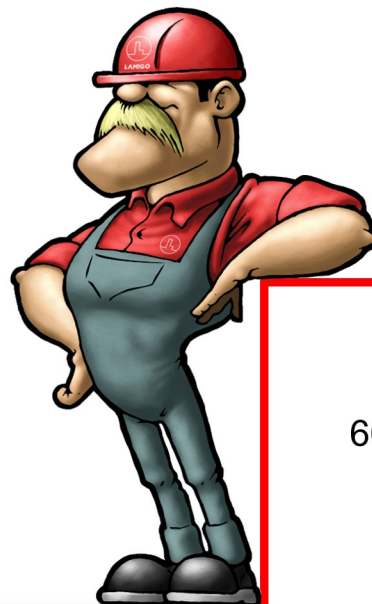


# LAMIGO

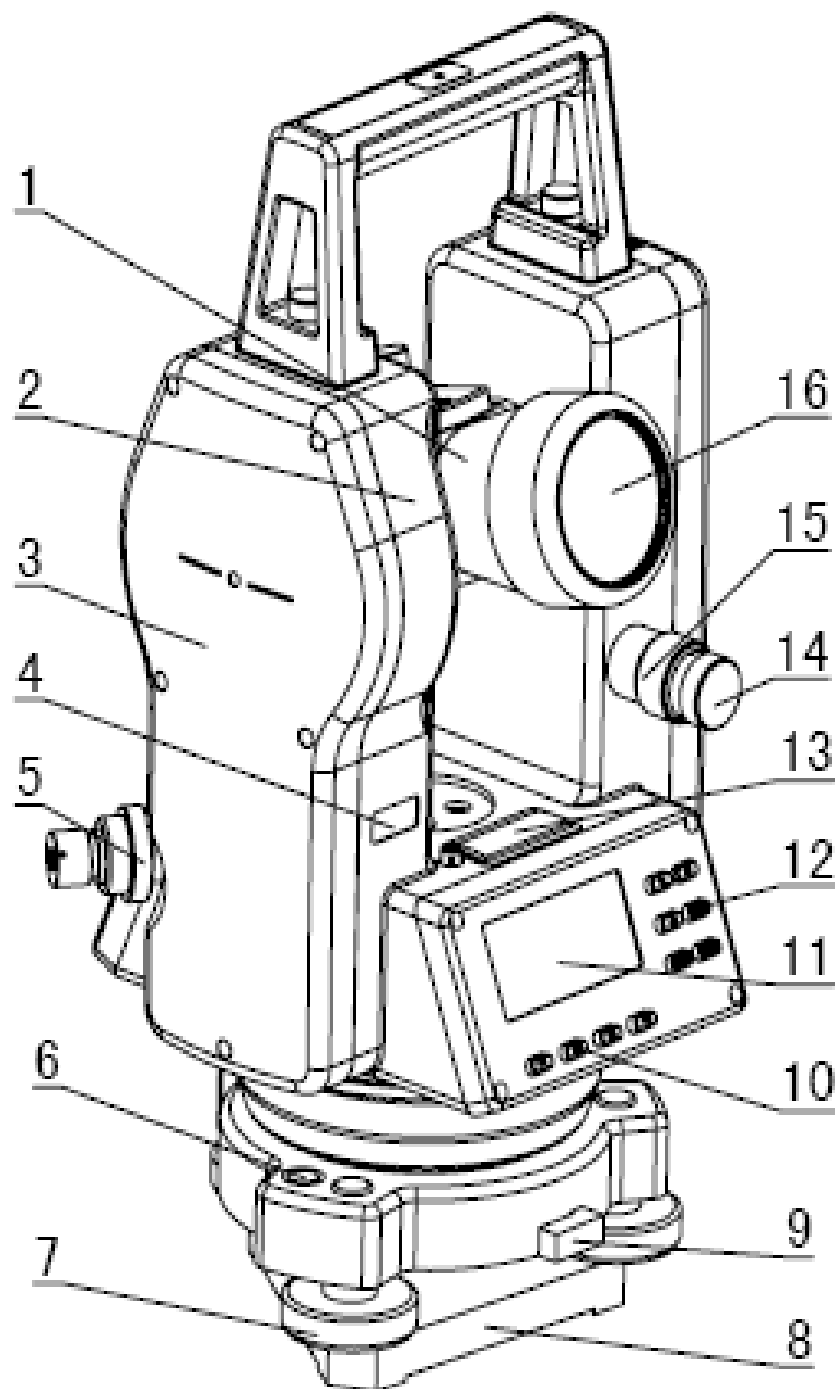
## Teodolit elektroniczny Lamigo LT-01



Lamigo S.C.  
ul. Mała 5  
66-400 Gorzów Wlkp  
biuro@lamigo.pl  
tel: 95 711 71 91  
fax: 95 711 71 95

