

Charakterystyka i prawidłowe użycie chronometrów kieszonkowych

Szereg zagadnień geodezyjnych czy geofizycznych, jak wyznaczenia astronomiczne, pomiary magnetyczne i inne, wymaga posługiwania się podczas pracy zegarem (chronometrem). Znajomość czasu niejednokrotnie z dość dużą dokładnością, jest tam jednym z podstawowych elementów wyznaczenia. Naogół wiemy dobrze z jaką dokładnością winniśmy otrzymać wskazanie czasu, ale bardzo często nie zdajemy sobie sprawy jaką w rzeczywistości dokładność zapewnia nam dany zegar. Najczęściej też ze zbyt wielkim zaufaniem przyjmujemy jego wskazania, nie wiedząc jakie musimy spełnić warunki, aby ten niezwykle kapryśny instrument, był rzeczywiście należyty miernikiem czasu. O ile mi wiadomo zagadnienie to nie jest dostatecznie podkreślone w żadnym podręczniku czy innej publikacji, a w praktyce spotkałem się z dość dużym niezrozumieniem tej sprawy. Dlatego to wobec wprowadzenia do produkcji geodezyjnej większej ilości chronometrów kieszonkowych produkcji Niemieckiej Republiki Demokratycznej firmy Lange VEB, wydaje mi się celowym opublikowanie tych moich wniosków i uwag, które nasunęły mi się podczas pewnych prac prowadzonych w Geodezyjnym Instytucie Naukowo-Badawczym. Chciałbym podkreślić, że szereg wiadomości zawdzięczam uprzejmości mgr Zajdlera z Głównego Urzędu Miar w Warszawie.

Przede wszystkim jaki zegar będziemy nazywać chronometrem? Określenie to przez długi czas nie było ściśle sprecyzowane i istniała duża dowolność w kwalifikowaniu zegarów do klasy chronometrów bądź niechronometrów. Obecnie w myśl międzynarodowej umowy chronometrem nazywać będziemy każdy zegar, który po wyprodukowaniu poddany został sprawdzeniu w powołanym do tego urzędzie państwowym i otrzymał odpowiednie świadectwo uwierzytelniające (metrykę). W Polsce instytucją taką jest Główny Urząd Miar w Warszawie. Jasno wynika z takiego określenia, że chronometrem może być tylko zegar wysokiej klasy, a więc taki, któremu można wystawić świadectwo określające jego chód. Powyższa umowa międzynarodowa nie została jeszcze oficjalnie przyjęta w Polsce. Wydaje mi się jednak ona tak jasną i wygodną, że wprowadzenie jej nie powinno budzić żadnych wątpliwości. Jedynym wskaźnikiem przy kwalifikowaniu zegarów byłaby jedynie ich dokładność, a nie typ. Ewentualnie możnaby nazwę chronometru ograniczyć do zegarów przenośnych.

Niemniej nawet najdokładniejsze jednorazowe zbadanie zegara nie zabezpieczy nam należytej znajomości czasu na podstawie jej wskazań. Na chód zegara wpływa

wiele czynników, takich jak wszelkie jego poruszenia, położenie w jakim pracuje, temperatura, wilgotność i t. p. Dopiero więc stała i częsta kontrola pozwoli nam na znalezienie odpowiednio dokładnej jego poprawki na każdy żądany moment.

Od dobrego zegara wymagamy aby jego chód — t. zn. zmiana jego poprawki w pewnym okresie czasu — był możliwie stały. Jest to w praktyce bardzo trudne do osiągnięcia i możliwe jedynie w przypadku zegarów dużych, które pracują stale w jednakowych warunkach nieporuszane. Bardzo ważnym jest utrzymanie możliwie stałej temperatury otoczenia. Takie warunki posiadają tylko obserwatoria astronomiczne czy inne pracownie prowadzące służbę czasu. One też wyznaczają poprawki swoich zegarów z bardzo dużą dokładnością (rzędu tysięcznych części sekundy cz. un.), bądź przy pomocy odbioru sygnałów rytmowych, bądź drogą dokładnych wyznaczeń astronomicznych.

Najczęściej jednak w geodezji czy geofizyce pracujemy w warunkach polowych posługując się zegarami mniejszymi t. zw. chronometrami kieszonkowymi, lub w najlepszym wypadku t. zw. morskimi (na zawieszeniu Cardana), które chociaż dokładniejsze, w zmiennych warunkach również będą miały zmienny chód.

