

A.	BEZPEČNOST PRÁCE V ELEKTROTECHNICKÝCH LABORATOŘÍCH	7
A.1	Odborná způsobilost	7
A.2	Působení elektrického proudu na lidský organismus	8
A.3	Ochrana před nebezpečným dotykem s živými částmi zařízení	9
A.4	Ochrana neživých částí, které se při obsluze musí uchopit rukou	10
A.5	Ochrana neživých částí, které se při obsluze nemusí uchopit rukou	10
A.6	První pomoc při úrazech elektřinou (z ČSN 34 5000)	17
B.	MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A MĚŘENÍ PARAMETRŮ ELEKTRICKÝCH OBVODŮ	21
B.1	Základní elektrické měřicí přístroje	21
B.1.1	Přesnost měření	21
B.1.2	Základní parametry přístrojů	23
B.1.3	Systém magnetoelektrický	25
B.1.4	Systém feromagnetický	27
B.1.5	Systém elektrodynamický	29
B.1.6	Systém ferodynamický	31
B.1.7	Systém magnetoelektrický poměrový	32
B.1.8	Frahmův frekventoměr	33
B.2	Měření odporů	34
B.2.1	Výhylková metoda - metoda Ohmova zákona	34
B.2.2	Můstková metoda - Wheatstonův můstek	36
B.2.3	Můstek typu OMEGA (METRA)	38
B.2.4	Tranzistorový můstek RLC (n.p. METRA)	40
B.3	Měření indukčnosti a kapacity	47
B.3.1	Měření vlastní indukčnosti cívky třemi ampérmetry	47
B.3.2	Měření vlastní indukčnosti cívky wattmetrem	48
B.3.3	Měření vzájemné indukčnosti dvou cívek	49
B.3.4	Měření kapacity ampérmetrem a voltmetrem	51
B.3.5	Měření kapacity kondenzátoru třemi voltmetry	51
B.3.6	Měření kapacity střídavým můstkem	53
B.4	Měření výkonů	54
B.4.1	Měření činného výkonu wattmetrem	54
B.4.2	Měření činného výkonu třemi ampérmetry	56
B.4.3	Měření činných výkonů v trojfázové síti	57
B.4.4	Měření jalového výkonu v trojfázové síti	62
C.	ELEKTRONICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE	65
C.1	Osciloskop a měření s osciloskopem	65
C.2	Souřadnicový zapisovač	75
C.3	Čítač pulsů	78
C.4	Měření otáček čítačem	81
D.	MĚŘENÍ NA TRANSFORMÁTORECH	82
D.1	Úvod	82
D.2	Měření izolačního odporu	84
D.3	Měření ohmického odporu vinutí	84

	Strana
D.4 Měření naprázdno	85
D.5 Měření nakrátko	87
D.6 Účinnost, úbytek napětí, hodinový úhel	90
D.6.1 Výpočet účinnosti transformátoru	90
D.6.2 Výpočet úbytku napětí	92
D.6.3 Hodinový úhel transformátoru	93
E. MĚŘENÍ NA ASYNCHRONNÍCH MOTORECH	98
E.1 Úvod	98
E.2 Uvedení asynchronního motoru do provozu	98
E.3 Měření naprázdno a nakrátko	100
E.4 Kružnicový diagram asynchronního motoru	103
E.5 Zatěžovací zkouška asynchronního motoru	108
E.6 Stanovení účinnosti rozdělením ztrát asynchronního motoru	110
E.7 Řízení otáček a spouštění asynchronního motoru	113
E.7.1 Kroužkové asynchronní motory	113
E.7.2 Spouštění trojfázových motorů s kotvou nakrátko	115
E.8 Poruchy trojfázových asynchronních motorů	115
E.9 Poruchy jednofázových asynchronních motorů s rozběhovým vinutím	117
F. MĚŘENÍ NA STEJNOSMĚRNÝCH STROJÍCH	119
F.1 Úvod	119
F.2 Nastavení neutrální polohy kartáčů	121
F.3 Měření charakteristiky naprázdno	122
F.4 Zatěžování dynama	123
F.5 Měření zatěžovací charakteristiky dynama s paralelním (derivačním) buzením	126
F.6 Zapojování dynama s paralelním buzením	128
F.7 Měření na stejnosměrném motoru	129
F.8 Zatěžování stejnosměrného motoru	131
F.9 Měření regulačních charakteristik stejnosměrného motoru s cizím buzením	133
G. STYKAČOVÁ AUTOMATIKA	135
G.1 Základní elektrická schemata a užívané značky ve stykačové automaticce	136
G.2 Třívodičové ovládání	138
G.3 Reverzace chodu třífázového asynchronního motoru	139
G.4 Reverzace chodu asynchronního motoru s použitím koncových vypínačů	141
G.5 Poloautomatické spouštění asynchronního motoru přepínáním	142
H. MĚŘENÍ NA POLOVODIČOVÝCH DIODÁCH, USMĚRŇOVAČÍCH A STABILIZÁTORECH	145
H.1 Charakteristické vlastnosti diod	145
H.2 Chlazení diod	146
H.3 Měření na usměrňovacích diodách	147
H.3.1 Orientační měření diod	147
H.3.2 Měření voltampérové charakteristiky diody	147
H.4 Měření na usměrňovačích	149
H.4.1 Jednocestný usměrňovač	149

