CÔNG TY TNHH MÁY ĐO ĐẠC HẢI PHÒNG

Website: <u>www.maydodachaiphong.com</u> – Hotline: 0965 652199

# H**Q** $\acute{O}$ NG DÂN SỬ DỤNG MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ LEICA TS02/06/09

# Môc lôc

<u>Lời mở đầu4</u>
Phần 1. Giới thiệu chung10
1. <u>Các phím cứng (Fixed keys)10</u>
2. <u>Các phím mềm (softkeys)10</u>
3. Các biểu tượng11
4. <u>Phím Menu12</u>
Phần 2. Cài đặt cho máy (Setting)13
1. <u>Cà i đặt trong Setting</u>
2. <u>Cài đặt trong phím Function [FNC]</u> 13
3. <u>Cách cài đặt cho phím User14</u>
4. <u>Cách cài đặt cho phím Trigger</u> 14
5. <u>Cài đặt thông số liên quan đến đo khoảng cách (EDM)14</u>
6. <u>Chức năng định tâm bằng laser và cân bằng sơ bộ15</u>
Phần 3. Cách đo các chương trình ứng dụng16
1. <u>Surveying (Khảo sát, đo địa hình)</u> 16
2. <u>Stake Out (Chuyển điểm thiết kế ra thực địa)22</u>
3. Free Station (Chương trình đo giao hội nghịch)26
4. Reference Line ( Định vị công trình theo đường chuẩn)30
5. <u>Tie Distance (Đo khoảng cách gián tiếp)33</u>
6. <u>Area (Tính diện tích)35</u>
7. <u>Remote Height (Đo cao từ xa)36</u>
8. Construction (Chương trình ứng dụng trong xây dựng)
9. <u>Height Transfer (Truyền độ cao)</u>
10. Cách xóa job40
11. Nhập hàng loạt toạ độ các điểm lưu vào trong máy40
12. Cách xoá điểm đo41
13. Cài đặt tham số truyền trút trên máy toàn đạc42
14. Cài đặt phần mềm trút số liệu42
15. Cách trút số liệu42
16. Cách nhập số liệu từ máy tính và chuyển số liệu vào máy toàn đạc điện tử43

# PhÇn 1. Giíi thiÖu chung

Máy toàn đạc điện tử Leica TS 02 Series bao gồm:

+ Các máy không có chức năng đo khoảng cách không gương, gồm: TS 02 (3", 5",

7")

+ Các máy có chức năng đo khoảng cách không gương, gồm : TS 02 (3", 5", 7") Power và Ultra.

## 1. Các phím cứng (Fixed keys)

- ♦ [PAGE] : Chuyển sang trang tiếp theo khi giao diện có nhiều trang màn hình
- ◆ [MENU] : Truy cập vào chương trình ứng dụng, cài đặt, quản lý dữ liệu,

hiệu chỉnh, thông số kết nối, thông tin hệ thống và truyền dữ liệu.

- ◆ **[USER]** : Phím được lập chương trình với chức năng từ menu FNC.
- ◆ [FNC] : Truy cập nhanh vào những chức năng đo và hỗ trợ quá trình đo.
- ♦ [ESC] : Thoát khỏi giao diện hiện tại hoặc chế độ soạn sửa. Trở về màn hình trước

đó.

- ♦ : Xác nhận dữ liệu vào và tiếp tục trường tiếp theo.
- Trigger key: Phím trigger có thể được cài đặt một trong 3 chức năng (ALL, DIST,

OFF).

#### 2. Các phím mềm (softkeys)

		MEASURE 1/4 JpHini		MEASURE 3/4
PtID	:	61	HEASURE 174 JpHimi	PtID: 982
hr	:	1.500 m	PHID : MANAGEMENT D	Hz : 50.0000 g
Hz	:	50.0000 g 🛱	Hz : 50,0000 g	V : 66.6667 g
v	:	66.6667 g	V : 65, 5657 g	🛥 : 67.903 m 🏜
	:	, m	I	🚄 : 3.987 m
	:	m I	STATION SetH2 COHP 4	I
DIS	г	IR/RL EDH 🖡		INPUT DIST ALL

## Ý nghĩa các phím mềm (hiển thị trên dòng thông điệp ở đáy màn hình)

- ♦ [ALL] : Đo và lưu kết quả vào bộ nhớ máy.
- ◆ [DIST] : Đo và hiển thị trên màn hình, không lưu kết quả vào trong máy.
- ◆ [REC] : Lưu kết quả đang hiển thị trên màn hình vào trong máy.
- ♦ [ENTER] : Xóa giá trị hiện tại, sẵn sàng nhập giá trị mới.

- ♦ [ENH] : Nhập tọa độ.
- ♦ [LIST] : Hiển thị những điểm có sẵn.
- ♦ [FIND] : Tìm kiếm điểm.
- ◆ [EDM] : Cài đặt các tham số liên quan đến chế độ đo dài.
- ♦ [IR/RL] : Chuyển đổi giữa chế độ đo có gương và không gương.
- ♦ [PREV] : Về giao diện màn hình trước.
- ♦ [NEXT] : Tiếp tục tới giao diện tiếp theo.
- ♦ [STATION] : Cài đặt trạm máy
- ♦ [SetHz] : Cài đặt góc bằng
- ◆ [COMP] : Cài đặt chế độ bù nghiêng (2 trục, 1 trục hoặc tắt chế độ bù).
- ◆ [SecBeep] : Cài đặt tiếng kêu bip khi góc bằng đi qua vị trí 0<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup>, 180<sup>0</sup>, 270<sup>0</sup>
- ♦ : Chuyển đổi chức năng của phím mềm.
- ♦ : Chuyển đổi chức năng của phím mềm.
- ♦ [OK] : Xác nhận cài đặt và thoát khỏi giao diện hiện tại.

# Các ký hiệu

- ♦ : ▲ Thể hiện khoảng cách nghiêng
- ♦ : ✓ Thể hiện chênh cao

Một số ký hiệu khác sẽ được chỉ ra cụ thể trong từng chương trình ứng dụng.

# 3. Các biểu **tợợng**

◄ ► Hai mũi tên chỉ ra rằng có nhiều trường để lựa chọn.

Sử dụng các phím di chuyển để chọn các thông số theo yêu cầu.

hoát khỏi một sự lựa chọn bằng phím enter hoặc phím di chuyển.

Chỉ ra có nhiều trang màn hình và có thể lựa chọn trang bằng phím [PAGE]
I,II Chỉ ra ống kính ở vị trí I hoặc II.

**)** Chỉ ra chiều tăng của góc bằng Hz khi quay máy ngược chiều kim đồng hồ.

Biểu tơpọng trạng thái pin: Chỉ ra dung lượng pin còn lại.

🖾 Biểu t**ợợ**ng của trạng thái bù.

🖾 Chỉ ra đang bật chức năng bù.

RL Chỉ ra đã tắt chức năng

bù.

## Các biểu tơpọng chỉ trạng thái của chế độ đo dài

IR (InfraRed) biểu thị chế độ đo hồng ngoại cần có gương hoặc tấm phản xạ.

- (Reflectorless) biểu thị chế độ đo không cần gương.

# Biểu tơpợng trạng thái bù khoảng cách

Chế độ bù khoảng cách đang bật.

## Biểu tơ ọng của trạng thái nhập ký tự

Chế độ nhập số.

ABC: Chế độ nhập chữ.

#### 4. Phím Menu

Phím menu chứa các chức năng:



+F1: Programs : Chứa các chương trình ứng dụng
+F2: Settings : Các cài đặ
+F3: EDM Settings : Cài đặt các thông số đo dài
+F4: File Management : Quản lý file
+F1: Calibrations : Hiệu chỉnh sai số
+F2: COM Parameters : Cài đặt tham số trút dữ liệu
+F3: Data Transfer : Định dạng kiểu truyền dữ liệu
+F4: System Info : Thông tin hệ thống máy

+ F1: Auto Start : Khởi động theo chuỗi
( Đặt hiển thị màn hình khi khởi động máy )

# PhÇn 2. Cà i ®Æt cho m<sub>y</sub> (Setting)

#### 1. Cài đặt trong Setting

Để cài đặt cho máy vào **Menu**  $\rightarrow$  **F2 (Settings)**, chế độ cài đặt có 4 trang (Page) màn hình, muốn chuyển sang trang chỉ việc ấn phím **[PAGE]**, cụ thể từng trang như sau:

#### Trang 1/4:

0		
SETTIN	IGS 1	/4 🚽
Contrast	:	07.()
Trigger Key	:	0ff()
USER Key	:	R<=>RL ()
V-Setting	:	Zenith()
Tilt Correction	:	0ff()
Hz Collimation	:	0ff()
		ок

Trang 2/4:

SETTIN	GS 2	2/4 🗧
Sector Beep	:	0 f f (
Веер	:	0ff()
Hz Incrementatio	n:	Right()
Reticle Illumin.	:	Low ()
Display Heater	:	0 f f <b>(</b> )
Character INPUT	:	Method 1()
		OF

Trang 3/4:

SETTING	5 3	1/4
Min. Reading	:	0.0001()
Angle Unit	:	gen ()
Distance Unit	:	meter()
Temperature Unit	:	·c()
Pressure Unit	1	hPa()
Auto-Off	-	Disable()
		OK



Data Output : Int. He GSI 8/16 : GSI Host 1/2	GSI 8
GSI 8/16 : GSI	GSI 8
nash 1/2 . Mas	Hask1

- + Contrast : Độ tương phản
- + **Trigger Key** : Phím trigger
- + USER Key : Phím người dùng tự cài đặt chức năng
- + V- Setting : Cài đặt kiểu góc đứng
- + **Tilt Correction** : Cài đặt chế độ bù
- + Hz Collimation : Chuẩn trực góc bằng
- + Sector Beep : Cài đặt tiếng kêu bip khi
- góc bằng đi qua vị trí 00, 900, 1800,2700 .
- + Beep : Cài đặt tiếng kêu của bàn phím
- + **Hz Incrementation**: Đặt chiều tăng góc bằng sang trái/ phải.
- + Reticle Illumi. : Chiếu sáng chữ thập
- + Display Heater : Sưởi ấm màn hình
- +Character Input : Đặt kiểu nhập ký tự.
- + Min. Reading : Đặt số đọc nhỏ nhất
- + Angle Unit : Đặt đơn vị góc
- + Distance Unit : Đặt đơn vị khoảng cách
- + Temperature Unit: Đặt đơn vị nhiệt độ
- + Pressure Unit : Đặt đơn vị áp suất

+ **Auto** - **Off** : Cài đặt tự động tắt máy/tiết kiệm điện.