Niejednokrotnie się zdaje, że sprawdzając zegar w dużych odstępach czasu np. jednego tygodnia czy paru dni, otrzymamy w wyniku bardzo regularną zmianę jego poprawki. Gdybyśmy jednak zageścili porównania, to najczęściej okaże się, że nasz doskonały zegar daleki jest od ideału, a jego chód ulega pewnym mniejszym czy większym wahaniom.

Sprawdzenia zegara dokonywać możemy przez porównanie jego wskazania ze wskazaniem innego zegara o znanym chodzie i poprawce, lub z sygnałami czasu t. zw. „popularnymi”, nadawanymi przez prawie wszystkie radiofonie świata. Dokładność tych sygnałów jest wysoka, rzędu 0:1, a odbiór sygnałów rytmowych byłby zbyt kłopotliwy i zbyt cenny. Ilość sygnałów popularnych jest dostateczna i przy pomocy zwyczajnego odbiornika lampowego (np. Pionier) możemy sobie zapewnić dobrą poprawkę zegara w każdej porze doby.

TABL. 1

Wykaz niektórych stacji nadających sygnały czasu (popularne)

Nazwa stacji	długość fali	Godziny nadawania sygnału w czasie śr. europejskim
Polskie Radio WRC	1332 m	6 ⁰⁰ , 12 ⁰⁰
Moskwa	30 i inne	0 ⁰⁰ , 2 ⁰⁰ , 10 ⁰⁰ , 17 ⁰⁰
Czechosłowacja (Praga i inne)	1100 i inne	8 ⁰⁰ , 10 ⁰⁰ , 12 ⁰⁰ , 14 ⁰⁰ , 24 ⁰⁰
Londyn	20,5 i inne	w godziny nieparzyste

Zazwyczaj sygnał stanowi sześć kropek, z których ostatnia przypada na początek godziny 0 min i 0 sek. W sygnale polskim jest to kropka piąta, po sygnałach ostrzegawczych trwających 50 sek.

Dla mało wprawnego obserwatora, łatwiejszym będzie odebranie sygnału na zegar posiadający stuk 5X/1 sek., gdzie oszacowanie wskazania z dokładnością 0:2 nie przedstawia większej trudności. Przy stuk 2X/1sek wymaga to pewnej wprawy i dużego skupienia uwagi.

Jeżeli przy pomocy sygnału radiowego kontrolujemy zegar wyregulowany na czas gwiazdowy, musimy moment sygnału przeliczyć na czas, w którym idzie nasz zegar. Dokonujemy tego przy pomocy rocznika astronomicznego na dany rok. Ponieważ jednak sygnały radiowe nadawane są o pełnej godzinie, a tablice redukcji zestawione są w roczniku dla pełnych wartości poprawek, przeto w przypadku częstego sprawdzania zegara, wygodniej jest posługiwać się poniższą tabelką:

TABL. 2

godz. cz. un.	popr. na czas gwiazd.	godz. cz. un.	popr. na czas gwiazd.
1	+ 0 ^m 09 ^s 856	13	+ 2 ^m 08 ^s 134
2	0 19 713	14	2 17 991
3	0 29 569	15	2 27 847
4	0 39 426	16	2 37 704
5	0 49 282	17	2 47 560
6	0 59 139	18	2 57 417
7	1 08 995	19	3 07 237
8	1 18 852	20	3 17 130
9	1 28 708	21	3 26 986
10	1 38 565	22	3 36 843
11	1 48 421	23	3 46 699
12	1 58 278	24	3 56 556

Przeliczenie więc sygnału radiowego będzie bardzo proste i będzie wyglądać jak następuje:

Cz. gwiazd Greenwich = cz. uniwersalny nadania sygnału + poprawka na daną godzinę wg. powyższej tabelki + cz. gwiazd. Gr. o 0 godz. cz. un. odpowiedniego dnia wg. rocznika astronomicznego.

Np. sygnał radiowy nadany o godz. 12⁰⁰ cz. śr. Europejskiego w dniu 17 kwietnia 1952 r. przez Polskie Radio przeliczymy w następujący sposób:

cz. uniwers.	11 ^h 00 ^m 00 ^s 000
poprawka	1 48 421
cz. gw. Gr. o 0 ^s cz. un.	<u>13 40 15 476</u>
cz. gw. Gr.	0 42 03 897

Jeżeli zegar idzie w czasie gwiazdowym miejscowym, od powyższego wyniku odjąć musimy jeszcze długość geograficzną miejsca obserwacji.