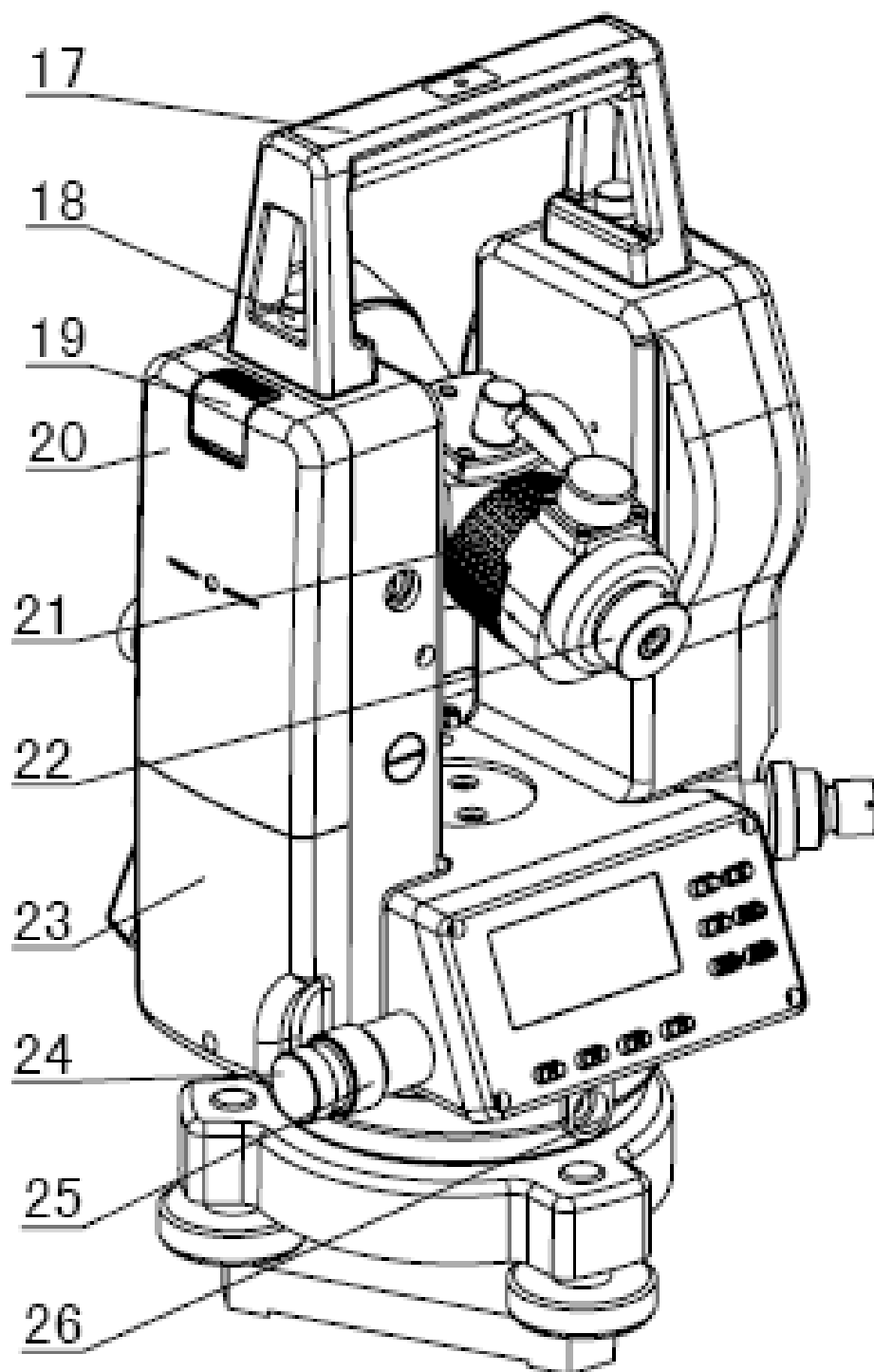
# 1. Budowa instrumentu

## 1.1 Rzut ogólny



1. Luneta
2. Obudowa
3. Lewa pokrywa obudowy
4. Numer seryjny
5. Pionownik optyczny
6. Libelka pudełkowa
7. Pokrętło ustawcze spodarki
8. Spodarka
9. Śruba sprzęgająca spodarki

10. Klawiatura
11. Wyświetlacz
12. Klavisze funkcyjne
13. Libelka alidadowa
14. Śruba mikroruchu pionowego
15. Blokada śruby mikroruchu pionowego
16. Obiektyw






- 17. Uchwyt
- 18. Śruba mocująca uchwyt
- 19. Zatrząsk zasobnika baterii
- 20. Zasobnik baterii
- 21. Uchwyt
- 22. Okular

- 23. Prawa pokrywa obudowy
- 24. Śruba mikroruchu poziomego
- 25. Blokada śruby mikroruchu poziomego
- 26. Port RS232




## 1.2 Wyświetlacz

Wyświetlacz LCD może pracować w trybie „Pomiarowym”, w którym wyświetla kąty, odległości itp. lub w trybie „Menu”. Przykładowe informacje pokazane na ekranie:




1) „Tryb pomiaru” - kąt

ANG	08-01-02 12: 00	
V $\perp$ *	: 81° 54' 21"	
HR	: 157° 33' 58"	


2) „Tryb pomiaru” - odległość

DIST	08-01-02 12: 00	
	0.000 m	
HR	: 157° 33' 58"	

3) „Tryb Pomiaru” - drugie położenie lunety

	08-01-02 12: 00	
n - 0	T-0	
$\bar{A}$ HR	: 57° 33' 58"	

4) „Tryb Menu”

	08-01-02 12: 00	
S. E. T. -1		
OFF		

Symbol	Znaczenie
	Kompensator włączony
	Repetycyjny pomiar kąta
	Automatyczne wyłączenie aktywne
	Wskaźnik naładowania baterii
	Blokada pozioma
	Funkcje specjalne
%	Pomiar w gradach
b-OUT	Instrument ustawiony poza zakresem pracy kompensatora
OUT	Spadek ponad 100%
m	Jednostka pomiaru: metr
°"	Jednostka pomiaru: stopnie

### 1.3 Klawiatura

Cztery klawisze umieszczone poziomo pod wyświetlaczem spełniają inne funkcje w trybie pomiaru, a inne w trybie menu.