- + Data Output : Đặt kiểu ghi dữ liệu
- + GSI 8/16 : Đặt kiểu độ dài dữ liệu
- + Mask 1/2 : Đặt định dạng kiểu dữ liệu ra.
- (Mask1:Kiểu dữ liệu ra là: PtID, Hz, V,SD,

ppm+mm,

hr, hi. Mask2:Kiểu dữ liệu ra là:PtID, Hz, V, SD, E ,N ,H, hr)

Để cài đặt chức năng nào thì chỉ việc chuyển đến trang chứa chức năng đó và di chuyển thanh sang tới chức năng đó rồi dùng phím ◀♪▶ di chuyển sang trái/sang phải sau đó ấn **F4 (OK)** để cài đặt theo ý muốn.

#### 2. Cài đặt trong phím Function [FNC]

- Phím [FNC] dùng để gọi các chức năng phụ trợ như:

- Level/Plummet : Bật bọt thuỷ điện tử
- Light On/Off : Bật chiếu sáng màn hình
- IR/RL : Chuyển đổi giữa đo hồng ngoại/laser (có ở các máy TCR)
- Laser Pointer : Bật/tắt tia laser chỉ thị vị trí đo (có ở các máy TCR)
- Height Transfer : Truyền cao độ
- Target Offset : Đặt giá trị độ lệch cho điểm đo
- Free Coding : Nhập code tự do
- Units : Đặt các đơn vị đo

Để cài đặt một trong các chức năng trong phím này, người sử dụng chỉ việc ấn phím **[FNC]**. Phím chức năng **[FNC]** có 3 trang (Page), vì vậy để chuyển trang ấn phím **[PAGE]**, sau đó chỉ việc lựa chọn ấn các phím **F1**, **F2**, **F3**, hay **F4** tương ứng với các chức năng muốn cài đặt.

## 3. Cách cài đặt cho phím User

Chức năng của phím user phụ thuộc vào người sử dụng cài đặt, các chức năng có thể cài đặt có chứa trong phím FNC.

<u>Cách cài đặt:</u> Ấn **Menu**  $\rightarrow$  **F2 (Setting),** dùng phím  $\stackrel{\frown}{\longrightarrow}$  di chuyển xuống để đưa thanh ....s,ng xuống dòng **USER Key** sau đó dùng  $\stackrel{\frown}{\longrightarrow}$  di chuyển sang trái/phải để lựa chọn chức năng muốn đặt cho phím **USER**  $\rightarrow$  **OK**.

## 4. Cách cài đặt cho phím Trigger

Phím trigger có thể được cài đặt một trong 3 chức năng: ALL (đo ghi), DIST (đo

không ghi), OFF (tắt). Để cài đặt vào **Menu**  $\rightarrow$  **F2 (Settings),** dùng phím  $\stackrel{\clubsuit}{\longrightarrow}$  di chuyển xuống để đưa thanh sáng xuống dòng **Trigger Key** sau đó dùng  $\stackrel{\clubsuit}{\longrightarrow}$  di chuyển sang trái/phải để lựa chọn chức năng muốn đặt cho phím **Trigger**  $\rightarrow$  **OK**.

## 5. Cài đặt thông số liên quan đến đo khoảng cách (EDM)

<u>Cách 1:</u> Từ màn hình ban đầu sau khi mở máy, người sử dụng ấn phím F4(**4**)cho tới khi màn hình hiển thị như hình bên:

Tiếp theo ấn phím **F3 (EDM)**, màn hình hiện ra như hình bên dưới:

- + EDM Mode: Cài đặt kiểu đo dài
- + Prism Type: Cài đặt kiểu gương
- + Prism Const: Cài đặt hằng số gương
- + Laser Point: Tắt/mở tia laser
- + Guide Light: Tắt/mở đèn dẫn hướng.

Để cài đặt chức năng trên chỉ việc di chuyển thanh sang tới mục đó sau đó dùng **d** the chuyển sang trái/phải để cài đăt, ấn **F4 (OK)** để chấp nhân cài đăt.

		HEASU	RE 1/4	J p M	ini
PtID	:			A1	n
hr	:		1.500	) m	쩦
Hz	:		50.0000	) g	ñ
٧	:		66.6667	/ g	IK
4	:			- m	_
<b>-</b>	:			- m	Ι
DIS	Т	IR/RL	EDM	ţ	



Để cài đặt nhiệt độ, ấp suất ấn phím F2 (ATMOS).

<u>Cách 2:</u> Vào Menu → F3 (EDM Settings), màn hình hiện ra các mục như trên.

## 6. Chức năng định tâm bằng laser và cân bằng sơ bộ

Định tâm cân bằng máy: → Bật bọt thủy điện tử bằng cách ấn phím **[FNC]** → **F1** (**Level/Plummet**), trong trường hợp máy không đủ cân bằng thì một biểu tượng báo nghiêng cũng sẽ xuất hiện, cân bằng máy thật chính xác.



Trạng thái máy đã được cân bằng

Khi máy đã được cân bằng, chấp nhận bằng phím **[OK]**, tia laser dọi tâm và bọt thủy điện tử sẽ tự tắt.

# PhÇn 3. C<sub>3</sub>ch $@o c_3c chu \neg ng tr \times nh øng dông$

## 1. Surveying (Khảo sát, đo địa hình)

Đây là chương trình đo chi tiết thường được sử dụng phục vụ công tác trắc địa xác định toạ độ, khảo sát đo vẽ bản đồ địa hình, địa chính,...

#### Cách đo:

Từ màn hình ban đầu (sau khi mở máy) vào **Menu** màn hình hiện ra :





Tiếp theo ấn phím F1 để vào Prog, màn hình hiện ra:

	PE	ROGRAMS	1/2	-
F1	Surveyi	ng		
F2	Stake O	ut		
F3	Free St	ation		
F4	Referen	ce Line		
	F1	2	F3	F4
		TT` 1 "	ר	



Tiếp tục ấn phím F1 để vào chương trình Surveying, màn hình hiện ra:

			SU	RVE	YING	
E	]	F1	Set	Jot		
E	]	F2	Set	Sta	ation	
E	]	F3	Set	0 r i	entatio	on
		F4	Sta	rt		
_						
	F1		F2		F3	F4
				Hình	n 3	

Để tiến hành làm việc với chương trình này người sử dụng phải thực hiện lần lượt các thao tác sau:

Bojớc 1: Set job (Đặt tên công việc)

Bơµớc 2: Set Station (Thiết lập điểm trạm

máy) **Bojóc 3: Set Orientation** (Thiết lập định

hướng) Bojớc 4: Start (Tiến hành đo)

Thao tác thực hiện từng bước như sau:

## ♦ Bơµớc 1: Set job (Đặt tên công việc )

Tạo job nhằm mục đích để lưu trữ dữ liệu và sau khi tạo job xong tất cả các dữliệu sẽ được nhớ vào đó như là thư mục.

Từ màn hình hiển thị như hình vẽ 3

Ấn phím **F1** 

Job	:	SELEC	T JOB Di	1/1 FAULT()
Operato Date Time	r: : :		12. 10 043	D. 1998 : 07: 17
NEH				0K

Hình 4

Tới đây người sử dụng có thể sử dụng job đã tạo trước hoặc tạo job mới.

+ Nếu muốn sử dụng job đã tạo thì dùng phím di chuyển sang trái/phải để lựa chọn job sau đó ấn **F4 (OK)** để chấp nhận.

+ Nếu muốn tạo job mới, ấn phím **F1 (NEW),** tiếp theo ấn phím **F1 (INPUT)** để nhập tên job sau đó ấn **Enter** để kết thúc việc tạo job, lúc này người sử dụng có thể nhìn thấy dấu chấm . được tích trong [], như vậy là việc tạo job đã hoàn thành, với các bước khác khi thực hiện xong dấu . cũng được tích tương tự.

Ở mục này người sử dụng chỉ cần đặt tên job các dòng khác có thể bỏ qua. *Chú ý:* 

- Nếu người sử dụng không tạo job thì máy sẽ tự động mặc định một job có tên là "DEFAULT".

