

TEODOLITU ELEKTRONICZNEGO

DT-103



ver.1.1

Dziękujemy za zakup teodolitu elektronicznego TOPCON serii DT-100. W celu najlepszego wykorzystania możliwości instrumentu prosimy o uważne zapoznanie się z poniższą instrukcją i umieszczenie jej w takim miejscu, które pozwoli wykorzystać ją także w przyszłości.

C

UWAGA

W przypadku pracy w obszarze przemysłowym lub w pobliżu instalacji elektrycznych praca instrumentu może być zakłócona przez pole elektromagnetyczne. W takim przypadku proszę sprawdzić poprawność pracy instrumentu przed jego użyciem.

W takim przypadku użytkownik może potrzebować adekwatnych pomiarów.

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE UŻYTKOWANIA

- 1. Nie celować bezpośrednio instrumentem na słońce**
Celowanie instrumentem na słońce może spowodować poważne uszkodzenie wzroku, jak również uszkodzić instrument. Aby uniknąć tego problemu należy używać filtrów słonecznych.
- 2. Ustawienie instrumentu na statywie**
Jeśli to możliwe należy ustawiać instrument na drewnianym statywie.
W przypadku używania statywu metalowego mogą wystąpić wibracje mające wpływ na dokładność pomiaru.
- 3. Instalacja spodarki**
Niedokładne zainstalowanie spodarki ma wpływ na dokładność pomiaru.
Należy sprawdzać śruby nastawcze spodarki. Śruba sprzęgająca instrument ze spodarką musi być zablokowana, a śruba zabezpieczająca wkręcona.
- 4. Zabezpieczenie instrumentu przed wstrząsami**
W czasie transportu instrumentu należy przedsięwziąć wszelkie możliwe kroki w zminimalizowania ryzyka narażenia go na wstrząsy. Silne wstrząsy mogą spowodować błędne wyniki pomiaru.
- 5. Przenoszenie instrumentu**
Instrument należy zawsze przenosić za rączkę.
- 6. Silne nagrzewanie instrumentu**
Nie należy narażać instrumentu na silne nagrzewanie dłużej niż jest to konieczne.
- 7. Poziom naładowania baterii**
Przed przystąpieniem do pracy należy sprawdzić poziom naładowania baterii.

Wstęp

SPIS TREŚCI

•	WYPOSAŻENIE FABRYCZNE	1
1	NAZEWNICTWO I FUNKCJE	2
	1.1 Nazewnictwo	2
	1.2 Wyświetlacz	4
	1.3 Oznaczenia na klawiaturze	4
2	PRZYGOTOWANIE DO POMIARU	5
	2.1 Ustawienie instrumentu	5
	2.2 Włączanie instrumentu	6
	2.3 Wskaźnik stanu baterii	6
3	POMIAR KĄTA	7
	3.1 Pomiar kąta poziomego i pionowego	7
	3.2 Przełączanie kąta poziomego prawy / lewy	8
	3.3 Nastawienie zadanej wartości kąta poziomego	8
	3.4 Tryb pomiaru kąta pionowego w procentach (%)	9
	3.5 Repetycyjny pomiar kąta	9
	3.6 Pomiar odległości	10
4	INNE FUNKCJE	11
	4.1 Sygnalizacja dźwiękowa odczytów bliskich wielokrotności 90^0	11
	4.2 Opis koła pionowego - funkcja kompas	11
	4.3 Automatyczne wyłączenie się instrumentu	11
5	WYBÓR PARAMETRÓW PRACY	12
	5.1 Parametry	12
	5.2 Ustawienie wybranych parametrów	12
6	ZASILANIE	14
7	SPRAWDZENIE I REKTYFIKACJA	15
	7.1 Sprawdzenie/rektyfikacja libeli rurkowej	16
	7.2 Sprawdzenie/rektyfikacja libeli pudełkowej	16
	7.3 Rektyfikacja pionowej nitki krzyża nitek	17
	7.4 Kolimacja instrumentu	18
	7.5 Sprawdzenie/rektyfikacja pionownika optycznego	19
	7.6 Rektyfikacja błędu miejsca zera koła pionowego	20
8	ŚRODKI OSTROŻNOŚCI	21
9	WYPOSAŻENIE SPECJALNE	21
10	SYGNALIZACJA BŁĘDÓW	22
11	DANE TECHNICZNE	23

• WYPOSAŻENIE FABRYCZNE

1.	Instrument (z osłoną obiektywu)	1 szt.
2.	Pojemnik plastikowy	1 szt.
3.	Pion sznurkowy z zawieszeniem	1 szt.
4.	Zestaw narzędzi	1 kpl.
5.	Baterie AA	4 szt.
6.	Plastikowe nakrycie przeciwdeszczowe	1 szt.
7.	Szmatka flanelowa	1 szt.
8.	Instrukcja obsługi (angielska i polska)	2 szt.

