEMSKÝ MAGNETISMUS</b> .....	127
3.1.1	<i>Magnetická deklinace</i> .....	129
3.1.2	<i>Magnetická inklinace</i> .....	131
3.2	<b>KONSTRUKCE MAGNETICKÝCH KOMPASŮ</b> .....	131
3.2.1	<i>Kompas</i> .....	131
3.2.2	<i>Plovákový kompas</i> .....	135
3.2.3	<i>Indukční magnetický kompas</i> .....	139
3.3	<b>MAGNETICKÁ DEVIACE KOMPASU</b> .....	145
<b>4</b>	<b>RADIOVÝŠKOMĚR</b> .....	<b>149</b>
4.1	<b>KOMPONENTY RÁDIOVÉHO VÝŠKOMĚRU</b> .....	149
4.2	<b>VÝSTRAŽNÉ SVĚTLO VÝŠKY ROZHODNUTÍ</b> .....	149
4.3	<b>KMITOČTOVÉ PÁSMO</b> .....	150
4.4	<b>PRINCIP ČINNOSTI</b> .....	150
4.5	<b>INDIKACE</b> .....	151
4.6	<b>ROZSAH A PŘESNOST RÁDIOVÉHO VÝŠKOMĚRU</b> .....	151
<b>5</b>	<b>ELEKTRONICKÝ SYSTÉM LETOVÝCH PŘÍSTROJŮ (EFIS)</b> .....	<b>153</b>
5.1	<b>DRUHY INFORMAČNÍCH DISPLEJŮ</b> .....	153
5.2	<b>VSTUPNÍ ÚDAJE</b> .....	153
5.3	<b>KOMPONENTY ELEKTRONICKÉHO PŘÍSTROJOVÉHO SYSTÉMU EFIS</b> .....	153
5.3.1	<i>Primární letový displej (Primary flight display – PFD)</i> .....	154
5.3.2	<i>Navigační displej (Navigation display – ND)</i> .....	154
5.3.3	<i>Panel ovládání displejů (Display Select Panel – DSP)</i> .....	155
5.3.4	<i>Procesorová jednotka displejů (Display Processor Unit – DPU)</i> .....	155
5.3.5	<i>Panel povětrnostního radaru (Weather Radar Panel – WRP)</i> .....	156
5.3.6	<i>Víceúčelový displej (Multifunction display – MFD)</i> .....	157
5.3.7	<i>Procesorová jednotka víceúčelového displeje (Multifunction Processor Unit – MPU)</i> .....	157
<b>6</b>	<b>FLIGHT MANAGEMENT SYSTÉM – (FMS)</b> .....	<b>159</b>
6.1	<b>OBEČNÉ PRINCIPY</b> .....	159
6.2	<b>STRUKTURA FMS</b> .....	159
6.2.1	<i>Řídící a zobrazovací jednotky (CDU)</i> .....	160
6.2.2	<i>Role FMS za letu</i> .....	160
<b>7</b>	<b>AUTOMATICKÉ SYSTÉMY ŘÍZENÍ LETU (AUTOMATIC FLIGHT CONTROL SYSTEMS - AFCS)</b> .....	<b>163</b>
7.1	<b>LETOVÝ POVELOVÝ SYSTÉM FD (FLIGHT DIRECTOR)</b> .....	163
7.1.1	<i>Funkce a použití</i> .....	163
7.1.2	<i>Blokové schéma, celky</i> .....	164
7.1.3	<i>Činnost FDS</i> .....	165
7.1.4	<i>Režimy (módy) FDS</i> .....	165
7.1.5	<i>Monitorování systému</i> .....	168
7.2	<b>AUTOPILOT</b> .....	168