- Tên job mới phải không được trùng với job đã có trong máy và tránh các ký tự đặc biệt như: "\*", ".", ":", và một số ký tự khác không được đứng đầu tiên..

## ♦ Bơµớc 2: Set Station (Thiết lập điểm trạm máy)

Sau khi tạo job xong màn hình quay trở về màn hình như hình vẽ

3, Tiếp tục ấn phím F2 (Set Station), màn hình hiện ra:

#### SET STATION



Tới đây có 2 cách thiết lập điểm trạm máy là:

# • Cách 1: Gọi điểm từ trong bộ nhớ ra làm điểm trạm máy

Ấn phím F1 (INPUT) để nhập vào tên điểm (đã lưu trong bộ nhớ) cần làm trạm

máy sau đó ấn **ENTER,** ví dụ điểm cần tìm làm trạm máy là điểm 3 (như màn hìnhdưới).



Sau đó lựa chọn đúng điểm cần làm trạm máy rồi ấn **F4 (OK)**.

<u>Chú ý:</u>

Nếu không ấn **F1(INPUT)** như trên thì người sử dụng có thể ấn **F3 (LIST)** để gọi ra danh sách điểm rồi dùng phím di chuyển lên/xuống để lựa chọn điểm cần làm trạm máy rồi ấn **F4 (OK)**.

Kết thúc việc thiết lập điểm trạm máy, lúc này màn hình hiện ra:

	SET STATIO	N
Enter	instrument	height !
hi:		1.400 m
INPUT	PREV	0K
	Hình 8	

Tới đây tiến hành nhập chiều cao máy bằng cách ấn **F1 (INPUT)**, ví dụ trên màn hình là 1.4 m, ấn **Enter** rồi ấn **F4 (OK)**. Lúc này màn hình sẽ quay trở về màn hình như hình 3 như vậy là việc thiết lập điểm trạm máy đã hoàn thành.

\* Cách 2: Thiết lập điểm trạm máy bằng cách nhập trực tiếp toạ độ Từ màn hình như ở hình vẽ 5, ấn phím F4 (ENH), màn hình hiện ra như sau:



Tới đây người sử dụng cần làm lần lượt:

+ Nhập tên điểm (số thứ tự) làm trạm máy, chú ý là tên điểm trạm máy không được trùng với tên điểm đã có trong job đó (ví dụ trên màn hình là 1).

+ Nhập vào toạ độ điểm trạm máy, với:

East ứng với giá trị toạ độ  $\mathbf{Y}$ 

North ứng với giá trị toạ độ X

Height ứng với giá trị cao độ

## H

Nhập xong toạ độ, ấn Enter  $\rightarrow$  ấn F4 (OK), màn hình hiện ra:



Tiếp tục nhập chiều cao máy (hi) và ấn **Enter**  $\rightarrow$  **F** (**OK**) để kết thúc việc thiết lập trạm máy.

## ♦ Bơµớc 3: Thiết lập định hơµớng

Việc nhập vào tọa độ điểm định hướng là để giúp cho máy có cơ sở định hướng bàn độ ngang khi xác định tọa độ của điểm.

Khác với trường hợp đo bằng máy kinh vĩ thông thường bàn độ được xoay sao cho vạch "0" của nó trùng với hướng nối điểm trạm máy tới điểm định hướng, ở đây bàn độ được xoay sao cho vạch "0" của nó song song với hướng bắc của hệ trục tọa độ. Như vậy là sau khi định hướng xong thì số đọc trên bàn độ ngang của máy toàn đạc điện tử khi ngắm tới một điểm nào đó sẽ chính là phương vị của cạnh nối từ trạm máy tới điểm đặt gương. Sau khi thiết lập điểm trạm máy xong, màn hình quay trở về như hình 3, để định hướng:

Ấn **F3 (Set Orientation)** để thiết lập định hướng, khi ấn **F3** màn hình hiện ra:



Tới đây người sử dụng có thể sử dụng 1 trong 2 cách định hướng sau:

• Cách 1: Định h**ợ**ớng bằng cách nhập góc

Ấn **F1,** màn hình hiện ra:

Brg	:		0.0	1000 g	
hr	:		0.000 m		
Point Aim	tar	get and	DE press A	FAULT	
Hz=	0	EDM	REC	ALL	

Tiếp theo, tiến hành:

- + Ngắm chính xác vào tiêu hoặc gương ở điểm định hướng
- + Nhập góc định hướng (**Brg**)
- + Chiều cao gương (hr)
- + Tên điểm (số thứ tự) định hướng (**Point**).

Sau đó ấn phím **F3** (**REC**) để định hướng, nếu trường hợp đặt được gương chính xác thì nên ấn phím **F4 (ALL)** để định hướng thay vì định hướng bằng ấn phím **REC.** Sau khi ấn **REC** hoặc **ALL** màn hình quay trở về như hình 3, như vậy việc thiết lập định hướng đã hoàn thành. Tới đây để đo điểm chi tiết, ấn phím **F4 (Start)** 

# Cách 2: Định hơpớng bằng cách nhập toạ độ

Ấn phím F2 (Coordinate), màn hình hiện ra:



En	ter	Point	Coordinates !
Job	:		THUAT
PtID	:		2
East	:		m
North	:		m
Heigh	t:		m
INPU	тТ	PREV	0K

Hình 14

Tiếp theo người sử dụng nhập vào:

+ PtID: Tên (hay số thứ tự) điểm định hướng, chú ý là không được trùng với tên hay số thứ tự của điểm đã có trong job đang làm việc và phải khác tên (số thứ tự) điểm trạm máy, ví dụ: Số thứ tự điểm trạm máy là 1, thì số thứ tự điểm định hướng lên đặt là 2.

+ Toạ độ điểm định hướng, với:

East ứng với giá trị toạ độ  $\mathbf{Y}$ 

North ứng với giá trị toạ độ X

Height ứng với giá trị cao độ H

Sau khi nhập xong ấn phím Enter  $\rightarrow$  F4 (OK), màn hình lúc này hiện ra:



Tới đây người sử dụng cần nhập vào chiều cao gương (hr) rồi tiến hành quay máy bắt mục tiêu chính xác vào điểm định hướng, ấn phím **F3 (REC)** hoặc **ALL** để định hướng.



Hình 16

Vì máy toàn đạc điện tử TPS 400 cho phép định hương tối đa đến 5 điểm, chính vì thế mà sau khi định hướng xong điểm thứ nhất máy sẽ hỏi người sử dụng có muốn định hướng thêm điểm nữa không?

- Nếu người sử dụng muốn định hướng thêm điểm nữa thì ấn **F1 (Yes),** tiếp tục làm như định hướng với điểm thứ nhất.

- Nếu người sử dụng không muốn định hướng thêm điểm nữa thì ấn **F4 (No),** kết thúc việc định hướng và quay trở về màn hình 3.

## Cách 2: Gọi điểm đã có trong bộ nhớ ra làm điểm định hướng

Từ màn hình như ở hình 13, ấn F1 (INPUT), sau đó:

+ Nhập vào (dòng BS:..) tên điểm (hay số thứ tự) của điểm cần làm định hướng và ấn Enter.

+ Nhập vào chiều cao gương (hr) rồi tiến hành việc định hướng như trên. Nếu người sử dụng nhập tên điểm định hướng mà không có (Point not found) trong job đó thì máy sẽ hiện ra chế độ tìm điểm (Point search), lúc này người sử dụng cần nhập trực tiếp toạ độ điểm định hướng vào bằng cách ấn F4 (ENH).

♦ Bopóc 4: Tiến hành đo (Start)





Trước khi đo điểm chi tiết đầu tiên người sử dụng cần nhập vào:

+ Tên (hay số thứ tự) điểm chi tiết ở dòng PtID (ví dụ trên màn hình trên là 3), chú ý rằng tên điểm chi tiết này phải khác tên điểm trạm máy và tên điểm định hướng và khác tên các điểm đã lưu trong job đó. Số thứ tự của điểm chi tiết tiếp theo người sử dụng sẽ không phải nhập nữa mà nó sẽ tự động tăng lên 1 đơn vị.

+ Chiều cao gương (hr), ví dụ ở màn hình trên là 1.5m.

+ Mã (ký hiệu) điểm chi tiết (Code), vì máy có thể định được nhiều khuôn dạng dữ liệu khác nhau nên việc nhập ký hiệu điểm sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý số liệu nội nghiệp, nếu đặt định dạng có đuôi ".dxf", thì việc nối các điểm trên AutoCAD sẽ thực hiện được một cách dễ dàng nhờ vào ký hiệu điểm. Ví dụ ở màn hình trên là điểm đo "GÓCNHÀ", khi phun điểm trên AutoCAD sẽ có điểm với ký hiệu là GOCNHA xuất hiện. Sau đó ấn phím **F3 (ALL)** để đo. Để chuyển sang điểm tiếp theo cần chú ý nhập hr và code, quá trình đo cứ ấn **ALL**.

#### <u>Chú ý:</u>

Khi đo xong muốn tắt máy để đảm bảo dữ liệu được "an toàn", người sử dụng nên ấn [ESC] để thoát khỏi chương trình trở về màn hình ban đầu sau đó mới tắt máy.