(Sprawdź, czy otrzymałeś pełne wyposażenie instrumentu)

1 NAZEWNICTWO I FUNKCJE

1.1 Nazewnictwo

1.2 Wyświetlacz

- Znaki na wyświetlaczu

Symbol	Znaczenie symbolu	Symbol	Znaczenie symbolu
V	kąt pionowy	F	włączony przycisk funkcyjny
HR	kąt poziomy prawy	%	pomiar pochylenia w procentach
HL	kąt poziomy lewy	G	jednostka pomiaru kąta - grady
Ht	repetycyjny pomiar kąta		
8AVG	numer repetycji / średni kąt		

1.3 Oznaczenia na klawiaturze

Przycisk	Znaczenie przycisku	Przycisk	Znaczenie przycisku
R/L	wybór kierunku wzrostu wartości odczytu kąta poziomego prawo/lewo	FUNC	wybór funkcji opisanych nad przyciskiem
V/%	wybór jednostki pomiaru kąta pionowego	REP	repetycyjny pomiar kąta
HOLD	zatrzymanie odczytu koła poziomego		włączenie/wyłączenie podświetlenia wyświetlacza
0SET	zerowanie odczytu koła poziomego		przesunięcie kursora w lewo
POWER	włączenie/wyłączenie instrumentu		przesunięcie kursora w prawo
			zwiększenie wartości kursora

2 PRZYGOTOWANIE DO POMIARU

2.1 Ustawienie instrumentu

Ustawić instrument na statywie. Scentrować i spoziomować precyzyjnie instrument. Należy używać statywu ze śrubą o średnicy 5/8 cala i 11 gwintami na cal np. drewniany statyw TOPCON typ E.

Poziomowanie i centrowanie instrumentu

1. Ustawienie statywu

Wyciągnij nogi na odpowiednią długość i dokręć śruby.

2. Mocowanie instrumentu na statywie

Delikatnie ustaw instrument na głowicy statywu. Przy niedokręconej śrubie sercowej tak przesuwaj instrument, aby pion sznurkowy znalazł się pionowo nad punktem. Dokręć śrubę sercową.

3. Zgrubne poziomowanie instrumentu za pomocą libeli pudełkowej

① Obracając śrubami nastawczymi A i B przesunąć pęcherzyk libeli pudełkowej do linii, która jest prostopadła do linii przechodzącej przez śruby nastawcze A i B oraz przechodzi przez środek libeli pudełkowej.

② Obróć instrument o 90° (100 gradów) wokół osi pionowej i przesunąć pęcherzyk libeli do środkowego położenia obracając trzecią śrubą nastawczą C.

③ Powtórz procedurę ① i ② po każdym obrocie instrumentu o 90°. Sprawdź, czy we wszystkich 4 położeniach pęcherzyk libeli rurkowej jest w górowaniu.

5. Centrowanie przy użyciu pionownika optycznego

Ustaw prawidłowo ostrość przy użyciu okularu pionownika optycznego. Poluzuj śrubę sercową i tak przesuwaj instrument aby znaczek centrujący pokrył się z punktem. Dokręć śrubę sercową. Jeżeli instrument będziesz przesuwał delikatnie, nie obracając to libele powinny zostać w górowaniu.

② Obracając śrubę nastawczą C przesunąć pęcherzyk do środka libeli pudełkowej.

4. Poziomowanie przy użyciu libeli rurkowej

① Zwolnij śrubę zaciskową koła poziomego i tak obróć instrument, aby oś libeli rurkowej była równoległa do linii łączącej śruby nastawcze A i B. Obracając tymi śrubami doprowadź pęcherzyk do górowania.

6. Końcowe spoziomowanie instrumentu

Dokładnie dokręć śrubę sercową. Spoziomuj instrument tak jak jest to opisany w ④. Obróć instrument o dowolny kąt i sprawdź czy pęcherzyk znajduje się w środkowym położeniu libeli.

2.2 Włączanie zasilania

- ① Włącz instrument przyciskiem „POWER”.
Wyświetlacz inicjalizuje się przez około 2 sekundy.

- ② Wciśnij przycisk [V/%] zostanie wyświetlona informacja o konieczności inicjacji 0° koła pionowego

- ③ Obróć lunetę instrumentu, żeby ustawić wartość 0° na kole pionowym.

Wskaźnik poziomu naładowania baterii

Uwaga: Wartość 0° koła pionowego jest ustawiana w sposób elektroniczny. Jeżeli obrócimy lunetę to czujnik przejdzie przez wartość zerową i będzie możliwy pomiar kątów.
Wartość zerowa znajduje się w pobliżu poziomego ustawienia lunety i dlatego 0° koła pionowego można łatwo ustawić poprzez obrócenie lunety.

2.3 Wskaźnik stanu baterii

Wskaźnik stanu baterii pokazuje stan zasilania instrumentu.

Uwaga: 1) Czas działania baterii zmienia się w zależności od warunków zewnętrznych tj. temperatury otoczenia, itp. Zaleca się przygotować nowe baterie przed wyjściem w teren.
2) Ogólne informacje dotyczące używania baterii znajdują się w rozdziale 6. „Zasilanie”.

