



## CÔNG TY TNHH ĐO ĐẠC VIỄN THÔNG ĐỊA LONG

17A/8 Đường Số 22, KP.7, P. Linh Đông, Quận Thủ Đức, TP. HCM

180 Trần Cao Vân, P. Tam Thuận, Thanh Khê, Đà Nẵng

WEB: [tracdiamiennam.com.vn](http://tracdiamiennam.com.vn) -

[dodacvienthong.com](http://dodacvienthong.com)

## HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ

### Leica FlexLine TS02/TS06/TS09 Plus Series



# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ

## Leica FlexLine TS06/TS09 Plus Series



- when it has to be right

**Leica**  
Geosystems

Xin cảm ơn quý khách đã tin dùng sản phẩm máy toàn đạc điện tử của Hãng **Leica Geosystems** chúng tôi. Để thuận tiện cho quý khách phân biệt các model và một số thông số kỹ thuật cơ bản của các dòng máy, sau đây chúng tôi xin giới thiệu qua một số dòng máy thông dụng sau:



**TS02 Plus**



**TS06 Plus**



**TS09 Plus**

Bảng tính năng kỹ thuật của dòng máy Flexline	TS02 Plus	TS06 plus	TS09 plus
<b>Phần cứng</b>			
<b>Đo góc bằng, góc đứng</b>			
Độ chính xác đo góc	3", 5", 7"	2", 3", 5", 7"	1", 2", 3", 5"
Phương pháp đo góc	Tuyệt đối, liên tục		
Độ phân giải hiển thị	0.1" / 0.1 mgon / 0.01 mil		
Bộ bù	Cơ cấu bù trực bốn hướng		
Độ chính xác cài đặt dải bù	1" / 1.5" / 2"	0.5" / 0.5" / 1" / 1.5" / 2"	0.5" / 0.5" / 1" / 1.5"
<b>Đo khoảng cách tới gương (chế độ hồng ngoại)</b>			
Dải đo tới gương tròn (GPR1)	3500 m	3500 m	3500 m
Dải đo tới tấm phản xạ (60 mm x 60 mm)	250 m	250 m	250 m
Độ chính xác trong chế độ đo chính xác (Precise+)	1.5mm+ 2ppm	1.5mm+ 2ppm	1.5mm+ 2ppm
Độ chính xác trong chế độ đo nhanh (Fast)	3.0 mm+2.0 ppm	3.0 mm+2.0 ppm	3.0 mm+2.0 ppm
Độ chính xác trong chế độ đo đuôi (Tracking)	3.0 mm+2.0 ppm	3.0 mm+2.0 ppm	3.0 mm+2.0 ppm
Thời gian đo (kiểm đo fast)	1.0 s	1.0 s	1.0 s
FlexPoint (30 m NP mode & Laserpointer)	☑	bao gồm R500	bao gồm R500
<b>Đo khoảng cách không gương (chế độ đo laser)</b>			
Đo không gương sử dụng công nghệ PinPoint R400 (Với tấm phản xạ Kodak Grey Card ( độ phản xạ 90%))	✗	☑	☑
Đo không gương sử dụng công nghệ PinPoint R500/ R1000 (Với tấm phản xạ Kodak Grey Card ( độ phản xạ 90%))	☑	> 500 m / >1000 m (lựa chọn)	> 500 m / >1000 m (lựa chọn)
	2 mm+2 ppm	2 mm+2 ppm.	2 mm+2 ppm.

