

Obsah

1 Osciloskop se představuje	13
1.1 Co je osciloskop?	13
1.2 Analogový osciloskop	14
1.2.1 Druhy analogových osciloskopů	14
1.3 Princip činnosti analogového osciloskopu	16
1.4 Základní části analogového osciloskopu	18
1.5 Moderní analogové osciloskopy	20
1.6.0 Analogové osciloskopy se specifickým zaměřením	21
1.6.1 Paměťové osciloskopy	22
1.6.2 Vzorkovací osciloskopy	22
1.6.3 Dvoupaprskové osciloskopy	32
1.7 Digitální paměťové osciloskopy	32
1.7.1 Činnost digitálního paměťového osciloskopu	34
1.7.2 Analogově digitální převodník	35
1.8 Porovnání vlastností analogového osciloskopu s digitálním osciloskopem.	40
2 Osciloskopická obrazovka	42
2.1 Elektronová tryska	42
2.2 Vychylovací destičky	48
2.3 Rozložení napětí na elektrodách obrazovky	52
2.4 Vychylovací citlivost obrazovky	54
2.5 Stínítko obrazovky	56
2.6 Výbava moderních obrazovek	59
2.6.1 Segmentované vychylovací destičky	60
2.6.2 Urychlování paprsku	64
2.6.3 Stínění vychylovacích destiček	65
2.6.4 Zvětšení vychylování	65
2.6.5 Zatemňovací elektroda	66
2.6.6 Vnitřní uspořádání obrazovky	67
2.7 Obrazovky s elektromagnetickým vychylováním	68
2.8 Zdroj vysokého napětí	69
3 Časová základna	72
3.1 Volně běžící časová základna	75

3.1.1 Činnost generátoru trojúhelníkového průběhu	78
3.1.2 Synchronizace volně běžící časové základny	79
3.2 Spouštění časová základna	81
3.2.1 Vliv různě dlouhého časového úseku t_1 na zobrazení signálu	82
3.2.2 Schéma zapojení spouštěné časové základny	85
3.2.3 Rozdíl mezi volně běžící a spouštěnou časovou základnou	88
3.3 Obvody linearizace pilového průběhu	88
3.3.1 Linearizace průběhu napětí pomocí kladné zpětné vazby (bootstrap)	89
3.3.2 Linearizace pomocí záporné zpětné vazby (Millerův integrátor)	92
3.4. Generátory obdélníkových průběhů	93
3.4.1 Astabilní klopný obvod (multivibrátor)	94
3.4.2 Monostabilní klopný obvod	100
3.4.3 Bistabilní klopný obvod	103
3.4.5 Schmittův klopný obvod (trigger)	107
3.5 Tvarovací obvody	111
3.5.1 Omezovací obvody	111
3.5.2 Derivační obvody	113
3.5.3 Integrační obvody	115
3.5.4 Výstupní tvarovací obvody	116
3.5.5 Synchronizační obvody	117
3.6 Jednoduchá časová základna - úplné zapojení	118
3.6.1 Popis činnosti časové základny	121
3.7 Časová základna současných osciloskopů	124
3.7.1 Hlavní části dvoukanálové časové základny.	125
3.7.2 Charakteristické vlastnosti časové základny	127

4 Vertikální zesilovač **131**

4.1 Základní požadavky na vertikální zesilovač	131
4.2 Hlavní části vertikálního zesilovače	134
4.3 Aktivní součástky v širokopásmovém zesilovači	135
4.4 Pasivní součástky v širokopásmovém zesilovači	141
4.5 Zkreslení a jeho příčiny	142
4.6 Vstupní děliče	145
4.7 Napěťový zesilovač (předzesilovač)	148
4.7.1 Diferenciální zesilovač	149
4.7.2 Zapojení do kaskody	156
4.7.3. Kompenzace v oblasti vysokých kmitočtů	158

4.7.4 Stejnoseměrná vazba mezi stupni zesilovače	162
4.8 Zpožďovací vedení	166
4.9 Koncový stupeň zesilovače	168
4.9.1 Koncový stupeň v kaskodě	170
4.10 Osciloskopické sondy	176
4.10.1 Pasivní sondy	177
4.10.2 Aktivní sondy	182
4.10.3 Proudové sondy	186
 5 Zobrazení na osciloskopu	 190
5.1 Přední panel osciloskopu	190
5.2 Jak správně rozumět zobrazeným průběhům	193
5.3 Začínáme pracovat s osciloskopem	197
5.3.1 Zobrazení střídavého napětí	198
5.3.2 Zobrazení usměrněného napětí	201
5.3.3 Napěťové omezení diodovým omezovačem	205
5.4 Měření napětí	207
5.4.1 Kontrola zesílení zesilovače pomocí sinusového signálu ..	208
5.4.1 Kontrola (cejchování) stejnosměrným napětím	210
5.4.3 Kontrola (cejchování) kalibračním napětím osciloskopu ..	211
5.5 Kontrola časové základny	213
5.6 Zobrazení pravoúhlým průběhem	215
5.7 Zrůchod pravoúhlého signálu RC a CR členem	217
5.8 Zjišťování fázového posuvu	220
5.9 Průběhy napětí na tyristoru	223
5.10 Měření na zesilovači sinusovým signálem	225
5.10.1 Měření tvarového – nelineárního zkreslení	226
5.10.2 Měření fázové charakteristiky	230
5.10.3 Kontrola tvarového zkreslení korekčního zesilovače – ekvalizéru	234
5.10.4 Kontrola tvarového zkreslení koncového stupně	235
5.10.5 Měření výkonu zesilovače	238
5.10.6 Měření intermodulačního zkreslení	240
5.11 Kontrola zesilovačů obdélníkovým signálem	243
5.11.1 Vliv regulace hlasitosti na lineární zkreslení	244
5.11.2 Ověření funkce korekčního zesilovače	245
5.12 Kontrola zesilovačů signálem pilového průběhu	251
5.13 Měření času, periody, šíře impulsu a frekvence	253
5.14 Měření kmitočtu Lissajousovými obrazy	257
5.15 Měření kmitočtu s pravoúhlým průběhem	260
5.16 Měření kmitočtu kruhovou stopou	262

5.17 Zobrazování vysokofrekvenčních obvodů rozmltačem (woblerem)	265
6 Přípravky pro měření na osciloskopu	269
6.1 Sinusový generátor s dvojitým T- článkem	269
6.2 Tvarovací obvod s výstupním pravoúhlým průběhem	273
6.3 Generátor pilového průběhu	277
6.4 Napěťový zesilovač	281
6.5 Korekční zesilovač	284