#### 1) Tryb pomiaru kąta

ANG	08-01-02 12: 00	
V	: 81° 54' 21"	
HR	: 157° 33' 58"	

REP ▲ Power

◀ α

ANG ▼ ENT

L/R HOLD % OSET

Przycisk	Funkcja
L/R	Zmienia kierunek koła poziomego na zgodny/przeciwny do ruchu wskazówek zegara
HOLD	Blokada koła poziomego
%	Spadek wyświetlany w procentach/gradach
0SET	Ustawienie miejsca zera na kole poziomym

2) Specjalne funkcje pomiarowe (mające zastosowanie tylko w trybie pomiaru kąta).

Klawisz	Funkcja
Nacisnąć $\square$ gdy na wyświetlaczu pojawi się $\uparrow$ nacisnąć $\blacktriangledown$	Włącza/wyłącza pionownik laserowy
Nacisnąć $\square$ gdy na wyświetlaczu pojawi się $\uparrow$ nacisnąć $\blacklozenge$	Włącza/wyłącza ekran LCD
Nacisnąć $\square$ gdy na wyświetlaczu pojawi się $\uparrow$ nacisnąć ENT	Włącza "Tryb Menu", naciśnięcie ENT jeszcze raz zapisuje zmiany i opuszcza "Tryb Menu"

## 2. Bateria

Zasobnik z baterią znajduje się po prawej stronie instrumentu. W celu wymiany baterii należy nacisnąć przycisk blokujący i wyjąć baterię.

Ładowanie baterii:

Podłączyć ładowarkę do baterii jak na obrazku pokazanym na następnej stronie.



Po naładowaniu baterii, dioda na ładowarce zacznie świecić na zielono.

### 3. Przygotowanie do pracy

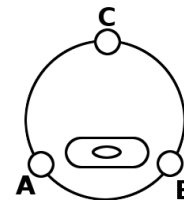
#### 3.1 Ustawienie instrumentu

1. Ustawić statyw na odpowiedniej wysokości i dokładnie zaciśnąć jego zaciski blokujące. Wbić statyw w ziemię tak, aby stał stabilnie.
2. Ustawić instrument na statywie i zaciśnąć śrubę sercową.

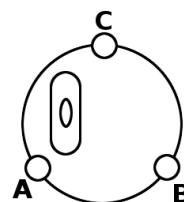
#### 3.2 Poziomowanie instrumentu

1. Spoziomować instrument przy pomocy libelki pudełkowej.

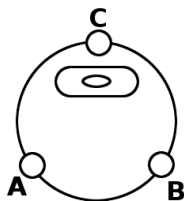
a) Przekręcić śrubę ustawczą spodarki A i B, aby ustawić oczko libelki rurkowej na środku libelki (patrz rysunek obok, na samej górze).



b) Obrócić instrument o  $90^\circ$  i ustawić oczko libelki rurkowej na jej środku za pomocą śruby C. Obrócić instrument z powrotem o  $90^\circ$ .



c) Powtarzać punkt a i b, aż libelka w obu położeniach będzie ustawiona.



#### 3.3 Centrowanie przy pomocy pionownika laserowego

Po spoziomowaniu instrumentu włączyć laser (patrz rozdział 1.3 punkt 4). Połuźnić śrubę sercową i przesunąć instrument tak, aby laser świecił na wybrany punkt. W czasie przesuwania instrumentu należy uważać, aby nie obrzucić spodarki, gdyż może to spowodować błąd.

#### 3.4 Ustawianie ostrości krzyża nitek oraz ostrości przedmiotowej

1) Ustawienie krzyża nitek.

Wycelować lunetą na niebo (UWAGA!!! NIE PATRZYĆ PRZEZ LUNETĘ BEZPOŚREDNIO NA SŁOŃCE, MOŻE TO BYĆ PRZYCZYNĄ USZKODZENIA WZROKU). Kręcąc pierścieniem okularu, ustawić ostrość krzyża nitek tak, aby był on wyraźnie widoczny.

## 2) Ustawianie ostrości przedmiotowej

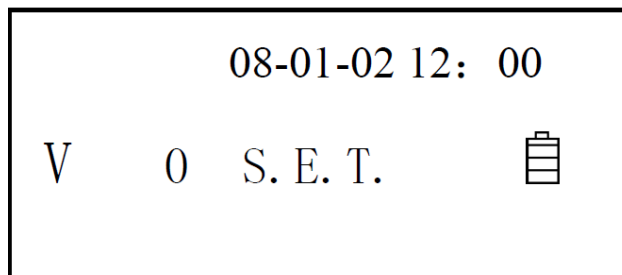
Wycelować lunetę na lustro, łąkę lub inny cel, ustawić ostrość za pomocą pokrętki ogniskowania.

