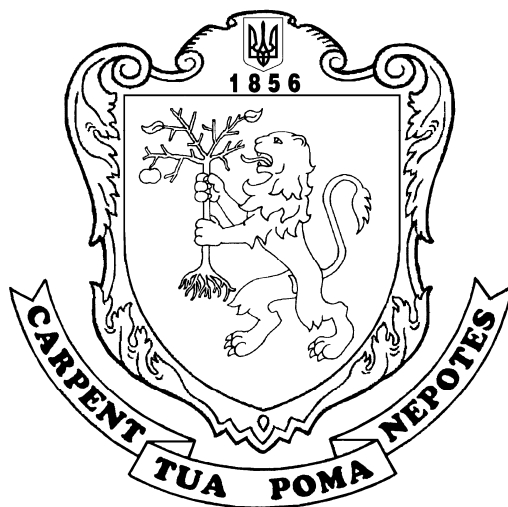


МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Землевпорядний
факультет



Кафедра геодезії
та геоінформатики

ГЕОДЕЗІЯ

ЦИФРОВИЙ НІВЕЛІР DINI 22

ЦИФРОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ НІВЕЛІР Leica Sprinter 200M

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання лабораторної роботи
для студентів II курсу денної форми навчання
з напрямку 6.080101 «Геодезія, картографія та землеустрій»

Львів 2012

Рекомендовано до друку методичною
радою Львівського національного
аграрного університету
Протокол № 5 від 22. 12. 2011 р.

Укладачі: к.т.н., доцент С. С. Перій, асистент І. Ф. Рій

Відповідальний за випуск: к.т.н., в.о. доцента Є. І. Смірнов

Рецензент: к.е.н., в.о. доцента Н. Є. Стойко

Редактор: Л. Г. Лісович-Біла

Коректор: О. В. Дерпак

Лабораторна робота №1
ЦИФРОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ НІВЕЛІР
DiNi 22

Мета роботи: вивчити будову цифрового електронного нівеліра DiNi 22

Тривалість лабораторної роботи: 2 години.

Кількість балів: 5

Обладнання, матеріали необхідні для виконання лабораторної роботи: цифровий електронний нівелір DiNi 22, штатив, нівелірні рейки, журнали електронного нівелювання.

Місце проведення лабораторної роботи: навчальний геодезичний полігон кафедри геодезії та геоінформатики ЛНАУ.

Пояснювальний матеріал

Цифрові нівеліри DiNi 22 від фірми Trimble – електронні нівеліри третього покоління з автоматичною реєстрацією результатів вимірювань, механічним компенсатором, програмним забезпеченням. Принцип вимірювання ґрунтується на цифровому опрацюванні зображення і забезпечує високу надійність і ефективність. Результати вимірювань висвітлюються на дисплеї. Вони можуть бути записані в пам'ять DiNi і передані на комп'ютер.

За допомогою нівелірів DiNi можна розв'язувати різні задачі нівелювання простішим, швидшим і ефективнішим способом, ніж звичайними нівелірами.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ DINI 22

Середня квадратична похибка визначення перевищення на 1 км ходу

З інварними кодовими рейками	0,7 мм
Зі складуваними кодовими рейками	1,3 мм
Зі складуваними шашковими рейками (візуально)	2,0 мм

Діапазон вимірювання віддалі

З інварними кодовими рейками	1,5-100 м
Зі складуваними кодовими рейками	1,5-100 м
Зі складуваними шашковими рейками (візуально)	від 1,3 м

Точність вимірювання віддалі

Інварними кодовими рейками	25 мм
Складуваними кодовими рейками	30 мм
Складуваними шашковими рейками (візуально)	0,3 м

Точність відліку за допомогою кодової рейки

Висоти	0,1 мм
Віддалі	10 мм
Тривалість електронних вимірювань	2 с

Зорова труба

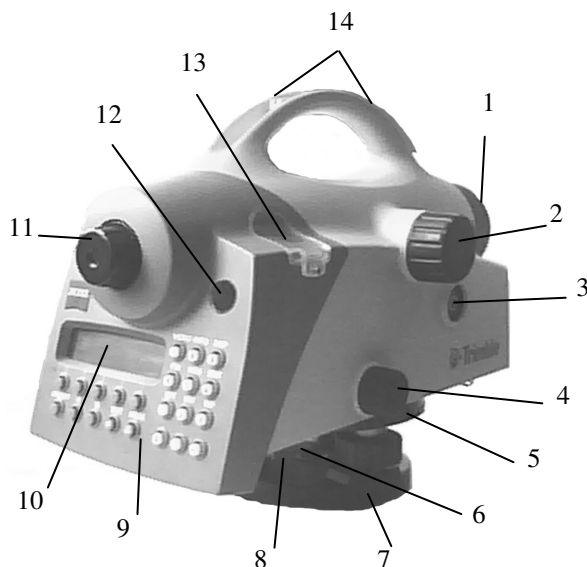
Збільшення	26 ^x
Діаметр об'єктива	40 мм
Поле зору на 100 м	2,2 м
Поле зору електронних вимірювань на 100 м	0,3 м

Компенсатор

Межі дії компенсатора	±15'
Точність встановлення візирної осі в горизонті	0,5"

ЗАГАЛЬНИЙ ВИГЛЯД І БУДОВА ПРИЛАДУ

- 1 – телескопічний об'єктив із сонцезахисною блендою;
- 2 – фокусувальний гвинт (кремальєра);
- 3 – кнопка увімкнення процесу вимірювання;
- 4 – безкінечний навідний гвинт;
- 5 – кутомірний круг;
- 6 – місце для плати PCMCIA (плата є у нівелірів DiNi 12.12 T).



- 7 – підставка нівеліра з підіймальними гвинтами;
- 8 – скріплювальний гвинт;
- 9 – клавіатура;
- 10 – дисплей;
- 11 – окуляр з діоптрійним кільцем;
- 12 – вікно для спостереження сферичного рівня;
- 13 – вікно для виправлення та спостереження сферичного рівня;
- 14 – приціл (візир).

Рис. 1. Будова цифрового нівеліра DiNi22

Клавіатура панелі керування нівеліром

Клавішами, розташованими під дисплеєм, можна підтверджувати чи змінювати функції, які висвічуються на дисплеї.

Клавіші на правій частині панелі керування використовуються для виконання додаткових функцій, після завершення яких прилад повертається до попередньо вибраної програми спостережень. Якщо функції не можуть бути виконані в певний час, то натиснення на клавіші ігнорується. Знакові та цифрові клавіші активні тільки під час введення даних. У цьому випадку інші дії неможливі.

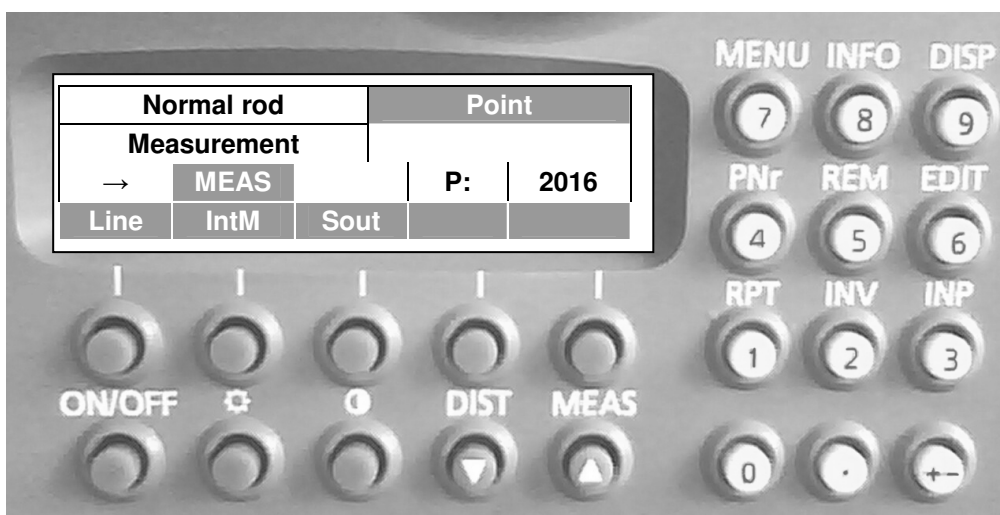


Рис. 2. Панель керування приладу

Функційні значення клавіш панелі керування (на рис. 2, підписані над клавішами) подані в таблиці.

