

O B S A H

	Ú V O D	9
1	Lícování	11
1.1	Účel lícování	11
1.2	Lícovací soustava	13
1.3	Vývoj lícovacích soustav	17
1.4	Lícovací soustava ISO	17
1.5	Základní pojmy	20
1.6	Základní tolerance	24
1.7	Lícování v hodinářství	25
2	Měření a kontrola hodinových součástí	28
2.1	Mikrometrická měřidla	29
2.2	Měřidla s mechanickým převodem ozubenými koly	32
2.3	Měřidla s mechanickým převodem pákovým	35
2.4	Měřidla s kombinovaným převodem ozubenými koly a s převodem pákovým	37
2.5	Měřidla s mechanickým převodem torzním páskem	38
2.6	Měřicí přístroje s převodem mechanicko-optickým	39
2.7	Měření rovinnosti vlásovými pravítky	42
2.8	Měření koncovými měrkami	42
2.9	Sinusové pravítko	45
2.10	Měřicí a kontrolní projektory	46
2.11	Dílenský mikroskop	48
2.12	Měření drsnosti povrchu	50
2.13	Pevná měřidla - kalibry	54
2.14	Kontrola měřidel a jejich ošetřování	57
2.14.1	Kontrola posuvných měřítek	57
2.14.2	Kontrola mikrometrů	57
3	Výroba součástí a dílů hodinek	61
3.1	Lisování	61
3.2	Soustružení na dlouhotočných automatech	65
3.2.1	Materiály pro soustružení na dlouhotočných automatech	70

3.2.2	Obrábění diamantovými řeznými nástroji	72
3.3	Strojní vystružování	73
3.4	Strojní hlazení	74
3.5	Vrtání	75
3.6	Řezání závitů	77
3.7	Dokončovací soustružení	77
3.8	Hoblování	78
3.9	Frézování	79
3.9.1	Tvarové frézování	79
3.9.2	Frézování ozubení	80
3.10	Leštění	84
3.10.1	Leštění čepů	85
3.10.2	Leštění zubů	86
3.10.3	Leštění na tmelce	87
3.10.4	Leštění látkovými kotouči	88
3.10.5	Leštění v omílacím bubínku	88
3.11	Omývání součástí v ultrazvukových čističkách	89
3.12	Tepelné zpracování hodinových součástí	89
3.13	Povrchové úpravy	91
3.14	Výroba hodinových pružin	92
3.15	Výroba vlásků	93
3.16	Výroba hodinových kamenů	95
3.17	Výroba hodinových skel	101
3.18	Výrobky z technických plastů	104
4	Montážní a demontážní operace	108
4.1	Montážní operace při výrobě hodinek	108
4.2	Demontáž hodinek	110
4.3	Montáž hodinek po provedené opravě a vyčištění	112
4.3.1	Montáž hlavního soukolí	112
4.3.2	Montáž pérovníku a natahovacího mechanismu	113
4.3.3	Sestavování ručkového soukolí	114
4.3.4	Kontrola funkce soukolí	114
4.3.5	Montáž kroku	114
4.3.6	Nasazení vlásku a vsazení úplné setrvačky	115
4.3.7	Úprava vlásku	115

4.3.8	Kontrola funkce kroku	115
4.3.9	Zapouzdření stroje	116
5	Čištění náramkových hodinek	118
5.1	Čištění v éteru a lihu	118
5.2	Čištění v toluolu	120
5.3	Čištění ultrazvukem	120
5.3.1	Podstata ultrazvukového čištění	120
5.3.2	Ultrazvuková čisticí zařízení	121
6	Mazání náramkových hodinek	125
6.1	Obecné otázky mazání hodinek	125
6.2	Přehled maziv pro mazání hodinových mechanismů	126
6.2.1	Oleje organického původu	126
6.2.2	Oleje syntetického původu	128
6.3	Používaná hodinová maziva	130
6.3.1	Švýcarská hodinová maziva	130
6.3.2	Hodinová maziva z NSR	133
6.4	Mazací místa hodinek	137
6.4.1	Mazání hnacích pružin	137
6.4.2	Mazání natahovacích mechanismů a mechanismů řízení ruček	137
6.4.3	Mazání samonátahu	138
6.4.4	Mazání čepových uložení	138
6.4.5	Mazání dílů hodinových kroků	139
6.5	Kondenzační mazání	140
7	Kontrola chodu hodinek	142
7.1	Časové komparátory	142
7.1.1	Kontrola chodu hodinek v základních polohách a výpočet denní odchylky chodu	144
7.1.2	Čtení závad z grafických záznamů chodu hodinek	146
7.2	Měření amplitudy setrvačky hodinek	153
7.3	Zjišťování magnetičnosti a demagnetizace hodinek	154
8	Opravy náramkových hodinek	157
8.1	Výměna hodinkových skel	158
8.2	Výměna ruček a číselníků	159