## 2. Stake Out (Chuyển điểm thiết kế ra thực địa)

Chương trình này dùng để chuyển điểm thiết kế (đã biết trước toạ độ hoặc yếu tố góc và cạnh) ra thực địa. Với chương trình này các điểm lỗ khoan thăm dò mở vỉa, khoan cọc nhồi, định vị công trình,...được chuyển ra ngoài thực địa một cách dễ dàng, với giao diện màn hình hiển thị các thông số cần thiết giúp cho việc điều chỉnh khoảng cách gương ra xa, vào gần, sang trái, sang phải máy để đưa điểm đặt gương hiện thời vào đúng vị trí điểm cần chuyển ra thực địa, do vậy công việc trở lên nhanh hơn và kinh tế hơn rất nhiều. Sau khi định hướng xong, màn hình quay trở về như màn hình ở hình 3, tới đây để tiến hành đo, chỉ việc ấn **F4 (Start)** để đo, màn hình hiện ra: Các bước thực hiện:

Vào **Menu**  $\rightarrow$  **F1 (Prog)**  $\rightarrow$  **F2 (Stake Out),** màn hình hiện ra:



Tới đây cần làm lần lượt các bước sau:

+ Bojóc 1: Set Job (Đặt tên công việc)

+ **Bojóc 2: Set Station** (Thiết lập điểm trạm máy)

+ Bojóc 3: Set Orientation (Thiết lập định hướng)

Các bước này làm như các bước 1, 2 và 3 của chương trình Surveying.

+ Bojóc 4: Start (Bắt đầu chuyển điểm thiết kế ra thực địa)

Ấn **F4 (Start)** màn hình hiện ra như sau:

	STAKE (	DUT 1/3	-
Search	:		*ň
PtID	:		비) 브
Туре	:		. X
hr	:	1.500	m IR
ΔHz	:		g
$\Delta \blacksquare$	:	0.000	m T
$\Delta \square$	:	0.000	m ⊥
INPUT	DIST	REC	Ŧ
	Hìn	h 19	

Tới đây người sử dụng có 2 cách chuyển điểm thiết kế ra thực địa.

- Cách 1: Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào tọa độ đã biết, có thể:
- + Nhập trực tiếp toạ độ điểm thiết kế vào
- + Gọi điểm thiết kế đã lưu trong bộ nhớ ra.
- <u>- Cách 2:</u> Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào góc phương vị và

khoảng cách đã biết. Trước hết từ màn hình như hình 19, người sử dụng ấn **F4 (↓)** 2 lần (để cho trên dòng thông điệp dưới đáy màn hình hiển thị ENH, B&D, MANUAL, 🕨 ).



<u>Cách 1:</u> Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào tọa độ đã biết

# Tr**ợ**ờng hợp 1: Nhập trực tiếp toạ độ điểm thiết kế vào.

Với cách này người sử dụng có thể nhập vào tọa độ điểm thiết kế lưu luôn vào máy hoặc không lưu vào máy.

# Tropòng hợp nhập toạ độ điểm thiết kế vào, lonu lại trong máy.

Từ màn hình 20, Ấn phím **F1 (ENH)**, màn hình hiện ra như sau:

Job	: :	DEFAULT
PTID	=	
ast	:	
lorth	-	m
leight	:	m
LMBITT	PREV	OK

Tiếp theo làm lần lượt như sau:

+ Nhập vào tên điểm (**PtID**), tên điểm này không được trùng với tên các điểm đã có trong job đang làm việc.

+ Nhập vào tọa độ điểm thiết kế, với:

## East (Y), North (X), Height (H)

Sau đó ấn Enter  $\rightarrow$  F4 (OK), màn hình hiện ra như sau:

Search	STAKE	OUT 1/3	1 5
PtID	:		
Туре		Fixpoin	F X
hr	:	1.500	mIR
ΔHz	:	+ 33° 41' 2	4"
	:	0.000	m
	:	0.000	m L
ENH	B8:D	MANUAL	<b> ←</b>
The Party	The second		
	Hìn	h 22	

Tới đây người sử dụng tiếp tục ấn  $\blacktriangleright$ ) để trên dòng thông điệp hiển thị có **DIST**. Tiếp theo quay máy sao cho góc bằng ở dòng  $\Delta$ **Hz** = **0000'00"**, giữ nguyên bàn độ ngang ở trạng thái này rồi ấn phím **F2 (DIST)** để đo khoảng cách, người đứng máy nhìn khoảng cách và hướng mũi tên hiển thị trên dòng...???... để điều chỉnh người đi gương tới khi đo được khoảng cách trên dòng này = 0 là đúng vị trí thiết kế. Sau khi tìm được vị trí mặt bằng, người sử dụng dựa vào chênh cao và mũi tên hiển thị trên dòng sao cho cao độ ở dòng này = 0, khi đó vị trí chân sào gương chính là cao độ của điểm thiết kế. Quá trình đo ấn phím **F2 (DIST)** nếu muốn lưu ấn **F2 (DIST)** + **F3 (REC).** Để chuyển sang chuyển điểm thiết kế khác làm tương tự.

• Tr**ŋờ**ng hợp nhập toạ độ điểm thiết kế vào không l**ŋ**u lại trong máy

Từ màn hình như hình 20, ấn phím **F3 (MANUAL),** sau đó nhập tọa độ điểm thiết kế vào và ấn phím ENTER → F4 (OK), tới đây làm tương tự như trên. Trơpờng hợp thứ hai: Gọi điểm thiết kế đã lơju trong bộ nhớ ra Nếu số lượng điểm thiết kế cần chuyển ra thực địa lớn người sử dụng có thể dựa vào các tọa độ thiết kế để nhập sẵn vào máy hoặc nhập từ máy vi tính sau đó chuyển vào máy để tiện cho quá trình chuyển điểm ngoài thực địa.

Sau khi thao tác đến khi màn hình hiển thị như hình 20, người sử dụng có thể gọi điểm đã lưu trong bộ nhớ ra bằng cách:

+ Dùng phím di chuyển sang trái/sang phải ở dòng PtID (khi thanh sáng ở dòng này) để lựa chọn điểm cần chuyển ra ngoài thực địa.



(Chú ý rằng các số liệu trong màn hình trên chỉ mang tính chất minh họa )

+ Trong trường hợp số lượng điểm trong bộ nhớ nhiều, để thao tác được nhanh người sử dụng nên đưa thanh sáng lên dòng **Search** sau đó nhập tên điểm cần chuyển ra ngoài thực địa (ví dụ điểm 5) rồi ấn **Enter**  $\rightarrow$  **F4 (OK)** 

	Fixpo	

Các thao tác tiếp theo làm tương tự như trên.

<u>Cách 2:</u> Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào góc ph**qo**ng vị và khoảng cách

Từ màn hình như hình vẽ 20, ấn phím F2 (B&D), màn hình hiện ra



Tới đây người sử dụng cần nhập vào:

- + **PtID** : Tên điểm, ví dụ màn hình dưới là điểm 2
- + Brg : Góc phương vị
- + : Khoảng cách ngang.

Sau đó ấn Enter, màn hình hiện ra như sau:

	BEARING	& DISTAN	эс Г
PtiD:		14840	2
		- 14°19' 0.00	40" 10 m T
NEW	DIST	REC	BACK
NEM	Hìn	nh 26	BHCK

Tiếp theo người đứng máy quay máy sao cho góc bằng ở dòng  $\Delta$ Hz = 0000'00", sau đó giữ nguyên vị trí bàn độ và điều chỉnh người đi gương vào đúng hướng tia ngắm rồi ấn phím F2 (DIST) để đo. Dựa vào khoảng cách hiển thị trên dòng , người đứng máy điều chỉnh người đi gương sao cho khoảng cách đo được trên dòng này = 0, đó chính là điểm thiết kế cần tìm. Quá trình đo ấn F2 (DIST), để ghi lại kết quả ấn phím F2 (DIST) xong ấn F3 (REC). Để chuyển sang điểm khác ấn F1 (NEW).

## 3. Free Station (Ch**qo**ng trình đo giao hội nghịch)

Vào **Menu**  $\rightarrow$  **F1** (**Prog**)  $\rightarrow$  **F3** (**Free Station**), màn hình hiện ra như hình 27:



Tiếp theo người sử dụng làm như sau:

+ **Bq**ớc 1: Ấn F1 (Set job): Đặt tên công việc, bước này tương tự như các chương trình surveying, stake out.

+ **Bq**ớc 2: Ấn F2 (Set Accuracy limit): Cài đặt giới hạn độ chính xác cho điểm cần giao hội nếu cần (nếu yêu cầu độ chính xác không cao có thể bỏ qua bước này).

Tại đây người sử dụng có thể nhập giá trị giới hạn của độ lệch tiêu chuẩn. Nếu giá trị tính toán vượt quá giá trị cho phép thì sẽ xuất hiện thông điệp cảnh báo, lúc đó máy sẽ cho phép người sử dụng quyết định tiếp tục đo hay dừng lại. Nếu muốn cài đặt độ chính xác thì tại dòng **Status** dùng phím bật **ON**, ngược lại **OFF**.

Std.Dev.North : Độ sai lệch X.
Std.Dev.East : Độ sai lệch Y.
Std.Dev.Height : Độ sai lệch cao độ H
Std.Dev.Angle : Độ sai lệch góc ngang
Sau đó ấn F4 (SET) để cài đặt.