Таблиця

ON/OFF	увімкнення / вимкнення приладу
	підсвічування дисплея
	контраст дисплея
DIST	вимірювання тільки віддалі
MEAS	початок вимірювань
MENU	виклик головного меню
INFO	виклик на дисплей основних параметрів приладу
DISP	гортання чи вибір даних, викликаних на дисплей
PNr	введення власного / наступного номера точки
REM	введення коду точки і додаткової інформації
EDIT	виклик редактора керування даними у пам'яті
RPT	багаторазові вимірювання
INV	перемикання для нівелювання перевернутими рейками
INP	ручний ввід даних (візуальних відліків рейки)
0...9	введення цифр
+/-	введення знаків плюс / мінус
,	десятькова кома
▼▲	напрямок переходу до підпрограм на дисплеї
	увімкнення процесу вимірювання

Правила користування приладом

- *Забороняється ремонтувати прилад самостійно.*
- *Спрямовувати зорову трубу на Сонце.*
- *Використовувати прилад у вогнебезпечних приміщеннях.*

- Використовуйте прилад лише за призначенням згідно з інструкцією.
- У процесі нівелювання дотримуйтесь правил дорожнього руху.
- Міцно встановлюйте ніжки штатива, щоб запобігти падінню приладу від необережного руху або сильного вітру.
- Встановлювати нівелір на штативі можна, лише надійно прикрутивши підставку нівеліра до головки штатива скріплювальним гвинтом.
- Заборонено: робота біля електроенергетичних об'єктів (залізниць, повітряних ліній електропередач, трансформаторних станцій тощо) є небезпечна для вашого життя. Цей ризик не залежить від матеріалу рейки (алюміній чи деревина). Тому необхідно ознайомитись з технікою безпеки роботи на цих об'єктах.
- Не користуйтесь приладом у дощову погоду. Під час перерви між спостереженнями витріть нівелір насухо і накрийте захисним чохлом.
- Не виконуйте вимірювання в грозу.
- Вийміть батарею, якщо довго не використовуватимете прилад.
- Перед кожним використанням приладу виконайте перевірку сферичного рівня. Після довгого транспортування, падіння або будь-яких механічних пошкоджень (ударів) переконайтесь, що прилад знаходиться в належному робочому стані.
- Заборонено: використовувати прилад, якщо він вологий і не замінюйте в цьому випадку батарею.
- Заборонено: використовувати несправні штекери і пошкоджені кабелі.

Блок живлення

DiNi укомплектований пристроєм керування силовими ресурсами і рідинно-кристалічним графічним дисплеєм, тому він споживає мало енергії. Заміняють батарею залежно від її стану приблизно через 1 тиждень у режимі спостережень, приблизно 800-1000 вимірювань в день, або від її віку.

Клавішею ON/OFF (рис. 2) увімкнути нівелір.

На дисплеї приладу висвітиться інформація, яка показана на рис. 2.

Клавішею INFO (рис. 2) викликають інформацію про стан батареї.

Схематично ємність батареї буде зображена у правому верхньому куті дисплея (рис. 3). Затемнена частина відповідає відсотковому стану зарядженості батареї.

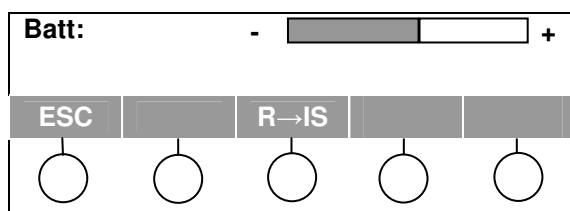
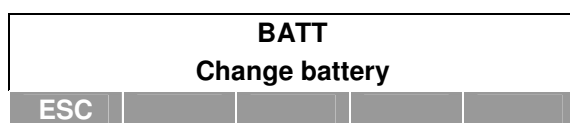


Рис. 3. Інформація про стан батареї

Коли батарея розрядилась, на дисплеї з'явиться повідомлення change battery (заміна батареї).



Після такого повідомлення можна виконати ще декілька вимірювань, але бажано замінити або зарядити батарею.

Для повернення до останньої вибраної програми (початку вимірювань) натискають на клавішу з написом Esc на дисплеї. Повідомлення про необхідність заміни батареї буде з'являтися на дисплеї з інтервалом 10 с.

Під час заміни батареї прилад має бути вимкненим. Для заміни батареї (рис. 4) необхідно натиснути на два затиски 1, які розташовані на корпусі приладу, і вставити чи вийняти блок живлення 3. Під час заміни батареї необхідно бути обережним, оскільки під час натискання на затиски блока живлення батарея 3 може випасти з гнізда 2.

Електричні й термомеханічні запобіжники захищають прилад і батарею під час роботи, а також батарею в процесі її заміни.



Рис. 4. Заміна батареї

Компенсатор

Для автоматичного утримання лінії візування в горизонтальному положенні як під час візуальних спостережень, так і під час електронного вимірювання, в нівелірах DiNi застосовують механічний компенсатор. Робочий діапазон компенсатора $\pm 15'$. Точність приведення лінії візування в горизонтальне положення $\pm 0,5''$.

Normal rod Measurement		!!Comp!!		
→	MEAS	P:	2016	
Line	IntM	Sout		

У процесі вимірювань автоматично вводиться поправка у виміряні величини за відхилення лінії візування від горизонту в межах дії компенсатора. Коли межі компенсації більші, ніж $15'$ то після увімкнення приладу з'явиться попереджувальний звуковий сигнал і напис у верхньому правому куті дисплея **!!Comp!!**.

Якщо в такому випадку натиснути клавішу **MEAS** на правій панелі. – на дисплеї висвітлиться

Error 202 Compensator out of range				
ESC				

Пам'ять

Постійна пам'ять DiNi зберігає розрахунок сталих величин, діючі методи, одиниці вимірювання навіть після вимикання приладу. Виміряні дані та додаткова інформація з цифрового нівеліра DiNi 22 зберігаються у внутрішній пам'яті протягом 1 року навіть без батареї.

Об'єм внутрішньої пам'яті залежить від способу вимірювання, типу і величини даних. Приблизно в пам'яті може зберігатися 2200 даних. Усі дані зберігаються під відповідною адресою, за якою їх можна викликати з пам'яті (за номером точки або її ідентифікатором). Кожна точка має свій номер або ідентифікатор. Її ім'я може складатись найбільше із 27 символів, враховуючи номер точки, код точки і номер ходу, і максимум трьох виміряних і обчислених

значень з відповідним ідентифікатором.

Інтерфейс нівеліра дає змогу передавати виміряні і обчислені величини з пам'яті DiNi в периферійні пристрої, і навпаки.

Інтерфейс – це точка дотику між двома системами або частинами системи, тобто точка, де проходить обмін інформацією. Для того, щоб передавальний і приймальний пристрої розуміли один одного, мають бути встановлені особливі правила для передавання сигналів і даних.

Інтерфейс між користувачем і системою – це монітор, клавіатура та можливість інструктування користувача, що подається програмним забезпеченням.

Генератор акустичного сигналу

Дуже короткий сигнал генерується у разі натискання клавіші, тобто підтвердження функцій, а також, як попереджувальний сигнал відповідного повідомлення на дисплеї.

Короткий сигнал інформує про завершення операції, наприклад, вимірювання.

Довгий сигнал вказує на помилки у роботі, системні повідомлення і застереження.

Активізувати і деактивізувати акустичний сигнал можна у програмі **SET INSTR. PARAM** головного меню під час встановлення параметрів приладу.

Кутові вимірювання

Нівеліром DiNi 22 можна вимірювати напрямки, використовуючи кутомірний горизонтальний круг з ціною поділки 1° (рис. 5).

Поділки на крузі оцифровані через 10° . Відліковим пристроєм тут є індекс, який дає можливість відлічувати круг із точністю до $0,1^\circ$.

На рис. 5 відлік горизонтального круга – $204,9^\circ$.

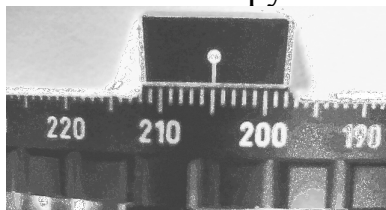


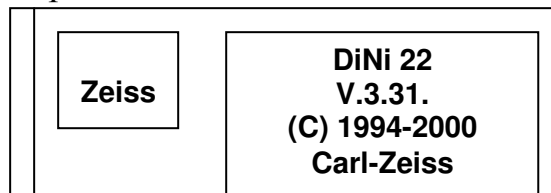
Рис. 5. Кутомірний горизонтальний круг

ОГЛЯД ГОЛОВНОГО МЕНЮ

До початку вимірювань установлюють відповідні параметри у головному меню DiNi.

Для цього клавішею ON/OFF вмикають прилад.

Після увімкнення нівеліра на дисплеї на мить висвітлиться:



Потім на дисплеї висвітлиться те, що зображено на рис. 2.

Normal rod measurement - вимірювання нормальними рейками (прямими, не перевернутими):

MEAS - вимірювання;

Point - точка;

P: 2016 - номер точки;

Line - початок вимірювань у нівелірному ході;

IntM - перехід у меню вимірювань проміжних точок;

Sout - перехід у меню винесення точок на місцевість.

Якщо потрібно, то відповідними клавішами підсвічують ☀ і встановлюють контрастність 🌓 зображення на дисплеї.

Далі натискають клавішу MENU. На дисплеї (рис. 6) висвічуються три пункти головного меню із п'яти (завжди висвічуються 2, 3 і 4 пункти головного меню).