H.4.2	Dvoucestný usměrňovač	150
H.4.3	Návrh můstkového usměrňovače s kapacitním filtrem	151
H.5	Měření na Zenerově diodě a stabilizátoru se Zenerovou diodou	153
H.5.1	Měření voltampérové charakteristiky Zenerovy diody	153
H.5.2	Měření charakteristických vlastností stabilizátoru	154
H.5.3	Návrh stabilizátoru se Zenerovou diodou	156
J.	MĚŘENÍ NA TRANZISTORECH	160
J.1	Měření na bipolárních tranzistorech	160
J.1.1	Funkce tranzistoru, orientace napětí a proudů	160
J.1.2	Zkoušení neporušenosti přechodů	161
J.1.3	Měření statického proudového zesílení	163
J.1.4	Měření charakteristik tranzistoru	163
J.1.5	Automatizované měření charakteristik tranzistoru	167
J.1.6	Grafické řešení tranzistorového stupně se společným emitem	168
J.1.7	Nastavení pracovního bodu	170
J.1.8	h - parametry tranzistorů	170
J.1.9	Početní řešení tranzistorového stupně se společným emitem	171
J.1.10	Řešení tranzistorového stupně se společným kolektorem - emitorový sledovač	172
J.1.11	Ověření vlastností tranzistorových stupňů	174
J.2	Měření na unipolárních tranzistorech	175
J.2.1	Princip unipolárního tranzistoru MOS	175
J.2.2	Měření charakteristik unipolárního tranzistoru	177
J.2.3	Linearizace charakteristik v okolí pracovního bodu	178
J.2.4	Řešení stupňů s unipolárními tranzistory	179
K.	MĚŘENÍ NA OPERAČNÍM ZESILOVAČI	181
K.1	Základní vlastnosti operačních zesilovačů	181
K.2	Invertující operační zesilovač	182
K.3	Integrátor	183
K.4	Neinvertující operační zesilovač	183
K.5	Měření offsetů	184
K.6	Měření převodní charakteristiky invertoru a demonstrace inte- grátoru	185
L.	MĚŘENÍ NA LOGICKÝCH OBVODECH	186
L.1	Měření na integrovaném TTL obvodu MH 7400	187
L.2	Měření na negátoru - převodníku úrovní	188
L.3	Měření na časovacím členu a multivibrátorech	191
M.	MIKROPROCESORY	195
M.1	Diskrétní stykové obvody	195
M.1.1	Diskrétní vstup	196
M.1.2	Diskrétní výstup	196
M.2	Styk se spojitým prostředím	198
M.2.1	D/A převodníky	199
M.2.2	A/D převodníky	202
M.3	Měření převodní charakteristiky D/A převodníku	205

	Strana
N. TYRISTORY	208
N.1 Úvod	208
N.2 Měření zapínacího proudu a napětí	211
N.3 Použití tyristorů	211
P. MĚŘENÍ NEELEKTRICKÝCH VELIČIN	215
P.1 Úvod	215
P.2 Základní vlastnosti měřicí soustavy	216
P.2.1 Statické vlastnosti	216
P.2.2 Dynamické vlastnosti	217
P.3 Můstkové obvody	219
P.3.1 Můstkové metody	219
P.3.2 Vyvážený můstek	221
P.3.3 Nevyvážené můstky	222
P.3.4 Střídavé můstky	223
P.3.5 Napájení můstků	224
P.3.6 Diferenciální můstky	224
P.3.7 Teplotní kompenzace	225
P.4 Odporové snímače	227
P.4.1 Snímače reostatové a potenciometrické	227
P.4.2 Teploměrné odpory	231
P.4.2.1 Kovové odporové teploměry	231
P.4.2.2 Termistory	233
P.4.2.3 Dynamický režim snímače teploty	234
P.4.3 Tenzometry	237
P.4.3.1 Teplotní kompenzace tenzometru	239
P.4.3.2 Cejchování tenzometrů	241
P.5 Indukčnostní snímače	244
P.5.1 Parametrický snímač s malou vzduchovou mezerou	244
P.5.2 Diferenciální transformátorové snímače	245
P.6 Měření otáček	248
P.6.1 Mechanické otáčkoměry	248
P.6.2 Elektrické otáčkoměry	249
P.6.3 Elektromagnetický otáčkoměr	249
P.6.4 Impulsní otáčkoměry	249
P.6.5 Stroboskopické měření otáček	250