

Obsah

1	Úvod	9
2	Stručné základy měřicí techniky	12
2.1	Všeobecné pojmy	12
2.2	Prvky měřicích obvodů	14
2.2.1	Členění měřicího řetězce	14
2.2.2	Snímače	14
2.2.3	Převodníky	16
2.2.4	Vyhodnocovací přístroje	16
2.2.5	Zobrazení měřených hodnot	17
2.3	Automatizované měřicí systémy	21
2.3.1	Všeobecné pojmy	21
2.3.2	Měřicí ústředny	22
2.3.3	Řídicí počítače	23
2.4	Chyby měření	26
2.4.1	Základní pojmy	26
2.4.2	Stanovení statické chyby měřicího zařízení	32
2.4.3	Chyby nepřímých měření	34
2.4.4	Dynamické chyby	35
2.4.5	Rušivé vlivy v měřicím vedení	42
2.5	Použití teorie informace pro hodnocení měřicích zařízení	48
2.6	Poznámka k přípravě a organizaci účelových provozních měření	51
3	Měření teploty	54
3.1	Termočlánky	55
3.1.1	Materiál, vlastnosti a konstrukce termočlánků	56
3.1.2	Měření termočlánekového napětí	69
3.1.3	Korekce a chyby termočlánekových měření	72
3.2	Odporové teploměry	73
3.2.1	Způsoby zapojení odporových teploměrů	76
3.2.2	Chyby odporových teploměrů	78
3.3	Dilatační teploměry	79
3.4	Pyrometrická měření teplot	83
3.4.1	Fyzikální základy pyrometrie	83
3.4.2	Konstrukce pyrometrů	86
3.4.3	Korekce a chyby měření pyrometry	95
3.5	Měření teplotních polí	100
3.6	Příklady uplatnění teplotních čidel v hutním provozu	103
4	Měření tlaku	110
4.1	Kapalinové snímače tlaku	111
4.2	Deformační snímače tlaku	116

4.3	Elektrické převodníky tlaku	122
4.4	Provozní montáž manometru	126
5	Měření průtoku plynů a kapalin	131
5.1	Měření průtoku pomocí diferenčních tlaků	132
5.1.1	Clonkové průtokoměry a dýzy	133
5.1.2	Měření průtoku Prandtlovou trubicí	143
5.1.3	Kolenové průtokoměry	144
5.1.4	Korekční jednotky měřičů průtoku	146
5.2	Objemové měřiče průtoku	150
5.3	Rychlostní měřiče průtoku	154
5.4	Indukční průtokoměry	158
6	Měření sil a válcovacích momentů	161
6.1	Čidla pro měření síly	161
6.1.1	Magnetoelastická siloměrná čidla	162
6.1.2	Siloměrná čidla s odporovými tenzometry	165
6.2	Měření válcovacích tlaků	175
6.3	Měření tahových sil při válcování	178
6.4	Měření válcovacích momentů	182
7	Měření úrovně látek v zásobnících	187
7.1	Měření výšky hladiny kapalin	187
7.2	Měření úrovně kusového materiálu v zásobníku	192
7.3	Měření úrovně kapalin i tuhých látek	195
8	Měření rozměrů ve válcovnách	206
8.1	Měření příčných rozměrů vývalků	207
8.1.1	Měření tloušťky	207
8.1.2	Měření šířky plechů a pásů	232
8.1.3	Měření průměru a ovality drátu a trubek	248
8.2	Měření délky vývalků	252
8.2.1	Poziční měření délek	253
8.2.2	Stanovení délky měřením rychlosti	258
9	Měření elektrických pohonů	264
9.1	Všeobecné pojmy	264
9.2	Měření proudu a napětí	266
9.2.1	Ukazovací přístroje	266
9.2.2	Bočníky a měřicí transformátory proudu	267
9.2.3	Převodníky a čidla stejnosměrného proudu	270
9.2.4	Převodníky a čidla střídavého proudu	274
9.2.5	Měření napětí	276
9.2.6	Měření nesinusových proudů a napětí	278
9.3	Měření úhlové rychlosti	281
9.3.1	Analogové snímače otáček	281
9.3.2	Číslicové snímače otáček	285
9.4	Měření krouticího momentu stejnosměrného motoru	288
9.4.1	Stanovení momentu motoru z proudu, napětí a otáček	288
9.4.2	Stanovení momentu motoru z magnetického toku hlavních pólů a proudu kotvy	290

10	Analyzátory plynů a spalin	292
10.1	Analyzátory založené na tepelné vodivosti plynu	294
10.2	Analyzátory založené na spalném teple plynů	295
10.3	Analyzátory pro určení obsahu kyslíku	296
10.4	Infračervené analyzátory plynu	299
10.5	Odběr plynů a spalin	301
	Literatura	309
	Rejstřík	313