**Hướng dẫn sử dụng máy toàn đạc điện tử Flexline TS06/TS09 Plus Series**

Độ chính xác		Nếu > 500m là 4mm+2 ppm	Nếu > 500m là 4mm+2 ppm
Kích thước điểm laser	Ổ 30 m, xấp xỉ: 7 x 10 mm. Ổ 50 m, xấp xỉ: 8 x 20 mm		
<b>Bộ nhớ</b>			
Bộ nhớ trong	24 000 điểm nhập vào 13 500 điểm đo	100000 điểm nhập vào 60 000 điểm đo	100000 điểm nhập vào 60 000 điểm đo
Bộ nhớ USB	☒	!	×
Cổng USB mini	☒	×	×
Tích hợp công nghệ truyền dữ liệu không dây (Bluetooth), loại 1, xa nhất 150m	☒	×	×
Định dạng số liệu	GSI/ DXF/ LandXML/ CSV/ Có thể định dạng ASCII		
<b>Ống kính</b>			
Độ phóng đại	30 X		
Trường ngắm	1° 30' (1.66 gon) 2.7 m tại 100 m		
Dải điều quang	1.7 m tới vô cực		
Lưới chỉ chữ thập	được chiếu sáng, 10 cấp độ sáng		
<b>Đèn dẫn hướng (EGL)</b>			
dải làm việc từ 5m – 150m	☒	!	!
Độ chính xác vị trí điểm	5 cm ở 100 m		
<b>Bàn phím và màn hình</b>			
Bàn phím và màn hình	Bàn phím đơn chữ - số	Bàn phím đầy đủ chữ - số	Bàn phím đầy đủ chữ - số
Màn hình	Đen trắng, đồ họa, độ phân giải 160 x 88 pixels, màn hình được chiếu sáng, 5 cấp độ sáng	Đen trắng, đồ họa, độ phân giải 160 x 88 pixels, màn hình được chiếu sáng, 5 cấp độ sáng	Màn hình màu, đồ họa, Q-VGA, màn hình được chiếu sáng, 5 cấp độ sáng Màn hình màu & cảm ứng
Chiếu sáng bàn phím	☒	☒	×
Bàn phím thứ 2 (mặt 2)	!	!	!
<b>Hệ thống hoạt động (Operating System), Windows CE</b>	5.0 Core		
<b>Dọi tâm Laser</b>			
Kiểu	Điểm laser, 5 cấp độ sáng		
Độ chính xác dọi tâm	1.5 mm ở 1.5 m chiều cao máy		
<b>Pin</b>			
Kiểu pin	Lithium-Ion		
<b>Thời gian hoạt động</b> (Phép đo đơn sau mỗi 30s ở 25°C. Thời gian Pin có thể ngắn hơn nếu pin không còn mới), với pin GEB222	Xấp xỉ 30 giờ		
<b>Trong lượng máy gồm pin GEB211 và đế</b>	5.1 kg		
Phím nóng (Trigger-key)	1 chức năng	2 chức năng	2 chức năng
Dải nhiệt độ làm việc (phiên bản thường)	-20° C tới +50° C (-4° F to +122° F)		
Dải nhiệt độ làm việc (phiên bản cho Bắc Cực)	-35° C tới 50° C (-31° F to +122° F)		
Tiêu chuẩn chống bụi, độ ẩm (IEC 60529)	IP55, 95% không đọc nước		
Chức năng chống trộm, mã PIN/ PUK	×		
<b>Phần mềm trên board mạch (Leica FlexField plus)</b>			

<b>Các ứng dụng tiêu chuẩn</b>			
Đo vẽ bản đồ (Survey)	×	×	×
Chuyên điểm thiết kế ra thực địa (Stake Out)	×	×	×
Thiết lập trạm máy (Stationing setup), Giao hội nghịch (Resection), định hướng (Góc và tọa độ), Truyền độ cao (Height Transfer)	×	×	×
Tính diện tích và khối lượng (3D Area & DTM Volume)	×	×	×
Đo khoảng cách gián tiếp (Tie Distance)	×	×	×
Đo cao từ xa (Remote Height)	×	×	×
Đo điểm ẩn (Hidden Point)	×	×	×
Kiểm tra định hướng (Backsight CheOfff, Đo Offset)	×	×	×
Đường thẳng tham chiếu (Reference Line)	×	×	×
<b>Các ứng dụng mở rộng</b>			
Tạo mã điểm nhanh (code)	?	×	×
Ứng dụng Road 2D	!	×	×
Ứng dụng xử lý các bài toán trắc địa (COGO)	!	×	×
Ứng dụng mặt phẳng tham chiếu-Reference Plane	!	×	×
Ứng dụng cung tham chiếu-Reference Arc	!	×	×
Ứng dụng trong giao thông (Road 3D)	?	!	×
Ứng dụng đo đường chuyên (Traverse)	?	!	×
<b>Ứng dụng chuyên nghiệp</b>			
Ứng dụng đo vẽ mỏ hầm lò (Mining)	!	!	!
<b>Khả năng nâng cấp</b>			
Bàn phím chữ số (B&W)	?	×	×
Màn hình màu & cảm ứng	?	!	×
Bàn phím thứ hai	!	!	!
TC lên FlexPoint (30 m NP mode & Laserpointer)	?	Bao gồm R500	Bao gồm R500
Nâng cấp bộ đo dài thành "power"	!	×	×
Nâng cấp bộ đo dài thành "ultra"	?	!	!
Đèn dẫn hướng (EGL)	?	!	×
Vỏ có khả năng kết nối với thiết bị ngoại vi	?	×	×