3 POMIAR KĄTA

3.1 Pomiar kąta poziomego i pionowego

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz				
1) Wycelować na pierwszy cel A.	Wyceluj na cel A	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>120°30'40"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	120°30'40"
V	90°10'20"					
HR	120°30'40"					
2) Ustawić kąt poziomy celu A jako 0°00'00". Wcisnąć przycisk [0SET] dwa razy. #1)	[0SET] [0SET]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>92°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>0°00'00"</td> </tr> </table>	V	92°10'20"	HR	0°00'00"
V	92°10'20"					
HR	0°00'00"					
3) Wycelować na drugi cel B. Wyświetlone jest kąt poziomy i kąt pionowy do punktu B.	Wyceluj na B	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>92°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>160°40'20"</td> </tr> </table>	V	92°10'20"	HR	160°40'20"
V	92°10'20"					
HR	160°40'20"					
<p>#1) Możliwe jest jednokrotne wciśnięcie przycisku [0SET]. Zajrzyj do rozdziału 5. „Wybór parametrów pracy”</p>						

Wskazówki

Jak celować


- 1) Skierować lunetę na jasne tło. Obrócić pierścień na okularze (dostosowanie do ostrości wzroku) w taki sposób, aby krzyż nitek był dobrze widoczny.
- 2) Obserwować cel na wierzchołku znacznika trójkątnego kolimatora. Zostawić pewną przestrzeń między kolimatorem i obserwatorem w celu łatwiejszego celowania.
- 3) Zogniskować obraz za pomocą pierścienia ogniskującego.

Jeśli w czasie obserwacji w kierunku pionowym i poziomym występuje paralaksa między pryzmatem i celem, ogniskowanie lub ustawienie okularu jest niewłaściwe. Wpływa to niekorzystnie na dokładność pomiarów. Paralaksę należy starannie wyeliminować sprawdzając zogniskowanie i ustawienie wspomnianego pierścienia.

3.2 Przełączenie kąta poziomego prawy/lewy

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz				
1) Wyceluj na pierwszy cel (A).	Wyceluj na cel A	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>120°30'40"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	120°30'40"
V	90°10'20"					
HR	120°30'40"					
2) Wciśnij przycisk [R/L] - zmiana trybu pomiaru kątów poziomych prawych (HR) na tryb kątów poziomych lewych (HL).	[R/L]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>92°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>239°29'20"</td> </tr> </table>	V	92°10'20"	HR	239°29'20"
V	92°10'20"					
HR	239°29'20"					
3) Pomiar kąta lewego.						
<ul style="list-style-type: none"> Każde naciśnięcie przycisku [R/L] powoduje przełączenie trybu pomiaru kąta (lewy - prawy). 						

3.3 Nastawienie zadanej wartości kąta poziomego

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz				
1) Ustaw żądany kąt poziomy, za pomocą śruby leniwej koła poziomego.	Wyświetlanie kąta	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HL</td> <td>130°40'20"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HL	130°40'20"
V	90°10'20"					
HL	130°40'20"					
2) Wciśnij klawisz [HOLD]. Wyświetlany kąt poziomy zostanie zablokowany i będzie migał. #1)	[HOLD]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>130°40'20"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	130°40'20"
V	90°10'20"					
HR	130°40'20"					
3) Wyceluj na punkt o zadanym azymucie.	Wyceluj	<p style="text-align: center;">↑ Miga</p>				
4) Wciśnij [HOLD], aby zapamiętać wyświetlony kąt poziomy. Instrument powraca do normalnego trybu pomiaru kątów.	[HOLD]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>130°40'20"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	130°40'20"
V	90°10'20"					
HR	130°40'20"					
<p>#1) Aby powrócić do poprzedniego trybu, wciśnij jakiś przycisk [HOLD] i przycisk [] .</p>						

3.4 Tryb pomiaru kąta pionowego w procentach (%)

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz				
1) Wciśnij przycisk [V%].	[V%]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>130°40'20"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	130°40'20"
		V	90°10'20"			
HR	130°40'20"					
<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>130°40'20"</td> </tr> </table>	V	90°10'20"	HR	130°40'20"		
V	90°10'20"					
HR	130°40'20"					
<ul style="list-style-type: none"> Każdorazowe wciśnięcie przycisku [V%] powoduje zmianę trybu pomiaru. 						

3.5 Repetycyjny pomiar kąta

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz				
1) Wciśnij przycisk [FUNC].	[FUNC]	<table border="1"> <tr> <td>V</td> <td>90°10'20"^F</td> </tr> <tr> <td>HR</td> <td>120°30'40"</td> </tr> </table>	V	90°10'20" ^F	HR	120°30'40"
V	90°10'20" ^F					
HR	120°30'40"					
2) Wciśnij przycisk [REP].	[REP]	<table border="1"> <tr> <td>Ht₀</td> <td>0°00'00"</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> </tr> </table>	Ht ₀	0°00'00"	H	
Ht ₀	0°00'00"					
H						
3) Wyceluj na cel A i wciśnij przycisk [0SET] dwa razy.	Wyceluj na cel A [0SET] [0SET]	<table border="1"> <tr> <td>Ht₀</td> <td>0°00'00"</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td></td> </tr> </table>	Ht ₀	0°00'00"	H	
Ht ₀	0°00'00"					
H						
4) Wyceluj na cel B używając śruby zaciskowej i leniwej koła poziomego i wciśnij [HOLD].	Wyceluj na cel B [HOLD]	<table border="1"> <tr> <td>Ht_{1AVG}</td> <td>45°10'00"</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>45°10'00"</td> </tr> </table>	Ht _{1AVG}	45°10'00"	H	45°10'00"
Ht _{1AVG}	45°10'00"					
H	45°10'00"					
5) Ponownie wyceluj na cel A używając śruby zaciskowej i leniwej koła poziomego i wciśnij [R/L].	Wyceluj na cel A [R/L]					
6) Po raz kolejny wyceluj na cel B używając śruby zaciskowej i leniwej koła poziomego i wciśnij [HOLD].	Wyceluj na cel B [HOLD]	<table border="1"> <tr> <td>Ht_{2AVG}</td> <td>90°20'00"</td> </tr> <tr> <td>H</td> <td>45°10'00"</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Suma kątów Średni kąt</p>	Ht _{2AVG}	90°20'00"	H	45°10'00"
Ht _{2AVG}	90°20'00"					
H	45°10'00"					

