

# 15. OBSAH

1.	PŘEDMLUVA .....	1
2.	ZVUK A AKUSTIKA .....	2
2.1	POŽADAVKY NA VĚRNOU REPRODUKCI .....	2
2.2	PODSTATA ZVUKU .....	3
2.2.1	<i>Vznik zvuku</i> .....	3
2.2.2	<i>Lidské slyšení</i> .....	4
2.2.3	<i>Parametry zvuku</i> .....	6
2.3	AKUSTICKÝ PROSTOR .....	10
2.3.1	<i>Vliv vzdálenosti od zdroje</i> .....	10
2.3.2	<i>Odrazy, poloměr doznívání</i> .....	11
2.3.3	<i>Stojaté vlnění, vlastní kmitočty</i> .....	11
2.3.4	<i>Homogenní pole</i> .....	13
2.3.5	<i>Sřřední doba dozvuku</i> .....	14
2.3.6	<i>Difúzní pole</i> .....	14
3.	REPRODUKTOR .....	15
3.1	IDEÁLNÍ REPRODUKTOR .....	15
3.2	DĚLENÍ REPRODUKTORŮ A JEJICH POSUZOVÁNÍ .....	15
3.2.1	<i>Podle frekvenčního rozsahu</i> .....	15
3.2.2	<i>Podle principu činnosti a konstrukce</i> .....	20
3.2.3	<i>Podle způsobu užití</i> .....	40
3.3	PARAMETRY REPRODUKTORU .....	41
3.3.1	<i>Rozměry reproduktoru</i> .....	41
3.3.2	<i>Frekvenční charakteristiky amplitudové</i> .....	42
3.3.3	<i>Směrová charakteristika, index směrovosti</i> .....	43
3.3.4	<i>Frekvenční rozsah</i> .....	45
3.3.5	<i>Rezonanční frekvence <math>f_s</math>, poddajnosti <math>c_{ms}</math>, <math>c_{md}</math>, hmotnosti <math>m_{ms}</math>, <math>m_{md}</math></i> .....	46
3.3.6	<i>Impedanční charakteristika, nominální impedance</i> .....	49
3.3.7	<i>Činitele jakosti <math>Q_{ms}</math>, <math>Q_{es}</math>, <math>Q_{ts}</math>, odpory <math>r_{ms}</math>, <math>r_{md}</math></i> .....	52
3.3.8	<i>Ekvivalentní objem <math>V_{as}</math>, poddajnost <math>c_a</math></i> .....	55
3.3.9	<i>Maximální lineární výchylka <math>X_{max}</math></i> .....	56
3.3.10	<i>Charakteristická citlivost <math>L_s</math>, účinnost <math>\eta_0</math>, max. hladina akust. tlaku <math>L_m</math></i> .....	56
3.3.11	<i>Maximální dlouhodobý standardizovaný příkon <math>P</math></i> .....	58
3.3.12	<i>Zkreslení</i> .....	62
3.3.13	<i>Náhradní schéma reproduktoru</i> .....	64
3.3.14	<i>Parametry reproduktoru s dvojitou kmitací cívkou</i> .....	66
3.4	MĚŘENÍ REPRODUKTORU .....	68
3.4.1	<i>Impedanční charakteristika, parametry <math>f_s</math>, <math>Q_{ts}</math>, <math>Q_{ms}</math>, <math>Q_{es}</math>, <math>L_e</math></i> .....	69
3.4.2	<i>Metoda přidání hmotností, parametry <math>c_{ms}</math>, <math>V_{as}</math>, <math>m_{ms}</math>, <math>m_{md}</math>, <math>r_{ms}</math>, <math>r_{md}</math>, <math>Bl</math>, <math>c_a</math>, <math>\eta_0</math>, <math>L_s</math></i> .....	71
3.4.3	<i>Metoda vestavění reproduktoru do ozvučnice, parametry <math>V_{as}</math>, <math>c_{ms}</math>, <math>m_{ms}</math>, <math>m_{md}</math>, <math>r_{ms}</math>, <math>r_{md}</math>, <math>Bl</math>, <math>c_a</math>, <math>\eta_0</math>, <math>L_s</math></i> .....	74
3.4.4	<i>Simulace chování v programu Micro-Cap</i> .....	75

3.4.5	<i>Měření frekvenčních charakteristik speciálními prostředky</i> .....	78
<b>4.</b>	<b>OZVUČNICE</b> .....	<b>80</b>
