

Obsah

1	Senzory, převod neelektrických veličin na elektrické, měřící řetězec.....	7
2	Měření fyzikálních a fyzikálně chemických veličin.....	12
2.1	Měření teploty	12
2.2	Měření síly a tlaku	13
2.3	Měření polohy	15
2.4	Měření světla	18
2.5	Měření koncentrace iontů – potenciometrie	20
2.5.1	Měření redox potenciálu – ORP	23
2.5.2	Měření pH.....	23
2.6	Vodivost	25
2.7	Měření koncentrace rozpuštěného kyslíku	27
2.8	Měření obsahu toxických plynů v atmosféře.....	29
3	Operační zesilovače a jejich využití v chemické instrumentaci	31
3.1	Operační zesilovač – základní popis	31
3.2	Základní zapojení OZ	32
3.2.1	Sledovač napětí.....	33
3.2.2	Převodník proud/napětí.....	33
3.2.3	Invertující zapojení.....	33
3.2.4	Neinvertující zapojení.....	34
3.2.5	Komparátor.....	34
3.2.6	Integrátor a derivátor	34
3.3	Reálný operační zesilovač	35
3.4	Využití OZ v elektrochemii – potenciostat.....	37
4	Číslicová technika	40
4.1	Logické stavy, číselné systémy, binární kódy	41
4.2	Typy logických obvodů	43
4.2.1	Kombinační logické obvody.....	43
4.2.2	Sekvenční logické obvody	46
4.2.3	Realizace logických obvodů	49
5	Převod AD a DA	51
5.1	Vzorkování – vzorkovací teorém	51
5.2	Převodník D/A.....	51
5.3	Principy činnosti A/D převodníků.....	52
5.4	obvody Sample and Hold (S/H).....	54
5.5	Multipler	54

5.6	Parametry AD a DA převodů	55
6	Číslkové počítače a jejich využití pro získávání dat	56
6.1	Hardware počítače – sběrnice, porty	56
6.2	Přehled sběrnic PC se sloty využitelnými pro multifunkční karty	57
6.3	Rozhraní počítačů	59
6.3.1	Sériový port (rozhraní RS232C)	59
6.3.2	Paralelní port (Centronics, IEEE 1284)	61
6.3.3	IEEE 488 – GPIB rozhraní pro připojování měřicích zařízení	62
6.3.4	USB – charakteristiky, principy komunikace	63
6.4	Multifunkční karty pro sběr dat, výrobci a parametry	64
6.4.1	Analogové vstupy	64
6.4.2	Analogové výstupy	65
6.4.3	Digitální linky	65
6.4.4	Čítače/časovače	65
6.4.5	Multifunkční karty National Instruments, řada E	67
6.4.6	Multifunkční karty National Instruments, řada M	68
6.4.7	Konektorové bloky, SCXI	69
6.5	Měřicí řetězce – VME, PXI, VXI apod.	71
6.6	Základní programovací techniky vstupu a výstupu dat	72
6.6.1	softwarové řízení vstupu a výstupu dat	72
6.6.2	řízení pomocí přerušování	73
6.6.3	DMA – přímý přístup do paměti	73
7	Lab View – úvod do programovacího prostředí pro tvorbu „virtuálních přístrojů“	74
7.1	Paleta nástrojů (Tools Palette)	75
7.2	Ovládání chodu VI	75
7.3	Tvorba čelního panelu	76
7.4	Block diagram	77
7.5	První VI a jeho modifikace	79
7.6	Datové typy a struktury – přehled	80
7.6.1	Prvky typu Numeric	80
7.6.2	Typ Boolean	80
7.6.3	Typ Řetězec (String)	81
7.6.4	Datová struktura Cluster	81
7.6.5	Datová struktura Array (pole)	81
7.6.6	Datová struktura Waveform	81
7.6.7	Datová struktura Enumeration	81
7.7	Základní programové struktury	82

7.7.1	Skvence.....	82
7.7.2	Case struktura	83
7.7.3	Cykly FOR a WHILE.....	83
7.7.4	Práce s grafy (Graphs, Charts).....	83
7.7.5	VI pro práci s časem	84
7.7.6	Tvorba výstupních protokolů – Report Generation	84
7.7.7	Práce se soubory	84
7.8	Tvorba podprogramu (Sub-VI).....	85
7.9	LabView – provádění programu – polymorfizmus, Data flow, multitasking, threading 86	
7.10	NI-DAQ.....	88
7.10.1	Sběr dat pomocí NI-DAQ	88
7.10.2	Tradiční DAQ.....	88
7.10.3	NI-DAQmx.....	91
7.11	NI-VISA	92
7.12	LabVIEW – design aplikací, kompilace, tvorba instalátoru.....	93
8	Praktické ukázky využití LabVIEW pro měření v chemii.....	95
8.1	Generování napětí trojúhelníkového průběhu pro cyklickou voltametrii (CV).....	95
8.2	Generování pulsního průběhu napětí pro diferenční pulsní voltametrii	97
8.3	Programování jednoduchých experimentů v LabVIEW.....	99
8.3.1	Propojení kyslíkové elektrody Orion Research 97-08 s PC	99
8.3.2	Potenciometrie se skleněnou elektrodou (měření pH).....	101
8.3.3	Konduktometrie	102
8.4	Ovládání experimentu, využití NI-VISA.....	106
8.4.1	Tvarování (změna šířky) digitálních impulsů.....	106
8.4.2	Komunikace multimetru Metex s PC	106
8.4.3	Ovládání rtuťové „tužkové“ elektrody	108
8.4.4	Řízení krokového motoru – ovládání monochromátoru	109
8.5	Převod AD a DA – elektrochemické experimenty pomocí LabVIEW.....	113
8.5.1	Konstrukce jednoduchého počítačem řízeného potenciostatu a programování základních elektrochemických technik.....	113
8.5.2	Diferenční pulsní voltametrie	118
8.5.3	Chronoamperometrie v míchaném roztoku	121
8.5.4	Zapojení fotonásobiče jako čítače fotonů	123
9	Použitá a doporučená literatura	126