

# Obsah

<b>1 Osciloskop se představuje .....</b>	<b>13</b>
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 osciloscropy .....	20
1.6.0 Analogové osciloscropy se specifickým zaměřením .....	21
1.6.1 Paměťové osciloscropy .....	22
1.6.2 Vzorkovací osciloscropy .....	22
1.6.3 Dvoupaprskové osciloscropy .....	32
1.7 Digitální paměťové osciloscropy .....	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
<b>2 Osciloskopická obrazovka .....</b>	<b>42</b>
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
<b>3 Časová základna .....</b>	<b>72</b>
3.1 Volně běžící časová základna .....	75

3.1.1	Činnost generátoru trojúhelníkového průběhu .....	78
3.1.2	Synchronizace volně běžící časové základny .....	79
<b>3.2</b>	<b>Spouštěná časová základna .....</b>	<b>81</b>
3.2.1	Vliv různě dlouhého časového úseku t <sub>1</sub> 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
<b>3.3</b>	<b>Obvody linearizace pilového průběhu .....</b>	<b>88</b>
3.3.1	Linearizace průběhu napětí pomocí kladné zpětné vazby (bootstrap) .....	89
3.3.2	Linearizace pomocí záporné zpětné vazby (Millerův integrátor) .....	92
<b>3.4.</b>	<b>Generátory obdélníkových průběhů .....</b>	<b>93</b>
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
<b>3.5</b>	<b>Tvarovací obvody .....</b>	<b>111</b>
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
<b>3.6</b>	<b>Jednoduchá časová základna - úplné zapojení .....</b>	<b>118</b>
3.6.1	Popis činnosti časové základny .....	121
<b>3.7</b>	<b>Časová základna současných osciloskopů .....</b>	<b>124</b>
3.7.1	Hlavní části dvoukanálové časové základny. ....	125
3.7.2	Charakteristické vlastnosti časové základny .....	127
<b>4</b>	<b>Vertikální zesilovač .....</b>	<b>131</b>
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
<b>4.8 Zpoždovací vedení .....</b>	<b>166</b>
<b>4.9 Koncový stupeň zesilovače .....</b>	<b>168</b>
4.9.1 Koncový stupeň v kaskodě .....	170
<b>4.10 Osciloskopické sondy .....</b>	<b>176</b>
4.10.1 Pasivní sondy .....	177
4.10.2 Aktivní sondy .....	182
4.10.3 Proudové sondy .....	186

## **5 Zobrazování na osciloskopu .....**

<b>5.1 Přední panel osciloskopu .....</b>	<b>190</b>
<b>5.2 Jak správně rozumět zobrazeným průběhům .....</b>	<b>193</b>
<b>5.3 Začínáme pracovat s osciloskopem .....</b>	<b>197</b>
5.3.1 Zobrazení střídavého napětí .....	198
5.3.2 Zobrazování usměrněného napětí .....	201
5.3.3 Napěťové omezení diodovým omezovačem .....	205
<b>5.4 Měření napětí .....</b>	<b>207</b>
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
<b>5.5 Kontrola časové základny .....</b>	<b>213</b>
<b>5.6 Zobrazování pravoúhlým průběhem .....</b>	<b>215</b>
<b>5.8 Zjišťování fázového posuvu .....</b>	<b>220</b>
<b>5.9 Průběhy napětí na tyristoru .....</b>	<b>223</b>
<b>5.10 Měření na zesilovači sinusovým signálem .....</b>	<b>225</b>
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
<b>5.11 Kontrola zesilovačů obdélníkovým signálem .....</b>	<b>243</b>
5.11.1 Vliv regulace hlasitosti na lineární zkreslení .....	244
5.11.2 Ověření funkce korekčního zesilovače .....	245
<b>5.12 Kontrola zesilovačů signálem pilového průběhu .....</b>	<b>251</b>
<b>5.13 Měření času, periody, šíře impulsu a frekvence .....</b>	<b>253</b>
<b>5.14 Měření kmitočtu Lissajousovými obrazci .....</b>	<b>257</b>
<b>5.15 Měření kmitočtu s pravoúhlým průběhem .....</b>	<b>260</b>
<b>5.16 Měření kmitočtu kruhovou stopou .....</b>	<b>262</b>

5.17 Zobrazování vysokofrekvenčních obvodů rozmlátačem (woblerem) .....	265
--	-----

## 6 Přípravky pro měření na osciloskopu ..... 269

6.1 Sinusový generátor s dvojitým T- článkem .....	269
6.2 Tvarovací obvod s výstupním pravouhlým průběhem	273
6.3 Generátor pilového průběhu .....	277
6.4 Napěťový zesilovač .....	281
6.5 Korekční zesilovač .....	284

# ELEKTRONIKA

## Poznáváme elektroniku I

*Václav Malina (224 stran, A5)*

Základní zákony a veličiny  
používané v elektronice.

Praktické rady pro zhotovování  
plošných spojů.

119,-

## Poznáváme elektroniku II

*Václav Malina (200 stran, A5)*

Konstrukce a stavba  
transformátorů, usměrňovačů  
a stabilizátorů.

135,-

## Poznáváme elektroniku III

*Václav Malina (244 stran, A5)*

Obvody CMOS, měření napětí  
a proudu v elektrických  
obvodech, časovače 555 a 7555.

119,-

## Poznáváme elektroniku IV

*Václav Malina (224 stran, A5)*

Tyristor, triak, nabíjení,  
budiče LED. Včetně praktických  
návodů ke stavbě.

135,-

## Poznáváme elektroniku V

*Václav Malina (344 stran, A5)*

Zesilovače, oscilátory,  
vysílače, přijímače, antény,  
šíření vln.

149,-

## Poznáváme elektroniku VI od A do Z

*Václav Malina (288 stran, A5)*

Malá encyklopedie elektroniky.  
Přehledně vysvětluje  
řadu pojmů.

149,-

## Elektronika I

*Miloslav Bezděk (272 stran, A5)*

Učebnice pro II. ročník  
středních odborných škol  
a odborných učilišť.

199,-

Knihla má doložku MŠMT.

## Poznáváme elektroniku

### Elektronika v domácnosti

*Václav Malina (208 stran, A5)*

Zabývá se zapojeními, zdroji  
a vstupními panely pro domácí  
zvonky, telefony a interkomy.

119,-

## Digitální technika

*Václav Malina (208 stran, A5)*

Úvod do číslicové techniky.  
Základní pojmy a obvody  
používané v číslicové technice.

119,-

### Nakladatelství KOPP

Šumavská 3, České Budějovice  
tel./fax: 386 460 474  
e-mail: knihy@kopp.cz