### 3.5 Włączanie instrumentu

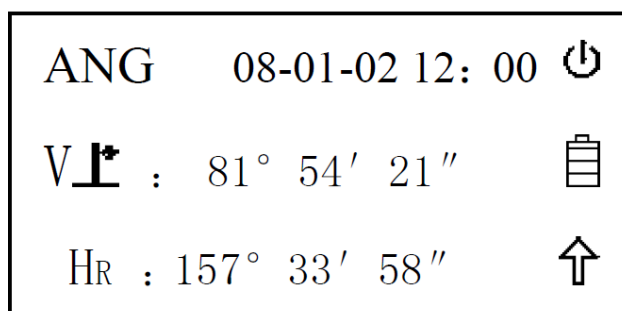
1) wypoziomować teodolit (patrz punkt 3.2)



2) Włączyć instrument, upewnić się że bateria jest naładowana.



3) Obrócić lunetę, aby zainicjować tryb pomiarowy.



### 3.6 instrumentu

### Wyłączanie

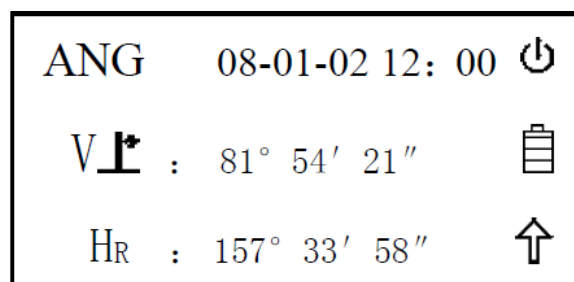
Nacisnąć przycisk „Power” aby wyłączyć instrument.

## 4. Pomiar kąta

### 4.1 Pomiar kąta poziomego (prawego) i kąta pionowego.




1) Nacisnąć ANG aby uruchomić tryb pomiaru kąta.

Wycelować w pierwszy cel „A”








2) Nacisnąć „OSET” aby ustawić odczyt kąta poziomego na 0.




ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HR	: 0° 00' 00"	

3) Wycelować w drugi cel „B”, na ekranie pojawią się kąty powiązane z punktem „B”




ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HR	: 57° 33' 58"	

## 4.2 Przełączanie odczytu kąta poziomego Prawo/Lewo

1) Nacisnąć ANG aby uruchomić tryb pomiaru kąta.

ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HR	: 100° 00' 00"	




2) Nacisnąć przycisk „L/R” aby zmienić kierunek odczytu kąta poziomego z lewego (HL) na prawe (HR) i odwrotnie.

ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HL	: 260° 00' 00"	




## 4.3 Ustawienie kąta poziomego

Ustalenie kąta poziomego przez zatrzymanie odczytu kierunku

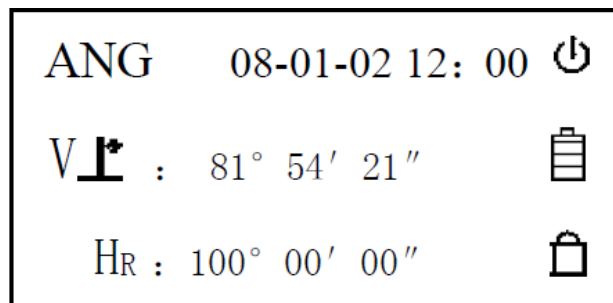
1) Nacisnąć ANG aby uruchomić tryb pomiaru kąta.

ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HR	: 100° 00' 00"	

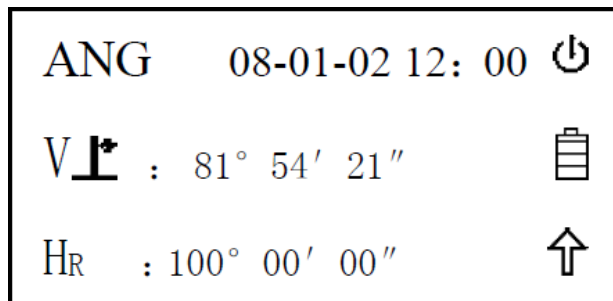
2) Ustawić żądany kąt na kole poziomym, używając pokrętła mikroruchu poziomego. Następnie nacisnąć przycisk „Hold”.

ANG	08-01-02 12: 00	
V┘	: 81° 54' 21"	
HR	: 100° 00' 00"	

3) Wycelować lunetą w cel który powinien mieć żądany kąt.

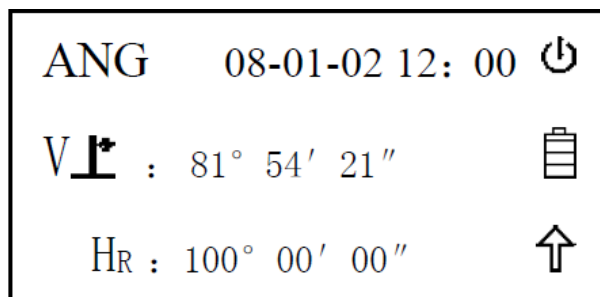


4) Nacisnąć przycisk „ENT”, instrument wróci do normalnego trybu pomiaru kąta.