1. **INPUT** – установлення параметрів нівелювання;

2. **ADJUSTMENT** – перевірка;

3. **DATA TRANSFER** – передача параметрів;

4. **SET REC. PARAM** – установлення параметрів запису даних;

5. **SET INSTR. PARAM** – установлення параметрів приладу.

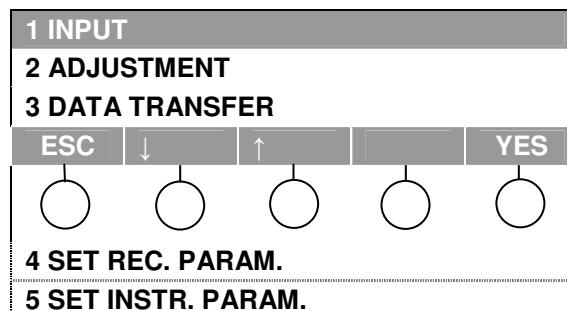


Рис. 6. Пункти головного меню DiNi22

ЗАГАЛЬНА СТРУКТУРА ГОЛОВНОГО МЕНЮ

1 Input

- 1 max. sighting distance
- 2 min. sighting height
- 3 max. station difference
- 4 refraction coefficient
- 5 Addition constant (offset)

2 Adjustment (current values? Status of refraction and earth curvature)

- 1 Forsner method
- 2 Nabauer method
- 3 Kakkamaki method
- 4 Japanese method

3 Data transfer

- 1 Interface 1
 - 1 DINI® —> Peripheral unit
 - 2 Peripheral unit —> DINI®
 - 3 Parameter setting
- 2 Interface 2 see Interface 1
- 3 PC DEMO
- 4 Update / Service
 - 1 IMEM Initialization
 - 2 Update DINiv

4 Setting of recording

- 1 Recording data
 - 1 Remote control
 - 2 Recording
 - 3 Recording data
 - 4 PNO increment
- 2 Parameter setting
 - 1 Format
 - 2 Protocol
 - 3 Baudrate
 - 4 Parity
 - 5 Stop bits
 - 6 Time out
 - 7 Line Feed

5 Instrument setting

- 1 Height un
- 2 INP function
- 3 Display L
- 4 Shut off
- 5 Acoustic signal
- 6 language

I. Установлення параметрів.

1. Макс. віддаль вимірювань.
2. Мінім. висота візування.
3. Макс. різниця перевищення у прийомах.
4. Коефіцієнт рефракції.
5. Додаткові сталі (п'ятка рейки).

II. Основна перевірка (введення поправок за рефракцію і кривизну Землі).

1. Метод Фйорстнера.
2. Метод Небауера.
3. Метод Куккамакі.
4. Японський метод.

III. Передача даних.

1. Інтерфейс 1.
 - DiNi —> периферійні пристрої.
 - Периферійні пристрої —> DiNi.
 - Встановлення параметрів передачі.
2. Інтерфейс 2, див інтерфейс 1.
3. Зображення дисплея на РС.
4. Оновлення / Обслуговування.
 - Ініціалізація пам'яті DiNi.
 - Оновлення програмного забезпечення DiNi.

IV. Установлення параметрів запису.

1. Запис даних.
 - Дистанційне керування.
 - Запис.
 - Тип даних.
 - Приріст № точок.
2. Установлення параметрів передачі.
 - Формат даних.
 - Протокол передачі даних.
 - Швидке передавання даних.
 - Парність рядка.
 - Стопові біти.
 - Пауза.
 - Перев. рядка.

V. Установлення параметрів приладу.

1. Одиниці вимірювань.
2. Одиниці величин, що вводять.
3. Дискретність відліку.
4. Вимкнення приладу.
5. Звуковий сигнал.
6. Мова.

Після увімкнення нівеліра і натискання на клавішу MENU кнопками, що розташовані під стрілками ↑↓ вибирають потрібний пункт.

Вибраний рядок головного меню чи підменю на дисплеї буде затемнений.

Підтверджують намір увійти в цей пункт кнопкою, що розташована під YES. Після натискання на клавішу під YES на дисплеї висвічуються підпункти чи параметри цих пунктів.

Так, для пункту 1 INPUT головного меню висвітиться три із п'яти параметрів (рис. 7).

1 Max. dist		100		
↓ 2 Min. Sight.		0.30000		
3 Max. Diff.		0.01000		
ESC	↑	↓		MOD
				
4 Refr. Coeff.		0.130		
5 Ut. Offset.		0.00000		

Рис. 7. Параметри пункту INPUT головного меню.

1 INPUT встановлює параметри, необхідні під час виконання нівелювання, вимірюванні висот точок і віддалей до рейки, а також для забезпечення автоматичного контролю параметрів і попередження про помилкові вимірювання.

Клавішами, розташованими під стрілками ↑↓, вибираємо необхідний параметр, який можна приймати або змінювати.

1. Max. dist. - максимальна віддаль візування, яку можна змінювати в межах 10-100 м (якщо задати нуль, то віддаль не контролюється).

Якщо параметр відповідає вимогам, то клавішами, розташованими під стрілками ↑↓ переходимо до наступного параметра.

За необхідності зміни параметра, натискаємо на кнопку, розташовану під **MOD**.

У наведеному прикладі після натискання клавіші **MOD** висвічується остання задана величина, наприклад, величина максимальної віддалі (рис. 8).

Input max. distance				
Dmax = 100 m				
ESC			←	o.k.

Рис. 8. Ввід максимальної віддачі візування

Для зміни параметра кнопкою, розташованою під стрілкою ←, стирають попередні дані та цифровими кнопками на правій панелі приладу встановлюють необхідне значення. Клавішою, яка розташована під o.k., підтверджують набране значення.

Решта чотири параметри за необхідності змінюють аналогічно до першого.

2. Min. Sight. – мінімальна висота візирного променя, яку можна змінювати від 0.00000 до 1.00000 м (якщо задати нуль, то висота візирного променя не контролюється);

3. Max. Diff. – максимальна різниця між перевищеннями, отриманими в різних прийомах на станції, яку можна змінювати від 0.00000 до 0.01000 м (якщо задати нуль, то різниця між перевищеннями у прийомах не контролюється);

4. Refr. Coeff. – коефіцієнт рефракції, який можна змінювати від -1.000 до +1.000;

5. Ut. Offset. – додаткові величини. Наприклад, величину п'ятки рейки, якщо вона не дорівнює нулю, або з іншого комплекту.

2 ADJUSTMENT – дає змогу виконати електронно перевірку лінії візування (основна перевірка нівеліра).

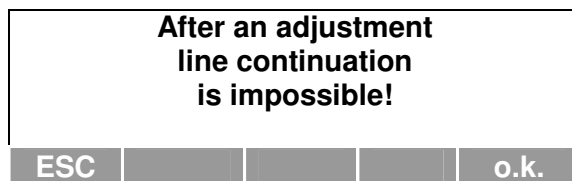
Увімкнувши нівелір натискають на клавішу MENU і кнопками, розташованими під стрілками ↓↑ вибирають пункт 2 ADJUSTMENT.

Adjustment c.: 3.9"				
CURV: ON		REFR: ON		
ESC				o.k.

Рис. 9. Параметри пункту ADJUSTMENT

Після натискання на клавішу під написом **YES** на табло висвітлиться раніше визначене абсолютне значення нахилу лінії візування c: (на рис. 9 c = 3,9") та інформація про те, чи враховувалась (**ON**) під час виконання перевірки кривизна Землі (**CURV:**) і рефракція (**REFR:**).

Якщо підтвердити цю інформацію клавішею o.k., тоді на табло висвітиться повідомлення:



Це попередження про те, що після виправлення не можна продовжувати перерваний нівелірний хід.

Натиснувши знову на клавішу o.k., на дисплеї висвітяться назви методів (рис. 10). за допомогою яких можна виконати основну перевірку нівеліра.

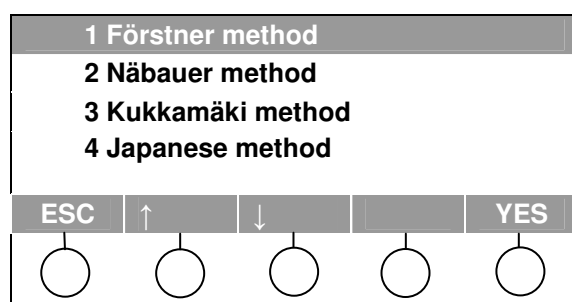


Рис. 10. Методи виконання основної перевірки нівеліра (електронно)

Увага!

Перед тим, як виконувати перевірку, необхідно встановити одиниці вимірювання, тобто метри - м, в пункті **4 SET INSTR.PARAM.**

Клавішами, розташованими під стрілками ↓↑, вибирають один з методів перевірки і підтверджують його клавішею під написом YES.

За допомогою клавіші ESC можна вийти з меню перевірки.