Giải thích ký hiệu:

! Không có sẵn

! Lựa chọn khi đặt hàng mới có trong máy

× Có sẵn trong máy

Trên đây là những thông số kỹ thuật cơ bản của một số sản phẩm máy toàn đạc điện tử dòng phổ thông của Hãng Leica Geosystems.
















Để biết thêm thông tin về các dòng máy chuyên nghiệp khác xin vui lòng liên hệ với chúng tôi hoặc truy cập vào trang web: <http://leica-geosystems.com>

## Phần I. GIỚI THIỆU CHUNG

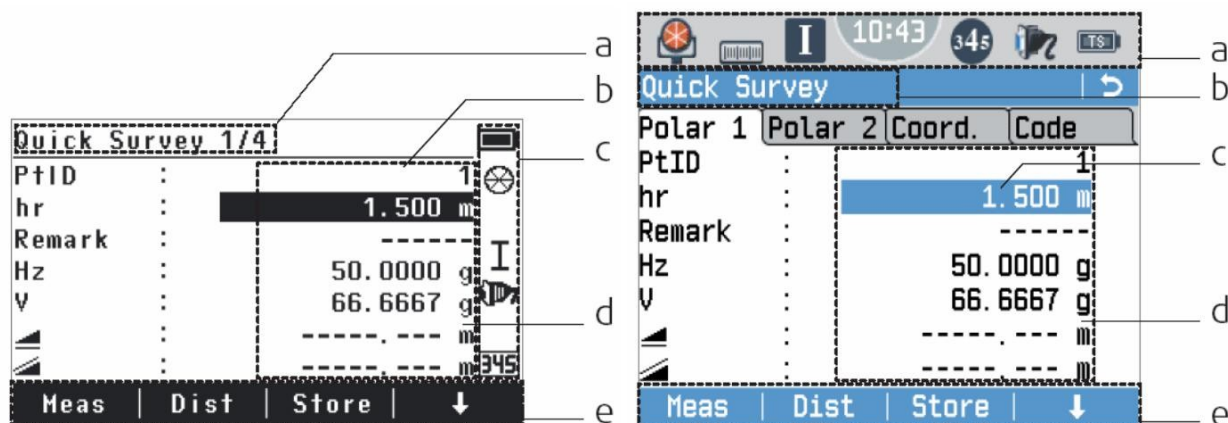
### 1. Các phím cứng (Fixed keys)



Bàn phím máy toàn đạc điện tử TS06/ TS09 Series


-  : Phím chuyển sang trang tiếp theo khi giao diện có nhiều trang màn hình
-  : Phím User key 1 được đặt chức năng tùy chọn với các chức năng được lựa chọn từ menu FNC
-  : Phím User key 2 được đặt chức năng tùy chọn với các chức năng được lựa chọn từ menu FNC
-  : Phím (chức năng) truy cập nhanh vào những chức năng đo và hỗ trợ quá trình đo.
-  : Phím (sở thích) truy cập nhanh vào những chức năng đo và hỗ trợ quá trình đo
-  và  : Phím thoát khỏi giao diện hiện tại hoặc chế độ soạn sửa. Trở về màn hình trước đó.
-  và  : Phím Enter xác nhận dữ liệu vào và tiếp tục trường tiếp theo.
-  : Phím di chuyển con trỏ (hoặc thanh sang) sang trái/phải và lên trên/xuống dưới.
-  : Chèn ký tự (trong trường soạn thảo dữ liệu)
-  : Xóa ký tự ở vị trí con trỏ (trong trường soạn thảo dữ liệu)
-  : Phím di chuyển con trỏ (hoặc thanh sang) sang trái/phải và lên trên/xuống dưới.
-  (**Trigger key**): Phím trigger có thể được cài đặt một trong 3 chức năng (Meas, Dist, Off).
-  : Phím tắt/ mở máy