4.1	ÚČEL OZVUČNICE .....	80
4.2	DEFINICE POŽADAVKŮ.....	80
4.3	ROVINNÁ DESKA.....	81
4.4	OZVUČNICE OTEVŘENÁ.....	82
4.5	OZVUČNICE UZAVŘENÁ (SEALED, CLOSED) .....	82
4.5.1	<i>Princip</i> .....	82
4.5.2	<i>Praktický výpočet</i> .....	85
4.6	OZVUČNICE TYPU BASSREFLEX (VENTED, PORTED) .....	89
4.6.1	<i>Výhody a nevýhody užití</i> .....	89
4.6.2	<i>Princip</i> .....	90
4.6.3	<i>Aproximace ladění</i> .....	92
4.6.4	<i>Návrh pro aproximaci „Maximally flat“</i> .....	95
4.6.5	<i>Návrh uzavřené a bassreflexové ozvučnice podle normovaných charakteristik</i> .....	98
4.6.6	<i>Všeobecné zásady</i> .....	102
4.7	OZVUČNICE S VÍCE KOMORAMI A REPRODUKTORY .....	104
4.7.1	<i>Terminologie, základní srovnání</i> .....	104
4.7.2	<i>Ozvučnice typu isobaric, zapojení push - pull</i> .....	105
4.7.3	<i>Ozvučnice typu band - pass (pásmová propust)</i> .....	108
4.7.4	<i>Návrh ozvučnice band - pass pomocí normovaných charakteristik</i> .....	110
4.7.5	<i>Přehled ozvučnic, srovnání</i> .....	115
4.8	OZVUČNICE TYPU TRANSMISSION - LINE .....	117
4.9	PASIVNÍ ZÁŘIČ (PASSIVE RADIATOR).....	118
<b>5.</b>	<b>VÝHYBKY</b> .....	<b>120</b>
5.1	ÚČEL REPRODUKTOROVÉ VÝHYBKY .....	120
5.2	PARAMETRY VÝHYBKY, ZADÁNÍ.....	122
5.2.1	<i>Amplitudová, fázová a impedanční charakteristika</i> .....	122
5.2.2	<i>Stanovení dělicích kmitočtů</i> .....	122
5.2.3	<i>Stanovení aproximací a strmostí filtrů</i> .....	123
5.2.4	<i>Zatížitelnost výhybky</i> .....	124
5.3	VÝPOČET, NÁVRH, SIMULACE VÝHYBKY .....	125
5.3.1	<i>Obecné podmínky</i> .....	125
5.3.2	<i>Návrh pomocí vzorců</i> .....	128
5.3.3	<i>Detailní návrh pomocí počítačové simulace</i> .....	130
5.4	KOMPENZACE IMPEDANČNÍHO PRŮBĚHU REPRODUKTORU .....	131
5.4.1	<i>Kompence indukčnosti kmitačky</i> .....	131
5.4.2	<i>Kompence rezonance</i> .....	132
5.5	VÝROVNÁNÍ CITLIVOSTÍ REPRODUKTORŮ .....	133
5.6	OCHRANA REPRODUKTORŮ.....	134
5.7	PÓLOVÁNÍ REPRODUKTORŮ .....	135
5.8	VÝHYBKY PRO PIEZO REPRODUKTORY .....	136
5.9	VÝBĚR SOUČÁSTEK.....	138
5.9.1	<i>Cívky</i> .....	138
5.9.2	<i>Kondenzátory</i> .....	139

5.9.3	Rezistory .....	139
5.9.4	Žárovky .....	139
5.9.5	Propojovací vodiče .....	139
5.9.6	Plošný spoj .....	140
5.10	UKÁZKY NĚKTERÝCH TYPŮ .....	141
<b>6.</b>	<b>KONSTRUKCE REPRODUKTOROVÝCH SKŘÍNÍ .....</b>	<b>142</b>
6.1	OBECNÉ ZÁSADY .....	142
6.2	STAVEBNÍ MATERIÁLY .....	142
6.2.1	<i>M.D.F. - Medium density fibre board</i> .....	142
6.2.2	<i>D.T.D. - Dřevovláknitá deska</i> .....	143
6.2.3	Překližka z břízy .....	143
6.2.4	Překližka z topolu .....	143
6.2.5	Vícejádro .....	143
6.2.6	Lamináty .....	143
6.2.7	Beton .....	143
6.2.8	Kámen .....	144
6.2.9	<i>A.B.S. - plast</i> .....	144
6.2.10	<i>Injektovaná celulóza</i> .....	144
6.2.11	<i>Laťovka</i> .....	144
6.3	SPOJOVÁNÍ STĚN .....	144
6.4	VYZTUŽOVÁNÍ SKŘÍNĚ .....	145
6.5	TLUMENÍ STOJATÝCH VLN .....	146
6.6	ROZMÍSTĚNÍ REPRODUKTORŮ .....	149
6.6.1	<i>Obecné zásady</i> .....	149