np. dla Obserwatorium Politechniki Warszawskiej, którego $\lambda = -1^{\text{h}} 24^{\text{m}} 02^{\text{s}} 4$

cz. gw. Gr.	— 0 ^h 42 ^m 03 ^s 897
dług. geogr.	— 1 24 02 400
cz. gw. miejsc.	<u>2 06 06 297</u>

Wartość tą możemy bezpośrednio użyć do porównania ze wskazaniem zegara celem wyznaczenia jego poprawki, oczywiście po zaokrągleniu wyniku.

np.	wskazanie zegara	2 ^h 07 ^m 13 ^s 4
		<u>2 06 06 3</u>
	poprawka zegara	— 1 07 1

Porównanie zegara wyregulowanego na czas średni jest o wiele prostsze i odbywa się bez dodatkowych obliczeń. Uwzględnienie różnic czasu strefowego nie nastęrcza żadnych trudności.

Taką regularną kontrolę zegara najlepiej jest prowadzić w zeszycie (dzienniku) przeznaczonym osobno dla każdego zegara.

Podaję tutaj wzór takiego dziennika opracowanego i używanego w G.I.N.B. Wydaje się, że jest on możliwie wygodny i uniwersalny. (tabl. 8)

Przejdźmy teraz do bardziej szczegółowego omówienia wpływu poszczególnych czynników na chód zegara. Rozpatrzmy je na przykładzie dwu zegarów f-my Lange VEB Nr 208142 i Nr 208147 będących w posiadaniu G.I.N.B. Zegary te, jak już wspomniałem produkcji Niemieckiej Republiki Demokratycznej, są zegarami klasy tzw. „chronometrów kieszonkowych” z wychwytem kotwicowym i zostały ostatnio wprowadzone do produkcji geodezyjnej. Wydaje się więc, że praca ta zaopatrzona w przykłady ich sprawdzania, będzie dobrym uzupełnieniem instrukcji o ich posługiwaniu się opracowanej również w G.I.N.B. przez autora tej notatki. Nadmieniam, że wszystkie zegary sprawdzone w znanej mi partii, były wyregulowane na czas gwiazdowy.

Zegary te były sprawdzone po raz pierwszy w fabryce Glashütte, a następnie w Polsce w Głównym Urzędzie Miar. Ponieważ porównanie wyników obu sprawdzeń jest bardzo znamienne, przeto przytaczam je obydwu.

TABL. 3

Zegar Nr 208142

Położenie zegara	Chód dzienny	
	GUM	Glashütte
Tarczą do góry	+ 6,1 ^s	+ 0,4 ^s
Główką do góry	+ 5,2	+ 2,6
Tarczą w dół	+ 5,0	+ 0,9
Główką w dół	+ 5,5	+ 3,5
Główką w prawo	+ 3,8	+ 2,4
Główką w lewo	+ 7,0	+ 5,7

TABL. 4

Zegar Nr 208147

Położenie zegara	Chód dzienny	
	GUM	Glashütte
Tarczą do góry	+ 2,7 ^s	— 2,1 ^s
Główką do góry	+ 1,7	+ 0,7
Tarczą w dół	+ 5,5	— 3,2
Główką w dół	+ 5,4	— 2,1
Główką w prawo	+ 3,2	— 4,3
Główką w lewo	+ 2,9	— 3,5

Przy czym znak — oznacza że zegar się spieszy.

W Głównym Urzędzie Miar zegary były sprawdzane przez porównanie okresu wahań balansu z częstotliwością wzorcową zegara kwarcowego w ciągu 10 + 20

minut, w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ i przy pełnym nakręceniu sprężyny. W jaki sposób były sprawdzane zegary w Glashütte nie wiemy, poza temperaturą, która wynosiła również $+20^{\circ}\text{C}$.

Ponadto G. U. M. wyznaczył chód zegara po $31\frac{1}{2}$ godz. (po pełnym nakręceniu sprężyny zegar idzie około 36 godz.) w położeniu tarczą do góry i otrzymał następujące wyniki:

208142 $+3^{\circ}2$ 208147 $+5^{\circ}0$

Fabryka wyznaczyła również chód dzienny zegarów w różnych temperaturach przy położeniu główką do góry. Wyniki były następujące:

TABL. 5

temp.	208142	208147
$+5^{\circ}\text{C}$	$+3,2^s$	$+1,2^s$
$+20^{\circ}\text{C}$	$+2,4$	$+0,7$
$+35^{\circ}\text{C}$	$+1,5$	$+3,5$

Pomijając zupełnie kwestię zaufania jakim możemy obdarzyć badanie fabryczne, w zestawieniu powyższych wyników uderza przede wszystkim ich nieregularność i duża rozbieżność. Niewątpliwie różnice pomiędzy wynikami otrzymanymi w Glashütte i GUM-ie mogły wynikać ze zmian w regulacji zegarów jakie nastąpiły w transporcie. Niemniej są one zastanawiająco duże. W każdym razie przegląd tych spostrzeżeń jest cennym wskazaniem jakiego rzędu są zmiany chodu dziennego w różnych warunkach w jakich pracuje zegar. Możemy też wyciągnąć już z tego materiału pewne wnioski w jaki sposób mamy się z nim obchodzić.