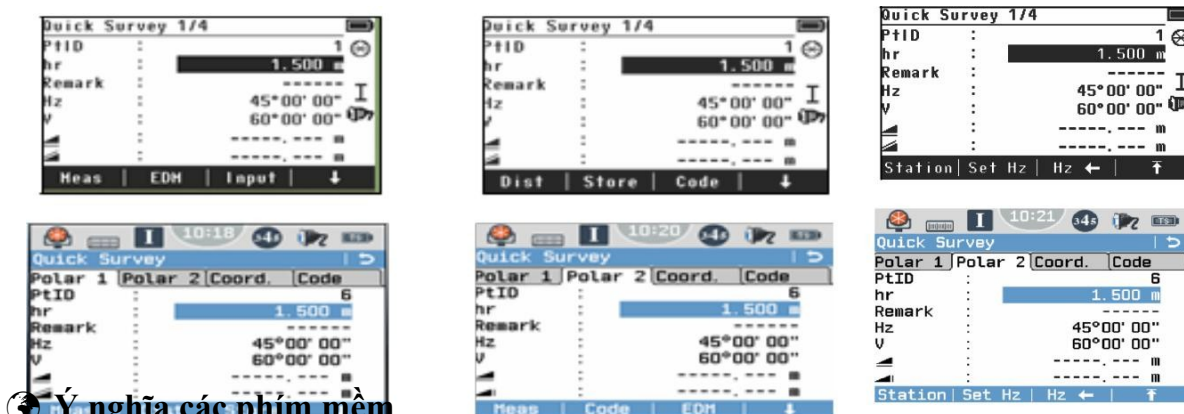
## 2. Màn hình












- + a: Tiêu đề của màn hình
- + b: Tiêu điểm màn hình. Trường soạn thảo
- + c: Các biểu tượng tình trạng
- + d: Trường soạn thảo
- + e: Các phím mềm
















## 3. Các phím mềm (softkeys)

Các phím  là các phím mềm thực hiện các chức năng hiển thị trên dòng thông điệp dưới đáy màn hình, ví dụ trong chương trình Quick-Survey thì các phím mềm thực hiện các lệnh Meas, Dist, Store, ↓... Tương ứng với vị trí các phím mềm F1, F2, F3, F4.














### Ý nghĩa các phím mềm




































-  **[Meas]**: Đo và lưu kết quả vào bộ nhớ máy.
-  **[Dist]** : Đo và hiển thị trên màn hình, không lưu kết quả vào trong máy.
-  **[Store]**: Lưu kết quả đang hiển thị trên màn hình vào trong máy.
-  **[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.
-  **[Input]**: Nhập dữ liệu
-  **[Manage]** : Chứa dữ liệu (có thể tìm kiếm điểm trong khi đo,...)

-  **[Back]**: Về giao diện màn hình trước
  -  **Default**: Đưa tất cả các giá trị trong trường soạn thảo về giá trị mặc định
  -  **[Station]**: Cài đặt trạm máy
  -  **[Hz=0]**: Cài đặt góc bằng
  -  -> **ABC**: Chuyển sang chế độ nhập chữ
  -  -> **345**: Chuyển sang chế độ nhập số
  -  **[VIEW]**: Xem chi tiết dữ liệu (tên job, tên điểm, tọa độ...)
  -  **Quit** : Thoát khỏi màn hình hoặc chương trình
  -  : Hiển thị chức năng tiếp theo của phím mềm.
  -  : Quay lại chức năng trước của phím mềm.
  -  **[Cont]** : Xác nhận kết quả đo hoặc dữ liệu nhập vào và tiếp tục xử lý. Nếu là thông điệp thì có chức năng xác nhận thông điệp với hoạt động đã lựa chọn hoặc quay trở lại màn hình trước để thực hiện lựa chọn lại công việc.
-  **Các ký hiệu**
-  : Thê hiện khoảng cách nghiêng
  -  : Thê hiện khoảng cách ngang
  -  : Thê hiện chênh cao
- Một số ký hiệu khác sẽ được chỉ ra cụ thể trong từng chương trình ứng dụng.