6.6.2	<i>Uspořádání D'Appolito</i> .....	151
6.7	NOŽKY, ROHY, UCHA, TERMINÁLY, RÁMEČKY .....	152
<b>7.</b>	<b>REPROSOUSTAVA .....</b>	<b>154</b>
7.1	PROPOJOVÁNÍ REPROSOUSTAV .....	154
7.2	UMÍSTĚNÍ REPROSOUSTAV .....	157
7.3	ZPROVOZNĚNÍ, ÚDRŽBA REPROSOUSTAV .....	161
7.4	TECHNICKÉ ZÁVADY A JEJICH ODSTRAŇOVÁNÍ .....	161
7.5	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPROSOUSTAVY PRO HiFi NEBO DOMÁCÍ KINO .....	162
7.5.1	<i>Jak by domácí reprosoustavy měly vlastně vypadat?</i> .....	162
7.5.2	<i>Co raději nekupovat a proč?</i> .....	163
7.5.3	<i>Co by moderní reprosoustavy měly umět?</i> .....	163
7.5.4	<i>Jaký má mít reprosoustava výkon a impedanci?</i> .....	164
7.5.5	<i>Co znamenají ty ostatní parametry?</i> .....	164
7.5.6	<i>Není reprosoustava jako reprosoustava – co jejich konstrukce?</i> .....	165
7.5.7	<i>Jaký pořídít subwoofer?</i> .....	165
7.5.8	<i>Kam ten subwoofer vlastně umístit?</i> .....	166
7.5.9	<i>Když domácí kino a ozvučení nemusí být vůbec vidět</i> .....	166
7.6	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPROSOUSTAVY PRO PROFESIONÁLNÍ POUŽITÍ .....	167
7.6.1	<i>Od koho nekupovat?</i> .....	167
7.6.2	<i>Aktivní, nebo pasivní?</i> .....	168
7.6.3	<i>Není reprosoustava jako reprosoustava – co jejich konstrukce?</i> .....	169
7.6.4	<i>Jak je to se zbytkem konstrukce?</i> .....	170

7.6.5	<i>Co by moderní reprosoustavy měly umět?</i> .....	170
7.6.6	<i>Jak mají profesionální reprosoustavy hrát?</i> .....	171
7.6.7	<i>Jaký má mít reprosoustava výkon?</i> .....	171
7.6.8	<i>Co znamenají ty ostatní parametry?</i> .....	172
7.6.9	<i>Jaký typ subwooferu?</i> .....	173
7.6.10	<i>Co tedy raději nekupovat a proč?</i> .....	173
<b>8.</b>	<b>KONSTRUKČNÍ NÁVODY HIFI REPROSOUSTAV</b> .....	<b>174</b>
8.1	REPROSOUSTAVA HIFI REGÁLOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 16/60/01,8 .....	174
8.2	REPROSOUSTAVA HIFI REGÁLOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8 ...	180
8.3	REPROSOUSTAVA HIFI SLOUPOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 16/60/01,8 .....	186
8.4	REPROSOUSTAVA HIFI SLOUPOVÁ S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8 .....	192
8.5	SUBWOOFER S REPRODUKTOREM IRB 20/100/01,8 .....	198
<b>9.</b>	<b>KONSTRUKČNÍ NÁVODY PROFESIONÁLNÍCH REPROSOUSTAV</b> .....	<b>202</b>
9.1	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 6,5" REPRODUKTOREM.....	202
9.2	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 12" REPRODUKTOREM.....	204
9.3	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 12" REPRODUKTOREM.....	206
9.4	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM.....	208
9.5	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM.....	210
9.6	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM.....	212
9.7	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM.....	214
9.8	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S 15" REPRODUKTOREM.....	216