3. POMIAR KĄTA

7) Powtórz czynności 5) i 6) wymaganą ilość razy.		<table border="1" data-bbox="1050 226 1380 344"><tr><td>Ht</td><td>180°40'00"</td></tr><tr><td><small>4 AVG</small></td><td></td></tr><tr><td>H</td><td>45°10'00"</td></tr></table> <p data-bbox="1121 367 1347 398">Przykład: 4 pomiary</p>	Ht	180°40'00"	<small>4 AVG</small>		H	45°10'00"
Ht	180°40'00"							
<small>4 AVG</small>								
H	45°10'00"							
8) Aby powrócić do trybu pomiaru kąta należy wcisnąć przycisk [FUNC] i [HOLD].	[FUNC] [HOLD]	[Maksymalnie 19 pomiarów]						
<ul style="list-style-type: none">• Kąt poziomy może być sumowany do wartości (2000^{00'00"}-dokładność odczytu)(wzrost wartości kąta poziomego w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) lub -(2000^{00'00"}-dokładność odczytu) (wzrost wartości kąta poziomego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara). Przy 5" dokładności odczytu kąt poziomy może być sumowany do wartości ±1999^{059'55"}.• Kiedy różnica pomiędzy poszczególnymi pomiarami przekroczy 30" wyświetlony zostanie błąd „E04”. Wciśnij [OSET] aby rozpocząć pomiar od nowa.								

3.6 Pomiar odległości

W instrumentach serii DT-100 możliwy jest pomiar odległości za pomocą dalmierza optycznego, przy użyciu krzyża nitek oraz łąty niwelacyjnej. Aby uzyskać wartość odległości pomiędzy środkiem instrumentu a łątą należy określić długość kawałka łąty widziany pomiędzy kreskami dalmierzczymi i pomnożyć tę wartość przez 100.

- 1) Ustawić łątę na punkcie.
- 2) Wycelować na łątę, określić długość kawałka łąty „l” znajdujący się pomiędzy górną a dolną kreską dalmierzczą.
- 3) Odległość zredukowana „L” pomiędzy instrumentem a łątą jest 100 razy większa niż długość kawałka łąty „l”
 $L=100 \times l$

4 INNE FUNKCJE

4.1 Sygnalizacja dźwiękowa odczytów bliskich wielokrotności 90⁰

Gdy odczyt koła poziomego zmienia zakres o mniej niż $\pm 1^0$ od 0^0 , 90^0 , 180^0 lub 270^0 , brzęczyk daje sygnał. Brzęczyk przestaje dzwonić gdy kierunek wynosi dokładnie $0^00'00''$, $90^00'00''$, $180^00'00''$ lub $270^00'00''$.

Ustawione tu parametry te nie są zapamiętywane po wyłączeniu zasilania. W rozdziale 13 „Wybór parametrów pracy”, opisany jest sposób wprowadzania początkowych parametrów instrumentu (zapamiętywanych po wyłączeniu zasilania).

4.2 Opis koła pionowego-funkcja Kompas

Kąt pionowy jest wyświetlany w sposób pokazany poniżej.

Aby ustawić tę funkcję zwróć się do rozdziału 5. „Ustawianie parametrów pracy”.

4.3 Automatyczne wyłączenie się instrumentu

Jeżeli w przeciągu czasu dłuższego niż 10 minut lub 30 minut instrument nie jest używany to instrument wyłącza się automatycznie.

Żeby ustawić tę funkcję spójrz do rozdziału 5 „Wybór parametrów pracy”.

5 WYBÓR PARAMETRÓW PRACY

5.1 Parametry

Dostępne jest ustawienie następujących parametrów.

Tryb 1

Pozycja	Opis	Wartość 0	Wartość 1
1	Dokładność odczytu	10"	5"
2	Zero koła pionowego	w horyzoncie	w zenicie
3	Automatyczne wyłączenie instrumentu	aktywne	nie aktywne
4	Automatyczne wyłączenie po	10 minutach	30 minutach
5	Jednostka miary kąta	stopnie	grady
6	Sygnalizacja kątów prostych	aktywna	nie aktywna
7	Jednostka miary kąta	stopnie lub grady	tysięczne

Tryb 2

1	Zerowanie koła poziomego	podwójnym przyciśnięciem klawisza 0SET	pojedynczym przyciśnięciem klawisza 0SET
2	Ustawienie odczytu koła pionowego w trybie	standard	kompas
3~7	Nie używana		

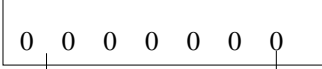
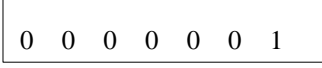
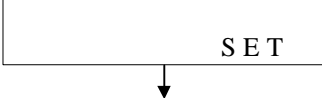
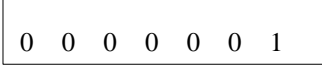
5.2 Ustawienie wybranych parametrów

<Przykład>: Automatyczne wyłączenie instrumentu nie aktywne. Sygnalizacja kątów prostych nie aktywna.