#### 4. Các biểu tượng





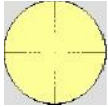








Biểu tượng		Mô tả
Bàn phím B&W	Bàn phím C&T	
		Hai mũi tên chỉ ra rằng có nhiều trường để lựa chọn
		Chỉ ra có nhiều trang màn hình và có thể lựa chọn trang bằng phím <b>[PAGE]</b>
<b>I, II</b>	,	Chỉ ra ống kính ở vị trí mặt I, II
	-	Chỉ ra chiều tăng của góc bằng Hz khi quay máy ngược chiều kim đồng hồ
		Chỉ ra dung lượng pin còn lại.
		Chỉ ra đang bật chức năng bù
		Chỉ ra đã tắt chức năng bù
		Chỉ ra dải bù nằm ngoài dải bù cho phép



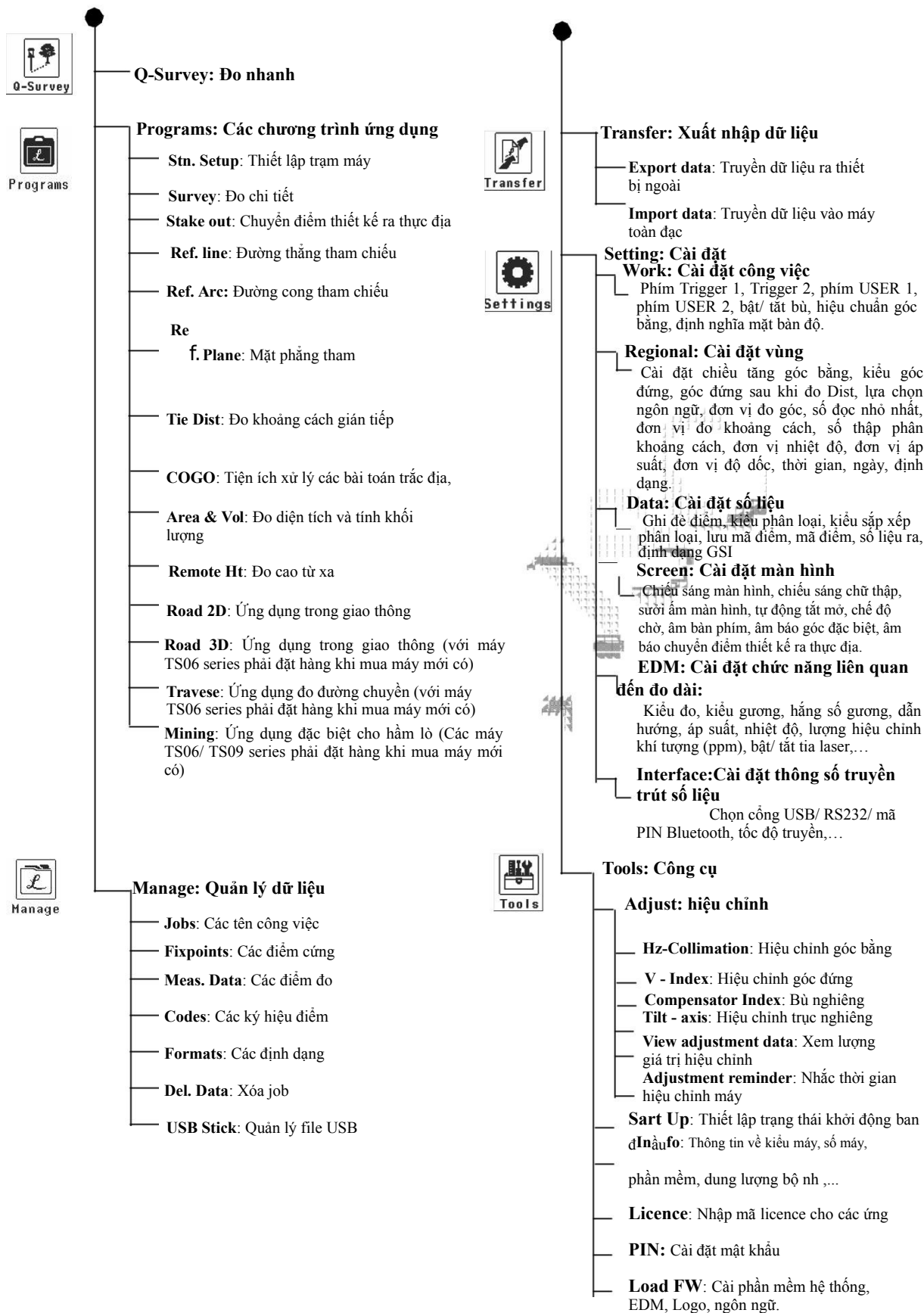
		(Non-Prism) biểu thị chế độ đo không cần gương
		Biểu thị chế độ đo gương chuẩn Leica (gương tròn).
		Biểu thị gương mini đã được lựa chọn
		Biểu thị chế độ đo gương Leica mini 0 đã được lựa chọn
		Biểu thị gương 360 <sup>0</sup> đã được lựa
		Biểu thị gương mini 360 <sup>0</sup> đã được lựa chọn
		Biểu thị gương Leica MPR122 360 <sup>0</sup> đã được lựa chọn
		Biểu thị tấm tấm phản xạ đã được lựa chọn
		Kiểu gương người dùng đã được lựa chọn, chạm vào biểu tượng để vào vài đặt
-		Chỉ ra hoạt động của EDM. Với màn hình C&T chạm nhẹ vào biểu tượng sẽ mở ra hội thoại cài đặt <b>EDM Setting</b>
-		Chỉ ra trạng thái kích hoạt điểm laser. Với màn hình C&T chạm nhẹ vào biểu tượng sẽ mở ra hội thoại cài đặt <b>EDM Setting</b>
		Kiểu kết nối Bluetooth đã được lựa chọn
		Kiểu kết nối USB đã được lựa chọn
		Kiểu kết nối bằng công RS232 được lựa chọn
<b>AUTO</b>		Tự động kết nối
!		Chế độ bù khoảng cách đang bật
		Chế độ nhập số
		Chế độ nhập chữ
		Cho phép di chuyển con trỏ trong trường soạn thảo sang trái/ phải
		Cho phép di chuyển con trỏ trong trường soạn thảo lên trên/ xuống dưới