3 DATA TRANSFER – дає змогу здійснити передачу вимірянних і обчислених величин з пам'яті DiNi в периферійні пристрої, і навпаки.

Увійти у цей пункт головного меню можна, аналогічно як у двох попередніх. Після входження на дисплеї висвітиться 4 підпункти (рис. 11).

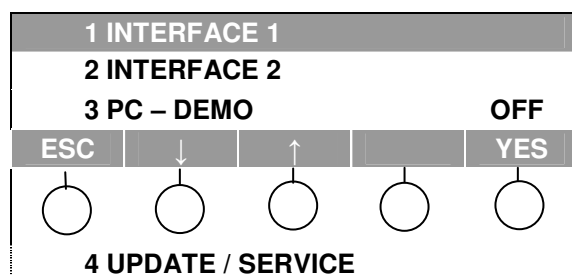


Рис. 11. Підпункти пункту **3 DATA TRANSFER** головного меню

Вибравши клавішами, розташованими під стрілками ↓↑, відповідний підпункт, натискають на клавішу під YES.

На табло для підпункту 1 INTERFACE 1 висвітлиться:

1 DiNi → PERIPHERY				
2 PERIPHERY → DiNi				
3 SET PARAMETERS				
ESC	↓	↑		YES

1. Передача даних із DiNi на периферійні пристрої.
2. Передача даних із периферійних пристроїв на DiNi.
3. Встановлення параметрів передачі даних.

Перед вибором напрямку передачі даних із DiNi в периферійні пристрої, і навпаки, треба встановити необхідні параметри у 3 SET PARAMETERS підпункту 1 INTERFACE 1. Вибравши стрілками 3 SET PARAMETERS і натиснувши на клавішу під **YES**, на дисплеї висвітлиться вісім параметрів передачі даних:

1 FORMAT			REC E	
↓ 2 PROTOC.			XON – XOFF	
3 BAUD RATE			300	
ESC				MOD
○	○	○	○	○
4 PARITY			ODD	
5 STOP BITS			1	
6 TIME OUT			OFF	
7 LINE FEED			NO	
8 NAME			COMP 1	

Установивши ці параметри, переходять до вибраного напрямку передачі даних з DiNi в периферійні пристрої, чи навпаки.

Значення семи параметрів передачі такі самі, як і в підпункті 2 PARAMETR SETTING пункту 4 SET REC. PARAM у головному меню.

У підпункті 3 SET PARAMETERS восьмий параметр NAME – ім'я інтерфейсу для логічного асоціювання передачі даних. У цьому параметрі є ще такі під-параметри:

NAME COMP1

NAME COMP 2
NAME MODEM
NAME MODE1
NAME MODE 2
NAME PRINTER.

Тобто кожному з INTERFACE можна відразу присвоїти один із цих підпараметрів. Для підпункту 2 INTERFACE 2 висвітлиться те саме, що і для 1 INTERFACE 1. Далі для 2 INTERFACE 2 поступають так само, як і для 1 INTERFACE 1.

Підпункти. 1 INTERFACE 1 і 2 INTERFACE 2 призначені для збереження параметрів передачі даних на дві системи.

2. PC-DEMO – цей підпункт дає змогу відобразити панель керування і дисплей DiNi на моніторі PC. Для цього необхідна програма PC-DEMO, яку можна придбати додатково на диску.

Щоб викликати цей підпункт, необхідно перемкнути PC-DEMO в ON. Якщо тепер програму запустити на PC, то панель DiNi відобразиться на дисплеї персонального комп'ютера (PC).

3. UPDATE / SERVICE - оновлення / обслуговування. Цей підпункт дає змогу:

IMEM Initialisation – ініціалізувати пам'ять, тобто форматувати внутрішню пам'ять. Під час цієї дії всі попередні дані у внутрішній пам'яті зітруться;

Update DiNi – оновити програмоване забезпечення для DiNi.

4 SET REC. PARAM – установлення параметрів запису. Цей пункт головного меню визначає, які дані будуть збережені і на які носії.

Увійти в цей пункт можна аналогічно, як у попередньому. Після входження у цей пункт на дисплеї висвітяться два підпункти (рис. 12).

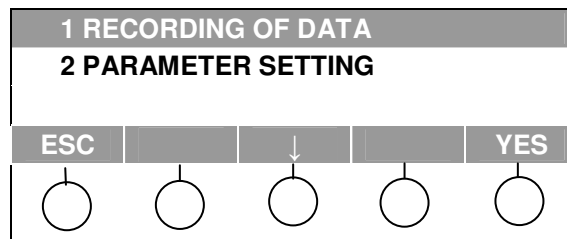
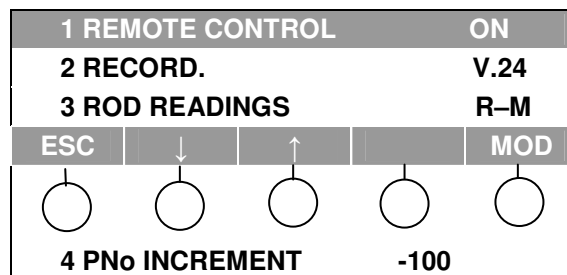


Рис. 12. Підпункти пункту 4 SET REC. PARAM головного меню

Увійшовши у підпункт 1 RECORDING OF DATA (запис даних), на дисплеї висвітлиться:



1. REMOTE CONTROL – дистанційне керування;

REMOTE CONTROL OFF – дистанційне керування вимкнено;

REMOTE CONTROL ON – дистанційне керування увімкнено (активізація інтерфейсу на PC).

2. RECORD – запис даних.

RECORD. iMeM – запис на внутрішню пам'ять;

RECORD. V.24 – запис на комп'ютер;

RECORD. none – без запису.

3. ROD READINGS – встановлення виду даних, що будуть записуватися.

ROD READINGS RMC – запис вимірянних та зрівноважених даних; ROD READINGS R-M - запис тільки вимірянних даних.

4. PNo INCREMENT - приріст номерів точок від -100 до +100. Установимо 4 PNo INCREMENT 1. Тоді, якщо номер попередньої точки був, наприклад 1, то для наступної точки буде 2. Якщо номер попередньої точки був -50, то для наступної буде - 49. Установимо 4 PNo INCREMENT -10. Тоді, номери наступних точок для наведеного вище прикладу будуть - 9, і -60.

Увійшовши у підпункт 2 PARAMETR SETTING (установлення параметрів) на дисплеї висвітяться такі параметри:

1 FORMAT				REC E
↓ 2 PROTOC.		XON – XOFF		
3 BAUD RATE		300		
ESC				MOD
☐	☐	☐	☐	☐
4 PARITY		ODD		
5 STOP BITS		1		
6 TIME OUT		OFF		
7 LINE FEED		NO		

1. **FORMAT** – формат даних. Тут можна установити такі дані: **FORMAT REC E** - рекомендована установка;

FORMAT. REC 500 – додаткова установка з меншою кількістю інформації.

2. **PROTOC** – протокол передачі даних. Тут можна установити такі дані залежно від типу інтерфейсу комп'ютера:

PROTOC. XON-XOFF; PROTOC. REC500; PROTOC. LN-CTL.

3. **BAUD RATE** – швидкість передачі даних. Можна задавати таку швидкість: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 залежно від комп'ютера.

4. **PARITY** – можна установити парну (**EVEN**), непарну (**ODD**) кількість бітів, або відсутність перевірки **NONE**.

5. **STOP BITS** – стопові біти. Можна установити:

STOP BITS 1 – один біт;

STOP BITS 2 – два біти.

6. **TIME OUT** – пауза. Можна установити:

TIME OUT OFF – пауза вимкнута;

TIME OUT 10 – пауза 10 с (можна змінювати від 10 до 90 с.).

7. **LINE FEED** – перевід рядка. Можна установити:

LINE FEED ON – ні;

LINE FEED YES – так (аналогічно клавіші комп'ютера Enter).

5 SET INSTR. PARAM – установлення параметрів приладу. Цей пункт головного меню забезпечує вибір одиниць вимірювання; кількість значущих цифр після коми у вимірюваних величинах; спосіб вимкнення приладу, наявність акустичного сигналу; вибір мови, на якій висвітлюється інформація на дисплеї.

За допомогою клавіатури, як вище зазначено, входять у цей пункт. Після натискання клавіші під написом **YES** на дисплеї висвітлиться (рис. 13):

1 HEIGHT UNIT				m
2 INPUT UNIT				m
3 DISPLAY R				0.00001 m
ESC	↓	↑		MOD
○	○	○	○	○
4 SHUT OFF				10 min
5 SOUND				ON
6 LANGUAGE				E...330

Рис. 13. Параметри пункту 5 SET INSTR.PARAM, головного меню

За допомогою кнопок під стрілками ↑↓ – вибирають необхідний параметр.

Для установлення характеристики вибраного параметра використовують клавішу, що розташована під функцією MOD. Те, що останнє висвічується на дисплеї і буде збережено в пам'яті.