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz																								
1) Włącz instrument przy wciśniętym klawiszu R/L włącz instrument. Aktualną pozycją jest migająca cyfra na pozycji nr 1.	[R/L] + Power ON	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="7">Pozycja 7</td><td>Pozycja 1</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	Pozycja 7							Pozycja 1								
0	0	0	0	0	0	0	0																			
Pozycja 7							Pozycja 1																			
2) Przy pomocy klawisza [◀] przesunij aktywną pozycję na pole o nr 3	[◀]	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="8" style="text-align: center;">Miga</td></tr> </table>	0	0	0	0	0	0	0	0	Miga															
0	0	0	0	0	0	0	0																			
Miga																										
3) Przyciskając klawisz [▲] ustawmy wartość tej pozycji równą 1	[▲]	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0	0	0	1	0	0	0																
0	0	0	0	1	0	0	0																			
4) Przy pomocy klawisza [◀] przesunij aktywną pozycję na pole o nr 6	[◀]	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td colspan="8" style="text-align: center;">Miga</td></tr> </table>	0	0	0	0	1	0	0	0	Miga															
0	0	0	0	1	0	0	0																			
Miga																										
5) Przyciskając klawisz [▲] ustawmy wartość tej pozycji równą 1	[▲]	<table border="1"> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	1	0	0	1	0	0	0																
0	1	0	0	1	0	0	0																			
6) Naciśnij klawisz [0SET]	[0SET]	<table border="1"> <tr><td colspan="8" style="text-align: center;">S E T</td></tr> <tr><td colspan="8" style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	S E T								↓								0	1	0	0	1	0	0	0
S E T																										
↓																										
0	1	0	0	1	0	0	0																			
7) Wyłącz instrument	Power OFF																									

- Naciśnięcie klawisza [▶] powoduje przesunięcia migającej cyfry w prawo.
- Naciskając klawisz [▲] zmieniasz wartość migającej cyfry na wartość 0 lub 1.

<Przykład>: Zerowanie odczytu koła poziomego pojedynczym przyciśnięciem klawisza 0SET

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz
1) Włącz instrument przy wciśniętym klawiszu V/% włącz instrument. Aktualną pozycją jest migająca cyfra na pozycji nr 1.	[V/%] + Power ON	 0 0 0 0 0 0 0 Pozycja 7 Pozycja 1
2) Przyciskając klawisz [▲] ustawmy wartość tej pozycji równą 1.	[▲]	 0 0 0 0 0 0 1
3) Przyciśnij klawisz [0SET].		 S E T ↓
4) Wyłącz instrument	Power OFF	 0 0 0 0 0 0 1
<ul style="list-style-type: none"> • Naciśnięcie klawisza [▶] powoduje przesunięcia migającej cyfry w prawo. • Naciskając klawisz [▲] zmieniasz wartość migającej cyfry na wartość 0 lub 1. 		

6 ZASILANIE I ŁADOWANIE

- **Zdejmowanie baterii**

Naciśnij dźwignię zatrzasku i zdejmij baterię.

- **Wymiana baterii (DB-35)**

- 1) Wciśnij zaczep i zdejmij pokrywę.
- 2) Wyjmij stare baterie i włóż nowe zwracając szczególną uwagę na sposób ich umieszczenia.
- 3) Włóż pojemnik wypustką do górnego otworu i dociśnij obudowę, aż usłyszysz zatrzaśnięcie.

<p>Wszystkie cztery baterie wymieniaj w tym samym czasie. Nie mieszaj starych baterii z nowymi.</p>

- **Zakładanie baterii**

Włóż baterię do instrumentu i dociśnij ją, aż usłyszysz zatrzaśnięcie.

7 Sprawdzenie i rektyfikacja

Sprawdzenie / Rektyfikacja klasycznych części teodolitu

- **Kolejność rektyfikacji**

1. Dokładnie zrektyfikuj okular teleskopu przed sprawdzaniem, które wymaga celowania przez lunetę. Pamiętaj o tym, żeby dokładnie ustawić ostrość i całkowicie usunąć paralaksę.
2. Rektyfikację wykonaj według poniższej kolejności ponieważ poszczególne poprawki zależą od siebie. Poprawki wprowadzone w nieodpowiedniej kolejności mogą nawet zniszczyć efekt poprzednio przeprowadzonych rektyfikacji.
3. Każdą rektyfikację kończ dokładnym dokręceniem śrub rektyfikacyjnych (nie dokręcaj ich zbyt mocno ponieważ możesz zerwać gwint, ukrećić śrubę lub uszkodzić inne elementy instrumentu).
4. Dokładnie dokręcaj każdą śrubę łączącą po zakończeniu rektyfikacji.
5. Po zakończeniu rektyfikacji powtórz sprawdzenie w celu potwierdzenia, że rektyfikacja została wykonana prawidłowo.

- **Uwagi o spodarce**

Pamiętaj o tym, że dokładność pomiaru kątów poziomych może być znacznie mniejsza jeżeli spodarka nie jest prawidłowo zainstalowana.

