

# OBSAH

<b>1 SIGNÁLY A JEJICH MATEMATICKÉ MODELY</b> .....	1
1.1 Příklady typických signálů.....	1
1.2 Obsah pojmu signál.....	4
1.3 Matematické modely signálů.....	5
1.4 Elementární operace se signály.....	7
1.4.1 Operace s jedním signálem.....	7
1.4.2 Operace se dvěma signály.....	9
<b>2 HARMONICKÝ SIGNÁL A PERIODICKÝ SIGNÁL</b> .....	11
2.1 Harmonický signál.....	11
2.1.1 Zavedení nového modelu.....	11
2.1.2 Spektrum harmonického signálu.....	13
2.2 Periodický signál.....	14
2.2.1 Definice periodického signálu.....	14
2.2.2 Fourierova řada.....	14
<b>3 SPEKTRA PERIODICKÝCH SIGNÁLŮ</b> .....	16
3.1 Zavedení funkce sinc(.).....	16
3.2 Odvození vzorce pro výpočet integrálu.....	17
3.3 Spektrum periodického sledu obdélníkových impulzů.....	17
3.4 Poučky o spektrech.....	18
3.5 Numerický výpočet koeficientů.....	19
3.6 Zobecnění Fourierovy řady.....	20
<b>4 SPOJITÉ SPEKTRUM</b> .....	22
4.1 Zavedení Fourierovy transformace.....	22
4.2 Poučky o spektrech.....	23
4.3 Jednotkový skok a jednotkový impulz.....	26
4.4 Transformace vybraných signálů.....	27
<b>5 SYSTÉMY SE SPOJITÝM ČASEM</b> .....	32
5.1 Harmonický ustálený stav.....	32
5.2 Komplexní kmitočtová charakteristika.....	33
5.3 Ideální přenosový článek.....	33
5.4 Filtry.....	34
<b>6 MODULACE</b> .....	35
6.1 Základní pojmy.....	35
6.2 Modulace s harmonickým nosným signálem.....	35
6.2.1 Základní druhy modulace.....	35
6.2.2 Amplitudová modulace.....	37
6.2.3 Číslíkové modulace.....	37
6.3 Impulzové modulace.....	37
6.3.1 Význam impulzových modulací.....	37
6.3.2 Výšková impulzová modulace druhého druhu.....	38
<b>7 NÁHODNÉ PROCESY SE SPOJITÝM ČASEM</b> .....	40
7.1 Úvod.....	40
7.2 Definice náhodného procesu.....	40
7.3 Reprezentace náhodného procesu množinou realizací.....	40
7.4 Distribuční funkce a funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti.....	41
7.5 Momenty.....	42

7.5.1 Střední hodnota.....	42
7.5.2 Disperse.....	42
<b>7.6 Stacionarita náhodného procesu ..</b>	<b>43</b>
<b>7.7 Ergodicita náhodného procesu ..</b>	<b>43</b>
<b>7.8 Spektrální hustota výkonu.....</b>	<b>44</b>
<b>8 A/D a D/A PŘEVOD.....</b>	<b>45</b>
8.1 Úvod .....	45
8.2 Ideální vzorkování.....	46
8.3 Rekonstrukce signálů ze vzorků.....	48
8.4 Výškové kvantování signálu.....	49
8.5 Analogově digitální převod.....	51
<b>9 SIGNÁLY S DISKRÉTNÍM ČASEM.....</b>	<b>53</b>
9.1 Časová osa.....	53
9.2 Elementární signály..	53
9.2.1 Jednotkový impulz.....	53
9.2.2 Jednotkový skok .....	53
9.2.3 Harmonická posloupnost .....	53
9.2.4 Exponenciální reálná posloupnost.....	54
9.2.5 Exponenciální posloupnost s ryze imaginárním exponentem.....	55
9.3 Operace s diskrétními signály ..	55
9.3.1 Posloupnost délky $N$ .....	55
9.3.2 Přiřazení periodické posloupnosti k posloupnosti délky $N$ .....	55
9.3.3 Pravoúhlé okno .....	56
9.3.4 Lineární konvoluce.....	56
9.3.5 Kruhové posunutí.....	56
9.3.6 Kruhová konvoluce.....	56
<b>10 DISKRÉTNÍ FOURIEROVA TRANSFORMACE.....</b>	<b>57</b>
10.1 Fourierův obraz diskrétního signálu.....	57
10.2 Diskrétní Fourierova řada.....	57
10.2.1 Definice diskrétní Fourierovy řady.....	57
10.2.2 Vlastnosti diskrétní Fourierovy řady.....	58
10.3 Diskrétní Fourierova transformace.....	59
10.3.1 Definice diskrétní Fourierovy transformace.....	59
10.3.2 Vlastnosti obrazu DFT.....	60
10.4 Rychlá Fourierova transformace.....	60
10.5 Souvislost DFT s Fourierovu řadou a s Fourierovou transformací.....	61
10.6 Transformace $Z$ .....	63
10.6.1 Zavedení transformace $Z$ .....	63
10.6.2 Vlastnosti transformace $Z$ .....	64
10.6.3 Výpočty obrazů.....	64
<b>11 NÁHODNÉ SIGNÁLY S DISKRÉTNÍM ČASEM.....</b>	<b>66</b>
11.1 Náhodné signály a diskrétní náhodné procesy.....	66
11.2 Definice diskrétního náhodného procesu.....	66
11.3 Reprezentace náhodného procesu množinou realizací.....	67
11.4 Popis diskrétního náhodného procesu.....	68
11.4.1 Distribuční funkce.....	68
11.4.2 Momenty.....	69
11.5 Stacionarita a ergodicita diskrétního náhodného procesu.....	69
11.6 Spektrální hustota výkonu.....	69

<b>12 SYSTÉMY S DISKRÉTNÍM ČASEM</b> .....	72
12.1 Impulzní charakteristika.....	72
12.2 Definice diskrétního náhodného procesu.....	73
12.3 Číslíkové filtry.....	74
<b>13 VZTAHY MEZI SIGNÁLY</b> .....	78
13.1 Úvod.....	78
13.2 Korelační funkce periodického signálu.....	78
13.3 Korelační funkce náhodného procesu se spojitým časem.....	79
13.4 Korelační funkce náhodného procesu s diskrétním časem.....	80
Literatura .....	82
Dodatky .....	84
D1 Operace s komplexními čísly.....	84
D2 Příklady .....	85
D3 Základy práce s Matlabem .....	90