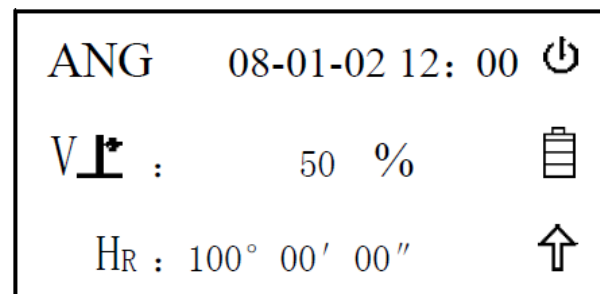


#### 4.4 Pomiar w gradach/procentach.

1) Nacisnąć przycisk ANG, aby uruchomić tryb pomiaru kąta



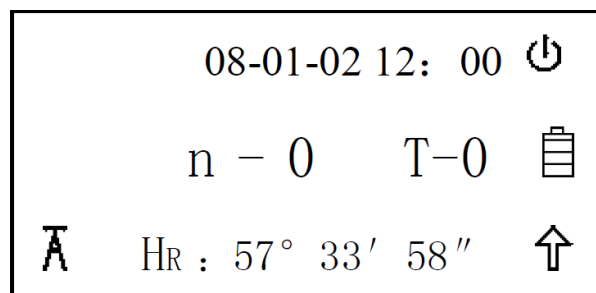
2) Nacisnąć przycisk „%” aby uruchomić tryb pomiaru spadków w procentach.



Kiedy spadek przekroczy 100% (45 stopni), na ekranie pojawi się znaczek <OUT>.

#### 4.5 Repetycyjny pomiar kąta

1) Nacisnąć przycisk REP, aby uruchomić tryb repetycyjnego pomiaru kąta.



2) Wycelować lunetą w punkt A, a następnie przycisnąć OSET

08-01-02 12: 00	⏻	
n - 1	T-0	☰
HR :	0° 00' 00"	↑

3) Wycelować w punkt B.

Nacisnąć ENT, odłożony kąt zostanie zapamiętany.

08-01-02 12: 00	⏻	
n - 1	T-1	☰
HR :	0° 00' 00"	↑

4) Ponownie wycelować w punkt A. Nacisnąć OSET (jeden raz) aby ustalić wartość kąta dla punktu A na 0. W tym momencie zaczyna się pomiar.

08-01-02 12: 00	⏻	
n - 0	T-2	☰
HR :	20° 00' 01"	↑

5) Wycelować ponownie w punkt B. Nacisnąć ENT, aby wyświetlić i zapamiętać kąt.

Informacje na ekranie:

n-1: początek kąta

n-0: koniec kąta

T-0<sup>^</sup> T-8: wielokrotność zmierzonego kąta

6) Powtarzać kroki 4 i 5 aż do odłożenia żądanego kąta

ANG	08-01-02 12: 00	⏻	
V <sub>↑</sub> *	:	81° 54' 21"	☰
HR	:	100° 00' 00"	↑

7) Po zakończeniu pomiaru, nacisnąć ANG aby wrócić do trybu pomiaru.

ANG	08-01-02 12: 00	⏻	
V <sub>↑</sub> *	:	81° 54' 21"	☰
HR	:	100° 00' 00"	↑

Możliwe błędy:

Liczba pomiarów repetycyjnych jest ograniczona do ośmiu. Jeżeli na ekranie pojawi się E-09 oznacza to że została ona przekroczona. Należy nacisnąć REP aby rozpocząć pomiar od nowa.

Podczas pomiaru może pojawić się na ekranie błąd E-08, oznacza to, że:  $|Zmierzona\ wartość - Średnia\ wartość| \geq 30''$ . Należy nacisnąć REP aby rozpocząć pomiar od nowa.