Przed wszystkim duże różnice chodu (do $5^s/1^d$) widzimy w zależności od położenia zegara. Również wpływ temperatury jest dosyć wyraźny, zegar 208142 wraz z wzrostem temperatury wyraźnie przyspiesza, i to zupełnie regularnie (ok. $0,06\text{ sek}/1^{\circ}\text{C}$). Wynik badania zegara 208147 jest daleki od spodziewanego, przynajmniej w najwyższej temperaturze. Jak wykazało dodatkowe sprawdzenie, zegar po pełnym nakręceniu sprężyny, nie poruszony i w jednakowej temperaturze zachowuje jednakowy chód przez około 18 godzin, poczym chód jego zaczyna ulegać zmianie. Teoretycznie powinien on zacząć się spieszyć, jak to ma miejsce z zegarem 208142. Zegar 28147 wykazuje dziwną pod tym względem anomalię.

Widzimy więc, że trudno jest ustalić jakieś ściśle prawidła według których moglibyśmy z góry ustalić przebieg zmiany poprawki zegara i że nawet po tak dokładnym sprawdzeniu nie wiele wiemy jak będzie zachowywał się zegar pracujący w zmiennych warunkach polowych. Celem zdobycia tych dodatkowych danych oba zegary poddane były długotrwałemu badaniu przez porównywanie ich wskazań z radiowymi sygnałami czasu (popularnymi). Z obserwacji tych wyjmując część możliwie najlepiej charakteryzującą oba zegary.