9.9	2PÁSMOVÁ REPROSOUSTAVA S DVĚMA 15" REPRODUKTOREMI.....	218
9.10	SUBWOOFER S 12" REPRODUKTOREM .....	220
9.11	SUBWOOFER S 15" REPRODUKTOREM .....	222
9.12	SUBWOOFER S 15" REPRODUKTOREM .....	224
9.13	SUBWOOFER S 18" REPRODUKTOREM .....	226
9.14	SUBWOOFER S 18" REPRODUKTOREM .....	228
9.15	ODPOSLECH S 15" KOAXIÁLNÍM REPRODUKTOREM.....	230
<b>10.</b>	<b>OZVUČENÍ AUTOMOBILU</b> .....	<b>232</b>
10.1	AUTOREPRODUKTORY .....	232
10.1.1	<i>Umístění autoreproduktorů</i> .....	232
10.1.2	<i>Širokopásmový (Full-Range)</i> .....	233
10.1.3	<i>Koaxiální (Co-axial)</i> .....	233
10.1.4	<i>Triaxiální (Tri-axial)</i> .....	233
10.1.5	<i>Basový pro vícepásmové systémy</i> .....	234
10.1.6	<i>Středotónový pro vícepásmové systémy</i> .....	234
10.1.7	<i>Vysokotónový pro vícepásmové systémy</i> .....	234
10.1.8	<i>Autosubwoofery</i> .....	235
10.2	ZESILOVAČE .....	237
10.3	AKTIVNÍ A PASIVNÍ VÝHYBKY .....	238
10.4	VODIČE, SVORKY, POJISTKY .....	240
10.5	VYLEPŠUJEME STÁVAJÍCÍ AUTOOZVUČENÍ .....	241
10.5.1	<i>Výměna dveřních systémů</i> .....	241
10.5.2	<i>Posílení basové části</i> .....	241

<b>11.</b>	<b>PLOŠNĚ OZVUČENÍ.....</b>	<b>242</b>
11.1	ÚČEL PLOŠNĚ OZVUČOVACÍHO SYSTÉMU.....	242
11.2	POŽADAVKY NA OZVUČOVACÍ SYSTÉM .....	242
11.3	POUŽÍVANÉ PRINCIPY ROZVODU SIGNÁLU .....	243
11.3.1	<i>Nízkoimpedanční systém.....</i>	<i>243</i>
11.3.2	<i>Vysokoimpedanční systém .....</i>	<i>244</i>
11.4	NUCENÝ POSLECH .....	245
11.4.1	<i>Metoda se speciálním signálovým vodičem.....</i>	<i>246</i>
11.4.2	<i>Metoda se spínacími vodiči .....</i>	<i>246</i>
11.5	REGULÁTORY HLASITOSTI.....	247
11.5.1	<i>Rezistorové .....</i>	<i>247</i>
11.5.2	<i>Transformátorové.....</i>	<i>247</i>
11.6	PŘEVODNÍ TRANSFORMÁTORY .....	248
11.7	VODIČE A KABELY .....	249
11.8	PODHLÉDOVÉ REPRODUKTORY .....	249
11.9	REPROSOUSTAVY .....	252
11.10	REENTRANTNÍ REPRODUKTORY .....	254
11.11	ZÁVĚSNÉ REPROSOUSTAVY .....	256
11.12	VYBÍRÁME A KUPUJEME REPRODUKTORY PRO PLOŠNĚ OZVUČENÍ.....	256
11.12.1	<i>Vybíráme reprosoustavu podle zvuku.....</i>	<i>256</i>
11.12.2	<i>Jaký charakter zvuku chcít konkrétně? .....</i>	<i>257</i>
11.12.3	<i>Vybíráme reprosoustavu podle vzhledu a materiálu .....</i>	<i>258</i>
11.12.4	<i>Co reprosoustavy obsahují a jaké je jejich provedení?.....</i>	<i>259</i>
11.12.5	<i>Klimatická odolnost.....</i>	<i>260</i>
11.12.6	<i>Instalace .....</i>	<i>261</i>
11.12.7	<i>Jaký má mít reprosoustava výkon a impedanci? .....</i>	<i>262</i>
11.12.8	<i>Co znamenají ty ostatní parametry?.....</i>	<i>262</i>
11.12.9	<i>Výběr reprosoustav podle směrovosti.....</i>	<i>263</i>
11.12.10	<i>Evakuační verze reproduktorů.....</i>	<i>263</i>
11.12.11	<i>Požární odolnost reproduktorů a její řešení.....</i>	<i>264</i>
11.13	ROZHLASOVÉ ÚSTŘEDNY .....	265
11.14	VYBÍRÁME A KUPUJEME ROZHLASOVOU ÚSTŘEDNU.....	266
11.14.1	<i>Proč rozhlasovou ústřednu a ne klasický receiver / hifi věž?.....</i>	<i>266</i>