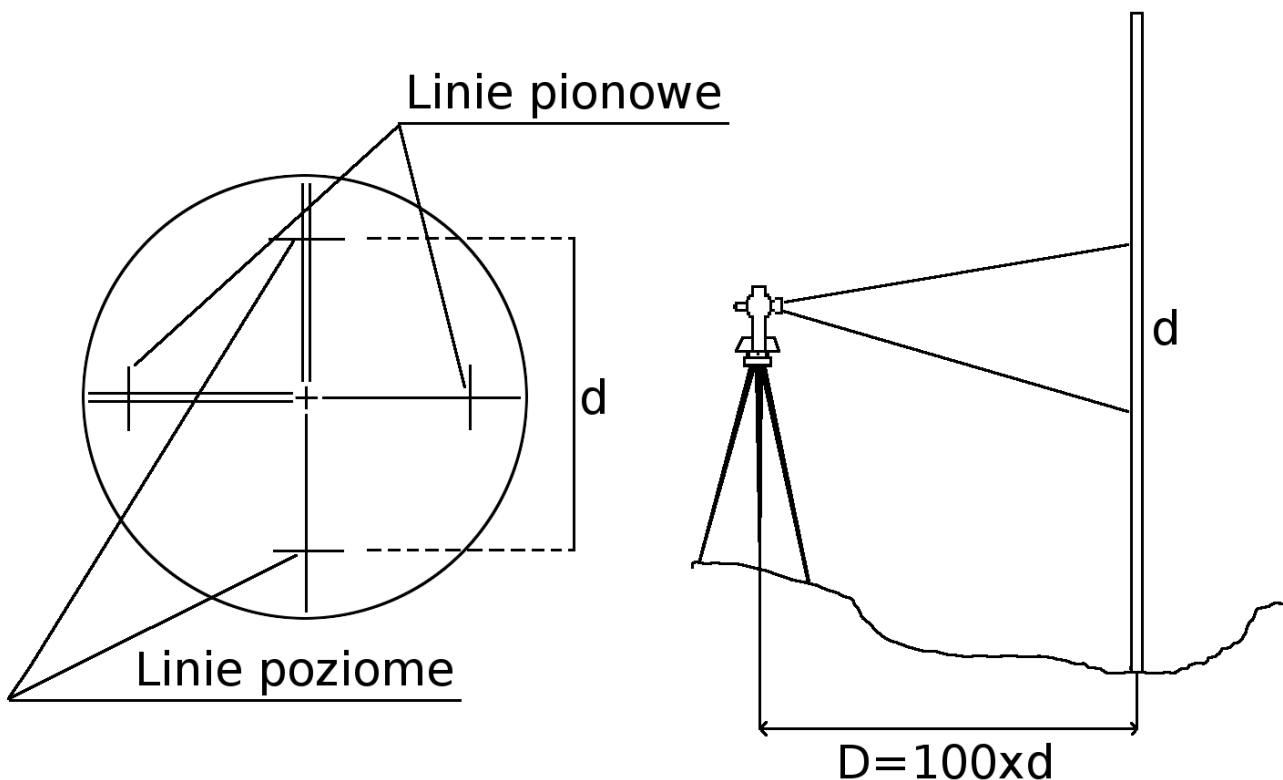
## 6. Pomiar odległości za pomocą krzyża nitek

Pomiar odległości jest możliwy również przy pomocy krzyża nitek, a jego dokładność jest mniejsza niż 0,4% mierzonej odległości.

W celu pomiaru odległości należy:

- 1) Ustawić instrument w punkcie A a łatę geodezyjną w punkcie B (gdzie punkty A i B to punkty, między którymi ma być zmierzona odległość).
- 2) Odczytać odległość „d” (patrz rysunek poniżej).
- 3) Odległość między punktem A i B wynosi D i jest wyliczana ze wzoru:

$$D=100 \times d$$



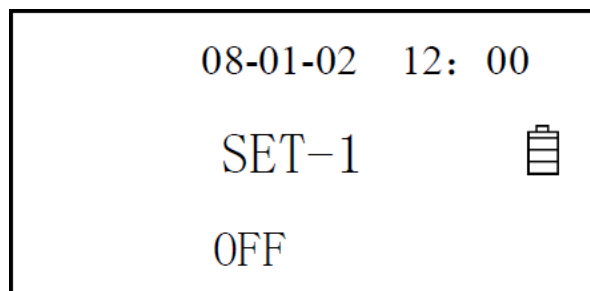
**Uwaga:** odległość zmierzona w ten sposób, powinna być traktowana jako

odległość orientacyjna i nie powinna być używana w obliczeniach wymagających dużej dokładności.

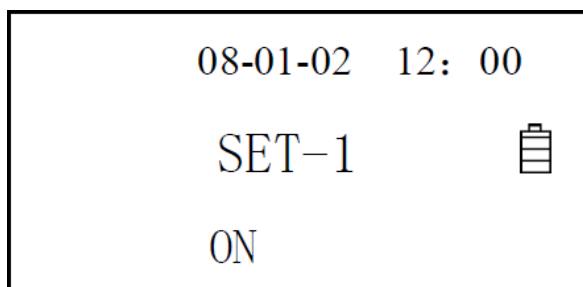
## 7. Ustawianie parametrów

### 7.1 Uruchomienie „trybu Menu”

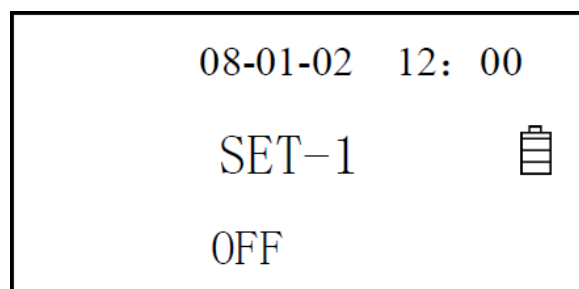
1) Nacisnąć  $\boxtimes$  a następnie przycisk „ENT” aby wejść do „Trybu Menu”



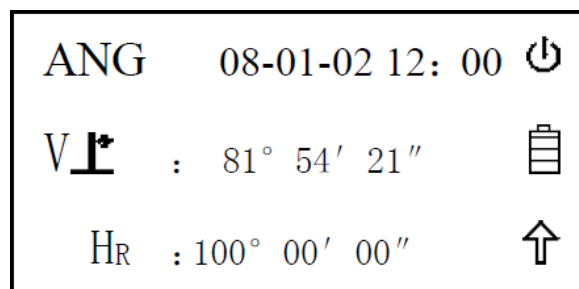
2) Nacisnąć  $\blacklozenge$  odpowiednią ilość razy, aby wybrać parametr który ma zostać zmieniony.



3) Nacisnąć  $\blacktriangle$  i  $\blacktriangledown$  aby zmienić wartość wybranego parametru



4) Nacisnąć ENT aby zapisać zmiany.