TABL. 6
Zegar Nr 208142

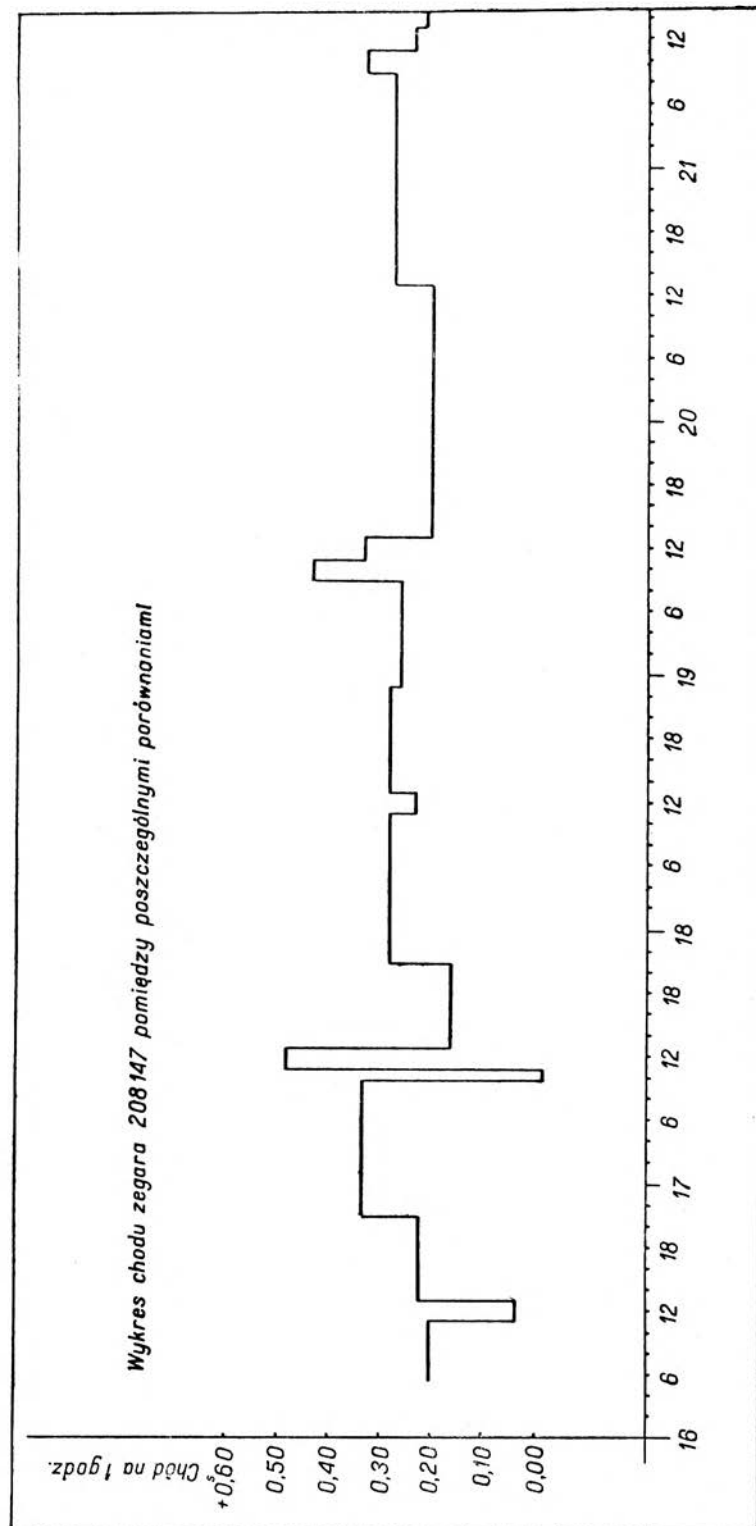
Obserwator W. KRZEMIŃSKI

data	czas un.	czas gw. Gr.	wskazanie zegara	popr.	chód Δ	$\Delta/1h$
	<i>h m s</i>	<i>h m s</i>	<i>h m s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>
13	5 0 0	22 25 48 5	22 26 14 4	-25 9	+0 9	+0 15
	11 0 0	4 26 47 6	4 27 12 6	-25 0	+1 5	+0 30
	16 0 0	9 27 36 9	9 28 0 4	-23 5	+5 4	+0 28
14	11 0 0	4 30 44 1	4 31 2 2	-18 1	+0 4	+0 20
	13 0 0	6 31 3 9	6 31 21 6	-17 7	+0 5	+0 17
	16 0 0	9 31 33 4	9 31 50 6	-17 2	+5 3	+0 30
15	10 0 0	3 34 30 9	3 34 42 8	-11 9	+0 6	+0 60
	11 0 0	4 34 40 7	4 34 52 0	-11 3	+2 2	+0 28
	20 0 0	13 36 9 5	13 36 18 6	-9 1	+2 5	+0 27
16	5 0 0	22 37 38 2	22 37 44 8	-6 6	+1 0	+0 20
	10 0 0	3 38 27 4	3 38 33 0	-5 6	+0 5	+0 50
	11 0 0	4 38 37 3	4 38 42 4	-5 1	+0 5	+0 25
	13 0 0	6 38 57 0	6 39 1 6	-4 6	+0 5	+0 50
	14 0 0	7 39 6 9	7 39 11 0	-4 1	+0 8	+0 20
	18 0 0	11 39 46 3	11 39 49 6	-3 3	+0 7	+0 35
	20 0 0	13 40 6 0	13 40 8 6	-2 6	+3 0	+0 30
17	6 0 0	23 41 44 6	23 41 44 2	+0 4	+0 6	+0 15
	10 0 0	3 42 24 0	3 42 23 0	+1 0	+1 4	+0 35
	14 0 0	7 43 3 4	7 43 1 0	+2 4	+2 0	+0 29
	21 0 0	14 44 12 4	14 44 8 0	+4 4	+1 7	+0 21
18	5 0 0	22 45 31 3	22 45 25 2	+6 1	0 0	0 0
	8 0 0	1 46 0 8	1 45 54 8	+6 1	+1 9	+0 63
	11 0 0	4 46 30 4	4 46 22 4	+8 0	+0 5	+0 25
	13 0 0	6 46 50 1	6 46 41 6	+8 5	+2 1	+0 26
	21 0 0	14 58 10 6	14 58 0 0	+10 6		