1. HEIGHT UNIT m – одиниці, в яких визначатимуться висоти

m – метри.

ft – фути

2. INPUT UNIT m – одиниці величин, які вводять

m – метри.

ft – фути

3. DISPLAY R 0.0001m – точність, з якою визначається відлік рейки.

Можна установити дискретність відліку 0,001; 0,0001 м.

4. SHUT OFF вимкнення приладу. Можна установити:

SHUT OFF 10 min – вимкнення приладу автоматично через 10 хв.

SHUT OFF OFF - вимкнення приладу клавішею OFF.

5. SOUND – звуковий сигнал. Можна установити:

SOUND ON - звуковий сигнал увімкнений;

SOUND OFF – звуковий сигнал вимкнаний.

6. LANGUAGE – мова. Можливі два варіанти: німецька і англійська.

LANGUAGE E-330 – англійська;

SPRACHE D-330– німецька.

Порядок виконання лабораторної роботи №1

1. Отримати з геокамери нівелір, дві нівелірні рейки, штатив.
2. Встановити штатив. Розставити ніжки і підняти їх на необхідну висоту. Верхня частина головки штатива повинна бути горизонтальна.
3. Виконати перевірку штатива.
4. Вийняти з футляра нівелір, запам'ятавши його розташування і закріпити його за допомогою станового гвинта на штативі.
5. Оглянути нівелір.
6. Вивчити і замалювати будову нівеліра.
7. Привести нівелір у робочий стан.
8. Оглянути нівелірну рейку і замалювати її будову в зошиті.
9. За допомогою приціла навести нівелір на рейку (допомогтися чіткого зображення сітки ниток і предмета).
10. Дістати з футляра нівеліра батарею і встановити її в прилад.
11. Вивчити і замалювати розташування клавіш. Увімкнути нівелір.
12. За допомогою клавіатури переглянути меню приладу і їх функції.
13. Провести пробні виміри.
14. Виконати нівелювання на станції.
15. Вимкнути нівелір і вийняти батарею.
16. Від'єднати нівелір від штатива, спакувати правильно у футляр і закрити.
17. Скласти нівелірні рейки.
18. Зібрати штатив.
19. Здати прилад у геокамеру.
20. Оформити результати лабораторної роботи в зошиті для лабораторних робіт.

Питання для самоконтролю

1. Яке збільшення зорової труби нівеліра Dini 22?
2. Яка мінімальна віддаль фокусування нівеліра Dini 22?
3. Які одиниці вимірювання в нівелірі?
4. Який тип компенсатора застосовується в нівелірі Dini 22?
5. Що належить до комплекту нівеліра Dini 22?
6. Як користуватися зарядним пристроєм?
7. Будова нівелірної рейки.
8. Панель керування приладом?
9. Як увімкнути прилад?
10. Як вимкнути прилад?
11. Функціональні клавіші.
12. Як увімкнути підсвітку?
13. Скасування введених даних.
14. Повернення на попередню сторінку.
15. Клавіша введення результатів.
16. Величини виміру віддалей.
17. Відображувані символи на дисплеї нівеліра.
18. Режими вимірювання віддалі до рейки.
19. Режими вимірювання відліків на рейку.
20. Який пункт головного меню забезпечує вибір одиниць вимірювання; кількість значущих цифр після коми у вимірюваних величинах; спосіб вимкнення приладу, наявність акустичного сигналу; вибір мови, на якій висвітлюється інформація на дисплеї?
21. Точність вимірювання віддалі електронним нівеліром Dini 22 з інварними кодовими рейками.
22. Діапазон вимірювання віддалі електронним нівеліром Dini 22 з інварними кодовими рейками.
23. Для якого класу нівелювання можна використовувати електронний нівелір Dini 22

Бібліографічний список

1. Голыгин Н. Х. Исследование внутришаговой погрешности цифрового нивелира DiNi 10 / Н. Х. Голыгин, Д. А. Шаимкулов / Геодезия и аэрофотосъемка. – 2003. – № 5. – С. 115-119.
2. Ковалев С. В. Об устройстве цифровых нивелиров DiNi / С. В. Ковалев Геоинформационный бюллетень. –М.: Компания ГЕОПРИН, 1999. – .№ 5. – С. 14-15.
3. Островський А. Л. Геодезія / А. Л. Островський, О. І. Мороз, В. Л. Тарнавський. – /підручник/. Ч. 2 / Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2007.- 507с.

Лабораторна робота №2
ЦИФРОВИЙ ЕЛЕКТРОННИЙ НІВЕЛІР
Leica Sprinter 200M

Мета роботи: вивчити будову цифрового електронного нівеліра Leica Sprinter 200M .

Тривалість лабораторної роботи: 2 години.

Кількість балів: 5

Обладнання, матеріали необхідні для виконання лабораторної роботи: цифровий електронний нівелір Leica Sprinter 200M, штатив, нівелірні рейки.

Місце проведення лабораторної роботи: навчальний геодезичний полігон кафедри геодезії та геоінформатики ЛНАУ.

Пояснювальний матеріал

Leica Sprinter 200M – високоякісний цифровий електронний нівелір розроблений та виготовлений фірмою Leica Geosystems. Основне застосування нівеліра – технічне нівелювання, нівелювання IV класу. Переваги Sprinter 200M полягають у пришвидшенні та полегшенні процесу нівелювання, яке досягається за рахунок електронного зчитування спеціальної штрих-кодової рейки і відображення результатів вимірювання, обчислень та накопичених даних на дисплеї.

Технічні характеристики Leica Sprinter 200M

Середня квадратична похибка вимірювання перевищення на 1 кілометр подвійного ходу на алюмінієві рейки:	
під час електронного вимірювання на кодову сторону рейки	1,5 мм
під час оптичного вимірювання на шашкову сторону рейки	2,5 мм
Середня квадратична помилка вимірювання віддалі (під час електронного вимірювання на кодову сторону рейки)	10 мм для $d < 10$ м ($0,001 \cdot d$ м) для $d > 10$ м
Діапазон електронних вимірювань	Від 2 м до 80 м
Діапазон оптичних вимірювань	Від 0,5 м
Тривалість одноразових вимірювань	< 3 сек
Режими вимірювання	Одноразовий і слідування Вимірювання, вимірювання та запис результатів в пам'ять нівеліра, відлічування рейки (висоти та віддалі), передача висоти з введенням RL – висоти репера, вимірювання ходу
Програми вимірювання	
Сферичний рівень	Чутливість 10'/2 мм
Компенсатор магнітний	3 магнітним демпферуванням
Робочий діапазон компенсатора	10''
Точність встановлення компенсатора	0,8''
Вбудована пам'ять	500 вимірів
Скачування даних	Формат GSI через порт RS232
Живлення	Чотири батарейки або акумулятори типу AA
Збільшення зорової труби	24 ^x
Стандарт волого-пилезахисту	IP55
Вага	< 2,5 кг