11.14.2	<i>Hledáme zadání pro plošné ozvučení .....</i>	<i>266</i>
11.14.3	<i>Výbava rozhlasové ústředny.....</i>	<i>267</i>
11.14.4	<i>Laická obsluha .....</i>	<i>268</i>
11.14.5	<i>Koncepce připojení na zóny .....</i>	<i>268</i>
11.14.6	<i>Smysluplný podkres .....</i>	<i>269</i>
11.14.7	<i>Parametry, technické provedení.....</i>	<i>270</i>
11.14.8	<i>Technické vychytávky a jejich praktický dopad.....</i>	<i>271</i>
11.14.9	<i>Nucený poslech a jeho řešení .....</i>	<i>272</i>
11.14.10	<i>Dohlížíme, zálohujeme, evakuujeme.....</i>	<i>272</i>
11.15	KONCOVÉ ZESILOVAČE.....	273
11.16	PŘÍKLAD ZAPOJENÍ MALÉHO 100V SYSTÉMU NA ROZHLASOVOU ÚSTŘEDNU.....	274
11.17	PODKLADY K VÝBĚRU SPRÁVNÉHO EVAKUAČNÍHO ROZHLASU .....	275
11.17.1	<i>Všeobecné informace k evakuačnímu rozhlasu .....</i>	<i>275</i>
11.17.2	<i>Evakuace, evakuační hlášení.....</i>	<i>276</i>
11.17.3	<i>Hlídní a měření evakuačního rozhlasu.....</i>	<i>277</i>

11.17.4	Zálohování prvků požárního rozhlasu .....	278
11.17.5	Dohled nad evakuačním rozhlaselem, indikace a detekce závad .....	278
11.17.6	Měření zvukových podmínek, administrativa .....	280
<b>12.</b>	<b>NÁVRHY OZVUČENÍ .....</b>	<b>281</b>
12.1	Úvod .....	281
12.2	OZVUČENÍ MALÉ KAPELY, MUZIKANTŮ A „POUŠTĚČŮ“ .....	281
12.3	OZVUČENÍ VELKÉ KAPELY .....	281
12.4	OZVUČENÍ DECHOVKY .....	282
12.5	VYBAVENÍ HUDEBNÍCH KLUBŮ A DISKOTÉK .....	283
12.6	EKONOMICKÁ OZVUČOVACÍ SESTAVA .....	284
12.7	OZVUČOVACÍ SESTAVA PRO RESTAURACE, PIZZERIE, BARY A KAVÁRNY .....	284
12.8	OZVUČENÍ SALONKŮ A BANKETEK .....	286
12.9	ZVUKOVÁ SESTAVA PRO SOUDNÍ SÍNĚ .....	286
12.10	OZVUČENÍ ORDINACE LÉKAŘE A ČEKÁRNY .....	287
12.11	PLOŠNÉ I LOKÁLNÍ OZVUČENÍ ŠKOL .....	288
12.12	OZVUČENÍ ROZLEHLÝCH PROSTOR NE 100V ZPŮSOBEM .....	290
12.13	OZVUČENÍ FIREMNÍCH A ADMINISTRATIVNÍCH PROSTOR .....	291
12.14	KONSTRUKCE OZVUČENÍ SUPERMARKETU A VÝROBNÍHO PODNIKU .....	293
12.15	KONSTRUKCE OZVUČENÍ MENŠÍCH PRODEJEN .....	295
12.16	OZVUČENÍ RODINNÉHO DOMU A BYTU .....	296
12.17	OZVUČENÍ RODINNÉHO DOMU A BYTU SYSTÉMEM „MULTIROOM“ DEXON MRS 1310 .....	299
12.18	OZVUČENÍ KOUPELNY A SAUNY .....	303
12.19	OZVUČENÍ KOSTELA .....	303
12.20	OZVUČENÍ ZASEDACÍ MÍSTNOSTI .....	304
12.21	KONFERENCE SESTAVA .....	305
12.22	APARATURA PRO MÍTINKY .....	307
12.23	OZVUČOVACÍ SESTAVA PRO PŘEPÁŽKY A OKÉNKA .....	307
12.24	OZVUČENÍ FITNESS A SPINING CENTER .....	309
12.25	OZVUČENÍ SPORTOVNÍHO AREÁLU .....	310
12.26	OZVUČENÍ ZAHŘÁDEK RESTAURACÍ A ALTÁNKŮ .....	312
12.27	NÁVRH OZVUČENÍ OBCE 100V ROZHLESEM .....	312
12.28	OZVUČENÍ PRO PRŮVODCE A EXKURZE .....	314
12.29	OZVUČENÍ NA STŘEŠE AUTA PRO POLITICKÉ STRANY, REKLAMU, NEBO POJÍZDNÉ PRODEJNY .....	315
12.30	OZVUČENÍ NA STŘEŠE AUTOBUSU .....	315
<b>13.</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>317</b>
<b>14.</b>	<b>INTERNETOVÉ ODKAZY .....</b>	<b>318</b>
<b>15.</b>	<b>OBSAH .....</b>	<b>319</b>