TABL. 7
Zegar Nr 208147

Obserwator W. STACHURSKI

data	czas un.	czas gw. Gr.	wskazanie zegara	popr.	chód Δ	$\Delta/1h$
	<i>h m s</i>	<i>h m s</i>	<i>h m s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	<i>s</i>
16	5 0 0	22 37 38 2	22 38 15 4	-37 2	+1 3	+0 22
	11 0 0	4 38 37 3	4 39 13 2	-35 9	+0 1	+0 05
	13 0 0	6 38 57 0	6 39 32 8	-35 8	+1 9	+0 24
	21 0 0	14 40 15 9	14 40 49 8	-33 9	+4 5	+0 35
17	10 0 0	3 42 24 0	3 42 53 4	-29 4	0 0	0 0
	11 0 0	4 42 33 8	4 43 3 2	-29 4	+1 0	+0 50
	13 0 0	6 42 53 6	6 43 22 0	-28 4	+1 4	+0 18
	21 0 0	14 44 12 4	14 44 39 4	-27 0	+4 2	+0 30
18	11 0 0	4 46 30 4	4 46 53 2	-22 8	+0 5	+0 25
	13 0 0	6 46 50 1	6 47 12 4	-22 3	+3 0	+0 30
	23 0 0	16 48 28 7	16 48 48 0	-19 3	+2 8	+0 28
19	9 0 0	2 50 7 3	2 50 23 8	-16 5	+0 9	+0 45
	11 0 0	4 50 27 0	4 50 42 6	-15 6	+0 7	+0 35
	13 0 0	6 50 46 7	6 51 1 6	-14 9	+5 3	+0 22
20	13 0 0	6 54 43 2	6 54 52 8	-9 6	+5 8	+0 29
21	9 0 0	2 58 0 4	2 54 4 2	-3 8	+0 7	+0 35
	11 0 0	4 58 20 1	4 58 23 2	-3 1	+0 5	+0 25
	13 0 0	6 58 39 8	6 58 42 4	-2 6	+5 3	+0 23
22	12 0 0	6 02 26 5	6 2 23 8	+2 7	+0 5	+0 25
	14 0 0	8 2 46 2	8 2 43 0	+3 2	+1 2	+0 30
	18 0 0	12 3 25 6	12 3 21 2	+4 4	+0 8	+0 27
	21 0 0	15 3 55 2	15 3 50 0	+5 2	+4 0	+0 31
23	10 0 0	4 6 3 4	4 5 54 2	+9 2	+0 2	+0 20
	11 0 0	5 6 12 2	5 6 2 8	+9 4	+0 7	+0 35
	13 0 0	7 6 32 9	7 6 22 8	+10 1	+2 5	+0 31
	21 0 0	15 7 51 2	15 7 39 2	+12 6		



Zegary badane były w zmiennych warunkach, zbliżonych do polowych, przyczym przenoszone były częściowo w położeniu główką do góry. Pozatym pracowały w położeniu tarczą do góry. Temperatura otoczenia wahała się w granicach kilku do kilkunastu stopni na dobę. Oba zegary nakręcane były dwa razy dziennie o godzinie 8 i 20, ze względu na podaną wyżej właściwość sprężyny utrzymującej stały chód przez około 18 godzin,

Jak widzimy oba zegary dość dobrze utrzymywały stały chód w granicach około 0,30 sek na godzinę. Niemniej w sporadycznych przypadkach ulegał on dość znacznym zmianom, przyczym tylko w niewielu przypadkach da się to wytłumaczyć błędami porównania. Najlepiej ilustrują to nam załączone wykresy.

Na podstawie powyższego materiału możemy ująć w następujących punktach, wskazówki dla posługiwania się zegarami Lange i innymi tego typu*).

1. Każdy zegar używany do dokładniejszego wyznaczania czasu winien być sprawdzony w Głównym Urzędzie Miar, a następnie stale i możliwie często kontrolowany podczas pracy przez porównywanie jego wskazań z radiowymi sygnałami czasu lub z zegarami dokładniejszymi pracującymi w stałych warunkach.

2. Bezwzględnie nie należy ekstrapolować poprawki zegara. Interpolując należy starać się o możliwie mały interwał czasu.

3. Zegar należy nakręcać zawsze o tej samej porze, przyczym tak często, aby jego chód był stały. Ponieważ odstęp 18 godzin jest bardzo niewygodny dla obserwatora, zaleca się nakręcanie zegara co 12 godzin.

4. Pomiedzy dwoma sprawdzeniami podczas obserwacji, należy starać się ażeby zegar znajdował się w spokoju w możliwie stałej temperaturze. Jeżeli nie da się uniknąć poruszania zegara, należy czynić to z dużą ostrożnością nie zmieniając jego położenia. Szczególnie należy chronić zegar przed gwałtownymi wstrząsami. Najbardziej szkodliwym jest szybkie obracanie zegara w płaszczyźnie tarczy. Większy wpływ na chód będzie miało to w zegarach posiadających stuk 2X na sek. niż 5X na sek.