7.2.1	Úvod – generace autopilotů .....	168
7.2.2	Funkce a použití, druhy .....	169
7.2.3	Blokové schéma, celky .....	170
7.2.4	Režim příčné stabilizace .....	171
7.2.5	Režim podélné stabilizace .....	172
7.2.6	Jištění letové obálky .....	174
7.3	TLUMENÍ SMĚROVÉHO ŘÍZENÍ / SYSTÉMY ZVĚTŠENÍ STABILITY .....	174
7.3.1	Monitorování tlumiče .....	175
7.3.2	Účel přepouštěcího ventilu .....	175
7.4	AUTOMATICKÉ VYVAŽOVÁNÍ V PODÉLNÉM SKLONU .....	176
7.4.1	Účel vyvažovacího systému .....	176
7.4.2	Popis principu funkce vyvažovacího systému .....	176
7.4.3	Principy automatického vyvažování .....	176
7.4.4	Systém monitorování .....	177
7.5	POČÍTAČ TAHU (THRUST COMPUTATION) .....	177
7.5.1	Struktura počítače tahu .....	177
7.5.2	Vstupní údaje, signály .....	177
7.5.3	Výstupní signály .....	178
7.5.4	Monitorování systému .....	178
7.6	AUTOMAT TAHU (THRUST CONTROL) .....	179
7.6.1	Funkce a použití, způsob činnosti .....	179
7.6.2	Struktura automatu tahu .....	180
<b>8</b>	<b>ZÁZNAMOVÉ A SIGNALIZAČNÍ VYBAVENÍ.....</b>	<b>183</b>
8.1	SIGNALIZACE – ÚVOD .....	183
8.2	SYSTÉM SIGNALIZACE ZADANÉ NADMOŘSKÉ VÝŠKY (ALTITUDE ALERT) .....	184
8.3	SYSTÉM SIGNALIZACE BLÍZKOSTI ZEMĚ – GPWS .....	185
8.3.1	Popis struktury GPWS .....	185
8.3.2	Režimy signalizace .....	186
8.4	PROTISRÁŽKOVÝ SYSTÉM TCAS (TRAFFIC COLLISION AVOIDANCE SYSTEM) .....	189
8.4.1	Signalizace .....	190
8.5	SIGNALIZACE PŘEKROČENÍ MAXIMÁLNÍCH POVOLENÝCH OTÁČEK MOTORU .....	192
8.6	SIGNALIZACE KRITICKÉHO ÚHLU NÁBĚHU („PŘETAŽENÍ“) .....	192
8.7	ZÁZNAMOVÁ ZAŘÍZENÍ - RECORDING DEVICES .....	193
8.7.1	Popis a funkce palubních záznamových zařízení .....	193
8.7.2	Letadlový integrovaný datový systém (Aircraft Integrated Data System – AIDS) .....	195
8.7.3	Zaznamenávané parametry .....	196
8.7.4	Požadavky kladené předpisem JAR OPS na palubní registrátory (FDR) .....	196
8.7.5	Zapisovač zvuku v pilotním prostoru CVR .....	197
<b>9</b>	<b>PRO KONTROLU MOTORU A DRAKU LETADLA .....</b>	<b>201</b>
9.1	POMĚROVÉ UKAZATELE .....	201
9.2	LETECKÉ TLAKOMĚRY .....	202
9.3	LETECKÉ TEPLoměRY .....	203
9.4	LETECKÉ OTÁČKOMĚRY .....	205
9.5	LETECKÉ PALIVOMĚRY .....	207
9.6	LETECKÉ SPOTŘEBOMĚRY .....	208
9.7	INDIKÁTOR KROUTICÍHO MOMENTU .....	209
9.7.1	Měření kroučícího momentu (výkonu motoru) s převodem na tlak oleje .....	209
9.7.2	Měření kroučícího momentu pomocí torze hnací hřídele .....	210
9.8	MĚŘIČ LETOVÝCH HODIN .....	211
9.9	MONITOROVÁNÍ VIBRACÍ .....	212
9.9.1	Elektromagnetický snímač vibrací .....	212
9.9.2	Piezoelektrické senzory vibrací .....	213
9.10	ZPŮSOBY DÁLKOVÉHO PŘENOSU INFORMACÍ NA LETADLE .....	214
9.10.1	Mechanické přenosy .....	214
9.10.2	Elektrické přenosové systémy .....	214
9.10.3	Elektronické displeje .....	215
<b>LITERATURA.....</b>		<b>221</b>

**PŘÍLOHY**

<b>1. UČEBNÍ TEXTY PRO DOPRAVNÍ PILOTY DLE PŘEDPISU JAR-FCL 1.....</b>	<b>223</b>
<b>2. OSNOVA KURZŮ ATPL(A), CPL(A) A IR(A).....</b>	<b>225</b>

**Poznámka autora:** Všechny symboly a zkratky jsou vysvětleny v místě jejich prvního výskytu.