## Ý nghĩa của việc cài đặt độ chính xác giao hội:

Giả sử ta đặt độ chính xác cho điểm giao hội với các tiêu chuẩn sai lệch là:  $\Delta X \leq$  5mm,  $\Delta Y \leq$  5mm,  $\Delta Z$  (H)  $\leq$  5mm,... Thì sau khi máy tính toán giao hội mà sai số tọa độ điểm giao hội nghịch nếu lớn hơn 5mm thì máy sẽ cảnh báo cho người sử dụng biết để chấp nhận kết quả hay dừng lại.

+ Bojóc 3: Start : Tiến hành đo giao

hậi Ấn F4 (Start), màn hình hiện ra:



Ở đây, người sử dụng cần:

+ Station : Đặt tên điểm cần giao hội (tức là tên điểm trạm máy)

+ hi : Nhập vào chiều cao máy

Nhập xong ấn Enter  $\rightarrow$  F4 (OK), màn hình hiện ra như sau:



Lúc này để đo tới điểm cần đo, người sử dụng có thể làm theo: **Trợpờng hợp 1:** Nhập trực tiếp toạ độ điểm đo tới vào, làm như saư Từ màn hình hiển thi như hình 29, nhập vào:

+ **PtID** : Tên điểm đo tới

+ hr : Chiều cao gương

Sau đó ấn phím F4 ( )  $\rightarrow$  F2 (ENH), màn hình hiện ra như sau:

Job : PtID :		GIAOHOI 2
East :		m
Height:		m
INPUT	PREV	ок

Tại đây nhập vào toạ độ điểm đo tới sau đó ấn **Enter** → **F4(OK)**, rồi ngắm chính xác vào mục tiêu và ấn **F3 (ALL)** để đo. Ấn phím **F2 (NextPt)** để chuyển sang điểm khác khi đã đo xong điểm thứ nhất, để đo tới các điểm tiếp theo làm tương tự điểm thứ nhất. Sau khi đã đo đủ số lượng điểm đo cần thiết (đo tới tối thiểu 2 điểm và tối đa 5 điểm):

- $\rightarrow$ Để xem kết quả toạ độ điểm giao hội, ấn phím F1 (COMPUTE),
- → Để xem phần dư ấn phím [RESID],

 $\rightarrow$ Để xem độ lệch tiêu chuẩn ấn phím F3 (StdDev).

 $\rightarrow$  Để cài đặt toạ độ điểm vừa giao hội được làm toạ độ trạm máy, người sử dụng chỉ việc ấn phím F4 (OK).

**Trợờng hợp 2:** Nếu điểm đo tới đa lưu trong bộ nhớ của máy, thì người sử dụng chỉ cần nhập vào tên điểm cần đo tới (ví dụ điểm 5) ở dòng (PtID) và chiều cao gương (hr) sau đó ấn phím **F2 (FIND)** để tìm điểm đó, màn hình hiện ra như sau:

POINTS F	OUND		1/1
5		Fixpo	
VIEW	ENH	JOB	0K

Hinh 31

Chú ý: - Nếu điểm cần tìm ở job khác thì ấn F3 (Job) để tìm job rồi ấn F2 (SEARCH)
- Trong trường hợp sử dụng phương pháp gọi điểm từ trong bộ nhớ nhưng không có điểm đó, khi đó máy sẽ hiện ra bảng yêu cầu ta nhập tọa độ vào.
Sau đó lựa chọn đúng điểm, ấn phím F4 (OK), màn hình hiện ra:



Tiến hành ngắm chính xác vào điểm đo tới:

+ Ấn phím F3 (ALL) để đo,

+ Ấn phím **F2 (NextPt)** để chuyển sang điểm khác khi đã đo xong điểm thứ nhất, để đo tới các điểm tiếp theo làm tương tự điểm thứ nhất. Để xem kết quả giao hội làm tương tự như trường hợp 1.

## Kết quả của phép đo giao hội

Kết quả cuối cũng sẽ cho ra tọa độ N(X), E(Y), và cao độ H. Đồng thời máy cũng tính ra phương vị của trạm máy hiện thời. Chính vì thế mà sau khi tiến hành đo giao hội xong người sử dụng có thể chuyển sang chế độ đo khác (Surveying, Stake out, Tie Distance,...) mà không cần tiến hành các bước thiết lập trạm máy và thiết lập định hướng nữa. Ngoài ra phép đo giao hội còn đưa ra độ lệch tiêu chuẩn và phần dư để đánh giá độ chính xác của kết quả đo đồng thời cho ta biết được độ ổn định của các điểm toạ độ vừa đo tới.

## Thuận lợi của đo giao hội

Chúng ta có thể đo ở một vị trí bàn độ trái hoặc phải hoặc đo ở cả hai vị trí bàn độ, không cần xếp thứ tự điểm và thứ tự mặt ống kính khi đo. Nếu một điểm được đo nhiều lần ở một mặt của ống kính thì phép đo hợp lý sẽ được sử dụng để tính toán.

#### Chú ý trong quá trình đo

+ Khi đo ở cả 2 vị trị bàn độ thì không được thay đổi chiều cao gương.

+ Những điểm đo có cao độ bằng 0 sẽ bị loại bỏ trong quá trình xử lý kết quả. Nếu những điểm đo tới có cao độ bằng 0 thực thì người sử dụng phải nhập vào giá trị là 0.001m. Cách thức tính toán

Nếu phép đo có nhiều hơn số điểm đo cần thiết, bộ xử lý tính toán kết quả sẽ dùng phương pháp số bình phương nhỏ nhất để hiệu chỉnh cho tọa độ phẳng (X, Y), phương pháp trung bình cho cao độ H và góc định hướng.

+ Giá trị đo ở bàn độ trái và bàn độ phải được đưa vào trong tính toán.

+ Tất cả các phép đo đều được sử lý ở cùng độ chính xác cho dù chúng được đo ở một vị trí bàn độ hay ở cả hai vị trí bàn độ.

+ Tọa độ Y và X được xác định bằng phương pháp số bình phương nhỏ nhất, bao gồm cả độ lệch tiêu chuẩn.

+ Cao độ cuối cùng được tính toán từ sự trung bình của các chênh cao so với điểm gốc.

+ Góc định hướng được tính trung bình từ phép đo ở 2 vị trí bàn độ và vị trí mặt bằng đã được tính toán.

## Những thông điệp có thể xuất hiện trong khi đo

+ "Selected point has no valid data!" Thông điệp này chỉ ra rằng điểm đo đã lựa chọn không có tọa độ X hoặc Y.

+ "Max 5 points supported !" nghĩa là "nếu 5 điểm đích đã được đo mà người đo lại đo thêm điểm nữa. Máy chỉ cho phép đo tối đa 5 điểm".

+ "Invalid data- no position computed !" Thông điệp này cho biết "không cho phép tính ra tọa độ trạm vì đã có dữ liệu không đúng ". + "Invalid data- no height computed!": Nghĩa là hoặc là cao độ của điểm đo không hợp lệ hoặc là không đủ dữ liệu đo để tính ra cao độ của trạm máy.

+ "Insufficient space in job !" Nghĩa là job hiện thời đã đầy không cho phép lưu trữ thêm dữ liệu.

+ "Hz (I-II) >0.9 deg, measure point again !" Lỗi này xảy ra nếu điểm đo được đo ở hai vị trí bàn độ mà sự khác nhau về góc bằng lớn hơn 1800 ± 0.90.

+ "V(I-II) > 0.9 deg, measure again !" Lỗi này xảy ra nếu điểm đo được đo ở hai vị trí bàn độ mà sự khác nhau về góc đứng lớn hơn 3600 - V± 0.90.

+ "More points or distance required !" Nghĩa là " yêu cầu đo thêm điểm hoặc khoảng cách" vì không đủ dữ liệu đo để tính ra tọa độ trạm.

#### 4. Reference Line ( Định vị công trình theo đ**ợ**ờng chuẩn)

Chương trình này dùng để chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa theo đường chuẩn hoặc dùng để kiểm tra đoạn đường, tim công trình, và các điểm giao nhau giữa các trục chính, trục phụ trong xây dựng,.... Đường chuẩn có thể là chính đường gốc (một trục/cạnh nào đó của công trình) hoặc được xác định bằng cách tham chiếu tới đường gốc, đường chuẩn có thể được dịch chuyển song song (tức theo khoảng cách Offset), theo chiều dọc (theo khoảng cách Line) hoặc theo chiều thẳng đứng (theo Height) so với đường gốc, hoặc quay quanh (Rotate) điểm gốc thứ nhất một góc cần thiết.



Trong hình vẽ:

+ Điểm 1 và 2 là điểm gốc thứ nhất và thứ hai.