5. Bezwzględnie nie należy zegara kłaść bezpośrednio na żelazie, szkle, a nawet drewnie. Najlepiej przechowywać go w wyściełanej skrzynce czy pudełku umożliwiającym odczyt i nakręcanie sprężyny bez wyjmowania go.

6.**) Na zakończenie wspomnę jeszcze o wadzie jaką niestety posiadają niektóre zegary Lange. Mianowicie często się zdaża, że podczas nastawiania czy nakręcania, jeśli pociągnąć za główkę, to wychodzi ona ze swej obsady wraz ze sztyfcikiem zakończonym trybikiem. W takim przypadku należy nacisnąć guziczek umieszczony z boku zegara, a służący do nastawiania go i delikatnie wsunąć główkę na swoje miejsce. Lepiej jednak tego unikać i wystrzegać się pociągania za główkę zegara.

*) Autor nie dysponuje dostatecznym materiałem ilustracyjnym, ale jego doświadczenia z prac przy których używał zegara f-my Nardin (również typu kieszonkowego) wskazują, że nawet zegary firm cieszących się dużym autorytetem nie posiadają dostatecznie stałego chodu.

***) Nastawiać zegar należy zawsze po najkrótszej drodze.

Rok	Miesiąc	Dzień	Sprawdzian				Czas do porównania	Zegar sprawdzany					U w a g i
			Określenie	Wska-zanie	Popr. v	Czas		Wska-zanie	Popr. w	Chód Δ	$\Delta/1^d$	$\Delta/1^h$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1952	6	14	SR	<i>h m s</i> 12 0 0.0	0.0	<i>h m s</i> 12 0 0.0	4 30 44.1	4 31 02.2	-18.1	+0.9	} +6.2	+0.18	pracuje w niższej temperatur. Nardin 17363
			CSE	16 0 0.0	0.0	16 0 0.0	9 31 33.4	9 31 50.6	-17.2	+5.3		+0.28	
	15	Z	12 03 08.3	-13.6	12 02 54.7	4 37 34.9	4 37 46.8	-11.9	+2.8	} +6.8	+0.31		
		CSE	20 0 0.0	0.0	20 0 0.0	13 36 09.5	13 36 18.6	-9.1	+4.0		+0.25		
	16	SR	12 0 0.0	0.0	12 0 0.0	4 38 37.3	4 38 42.4	-5.1	+0.8	+0.27	Leroy 2470 $\lambda = 1^h 24^m 02^s 40$		
		CSE	9 05 25.2	+8.9	9 05 34.1	7 41 31.7	7 41 36.0	-4.3					

Objaśnienia do tablicy 8

Tablica przedstawia wzór 2 i 3 strony dziennika kontroli chronometru. Na stronie 1 wypisujemy dane odnoszące się do zegara sprawdzanego jak: Firma, Nr, Klasa — np. kieszonkowy, uderzenie — np. 5x/1sek., na jaki czas wyregulowany — np. uniwersalny, gwiazdowy miejscowy i t.p. Każda następna strona parzysta jak str. 2 wzoru, nieparzysta jak str. 3 wzoru.

Obserwacje wypisujemy w następujących rubrykach:

- 1 — Rok
- 2 — Miesiąc
- 3 — Dzień

Rubryki 4, 5, 6, i 7 odnoszą się do sprawdzianu.

- 4 — Określenie — wypełniamy skrótami wg. nast. wykazu: SR — sygnał radiowy, Z — zegar, CSE — czas śr. eur., CU — czas un., CGG — czas gw. Gr., CGM — czas gw. miejsc.
- 5 — Wskazanie — zapisujemy bądź czas odpowiadający ostatniemu sygnałowi radiowemu, bądź wskazanie zegara względem którego porównujemy zegar kontrolowany.
- 6 — Poprawka — sygnału radiowego lub zegara sprawdzającego.
- 7 — Czas — poprawione wskazanie sprawdzianu.
- 8 — Czas do porównania — zapis z rubryki 7 przeliczony do układu w jakim idzie zegar kontrolowany.

Rubryki 9, 10, 11, 12, i 13 odnoszą się do zegara badanego.