Przyciśnięcie przycisku  $\boxtimes$  spowoduje opuszczenie trybu „Menu” bez zapisywania zmian.

### 7.2 Opis poszczególnych parametrów

**SET-0:** automatyczne wyłączenie.

ON – Instrument wyłączy się automatycznie po trzydziestu minutach bezczynności

OFF – instrument nie będzie się sam wyłączał

**SET-1:** Kompensator.

ON – kompensator jest włączony  
OFF – kompensator jest wyłączony

### **SET-2** Pozycja 0 (koła pionowego)

ON ---Zenit to 0g, horyzont to odpowiednio 100 i/lub 300g

OFF---Zenit to 100g, horyzont 0g

### **SET-3** Dokładność odczytu

1--- Dokładność odczytu to 1"

5--- Dokładność odczytu to 5"

10--- Dokładność odczytu to 10"

20--- Dokładność odczytu to 20"

### **SET-4** Jednostka pomiaru kąta

1---Jednostką pomiaru kąta jest 360°

2---Jednostką pomiaru kąta jest 6400mil

3---Jednostką pomiaru kąta jest 400g

**SET-5, SET-6, SET-7, SET-8, SET-9** to odpowiednio: rok, miesiąc, dzień, godzina, minuta.

## **8. Sprawdzenie i regulacja**

### **8.1 Sprawdzenie i regulacja libelki rurkowej**

1) Ustawić instrument tak, aby libelka pudełkowa była zorientowana równolegle do linii łączącej pokręta ustawcze A i B spodarki. Ustawić instrument tak, aby pęcherzyk libelki znalazł się w jej centrum.

2) Obrócić instrument o 180° (200g). Sprawdzić czy pęcherzyk nadal znajduje się pośrodku libelki, jeżeli nie, wykonać poniższą procedurę:

a) Połowę błędu należy zlikwidować śrubą regulacyjną spodarki, druga połowę błędu zlikwidować pokrętłami ustawczymi spodarki.

b) Obrócić instrument o 180° stopni i sprawdzić czy pęcherzyk libelki znajduje się w jej środku. Jeżeli nie, powtórzyć czynności z punktu (a).

c) Gdy libelka rurkowa jest ustawiona, należy spoziomować za jej pomocą instrument, w celu przeprowadzenia dalszych czynności kontrolnych.

### **8.2 Sprawdzenie libelki pudełkowej spodarki:**

Po spoziomowaniu teodolitu (patrz punkt poprzedni), pęcherzyk libelki pudełkowej spodarki powinien znajdować się w jej centrum. Jeżeli tak nie jest, należy ją zrektyfikować przy pomocy śrub regulacyjnych. Patrz zdjęcie:



## 9.3 Sprawdzenie i kalibracja pionownika laserowego

### Sprawdzenie

Ustawić instrument na statywie i spoziomować go. Włączyć pionownik laserowy. Pod instrumentem położyć białą kartkę z dwoma przecinającymi się pod kątem prostym liniami.

Przesunąć kartkę tak, aby laser świecił w miejscu przecięcia się obu linii. Obrócić instrument o  $180^\circ$  laser wciąż powinien świecić w miejscu przecięcia linii. Jeżeli tak jest, nie wymaga on kalibracji, w przeciwnym wypadku należy wykonać następującą procedurę:

a) Zdjąć zaślepkę ochronną z gniazda śrub rektyfikacyjnych pionownika (patrz zdjęcie)



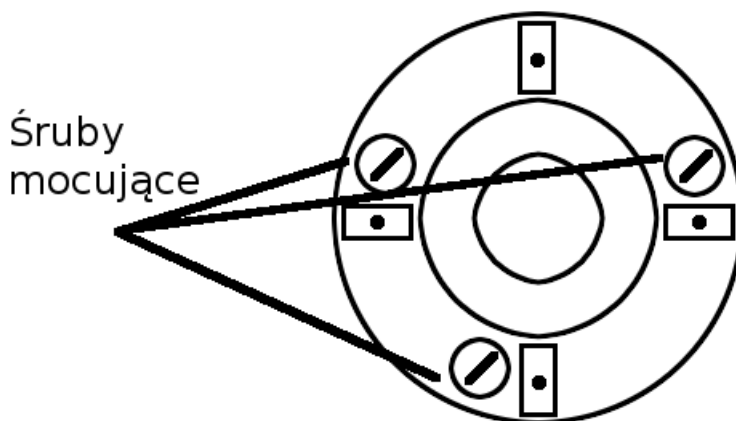
Jeżeli laser nie świeci w miejscu przecięcia linii na kartce pod instrumentem, należy odpowiednio poruszając śrubami regulacyjnymi przysunąć plamkę lasera w kierunku miejsca ich przecięcia. Połowę błędu należy usunąć śrubami regulacyjnymi pionownika, a drugą połowę śrubami ustawczymi spodarki. Czynność powtarzać, dopóki laser nie będzie świecił w miejscu przecięcia się linii niezależnie od tego w którą stronę obrócony jest instrument.