1. Jeżeli któraś ze śrub jest poluzowana lub jeżeli oś celowa jest niestabilna z powodu luźnych śrub rektyfikacyjnych to za pomocą wkrętaka dokręć śruby rektyfikacyjne znajdujące się (w dwóch miejscach) na każdej ze śrub poziomujących.
Jeżeli występują luzy pomiędzy śrubami poziomującymi a podstawą spodarki poluzuj śrubę w pierścieniu mocującym i dokręć pierścień mocujący z pomocą igły rektyfikacyjnej.

7.1 Sprawdzenie i rektyfikacja libeli rurkowej

Rektyfikacja jest niezbędna jeżeli oś libeli rurkowej nie jest prostopadła do osi pionowej.

• Sprawdzenie

1. Ustaw libelę rurkową równoległe do linii łączącej dwie śruby poziomujące, na przykład A i B. Za pomocą tych śrub doprowadź pęcherzyk libeli do górowania.
2. Obróć instrument o 180° lub 200 gradów wokół osi pionowej i sprawdź czy pęcherzyk libeli wyszedł z górowania. Jeżeli nadal znajduje się w środku libeli to znaczy, że libela nie wymaga rektyfikacji. Jeżeli pęcherzyk przesunął się, wykonaj czynności opisane poniżej.

• Rektyfikacja

1. Obracając śrubę regulacyjną libeli pudełkowej za pomocą igły rektyfikacyjnej przesuń pęcherzyk w kierunku położenia środkowego, ale tylko o połowę wartości przesunięcia.
2. Za pomocą śrub poziomujących przesuń pęcherzyk do położenia środkowego.
3. Obróć instrument o 180° lub 200 gradów w celu powrotu do położenia pierwotnego. Jeżeli pęcherzyk znajduje się w położeniu środkowym, rektyfikacja jest zakończona. Jeżeli jest on w dalszym ciągu przesunięty, należy powtórzyć rektyfikację.

7.2 Sprawdzenie i rektyfikacja libeli pudełkowej

Rektyfikacja jest niezbędna jeżeli oś libeli pudełkowej nie jest prostopadła do osi pionowej.

• Sprawdzenie

Za pomocą libeli rurkowej dokładnie spoziomuj instrument. Jeżeli pęcherzyk libeli pudełkowej znajduje się w górowania to rektyfikacja nie jest potrzebna. W innym przypadku przeprowadź rektyfikację opisaną poniżej.

• Rektyfikacja

Przesuń pęcherzyk libeli pudełkowej do położenia środkowego obracając jedną z trzech śrub rektyfikacyjnych za pomocą igły rektyfikacyjnej.

7.3 Sprawdzenie i rektyfikacja pionowej linii krzyża nitek

- **Sprawdzenie**

1. Ustaw instrument na statywie i dokładnie spoziomuj.
2. Skieruj lunetę na dobrze zdefiniowany cel (punkt A), znajdujący się w odległości przynajmniej 50 metrów i precyzyjnie wyceluj ustawiając dokładnie nitki krzyża kresek na punkcie A. Dokręć wszystkie śruby zaciskowe instrumentu.
3. Używając śruby leniwej koła pionowego przesuwaj lunetę w pionie i sprawdź czy punkt A przemieszcza się równoległe do pionowej linii krzyża kresek.
4. Jeżeli punkt przesuwa się po linii pionowej to znaczy, że pionowa linia krzyża kresek leży w płaszczyźnie prostopadłej do osi poziomej (rektyfikacja nie jest potrzebna).
5. Jakkolwiek, jeżeli punkt odsuwa się od linii pionowej krzyża kresek, tak jakby lunety była pochylona w pionie to przeprowadź poniżej opisaną rektyfikację.

- **Rektyfikacja**

1. W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara odkręć nakrętkę zasłaniającą śruby mocujące krzyża kresek.
2. Poluzuj wszystkie cztery śruby mocujące za pomocą wkrętaka znajdującego się w wyposażeniu standardowym instrumentu (zwróć uwagę na ilość obrotów) i obróć cały okular do takiego położenia, aby pionowa linia krzyża kresek pokryła się z punktem A'. Dokręć śruby mocujące krzyża kresek wykonując tyle samo obrotów co przy odkręcaniu.
3. Sprawdź jeszcze raz i jeżeli punkt A poruszył się wzdłuż nitki krzyża kresek na całej długości to znaczy, że ponowna rektyfikacja nie jest potrzebna.

Uwaga: Rektyfikacje „Kolimacja instrumentu” (rozdział 17.3.4), „Rektyfikacja miejsca zera koła pionowego” (rozdział 17.3.6) wykonaj dopiero po zakończeniu rektyfikacji opisanej powyżej.

7.4 Kolimacja instrumentu

Kolimacja jest niezbędna jeżeli oś celowa instrumentu nie jest prostopadła do poziomej osi obrotu lunety.

• Sprawdzenie

1. Ustaw instrument w miejscu, gdzie jest dobra widoczność na 50, 60 metrów po obu stronach instrumentu.
2. Wyceluj na punkt A odległy o około 50 metrów.
3. Poluzuj tylko śrubę zaciskową koła pionowego i obróć lunetę o 180° lub 200 gradów wokół osi poziomej w taki sposób, aby była ona wycelowana w kierunku przeciwnym.
4. Wyceluj na punkt B, który znajduje się w takiej samej odległości jak punkt A i dokręć śrubę zaciskową koła pionowego.
5. Poluzuj tylko śrubę zaciskową koła poziomego i obróć lunetę o 180° lub 200 gradów wokół osi pionowej. Wyceluj jeszcze raz na punkt A i dokręć śrubę zaciskową koła poziomego.
6. Poluzuj tylko śrubę zaciskową koła pionowego i obróć lunetę o 180° lub 200 gradów wokół osi poziomej. Wyceluj na punkt C, który powinien pokrywać się z poprzednim punktem B.
7. Jeżeli punkty B i C nie pokrywają się należy przeprowadzić poniżej opisaną rektyfikację.