+ Đường thẳng 3 là đường gốc

+ Đường thẳng 4 là đường chuẩn

Vào **Menu** → **Programs**, màn hình hiện ra:



## Ấn **F4 (Reference Line)**:

[]	F1	Set Jo	ь	
C J	F2	Set St	ation	
[]	F3	a 1 01	ientatio	n
	F4	Start		
F1		F2	F3	F4

Tiếp theo người sử dụng cần làm các bước sau:

- + Bojóc 1: Set Job (Đặt tên công việc)
- + Bơµớc 2: Set Station (Thiết lập điểm trạm máy)
- + Bojóc 3: Set Orientation (Thiết lập định hướng)

Các bước này làm như các bước 1, 2 và 3 của các chương trình trên. Để tiến hành đo

Ên **F4 (Start)**, màn hình hiện ra:



Tới đây tiến hành tạo đường chuẩn (Base line) để định vị hoặc kiểm tra, có 2 cách tạo:

+ **Cách 1**: Tạo đường chuẩn bằng cách đo trực tiếp ngoài thực địa. Như ta đã biết để tạo thành một đường thẳng thì ít nhất phải biết 2 điểm, nên để tạo đường chuẩn ta phải đo tới 2 điểm gốc. Từ màn hình 35, để đo tới điểm gốc:

- Nhập tên điểm thứ nhất (Point 1)

- Nhập chiều cao gương (hr)

Sau đó ngắm vào điểm gốc thứ nhất, ấn F3 (ALL) để đo, màn hình hiện ra:



Tiến hành đo tới điểm thứ 2 làm tương tự điểm thứ nhất, đo xong điểm thứ 2 màn hình hiện ra:

shif	t the me	asured line l
		10.000 m
Offset		0.000 m
Line		0.000 m
Height		0.000 m
Rotate		°0.0000 g I
NewBL	L&0	Stout SHIFT=0

Tới đây nếu muốn:

\* Sử dụng luôn đường gốc vừa đo làm đường chuẩn thì chỉ việc tiến hành đo kiểm tra (L&O) hoặc chuyển điểm thiết kế ra thực địa (StOut).

- \* Nếu muốn tạo đường chuẩn dựa vào đường gốc thì nhập các giá trị:
- Dịch chuyển song song (tức theo khoảng cách Offset) so với đường gốc
- Theo chiều dọc (khoảng cách Line) so với đường gốc
- Theo chiều thẳng đứng (theo Height) so với đường gốc
- Quay quanh (Rotate) điểm gốc thứ nhất một góc (nếu cần).

Tiếp theo người sử dụng có thể làm một trong hai việc đo kiểm tra hoặc chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa theo đường chuẩn.

## a, Đo kiểm tra

Khi đã thực hiện đến màn hình 37, nếu muốn đo kiểm tra vị trí điểm xem có đúng thiết kế không, ấn **F2 (L&O)**, màn hình hiện ra:

Hea Ptin	sure Li	ne & Offs	et o
hr	:	1.50	
Δ0ffset ΔLine			
Δ_	-		- m T
INPUT	DIST	REC	4

Để đo ấn phím **F2 (ALL)**, sau khi đo xong các số liệu: Offset, Line, và chênh cao so với đường gốc sẽ được hiển thị cho ta biết được vị trí điểm đó có đúng với thiết kế hay không.

# b, Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào đ**ợ**ờng chuẩn

Từ màn hình như hình 37, ấn phím **F3 (StOut)**, màn hình hiện ra:



Sau đó tiến hành nhập các giá trị:

- + Dịch chuyển ngang (Offset) so với đường chuẩn
- + Dịch chuyển dọc (Line) so với đường chuẩn
- + Cao độ của điểm thiết kế.
- + Chiều cao gương

(hr). Ấn **F4 (OK)**, màn hình

hiện ra:

ORTH	1060	NAL	STAKE	OUT	1/2 _
PtID					n an
hr	:		1	1.500	<sup>,</sup> "
ΔHz	:	+	+ 24*	03" 2	29" IR
4	:	+	20	). 450	) m
Δ_					-m I
INPUT	C	IST	RE	C	ţ

Sau đó tiến hành quay máy sao cho góc bằng ở dòng Hz = 0000'00'', rồi tiến hành ấn phím **F2 (DIST)** để đo, điều khiển dịch chuyển gương sao cho khoảng cách ngang ở dòng = 0 (m). Để chuyển sang điểm khác ấn phím [**NextPt**].

+ Cách 2: Tạo đường chuẩn bằng cách gọi điểm từ trong bộ nhớ máy.

- Để gọi điểm trong bộ nhớ ra làm điểm gốc thứ nhất, thì từ hình 35 chỉ việc nhập tên điểm cần làm điểm gốc thứ nhất rồi ấn phím [**FIND**] sau đó ấn **[OK].** 

- Chuyến sang điểm gốc thứ 2 làm tương tự

(Chú ý rằng các số liệu trong hình vẽ chỉ mang tính chất minh hoạ)

# 5. Tie Distance (Đo khoảng cách gián tiếp)

Chương trình này dùng để xác định:

- + Khoảng cách nghiêng giữa 2 điểm
- + Khoảng cách ngang giữa 2 điểm
- + Chênh cao giữa 2 điểm
- + Phương vị cạnh nối 2 điểm

+ Độ dốc (grade) giữa 2 điểm.

Hai điểm này có thể đo ngoài thực địa hoặc lấy từ trong bộ nhớ của máy hoặc nhập toạ độ từ bàn phím.

Cách tiến hành:

Vào Menu  $\rightarrow$  F1 (Prog)  $\rightarrow$  [PAGE]  $\rightarrow$  F1 (Tie Distance)

```
Bước 1: Set job
Bước 2: Set Station
Bước 3: Set
Orientation Bước 4:
Start
```

Các thao tác từ bước 1 đến bước 3 làm tương tự chương trình

Surveying. Khi ấn **F4 (Start)**, để bắt đầu đo màn hình hiện ra 2 trường hợp:

#### TIE DISTANCE Select method !

```
F1 Polygonal (A-B, B-C)
F2 Radial (A-B, A-C)
```

F1	F2		
	Hình 41		

Tại đây người sử dụng có thể chọn F1 (POLYGON) hoặc F2 (RADIAL).



Phương pháp đa giác (Polygon)

Phương pháp xuyên tâm (Radial)

#### Hình 42

Trojòng họp 1: Ấn F1 (POLYGON) - đây là phương pháp đa giác,

Với phương pháp này người sử dụng có thể áp dụng để kiểm tra độ dốc hay hệ số mái taluy trong giao thông, thuỷ điện,...

Thao tác tiếp theo như sau:

+ Nhập vào tên điểm thứ nhất (Point 1)

+ Nhập vào chiều cao gương (hr)

+ Tiến hành đo ấn **F2 (ALL)** 

 + Tiếp theo, nhập tên điểm thứ 2 (nếu không nhập thì điểm thứ 2 sẽ tự động tăng lên 1 đơn vị so với điểm trước) và nhập chiều cao gương.

+ Sau khi đo xong điểm thứ 2 kết quả đo gián tiếp sẽ hiển thị (Tie Distance Result).



Ví dụ: Trên màn hình là kết quả đo khoảng cách gián tiếp tới 2 điểm là A1 và A2, trong đó:

**Point 1:** Điểm thứ nhất **Point 2:** Điểm thứ hai

Grade : Độ dốc giữa 2

điểm Khoảng cách nghiêng

Khoảng cách bằng

Hiển thị chênh cao.

Bearing: Phương vị cạnh nối 2 điểm.

Nếu muốn đo mới, ấn **F1 (NewPt 1),** nếu vẫn muốn dùng điểm đầu tiên để tính so với các điểm khác, ấn **F2 (NewPt 2)**.

Tropòng hợp 2: Ấn F3 (RADIAL) – Đây là phương pháp xuyên

tâm Phương pháp này làm tương tự phương pháp đa giác.

## 6. Area (Tính diện tích)

Chương trình tính diện tích được áp dụng trong đo vẽ tính khối lượng, đo địa chính,...và đặc biệt thể hiện tính ưu việt trong những trường hợp cần biết diện tích ngay tại hiện trường.

<u>Thao tác đo:</u>

```
Vào Menu \rightarrow F1 (Prog) \rightarrow [PAGE] \rightarrow F2 (Area)
```

Ở đây người sử dụng cũng phải thực hiện

các bước 1, 2, 3 như các chương trình trên.

Ấn **F4 (Start)** để đo, màn hình hiện ra như hình 45.

Tại đây cần:

+ Nhập tên điểm đo thứ nhất (PtID)

+ Nhập vào chiều cao gương (hr)

Sau đó bắt mục tiêu, ấn **F3 (ALL)** để đo. Để xem kết quả tính diện tích, ấn **F3 (RESULT),** màn hình hiển thị có dạng hình 46. Nếu muốn đo thêm điểm ấn **F4 (AddTg).** Để đo tính diện tích vùng mới, ấn **F1(NewArea)** 

Chú ý:

1. Đối với các máy có thêm chức năng tính khối lượng (Volume), thì từ màn hình như hình 45, ấn **F4 ()**  $\rightarrow$  **F1 (Volume),** tới đây có 2 cách hoặc là:

+ Nhập vào chênh cao

+ Đo, ấn **F1 (Measure)** tiếp theo nhập vào PtID và hr, ấn **ALL** để đo, chuyển sang điểm thứ 2 làm tương tự. Để xem kết quả ấn **F3 (Result).** 

2. Khi đo diện tích cần xác định rõ ranh giới vùng tính diện tích sau đó đi gương lần lượt theo thứ tự một vòng, không được đi gương "lộn xộn" chồng chéo, vì nếu đi sai sẽ dẫn đến kết quả tính diện tích sai. Hình vẽ 47 mô tả quá trình đo diện tích.



Hình 47

## 7. Remote Height (Đo cao từ xa)

Chương trình này dùng để xác định cao độ của điểm không tiếp cận được. Cách đo như sau:

Vào [ MENU ]  $\rightarrow$  F1 (Programs)  $\rightarrow$  [ Page ]  $\rightarrow$  F3 (Remote Height)

Tiếp theo cũng thực hiện các bước:

Bơjớc 1: Set job (đặt tên công việc)

Bojóc 2: Set Station (thiết lập trạm

máy)

**Boµớc 3: Set Orientation** (thiết lập định hướng) Các bước này thực hiện như các chương trình

trên.