8.3	Opravy pouzder hodinek	162
8.4	Výměna korunky a natahovací hřídele	162
8.5	Výměna hnací pružiny hodinek	165
8.5.1	Závěsy hnacích pružin (uzdy)	168
8.5.2	Oprava háčku na stěně pérovníku	170
8.5.3	Zhotovení vnitřního závěsu hnací pružiny (očka).	170
8.5.4	Oprava háčku jádra pérovníku	171
8.6	Opravy natahovacích mechanismů a mechanismů řízení ruček	172
8.7	Opravy čepů	175
8.7.1	Rovnění čepů	175
8.7.2	Leštění čepů	175
8.7.3	Zavrtávání čepů	178
8.8	Opravy ozubených kol a pastorků	180
8.8.1	Rovnění zubu kola	180
8.8.2	Vysazování zubu kola	180
8.8.3	Vyrovnávání ozubených kol na výšku	181
8.8.4	Opravy pastorků	181
8.8.5	Kontrola záběrů ozubených kol a pastorků	182
8.9	Opravy ložisek hodinek	183
8.9.1	Výměna obrubovaných kamenů	184
8.9.2	Výměna lisovaných kamenů	184
8.10	Opravy setrvačky hodinek	187
8.10.1	Výměna hřídele setrvačky hodinek	187
8.10.2	Statické vyvažování setrvačky hodinek	191
8.10.3	Vyrovnávání a výměna vlásku hodinek	192
8.10.4	Odpočítávání počtu kyvlí setrvačky hodinek	193
8.11	Úpravy regulační ručky	194
8.12	Opravy kroků hodinek	195
8.12.1	Výměna palet kotvy a výměna popudného kamene	196
8.12.2	Výměna pojistného jazyku	198
8.12.3	Úprava omezovacích kolíků	199
8.12.4	Leštění pracovních ploch kroků	200
8.12.5	Další práce při opravách kroků hodinek	200
8.13	Opravy zvláštních mechanismů hodinek	200
8.13.1	Opravy datumových a kalendářních mechanismů	201

8.13.2	Opravy samonátahu	202
8.13.3	Opravy stopovacích mechanismů	204
8.14	Kontrola vodotěsných hodinek	205

Významným úspěchem československého průmyslu bylo zavedení sériové výroby náramkových hodinek, která je jedním z odvětví přesné mechaniky a neobyčejně jemnou a náročnou technologií. V krátké době jsme se stali součástí světové výroby, v níž byla tato vysoce náročná výroba úspěšně zvládnuta. Náš nově vybudovaný hodinářský průmysl uvedl na trh první náramkové hodinky vlastní konstrukce už v roce 1958.

Hodinářská výroba vyžaduje vzhledem ke své specifitě i zvláštní technologické metody a postupy, speciální výrobní, měřicí a kontrolní zařízení. Významnou úlohu ve výrobním procesu má i lidský faktor, a to od prvovýroby až po konečnou montáž, kontrolu a seřízení ohodnotěných hodinek před jejich expedicí do prodejní sítě.

Má-li tak náročný výrobek, jakým jsou náramkové hodinky bezesporu jsou, spolehlivě a dlouhodobě sloužit svému majiteli, vyžaduje čas od času i odbornou údržbu, popř. opravu, která je prováděna ve specializovaných opravárenských provozech. Hodinářské opravářství - stejně jako hodinářská výroba - je vysoce specializovaná činnost, vyžadující rozsáhlé odborné znalosti spojené s dokonalým smyslovým vnímáním a soustředěním.

Aby hodinář - opravář mohl spolehlivě a úspěšně plnit všechny úkoly plynoucí z náročnosti opravářské činnosti, musí být profesionálně vybaven potřebnými teoretickými znalostmi technologie hodinářství. Musí být schopen v konkrétních případech použít nejpokročilejší technologické metody a postupy.