• Rektyfikacja

1. Odkręć pokrywę śrubek krzyża kresek.
2. Znajdź punkt D leżący między punktami B i C i odległy od punktu C o $1/4$ odległości między punktami B i C. Wartość przesunięcia wynika z tego, że widoczny błąd pomiędzy punktami B i C jest cztery razy większy od właściwego błędu, ponieważ podczas sprawdzania luneta była obracana dwa razy.
3. Przesuń pionową nitkę krzyża kresek i doprowadź ją do koincydencji z punktem D poprzez obrót lewej lub prawej śruby mocującej płytkę krzyża kresek za pomocą igły rektyfikacyjnej. Po zakończeniu rektyfikacji sprawdź jeszcze raz instrument. Jeżeli punkty B i C się pokrywają to znaczy, że instrument nie ma błędu kolimacji. W innym przypadku należy powtórzyć proces rektyfikacji.

Uwagi: 1) Ponieważ położenie krzyża kresek jest ustalone przez śruby mocujące z prawej i lewej strony, dlatego płytka z krzyżem kresek będzie się poruszała dopiero po poluzowaniu śruby położonej po stronie, w którą ma być przesunięta i po dokręceniu śruby po stronie przeciwnej. Po zakończeniu przesuwania należy dokręcić obie śruby.

- 2) Po zakończeniu powyższej rektyfikacji należy wykonać następujące rektyfikacje: rozdział 17.3.6 pt.: „Rektyfikacja miejsca zera koła pionowego” oraz rozdział 17.2 pt.: „Sprawdzenie osi optycznej”.

7.5 Sprawdzenie i rektyfikacja pionownika optycznego

Rektyfikacja jest niezbędna jeżeli oś pionownika optycznego nie pokrywa się z osią pionową instrumentu.

• Sprawdzenie

1. Doprowadź do koincydencji znaczek środka w pionowniku optycznym z obrazem punktu (spójrz do rozdziału 2 pt.: „Przygotowanie do pomiaru”).
2. Obróć instrument o 180° i zaobserwuj obraz punktu w pionowniku optycznym. Jeżeli punkt znajduje się przez cały czas w środku (pokrywa się ze znaczkem środka) nie ma potrzeby rektyfikacji. Jeżeli jest inaczej, przeprowadź poniżej opisaną rektyfikację.

• Rektyfikacja

1. Zdejmij pokrywę śrub mocujących pionownika optycznego. Przesuń znaczek środka w kierunku punktu o $1/2$ wartości przesunięcia za pomocą czterech śrub rektyfikacyjnych pionownika.
2. Za pomocą śrub regulacyjnych umieść znaczek środka na punkcie.
3. Ponownie obróć instrument o 180° . Jeżeli obraz punktu znajduje się w środku, dalsza rektyfikacja nie jest potrzebna. W przeciwnym przypadku należy powtórzyć proces rektyfikacji.

Uwagi: 1) Ponieważ położenie krzyża kresek jest ustalone przez śruby mocujące z góry i z dołu oraz z prawej i lewej strony, dlatego płytka z krzyżem kresek będzie się poruszała dopiero po poluzowaniu śruby położonej po stronie, w którą ma być przesunięta i po dokręceniu śruby po stronie przeciwnej. Po zakończeniu przesuwania należy dokręcić wszystkie śruby.

7.6 Rektyfikacja miejsca zera koła pionowego

Jeżeli w czasie pomiaru kąta pionowego do punktu A w I i II położeniu lunety suma kątów jest różna od 360° to należy przeprowadzić rektyfikację. Połowa różnicy między wartością otrzymaną a 360° jest błędem ustawienia miejsca zera. Ponieważ dokładność ustawienia miejsca zera koła pionowego wpływa na dokładność wyznaczania współrzędnych dlatego rektyfikacja powinna być przeprowadzona bardzo dokładnie.

Procedura	Przyciski	Wyświetlacz
1) Za pomocą libeli rurkowej spoziomuj instrument.		
2) Przy wciśniętym klawiszu [OSET] włącz instrument.	[OSET] + POWER	V0 SET
3) Porusz lunetę, żeby zainicjować pracę koła pionowego.	Porusz lunetę	V STEP - 1
4) Wyceluj dokładnie na punkt A przy I położeniu lunety.	Wyceluj na A (I położenie lunety)	
5) Naciśnij klawisz [OSET].	[OSET]	V STEP - 1
6) Wyceluj na punkt A w II położeniu lunety.	Wyceluj na A (II położenie lunety)	
7) Naciśnij klawisz [OSET]. Pomierzona wartość jest ustawiona i instrument przechodzi do standardowego trybu pomiaru kątów.	[OSET]	SET
8) Wyłącz instrument.		
<ul style="list-style-type: none"> • Omyłkowe wciśnięcie klawisza czy inne błędy są wyświetlane. Powtórz powyższą procedurę od początku. • Sprawdź, czy suma odczytów w obu położeniach lunety przy celowaniu na punkt A jest równa 360°. 		