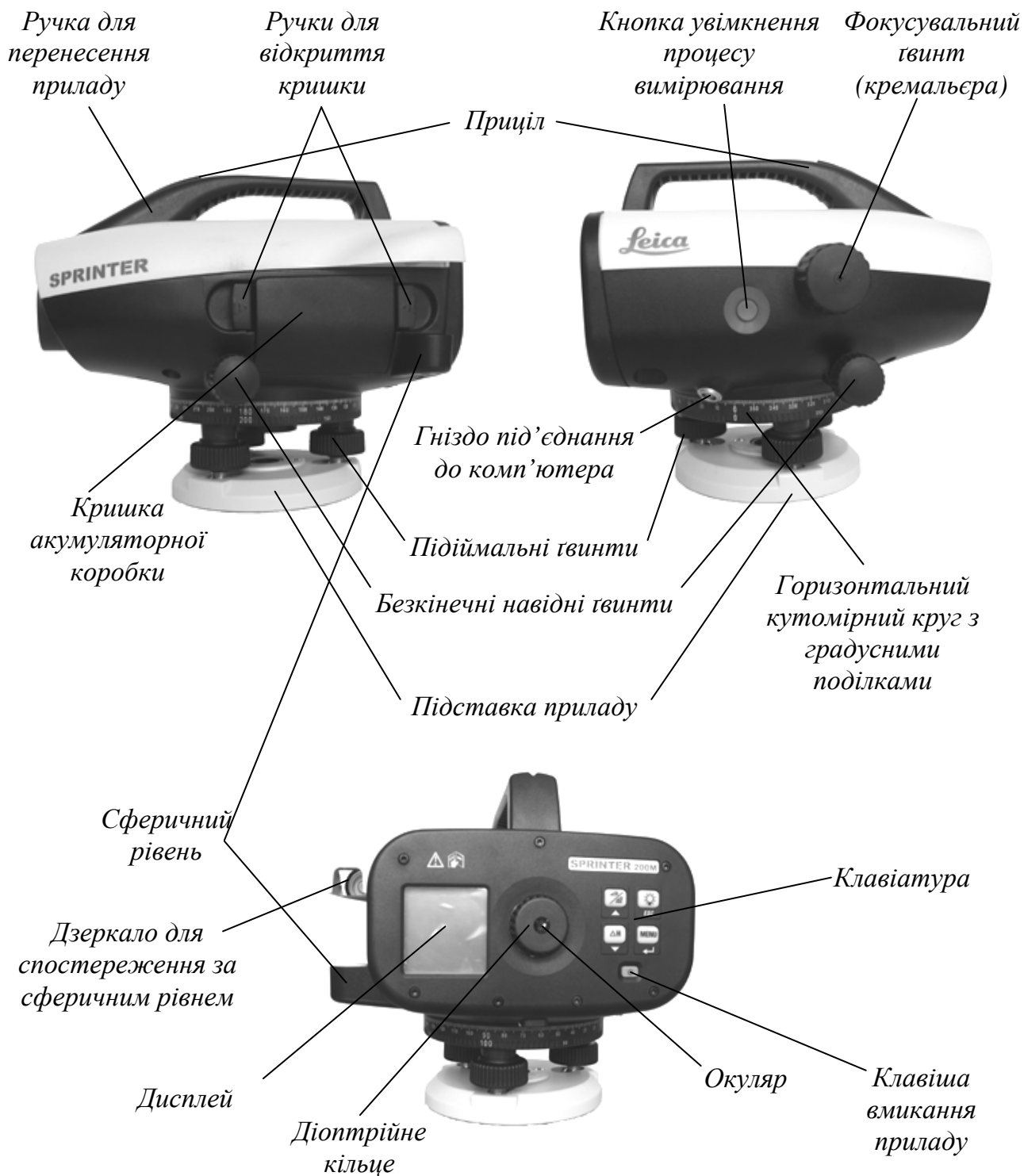


Рис.1. Загальний вигляд і будова нівеліра Sprinter 200M

Панель керування



Рис. 2. Панель керування нівеліром Sprinter 200M

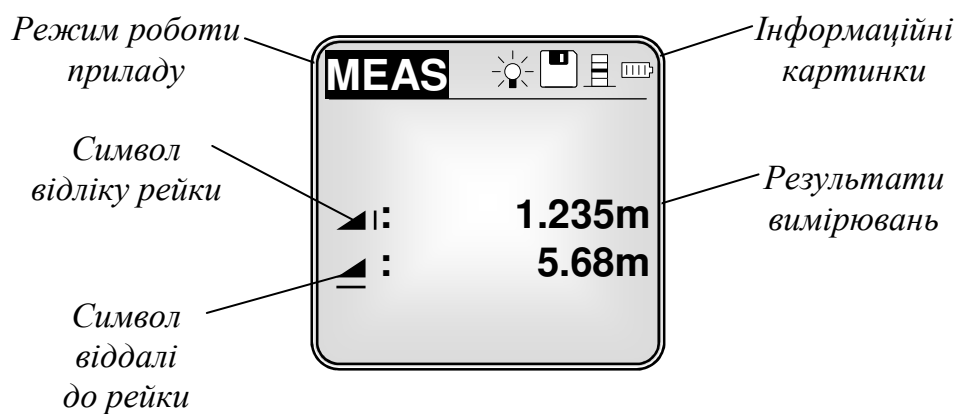


Рис. 3. Дисплей нівеліра Sprinter 200M.

Таблиця 2

Опис інформаційних картинок на дисплеї нівеліра Sprinter 200M

Інформаційні картинки	Опис
	Підсвітка дисплею ввімкнена
	Розташування рейки стандартне (нулем вниз)
	Розташування рейки обернене (нулем вверху)
	Рівень контрасту дисплею (10% на крок)
	Рівень розрядження батарей (0%, 25%, 50%, 75%, 100%)
	Під'єднання зовнішнього живлення
	Запис даних у внутрішню пам'ять нівеліра

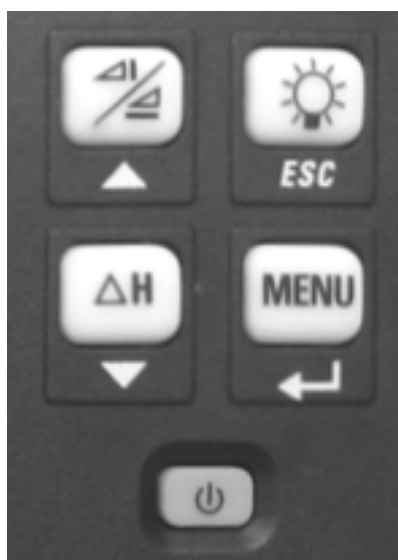
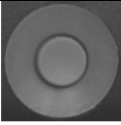


Рис. 4. Клавіатура нівеліра Sprinter 200M

Таблиця 3

Функції клавіш керування нівеліром

№	Клавіша	Назва клавіші	1-а функція	2-а функція
1		On/Off (Вмикання та вимикання)	Вмикання та вимикання нівеліра	Немає
2		Meas (Вимірювання)	Вмикання процесу вимірювання висоти та віддалі	Утримання клавіші тривалістю 2 секунди вмикає режим безперервного вимірювання
3		Height/Distance (Відлік рейки / Віддаль)	Перемикавання режимів вимірювання	Переміщення курсору догори (в режимі Меню)
4		ΔH	Вимірювання перевищення та введення Reduced Level вихідної висоти репера	Переміщення курсору донизу (в режимі Меню)
5		Menu (Вхід в меню)	Виклик головного меню	Підтвердження вибору або дії (в режимі Меню)
6		Backlight (Підсвітка)	Вмикання освітлення дисплею	Відміна вибору або дії (в режимі Меню)

Меню нівеліра Sprinter 200M

№	Пункти головного меню	Підменю	Опис дій меню
1	Input PtID	Немає	Введення текстової стрічки-ідентифікатора (назв пікетів)
2	Input RL	Немає	Введення висоти вихідної точки (репера) / обчислення висот наступних точок
3	Data Manager	View (Переглянути)	Перегляд записаних даних вимірювань
		Delete (Стерти)	Видалення відмічених або всіх даних
		Download (Завантажити)	Завантаження даних із комп'ютера
4	Recording	Memory (Пам'ять нівеліра)	Вмикання запису в внутрішню пам'ять нівеліра
		Off (Вимкнути)	Вимикання запису даних
		External (Зовнішній носій)	Запис даних до зовнішнього пристрою
5	Adjustment	(Перевірка нівеліра)	Активізація режиму перевірки
6	Inverse Stuff	On (Ввімкнути Inv)	Рейка встановлена нулем вгору (нестандартне розташування)
		Off (Вимкнути Inv)	Рейка встановлена нулем вниз (стандартне розташування)
7	Contrast	10 рівнів	Встановлення контрасту дисплею. Після замовчування – 50%
8	Units	M, INT ft, US ft, Ft in 1/8in	Вибір одиниць вимірювань (метри)
9	Auto Off	On 15 min	Автоматичне вимкнення нівеліра через 15 хвилин після останнього натискання на клавішу
		Off	Вимкнення енергозберігаючого режиму
10	Rounding	Precise	Підвищена точність вимірювань: для висоти – 0,0001 м, віддалі – 0,001 м
		Standard	Стандартна точність вимірювань: для висоти – 0,001 м, віддалі – 0,01 м
11	Beep	On (Ввімкнути) Off (Вимкнути)	Звуковий сигнал під час натискання клавіш
12	RS232	Інтерфейс передачі даних	
		Baudrate	Швидкість передачі в бодах: (1200, 2400, 4800, 96200, 38400)
		Parity	Парність: None (немає), Odd (непарний), Even (парний)
		Stop Bit	Стопові біти: 1,2
		Data Bit	Біти даних: 7,8

Електроживлення нівеліра – акумулятори 4 штуки типу АА (зарядний пристрій в стандартний комплект не входить). Заборонено використовувати старі та нові акумулятори разом, і акумулятори різних виробників або різних типів.

Встановлення акумуляторів.

Одночасно натисніть ручки на кришці акумуляторної коробки та витягніть її. Вставте 4 акумуляторні батареї типу АА зберігаючи полярність вказану на внутрішній стороні коробки. Встановіть коробку в акумуляторний відсік і попхайте її, доти, поки надійно зафіксуються ручки кришки у відсіку.

Підготовлення нівеліра до роботи.

Встановіть штатив. Для цього розсуньте ніжки штатива до потрібної його висоти та встановіть на землі таким чином, щоб головка штатива була приблизно горизонтальною. Почергово наступіть на підп'ятники ніжки штатива, заганняючи їх в ґрунт, щоб гарантувати надійність та стійкість встановлення штатива.

Встановіть нівелір на штативі та пригвинтіть його за допомогою станового гвинта, з'єднавши цим самим основу нівеліра з головкою штатива.

Приведіть нівелір у робочий стан. Для цього обертаючи три підймальні гвинти приведіть бульбашку сферичного рівня на середину.

Встановіть чітке зображення сітки ниток. Для цього наведіть нівелір на світлу поверхню (стіну) і обертаючи діоптрійне кільце на окулярі добийтеся чіткого зображення сітки ниток.