# Bojóc 4: Start (Bắt đầu đ)

Tiếp theo:

+ Nhập vào tên điểm đo thứ nhất ở dòng (Point 1)

+ Nhập vào chiều cao gương (hr)

Sau đó ngắm chính xác vào gương rồi ấn ALL để đo. Màn hình hiện ra như sau:



Tới đây ngóc ống kính ngắm chính xác vào điểm cần đo, khi đó máy sẽ báo các thông số của điểm ngắm tới như sau:

+ Khoảng cách ngang từ máy đến điểm đo

+ Chênh cao giữa 2 điểm

+ Height : Cao độ của điểm đo tới

+ Để ghi các thông số này chỉ việc ấn F4 (OK)

Ấn F1 (BASE) để chuyển sang điểm khác.

<u>Chú ý:</u>

1. Các điểm cần đo phải cùng nằm trên một đường thẳng đứng đi qua điểm điểm đặt gương. Tức là khi đo chỉ có góc đứng thay đổi còn góc bằng không thay đổi.

2. Có thể đo không cần biết chiều cao gương cách tiến hành như sau:
Từ màn hình ở hình 48, ấn phím F4 ( \$ ), màn hình hiện ra:



Tiếp theo ấn F1 (hr ?), màn hình hiện ra:



Tới đây ngắm chính xác vào gương sau đó ấn **ALL** để đo, sau đó quay ống kính xuống ngắm chính xác vào chân sào gương, rồi F4 (OK), để cài đặt chiều cao gương, sau đó mới ngắm lên điểm cần đo, tới đây các kết quả hiển thị và thao tác lưu như trên.

## 8. Construction (Ch**qo**ng trình ứng dụng trong xây dụng)

Chương trình này dùng để đo kiểm tra vị trí công trình, các điểm giao nhau giữa các trục, và chuyển điểm thiết kế ra thực địa có vị trí tương quan với các đường trục

Công trình. (Hình 52 mô tả chương trình) <u>Cách đo:</u>

Vào **Menu**  $\rightarrow$  **F1** (**Programs**)  $\rightarrow$  **F4** (**Construction**)\_Màn hình hiện ra như hình 53\_Với chương trình này người sử dụng chỉ cần đặt tên job, mà không cần các thao tác thiết lập trạm máy và định hướng như thông thường.

#### 1. Tạo mới trục công trình

Ân **F3 (New construction line**), màn hình hiện ra như hình 54. Tiến hành nhập tên điểm thứ nhất của trục công trình, chiều cao gương sau đó ấn **All** để đo. Chuyển sang điểm thứ 2 làm tương tự. Sau khi tạo xong trục bạn có thể thực hiện chuyển



Hinh 52



điểm thiết kế ra thực địa (Layout) hoặc đo kiểm tra công trình (As build check).

#### + Lay Out: (Hình 55)

Tiến hành nhập tên điểm cần chuyển ra thực địa → **ENTER** → **[ENH]** tiếp theo nhập tên điểm và toạ độ của điểm chuyển ra thực địa so với trục tức là (Off = E = Y và Line = N = X). Quay máy sao cho góc bằng về 0000'00", giữ nguyên bàn độ ngang ở vị trí này, điều khiển người đi gương vào đúng hướng sau đó tiến hành ấn **ALL** hoặc **DIST** để đo. Quan sát hướng mũi tên để điều chỉnh người đi gương sao cho các chỉ số ở các dòng mũi tên về 0.0 m là được.

## + As built check: Đo kiểm tra (hình 56)

Ấn All hoặc DIST để đo sau khi đo, ứng dụng này sẽ cho ta biết các điểm giao nhau giữa các trục, và các điểm đã thi công có đúng vị trí thiết kế

hay kh«ng?

#### Chú ý:

Sau khi đã tạo xong trục nếu muốn đổi trục, ấn F4() → F3(ShiftLn), sau đó tiến hành nhập các giá trị Shift right (sang phải trục), shift forward (dọc trục), shift upward (lên trên).

- Độ cao của điểm đầu tiên đo làm trục luôn được sử dụng làm cao độ chuẩn.

## 2. Sử dụng trục đã tạo tr**ợp**ớc

Ấn **F4 (Continue previous site**), sau đó làm tương tự như tạo mới trục.

#### 9. Height Transfer (Truyền độ cao)

Chương trình này dùng để xác định cao độ của điểm trạm máy khi biết ít nhất cao độ của một điểm đo tới.



Hình 55



Hinh 56

<u>Cách đo:</u>

**Bopóc 1:** Ấn phím **[FNC]**  $\rightarrow$  **[PAGE]**  $\rightarrow$  **F1(Height Transfer),** màn hình hiện ra như hình 57

Ân **F4( )** 2 lần, màn hình hiện ra có dạng như hình 58.

Tiếp theo ấn **F3 (hi)** để nhập vào chiều cao máy sau đó ấn **F4 (OK)** để chấp nhận, màn hình hiển thị quay trở về như hình 58.

**Bo**µớc 2: Tiếp tục ấn F4 () 2 lần, màn hình hiển thị quay trở về như hình 57  $\rightarrow$  F2 (FIND) $\rightarrow$  F4 (ENH), màn hình hiển thị dạng hình 59.

Tại màn hình này người sử dụng nhập vào tên điểm đo tới (PtID), toạ độ East (Y), North (X) và cao độ H của điểm đo tới. Chú ý rằng nếu chỉ biết cao độ của điểm đo tới thì mà không biết giá trị toạ độ X và Y thì nhập X = 0, Y = 0 và cao độ H vào.

**Bq**ớc 3: Nhập chiều cao gương (hr) Ấn **ALL** để đo. Kết quả hiển thị H0 chính là cao độ của điểm trạm máy (hình 61). Tới đây:

+ Nếu muốn đo thêm điểm để nàng cao độ chính xác, ấn F1(AddTg).

+ Nếu muốn đo ở vị trí bàn độ khác ấn F2
(FACE).

+ Nếu đồng ý với kết quả đo được ấn F4
 (OK) → F3 (AVERAGE) để cài đặt cao độ đo được làm cao độ trạm máy.







+ Nếu muốn đo mới ấn F4 (NEW)

#### 10. Cách xóa job

Khi số lượng job đã đầy (All jobs occupied!). Để xóa job vào **Menu**  $\rightarrow$  **F4 (File),** màn hình hiện ra như hình 62.

Tiếp theo ấn **F1**, màn hình hiện ra như hình 63. Dùng phím di chuyển sang trái/sang phải để lựa chọn job muốn xóa, khi đã lựa chọn được job muốn xóa, ấn phím **F1 (DELETE)**, màn hình hiện ra như hình 64.

Tới đây, nêu tiếp tục muốn xóa ấn phím **F4** (YES), nếu không muốn xóa nữa ấn F1 (NO), để thoát.

Chú ý rằng khi dữ liệu đã xóa không thể lấy lại được (data not recoverable)!

```
Sure to delete Job ?
DATA NOT RECOVERABLE !
NO YES
```

Hinh 64

#### 11. Nhập hàng loạt toạ độ các điểm l**ợ**u vào trong máy

Khi cần đưa một số lượng lớn điểm thiết kế ra thực địa người sử dụng có thể dựa vào các tọa độ thiết kế để nhập sẵn vào máy hoặc nhập từ máy vi tính sau đó chuyển vào máy để tiện cho quá trình chuyển điểm ngoài thực địa.

Sau đây tác giả xin giới thiệu cách nhập toạ độ trực tiếp vào máy toàn đạc điện

tử. Vào **Menu**  $\rightarrow$  **F4 (File),** màn hình hiện ra như hình 62.

Trước hết người sử dụng lên tạo job để lưu dữ liệu (để tạo job ấn F1), sau đó mấy tiến hành nhập điểm vào.

Tiếp theo ấn F2 (Fixpoints), màn hình hiện ra như hình 65.

H-TRANSFER RESULT 1/2 🔔				
Stati	on :	DEFAULT		
HO	:			m
Resid	ual:			m
Point	s :			1
AddT	g F	ACE	PREV	0К
		Hinl	n 61	
	FILE	MANAG	EMENT 1/	<sup>2</sup> –
F1 J	ob			
F2 Fixpoints				
F3 Measurements				
F4 C	odes			
F1		F2	F3	F4
Hinh 62				
VIEN	.108	*		1/4

VIEN JOB	1/4
Job :	THUAT
Operator:	
Remark 1:	
Remark 2:	
Date :	12.10.1998
Time :	04:07:17
DELETE	NEW OK
F1	Hình 63



Tiếp tục ấn **F3 (NEW)**, màn hình hiện ra như hình 66. Tới đây người sử dụng chỉ việc tiế hành nhập vào:

+ Tên điểm (PtID)

+ Toạ độ: East (Y), North (X), Height (H)



Sau khi nhập xong điểm thứ nhất để chuyển sang nhập điểm khác chỉ việc dung phím di chuyển lên/xuống sau đó nhập lại tên điểm và toạ độ rồi lại ấn **F4 (OK)**.

Tiến hành tương tự với hàng loạt các điểm khác.