8 Środki ostrożności

1. W czasie przenoszenia trzymaj instrument za rączkę. Nigdy nie chwytaj za lunetę ponieważ możesz uszkodzić jej mocowanie, a przez zmniejszyć dokładność instrumentu.
2. Nigdy nie celuj bezpośrednio na słońce bez filtra ochronnego. Może to być przyczyną zniszczenia elementów wewnątrz instrumentu.
3. Nigdy nie pozostawiaj niezabezpieczonego instrumentu w wysokiej temperaturze. Temperatura wewnątrz instrumentu może przekroczyć 70° C co może wpłynąć na żywotność instrumentu.
4. Jeżeli wykonujesz precyzyjne pomiary to chroń instrument i statyw przed bezpośrednio padającymi promieniami słonecznymi.
5. Nagła zmiana temperatury instrumentu lub pryzmatu mogą wpłynąć na dokładność mierzonej odległości np. po wyjściu instrumentu z rozgrzanego samochodu.
6. Gdy chcesz otworzyć pudełko i wyjąć z niego instrument to najpierw połóż pudełko w pozycji poziomej a dopiero potem go otwórz.
7. Gdy wkładasz instrument do pudełka zwróć uwagę na prawidłowe ułożenie instrumentu w pudełku, a szczególnie na lunetę, której okular powinien być na górze.
8. W czasie transportu umieszczaj instrument na amortyzującym podłożu w celu uniknięcia nagłych wstrząsów i wibracji.
9. Do czyszczenia instrumentu po zakończeniu pracy używaj pędzelka oraz miękkiej szmatki.
10. Do oczyszczenia powierzchni soczewek z kurzu użyj pędzelka, a do dokładniejszego czyszczenia miękkiej bawełnianej szmatki.
11. Jeżeli instrument nie pracuje prawidłowo to nie próbuj samemu reperować instrument, ale skontaktuj się z przedstawicielem lub sprzedawcą firmy TOPCON.
12. Do czyszczenia instrumentu nie używaj materiałów lotnych tj. benzyna lub rozpuszczalnika. Stosuj neutralne detergenty lub wodę..
13. Po dłuższym używaniu sprawdź każdą część statywu. Takie części jak śruby regulacyjne lub zaciskowe mogą być poluzowane.

9 Wyposażenie specjalne

- Okular łamiący
- Busola typ 5
- Plecak do noszenia instrumentu

10 SYGNALIZACJA BŁĘDÓW

Kod błędu	Znaczenie	Postępowanie
E01	Instrument jest zbyt szybko obracany.	Aby powrócić do trybu pomiaru wciśnij przycisk [OSET].
E02	Luneta jest zbyt szybko jest obracana.	Aby powrócić do trybu pomiaru wciśnij przycisk [OSET], zostanie wyświetlony napis „OSET”, należy zainicjować instrument obracając lunetą.
E03	Błąd w systemie pomiarowym.	Należy wyłączyć i ponownie włączyć instrument. Czasami błąd pojawia się przy drganiach instrumentu, które należy wyeliminować.
E04	Różnica poszczególnych pomiarów w trybie pomiaru repetycyjnego jest większa niż 30”.	Naciśnij klawisz [OSET] i rozpocznij od nowa pomiary.
E70	Zła procedura ustawiania w „Rektyfikacji miejsca zera koła pionowego”. Powyższa procedura wykonywana jest poza zakresem $\pm 45^\circ$ od horyzontu.	Wyłącz instrument i włącz go ponownie. Ponownie zacznij rektyfikację.
E99	Nieprawidłowa praca w czasie w „Rektyfikacji miejsca zera koła pionowego”.	Wyłącz instrument i włącz go ponownie. Ponownie zacznij rektyfikację.

11 DANE TECHNICZNE

Luneta

Długość	: 149mm
Średnica obiektywu	: 45mm
Powiększenie	: 30x
Obraz	: prosty
Pole widzenia	: 1°30'
Rozdzielczość	: 2,5"
Minimalna odległość ogniskowania	: 0.9m
Stała mnożenia dalmierza kreskowego	: 100
Stała dodawania dalmierza kreskowego	: 0

Elektroniczny pomiar kątów

Metoda	: odczyt przyrostów
System odczytowy	
Kąt poziomy	: dwustronny
Kąt pionowy	: jednostronny
Minimalny odczyt	: 5"/10cc
Dokładność #1)	: 7"
(odchylenie standardowe wg normy DIN 18723)	
Wyświetlacz	: dwustronny z podświetleniem
Podświetlenie krzyża nitek	: jest
Pionownik optyczny	
Powiększenie	: 3x
Zakres ogniskowania	: od 0,5m do nieskończoności
Obraz	: prosty
Pole widzenia	: 5°
Libele	
Libela pudełkowa	: 10'/2mm
Libela rurkowa	: 40'/2mm
Wodoszczelność	: IPX 6
Zasilanie	: 4 baterie AA
Czas pracy	
Zwykłe baterie	: 16 godzin
Baterie alkaliczne	: 34 godziny
Inne	
Spodarka	: odłączalna
Wymiary	
Wielkość	: 313(W)x180(Sz)x149(Dł)mm
Waga (z baterią)	: 4.1 kg

#1) Odchylenie standardowe wg normy DIN 18723