Наведіть нівелір на рейку. Вертикальний штрих сітки ниток повинен знаходитись на середині рейки, а зображення штрихів рейки повинні бути чіткими. Використовуйте приціл та нескінченні навідні гвинти, щоб поцілити на рейку. Чітке зображення рейки встановлюють обертаючи фокусувальний гвинт. Якщо під час незначного нахилу голови спостерігача положення сітки ниток на рейці залишається незмінним, то нівелір готовий до вимірювань. В іншому

випадку потрібно виправити паралакс сітки ниток. Для цього знову добиваються чіткого зображення сітки ниток та чіткого зображення рейки. Для електронних спостережень використовуйте тільки рейки Sprinter виготовлені в Leica Geosystems.

Вімкніть нівелір. Для цього натисніть клавішу 1 , що розташована на панелі керування нівеліром (див. рис. 2, 4).

Активізуйте Меню та перевірте або змініть параметри, режими вимірювань. Для цього натисніть клавішу 5 , та користуючись таб. 4 встановіть необхідні параметри.

Процеси вимірювання

Поодинокі вимірювання відліку та віддалі до рейки

Коли нівелір приведений в робочий стан, увімкнено та наведено на рейку, легко натисніть клавішу ввімкнення процесу вимірювань 2 .

Внаслідок чого на дисплеї відобразиться Meas (вимірювання) і за дві секунди появляться результати вимірювань.

Натискаючи клавішу  переключать відображення результатів вимірювання. На дисплеї буде відображено вибраний результату відліку та віддалі до рейки, або тільки відліку, або тільки віддалі.

Вимірювання відліку та віддалі до рейки методом стеження

Натисніть клавішу 2  та утримайте її протягом 2-х секунд.

Тоді на дисплеї загориться “Start Tracking” (початок спостережень). Вгорі дисплея відобразиться іконка TRK, яка вказує що увімкнувся режим стеження. Нівелір виконує вимірювання та відображає їх на дисплеї, але в пам’ять ці результати не записуються. Натиснувши одну з клавіш 2 ; 4 ; 5 , зупинить процес стеження.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Stop Tracking”, яке повідомляє про завершення процесу стеження. Результати останнього вимірювання будуть відображені на дисплеї.

Вимірювання перевищення, відліку та віддалі до рейки, обчислення висот

Для введення або зміни висоти вихідної точки (репера):

Ввійдіть у меню нівеліра, натиснувши клавішу 5 .

Виберіть 2-й пункт головного меню Input Reduced level (RL) натискаючи клавіші навігації 3 , 4 . Підтвердіть свій вибір натисканням клавіші 5 .

Введіть значення вихідної висоти точки (репера), натискаючи клавіші навігації 3 , 4 . Значення висоти може містити символи 0-9 та символи знаків “+”, “-”. Щоб перейти до наступного поля редагування підтвердіть вибір натисканням клавіші 5  і т.д. Для того щоб прийняти введені значення висоти натисніть клавішу 5  з пропуском в кінці числового значення.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Change RL. Are You Sure?” (Зміна висоти RL. Ви впевнені?). Натисніть для підтвердження клавішу 5 .

Для відновлення попереднього значення натисніть клавішу 6 .

Для витирання усього існуючого поля введення – замініть перший символ введення пропуском і підтвердіть дію натиснувши клавішу 5 .

Якщо ніяке значення висоти репера не вказане, то за замовчуванням приймається нуль, тобто 0,000 м.

Вийдіть з головного меню натиснувши клавішу 6 .

Натисніть клавішу 4 , активізувавши тим самим процес вимірювання

перевищення і висоти.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Meas. Reference” із введеним значенням висоти репера.

Наведіть нівелір на штриховий бік рейки, що встановлена на репері.

Натисніть клавішу 2 Meas , та отримайте результати відліку рейки та віддалі до репера.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Meas. Target!” – наведіть на ціль.

Наведіться нівелір на штриховий бік рейки, що встановлена на точці, висоту якої необхідно визначити.

Натисніть клавішу 2 Meas , та отримайте результати:

RL – висота точки, dH – перевищення, відліку рейки, та віддалі до репера.

УВАГА! Вимірювання до репера необхідно виконувати перед вимірюванням на іншу точку.

Якщо ж вимірювання на репер не виконувались, на дисплеї відобразиться повідомлення “No Reference Point”.

Вимірювання перевищень, висот точок із занесенням даних у пам'ять нівеліра

Активізуйте Головне меню, натиснувши для цього клавішу 5 .

Виберіть клавішами навігації 3 , 4  пункт “Recording” (Запис) і підтвердіть свій вибір клавішею 5 .

Виберіть клавішами навігації 3 , 4  пункт “Memory” (Пам'ять) і підтвердіть свій вибір клавішею 5 .

Виберіть клавішами навігації 3 , 4  в Головному меню пункт “Input PtID” для введення текстового ідентифікатора (префікса) назв пікетів і підтвердіть свій вибір клавішею 5 .

Введіть ідентифікатор (префікс) назв пікетів, натискаючи клавіші навігації 3 , 4 . Значення ідентифікатора може містити символи “a-z” ,”0-9” та пропуск. Щоб перейти до наступного поля редагування підтвердіть вибір натисканням клавіші 5  і т.д.

Підтвердіть свій вибір префікса клавішею 5  з пропуском у кінці текстової стрічки.

Виберіть клавішами навігації 3 , 4  в Головному меню пункт “Input RL” для введення або зміни висоти вихідної точки (репера).

Введіть значення вихідної висоти точки (репера), використовуючи клавіші навігації 3 , 4 . Висота може містити символи 0-9 та символи знаків “+” “-”. Щоб перейти до наступного поля редагування підтвердіть вибір натисканням клавіші 5  і т.д. Для того щоб прийняти введені значення висоти натисніть клавішу 5  з пропуском у кінці числового значення.

Підтвердіть свій вибір префікса клавішею 5 .

Вийдіть з головного меню натискаючи клавішу 6 .

Натисніть клавішу 4 , активізувавши тим самим процес вимірювання перевищень і висоти.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Meas. Reference” із введеним значенням висоти репера.

Наведіть нівелір на штриховий бік рейки, що встановлена на репері.

Натисніть клавішу 2 , та отримайте результати відліку рейки та віддалі до репера.

На дисплеї відобразиться повідомлення “Meas. Target!” – наведення на ціль.

Наведіть нівелір на штриховий бік рейки, що встановлена на точці,

висоту якої необхідно визначити.

Натисніть клавішу 2 , та отримайте результати:

RL – висота точки, dH – перевищення, відліку рейки, та віддалі до репера.

Результати вимірювань автоматично записуються в пам'ять нівеліра.

Перевірки нівеліра

Штатив повинен забезпечувати надійне встановлення нівеліра на місцевості

Перевірка виконується за допомогою оптичного спостереження, положення точки через оптичну систему нівеліра з наданням невеликих навантажень на штатив. Положення точки повинно бути незмінним в полі зору нівеліра після зняття навантажень. Під час виявлення хитань у шарнірах штативу їх потрібно усунути підтягуванням регулювальних гвинтів.

Вісь сферичного рівня повинна бути паралельною до вертикальної осі обертання нівеліра

Приводять нівелір у робочий стан, для цього бульбашку сферичного рівня за допомогою підіймальних гвинтів приводять в нуль-пункт (на середину). Повертають нівелір на 180°. Якщо бульбашка відхилилась від нуль-пункту, виправте помилку на половину відхилення до центру виправними гвинтами рівня, що знаходяться під рівнем.

Основна перевірка нівеліра

Візирна вісь нівеліра, коли він приведений в робочий стан, повинна бути горизонтальна.

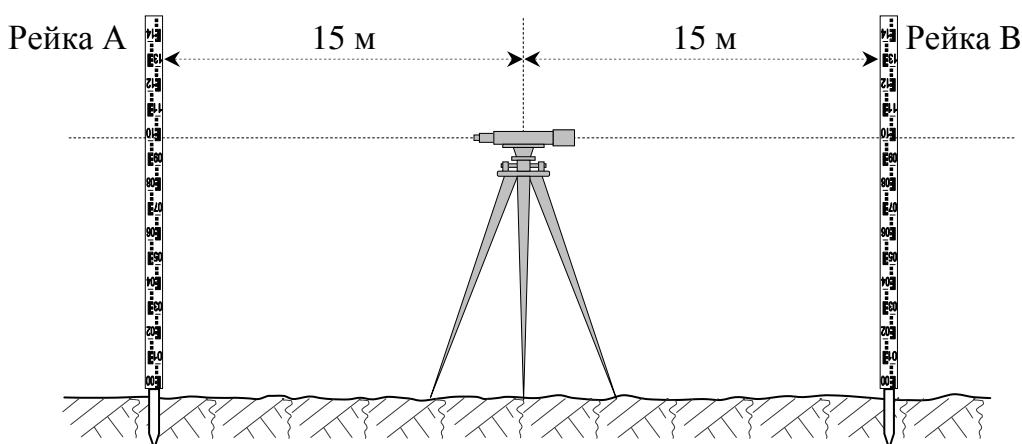
Перевірка виконується подвійним нівелюванням із використанням шашкових шкал рейок, так само, як і для оптичних нівелірів з компенсатором. Якщо помилка встановлення візирної осі в горизонтальне положення перевищує 3 мм на 60 м то її виправляють шляхом встановлення правильного

відліку за допомогою виправного гвинта сітки ниток, що знаходиться під окуляром, використовуючи спеціальний ключ.