## Xoá, sửa lại toạ độ điểm cứng (fixpoint)

Khi muốn xoá hoặc sửa lại toạ độ điểm thì sau khi thực hiện đến màn hình như hình 65, nếu muốn xoá ấn **F1 (DELETE),** nếu muốn sửa ấn **F4 (EDIT).** 

## 12. Cách xoá điểm đo

Dể xoá điểm đo vào**Menu**→**F4 (File),**màn hình hiện ra như hình 62.

Tiếp theo ấn **F3 (Measurement),** màn hình hiện ra như hình 67.

Tới đây có 2 cách tìm điểm để xoá:

	VIEW	MEASURE	MENT
Job	:		
Stati	on:		
F3 ->	Specif	ic poin	t searc
F4 ->	Show a	II meas	urement
INPU	т	F	3
Hinh 67			

<u>Cách 1:</u> Tiếp tục ấn **F4 (Show all measuremnts),** để hiện tất cả các điểm đo (màn hình hiện ra như hình 68), sau đó dùng phím di chuyển sang trái/sang phải để tìm điểm muốn xoá rồi ấn phím **F1 (DELETE)** để xoá.

<u>Cách 2:</u> Ấn **F3 (Specific point search),** màn hình hiện ra như hình 69, sau đó đánh tên điểm muốn xoá vào (ví dụ điểm 3), ấn Enter màn hình hiện ra như hình 70.

Chú ý rằng khi ấn phím **F1 (DELETE)** để xoá, nếu muốn xoá tiếp thì ấn **F1 (YES),** để tiếp tục, ngược lại ấn **F4 (NO).** 

VIEN		
Type:	OriMeas.	SURVE
PtID:		
Hz :		41.4270
V :		66.6667
Date:		12.10.199
Time:		04:07:1
DELETE		SI
	Hinh 68	
	SET POIN	T SEARCH
PtID:	_	
INPUT		

	Hinh 69	
VIEW		
Туре:	Measure	SURVE
PtID:		
Hz :		41.4270
¥ :		66.6667
Date:		12.10.199
Time:		04:07:1
DELETE		SE

Hinh 70

# 13. Cài đặt tham số truyền trút trên máy toàn đạc

Vào **Menu** → **[PAGE]** đến trang 2/3, hình 71.

Ấn **F2 (COMM Parameters),** màn hình hiện ra như hình 72 và ở đây người sử dụng có thể tiến hành đặt tham số truyền dữ liệu

Chú ý:

Nên đặt chuẩn theo Leica như sau:

- + Baudrate (tốc độ truyền): 19200
- + Databits (kiểu truyền dữ liệu): 8
- + Parity (kiểm tra chẵn/lẻ): None
- + Endmark: (điểm cuối) CR/LF



+ Stopbits (số bits dừng): 1

# 14. Cài đặt phần mềm trút số liệu

Cho đĩa *Leica Geo Office Tools* vào, màn hình hiện ra như hình 73:

Chọn "**Click here to continue in English**", màn hình hiện ra như hình 74.

#### Chọn "Install LEICA Geo Office tools"

Tiếp theo chọn Next  $\rightarrow$  Next  $\rightarrow$  YES  $\rightarrow$  Next  $\rightarrow$ 

Next  $\rightarrow$  Next  $\rightarrow$  Next.

Đến đây việc cài đặt đã hoàn tất.

#### 15. Cách trút số liệu

+ Boµớc 1: Đặt tham số trút dữ liệu trên máy tính Click chuột trái vào Tools → Data Exchange Manager (hình 75) → nhấn chuốt phải vào Serial Ports → Click chuột trái vào Settings → Hiện ra bảng

như hình 76.  $\rightarrow$  Chọn **COM Settings** (hình 77).

Ở bảng này chọn loại máy (Instrument) sử dụng. Và đặt các tham số sau trùng với tham số đã đặt trong máy toàn đạc:











Hinh 75

+ Baudrate (tốc độ truyền): 19200

- + Databits (kiểu truyền dữ liệu): 8
- + Parity (kiểm tra chẵn/lẻ): None
- + Endmark: (dấu kết thúc) CR/LF
- + Stopbits (số bits dừng): 1

Settings	? 🔀	
General COM Settings		
PC/CF-Card setting:	System1200	
Create field data objects	for: System1200	
Recognised files:		
Search in:	C:\Documents and Settings\All Users\Document	
Include subfolders		
	OK Cancel	

## + Bơµớc 2: Trút số liệu

Click chuột trái vào **Serial Ports**  $\rightarrow$  Click chuột trái vào cổng **COM**...  $\rightarrow$  Chọn **Job** muốn trút gắp sang máy tính  $\rightarrow$  Sau đó hiện ra một bảng format, chọn IDX (nếu muốn trút ra số liệu dạng toạ độ).

Settings			? 🔀
General COM Setting	s		
Port:	СОМЗ		
Instrument:	TPS400 💌		
<u>B</u> aud rate:	19200 💌		
Parit <u>y</u> :	None		
<u>S</u> top bits:	1		
D <u>a</u> ta bits:	8 💌		
<u>E</u> nd mark:	CRLF		
		ок	Cancel

16. Cách nhập số liệu từ máy tính và chuyển số liệu vào máy toàn đạc điện tử

Từ màn hình **desktop** click vào biểu tượng **"LEICA Geo Office Tools**" để khởi động chương trình Leica geo office tools, sau đó vào "**Additional Tools**"  $\rightarrow$  **Coordinate Editor**  $\rightarrow$  Tại đây có thể mở file lấy giá trị tọa độ đã trút vào máy tính (vào **file**  $\rightarrow$  **New**) hoặc nhập giá trị tọa độ từ ngoài vào bảng để chuyển vào trong máy toàn đạc (vào **file**  $\rightarrow$ **Open**). Sau khi nhập số liệu xong người sử dụng lưu lại file đó (chú ý khi lưu để định dạng

\*.idx) rồi tiến hành tạo job trong máy toàn đạc điện tử. Tiếp theo quay trở lại vào Tools → Data Exchange Manager sau đó gắp file vừa lưu chuyển vào job vừa đặt trong máy toàn đạc điện tử. Như vậy là quá trình truyền số liệu từ máy tính vào máy toàn đạc đã hoàn thành.

## PhÇn 4. CÁC ĐIỀU KIỆN AN TOÀN KHI VẬN HÀNH VÀ BẢO QUẢN MÁY

Trong quá trình sử dụng máy toàn đạc điện tử cần đảm bảo các điều kiện an toàn khi vận hành và bảo quản máy như sau:

+ Khi vận chuyển máy đi xa không được vận chuyển máy "trần" mà không có hòm máy, khi chuyển trạm máy nếu để cả chân máy thì phải vác đúng từ thế đã được đào tạo tại nhà trường.

+ Khi vừa đo xong ở ngoài nắng to mà cho máy vào hòm máy không nên đóng hòm lại ngay, mà khoảng 15 phút cho nhiệt độ của máy giảm sau đó máy đóng hòm máy lại.

+ Không đo dưới trời nắng to mà không có sự che đậy, không đo dưới trời mưa, sấm chớp, các khu vực có khả năng nhiễm từ lớn,...

+ Không được quay ống kính ngắm trực tiếp lên mặt trời vì khi ngắm trực tiếp lên mặt trời rất dễ làm hỏng mắt bạn và hỏng bộ phận quang học của máy.

+ Chỉ sử dụng nguồn điện theo đúng quy định của nhà sản xuất Leica- Geosystems.

+ Khi pin mới đưa vào sử dụng, để tăng tuổi thọ của pin thì lần nạp đầu tiên từ 8÷12 tiếng (nhiệt độ nạp pin phù hợp nhất là từ + 10°C đến + 20°C), sau đó xả hết sạch điện (để xả hết điện có thể bật chiếu sáng màn hình và bật chế độ đo tracking ) rồi lại tiến hành nạp, nạp lần thứ 2 cũng từ 8 ÷ 12 tiếng, sau đó cũng xả hết sạch điện. Từ lần nạp thứ 3 trở đi chỉ nạp khi nào pin gần hết điện (không nên để pin hết sạch điện mới nạp) và khi pin được nạp đầy thì tháo pin ra, không nên nạp pin chưa đầy mà đã tháo pin ra (Vì pin có hiệu ứng nhớ nên nếu nạp như vậy nhiều lần sẽ tạo thành "ngưỡng đầy", khi đó các lần nạp sau chỉ nạp điện đầy đến đó là pin đã báo đầy, nhưng thực tế dung lượng pin chưa đầy do vậy mà khi đo rất nhanh sụt điện), khi pin đã đầy không nạp quá lâu để tránh tình trạng pin bị chai, sẽ dẫn đến hiệu suất sử dụng kém.

+ Không được nhìn thẳng trực tiếp cũng như chiếu tia laser vào người khác. Vì ứng dụng laser là rất quan trọng nên ngoài các kiểm nghiệm khác trước khi đưa máy vào sử dụng cần kiểm tra sự đồng trục của quang trục và tia laser.

+ Nhiệt độ bảo quản máy từ - 40°C đến + 70°C, chú ý rằng không nên cất giữ máy ở nhưng nơi có độ ẩm lớn.

+ Tuỳ theo các điều kiện môi trường làm việc mà đưa ra các chu kỳ bảo dưỡng, kiểm nghiệm hiệu chỉnh máy cụ thể, để đảm bảo độ chính xác đo đạc và nâng cao tuổi thọ của máy.