- 9 — Wskazanie — wpisujemy wskazanie zegara kontrolowanego w momencie porównania.
- 10 — Poprawka — rubryka 8 minus 9 jest poprawką zegara badanego w momencie obserwacji.
- 11 — Chód Δ — zmiana poprawki zegara pomiędzy dwoma porównaniami.
- 12 — $\Delta/1^d$ — chód zegara na 1 dobę; zmiana poprawki w ciągu 24 godzin. Obliczamy na podstawie jedynie porównań odległych.
- 13 — $\Delta/1^h$ — Chód zegara na 1 godz.; zmiana poprawki w ciągu 1 godz. Obliczamy z porównań bliskich, a w ich braku również odległych.
- 14 — Uwagi — wpisujemy wszelkie dodatkowe dane np. odnośnie zegara sprawdzającego, zmiany warunków w jakich pracuje zegar sprawdzany i t.p.

ВОЙЦЕХ КЖЕМИНСКИ

ХАРАКТЕРИСТИКА КАРМАННЫХ ХРОНОМЕТРОВ И ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С НИМИ.

СОДЕРЖАНИЕ

В статье даются общие принципы обращения с часами, особенно с карманными хронометрами. Даны способы их поверки при помощи радио-сигналов времени. Приведены итоги лабораторного и рабочего (при полевых наблюдениях) исследования двух хронометров фирмы Lange VEB (Германская Демократическая Республика). По мнению автора, полученные итоги типичны для часов этого класса.

В заключении даны указания правильного обращения с часами, а именно:

1. Часы должны быть систематически контролированы.
2. Безусловно не следует экстраполировать поправки часов.
3. Часы следует заводить так часто, чтобы их ход был постоянный.
4. Нужно заботиться, чтобы часы работали в постоянных, по возможности, условиях.
5. При перестановке часов следует соблюдать правило наименьшего углового оборота стрелок часов.

WOJCIECH KRZEMIŃSKI

CHRONOMÈTRES DE POCHE LEUR CARACTERISTIQUE ET LEUR MODE D'EMPLOI RÉGULIER.

RÉSUMÉ

Dans l'article l'auteur discute les principes généraux d'usage des montres de précision et surtout des chronomètres de poche. On indique les méthodes de leur vérification à l'aide de signaux de T.S.F.

Caractéristique générale est bien illustrée par les résultats des épreuves au laboratoire ainsi que des expériences faites dans le terrain de deux chronomètres de la Maison Lange VEB (Deutsche Demokratische Republik). Selon l'auteur ces résultats sont typiques pour les chronomètres de telle catégorie.

En conclusion l'auteur donne des indications pour emploi régulier des chronomètres, et notamment:

1. Il faut contrôler systématiquement les chronomètres.
2. L'extrapolation des corrections des chronomètres est défendue.
3. Il faut remonter le chronomètre aussi souvent pour que sa marche soit permanente.
4. Il faut viser toujours à ce que le chronomètre travaille si possible dans les conditions stables.
5. Il faut régler les aiguilles par le trajet le plus court.

À la fin l'auteur indique la formule élémentaire servant au contrôle du chronomètre.

SPIS TRESCI

STEFAN HAUSBRANDT

Trasowanie osnowy geodezyjnej pod postacią siatki kwadratów w oparciu o podstawy rachunku wyrównawczego i pojęcie krakowianów transformujących. 3

IRENEUSZ GOMBRYCH i JAN PANASIUK

Tablice krakowianów transformujących do wyrównywania obserwacji liniowych i kątowych w siatkach kwadratów przy pomiarach realizacyjnych wg metody prof. Hausbrandta. 19

WOJCIECH KRZEMIŃSKI

Charakterystyka i prawidłowe użycie chronometrów kieszonkowych. 23

ОГЛАВЛЕНИЕ

СТЕФАН ХАУСБРАНДТ

Разбивка геодезической основы в виде сети квадратов с применением уравнительного вычисления и понятия трансформирующих краковянов. 16

ИРЭНЭУШ ГОМБРИХ и ЯН ПАНАСЮК

Таблицы трансформирующих краковянов для уравнивания линейных и угловых наблюдений в сетях квадратов при съемках для промышленных целей — по методу проф. Хаусбрандта. 19

ВОЙЦЕХ КЖЕМИŃСКИ

Характеристика карманных хронометров и правила обращения с ними. 33

SOMMAIRE

STEFAN HAUSBRANDT

Tracement de la chaîne géodésique sous la forme d'un réseau de carrés à l'appui des principes de calcul de compensation et de notion des cracoviens transformables. 17

IRENEUSZ GOMBRYCH i JAN PANASIUK

Tables des cracoviens transformables pour la compensation des observations linéaires et angulaires dans les réseaux de carrés pour les mesures de réalisation d'après la méthode du prof. Hausbrandt. 19

WOJCIECH KRZEMIŃSKI

Chronomètres de poche leur caractéristique et leur mode d'emploi régulier 33