Електронна візирна вісь нівеліра, коли він приведений в робочий стан, повинна бути горизонтальна.

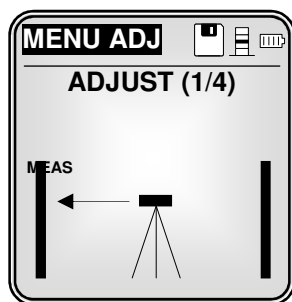
Похибка положення електронної візирної осі автоматично вводиться в результати вимірювань. Для цього необхідно її визначити та зберегти в пам'яті нівеліра Leica Sprinter 200M.

Встановіть нівелір між двома рейками А і В. Відстань між рейками повинна приблизно складати 30 м.



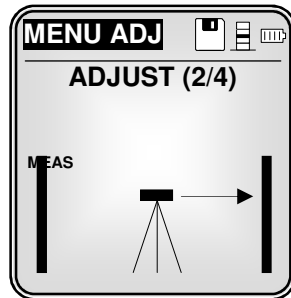
Для активізації процедури “Check & Adjust” (перевірка та виправлення) виберіть пункт меню Menu > Adjustment та на дисплеї відобразиться вікно першого кроку дій:

Крок 1. Наведіть нівелір на рейку А та натисніть клавішу увімкнення процесу вимірювання 2 . Далі натисніть клавішу 5  для підтвердження правильності результатів вимірювання.

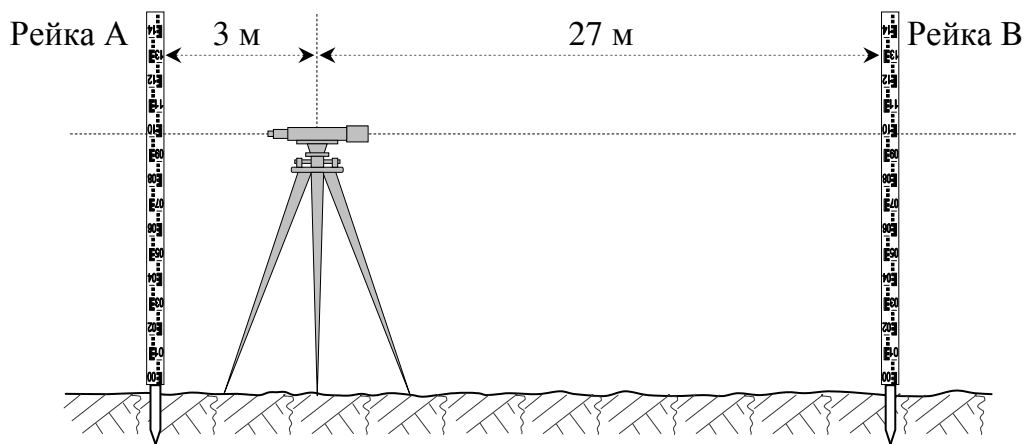


Крок 2. Наведіть нівелір на рейку В та натисніть клавішу увімкнення

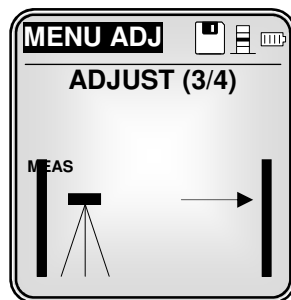
процесу вимірювання 2 . Далі натисніть клавішу 5  для підтвердження правильності результатів вимірювання.



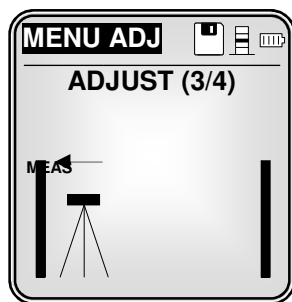
Встановіть нівелір біля рейки А на відстані приблизно 3 метри.



Крок 3. Наведіть нівелір на рейку В та натисніть клавішу увімкнення процесу вимірювання 2 . Далі натисніть клавішу 5  для підтвердження правильності результатів вимірювання.



Крок 4. Наведіть нівелір на рейку А та натисніть клавішу увімкнення процесу вимірювання 2 . Потім натисніть клавішу 5  для підтвердження правильності результатів вимірювання.



Нова помилка візирної осі відобразиться на дисплеї:



Введіть в пам'ять нівеліра результат виправлення помилки, натиснувши клавішу 2 .

Коли відображення попереджувального повідомлення “Invalid Measurement” (неправильне вимірювання) для будь-якого вимірювання, продовжуйте виконувати виправлення, поки отримаєте успішне вимірювання (можливо інструмент встановлений некоректно або сприяють зовнішні умови) натисніть клавішу 2 , щоб прийняти вимірювання.

Щоб вийти із програми виправлення ADJUSTMENT натисніть клавішу 6  один раз, на дисплеї відобразиться попередній крок виправлення. Натисніть клавішу 6  другий раз, на дисплеї відобразяться пункти головного меню. Натисніть клавішу 6  третій раз, на дисплеї відобразиться режим вимірювання після замовчування.

Порядок виконання лабораторної роботи №2

- 21.Отримати з геокамери нівелір, дві нівелірні рейки, штатив.
- 22.Встановити штатив. Розставити ніжки і підняти їх на потрібну висоту.
Верхня частина головки штатива повинна бути горизонтальна.
- 23.Виконати перевірку штатива.
- 24.Вийняти з футляра нівелір, запам'ятавши його розташування і закріпити його за допомогою станового гвинта на штативі.
- 25.Оглянути нівелір.
- 26.Вивчити і замалювати будову нівеліра (рис. 1).
- 27.Привести нівелір у робочий стан.
- 28.Оглянути нівелірну рейку і замалювати її будову в зошиті.
- 29.За допомогою приціла навестись нівеліром на рейку (допомогтися чіткого зображення сітки ниток і предмета).
30. Дістати з футляра нівеліра батарею і встановити її в прилад.
31. Вивчити і замалювати розташування клавіш (рис. 3). Увімкнути нівелір.
32. За допомогою клавіатури переглянути меню приладу і їх функції (табл. 3, 4).
33. Провести пробні виміри.
34. Виконати нівелювання на станції.
35. Вимкнути нівелір і вийняти батарею.
36. Від'єднати нівелір від штатива, спакувати правильно у футляр і закрити.
37. Скласти нівелірні рейки.
- 38.Зібрати штатив.
- 39.Здати прилад в геокамеру.
- 40.Оформити результати лабораторної роботи в зошиті для лабораторних робіт.

Питання для самоконтролю

24. Яке збільшення зорової труби нівеліра Leica Sprinter 200M?
25. Яка мінімальна віддаль фокусування нівеліра Leica Sprinter 200M?
26. Які одиниці вимірювання в нівелірі?
27. Який тип компенсатора застосовується в нівелірі Leica Sprinter 200M?
28. Що входить у комплект нівеліра Leica Sprinter 200M?
29. Як користуватися зарядним пристроєм?
30. Будова нівелірної рейки.
31. Панель керування приладом?
32. Як ввімкнути прилад?
33. Як вимкнути прилад?
34. Функціональні клавіші.
35. Як увімкнути підсвітку?
36. Скасування введених даних.
37. Повернення на попередню сторінку.
38. Клавіша введення результатів.
39. Величини виміру віддалей.
40. Відображувані символи на дисплеї нівеліра.
41. Режими вимірювання віддалі до рейки.
42. Режими вимірювання відліків на рейці.
43. Який пункт головного меню забезпечує вибір одиниць вимірювання; кількість значущих цифр після коми у вимірюваних величинах; спосіб вимкнення приладу, наявність акустичного сигналу; вибір мови, на якій висвітлюється інформація на дисплеї.
44. Точність вимірювання віддалі електронним нівеліром Leica Sprinter 200M з інварними кодовими рейками.
45. Діапазон вимірювання віддалі електронним нівеліром Leica Sprinter 200M з інварними кодовими рейками.
46. Для якого класу нівелювання можна використовувати електронний нівелір Leica Sprinter 200M

Бібліографічний список

1. Островський А. Л. Геодезія / А. Л. Островський, О. І. Мороз, В. Л. Тарнавський. – /підручник/. Ч. 2 / Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2007.- 507с.
2. <http://www.geodezistu.ru/>
3. http://www.tequipment.net/pdf/Leica/Leica_Sprinter_datasheet.pdf
4. www.leica-geosystems.com