## 9.4 Błąd rotacji siatki kresek

### Sprawdzenie

Postawić i spoziomować instrument na statywie. Wycelować lunetę na punkt odległy o co najmniej 50 metrów. Korzystając z pokrętła mikroruchu poziomego obrócić instrument tak, aby wybrany punkt przesunął się z prawej na lewą stronę. Przez cały czas punkt powinien znajdować się na linii. Jeżeli tak nie jest, krzyż nitek wymaga kalibracji:

- Odkręcić pierścień ochronny śrub regulacyjnych krzyża nitek
- Poluznić śruby mocujące oprawę krzyża nitek
- Przekręcić delikatnie krzyż nitek i ponownie wykonać sprawdzenie (jak opisano powyżej). Powtarzać czynność aż do zaprzestania występowania błędu.
- Dokręcić śruby mocujące oprawę krzyża nitek i przykręcić pierścień ochronny.



Po wykonaniu regulacji, konieczne należy sprawdzić błąd indeksu zera i błąd kolimacji (patrz punkty następne).

## 9.5 Sprawdzenie i regulacja błędu kolimacji

### Sprawdzenie

Postawić instrument na statywie i spoziomować go. Wycelować lunetą na jak najbardziej oddalony punkt i zablokować instrument zarówno dla ruchu pionowego jak i poziomego. Dokonać odczytu kąta z koła poziomego. Przyciskiem „L/R” przełączyć koło z lewego na prawe lub odwrotnie i ponownie wykonać odczyt. Wyliczyć wartość C ze wzoru:

$$C = \frac{HI - HR \pm 180^\circ}{2}$$



Jeżeli  $C \leq 8''$  instrument nie wymaga kalibracji – jeżeli  $C > 8''$  należy wykonać kalibrację według poniższej procedury:

### **Kalibracja**

Śrubą mikroruchu stawić teodolit tak, aby odczyt kąta wynosił  $HR + C$ . odkręcić pierścień ochronny śrub regulacyjnych krzyża nitek i pokrętkami poziomym nacelować krzyż nitek na wcześniej używany cel. Powtórzyć procedurę kontrolną opisaną powyżej. Jeżeli  $C$  wyliczone ze wzoru:

$$C = \frac{HI - HR \pm 180^\circ}{2}$$

jest mniejsze lub równe 8 sekund, instrument jest skalibrowany.

### **9.6 Sprawdzenie i regulacja błędu indeksu zera**

**Uwaga:** tę czynność należy wykonywać za każdym razem po uprzednim wykonaniu sprawdzenia i ewentualnych regulacji opisanych w punktach 9.4 i 9.5

#### **Sprawdzenie**

Postawić instrument na statywie i spoziomować go. Wycelować lunetą na jak najbardziej oddalony punkt i wykonać odczyt z koła pionowego. Oznaczyć go jako  $V1$ . Obrócić instrument o  $180^\circ$  ponownie wycelować lunetę w wybrany wcześniej punkt i wykonać odczyt z koła pionowego. Oznaczyć go jako  $V2$ . Obliczyć  $i$  z następującego wzoru:

$$i = \frac{V1 + V2 - 360^\circ}{2}$$

jeżeli  $i$  nie przekracza wartości  $10''$  instrument nie wymaga kalibracji, w przeciwnym wypadku należy skalibrować instrument według następującej procedury:

obliczyć prawidłowe wartości kątów ze wzorów:

$$V1 - i = V1p$$

$$V2 - i = V2p$$

następnie śrubą mikroruchu pionowego, ustawić tak lunetę aby kątomierz wskazywał prawidłową wartość kąta ( $V1p$  lub  $V2p$ ). Ponieważ luneta została poruszona i już nie wskazuje wybranego wcześniej punktu, należy śrubami regulacyjnymi krzyża nitek ustawić go tak, aby z powrotem wskazywał na wybrany wcześniej punkt. Następnie należy ponownie dokonać sprawdzenia (i ewentualnej dalszej regulacji). Jeżeli błąd indeksu okaże się zbyt duży aby usunąć go opisaną wyżej metodą, należy wysłać instrument do serwisu gdzie

zostanie przeprogramowany.

## 10 Dane techniczne

Luneta	
Powiększenie lunety	30x
Średnica obiektywu	47mm
Minimalna celowa	1m
Pole widzenia	1° 30'

Kompensator	
Dokładność odczytu	2" 10" lub 20"
Minimalny odczyt:	1" 5" 10" lub 20"
Zakres działania kompensatora	+/- 3'
Jednostka pomiaru	stopień/grad

Zasilanie	
Akumulator	Ni-MH 6V
Czas pracy po pełnym naładowaniu baterii	40 godzin
Zakres temperatur pracy	-20°C ~ +45°C

### Zgodność z CE

Instrument posiada oznaczenie CE zgodnie z

EN 55022:1998+A1:2001+A2:2003

EN 55024:1998+A1:2001+A2:2003

### Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC):

Nie można całkowicie wykluczyć, że ten instrument będzie zakłócał inne instrumenty (np. Systemy nawigacyjne), będzie zakłócany przez inne instrumenty (np. intensywne fale elektromagnetyczne w pobliżu urządzeń przemysłowych lub nadajników radiowych).

### Ważne informacje dla użytkownika:

Producent i wprowadzający na rynek polski

**LAMIGO S.C. Jacek Mickowski i Rafał Mickowski**

**ul. Mała 5**

**66-400 Gorzów Wlkp**

**biuro@lamigo.pl**

**tel: 957117191**

**fax:95 7117195**