## 5. Các ký hiệu đồ họa

Yếu tố	Mô tả
--------	-------

	Điểm được chuyển thiết kế ra thực địa/ điểm đã biết
	Máy
	Vị trí hiện thời của gương (với phép đo DIST)
	Khoảng cách trước/ sau tới điểm
	
	
	kế và điểm tìm được $\leq 0.03$ mm
	Đường tròn xung quanh điểm chuyển thiết kế ra thực địa. Hỗ trợ chi tiết việc tìm điểm. Bán kính 0.5 m
	Điểm nhập vào
	Điểm tâm của một cung hoặc đường tròn
	Điểm đo
	Chỉ dẫn các điểm thuộc mặt phẳng
	Điểm mới
	Reference Line/Arc, thẳng, đường cong, xoắn ốc từ điểm bắt đầu đến điểm cuối
	Kéo dài Reference Line/Arc, thẳng, đường cong, xoắn ốc
	Khoảng cách vuông góc tới Reference Line/Arc, thẳng, đường cong, xoắn ốc
	Ranh giới bảo quanh vùng tính diện tích
	Nối điểm đo cuối/điểm đã lựa chọn với điểm đo đầu của vùng tính diện tích
	Ranh giới của đường đứt quãng (Boundary of breaklines)
	Diện tích bao quanh bởi đường đứt quãng (Breaklines of an area)

## 6. Cây thư mục của máy toàn đạc điện tử TS06/ TS09 Plus Series



## PHẦN II: CÀI ĐẶT CHO MÁY (Settings)

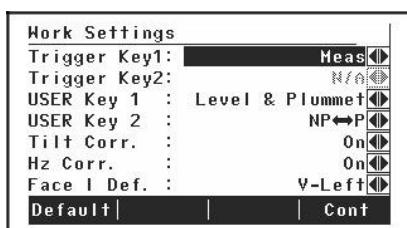
### 1. Các cài đặt (Settings)

Để cài đặt cho máy từ màn hình **Main menu** vào **Settings**, màn hình hiện ra:



#### 1.1 Work: Cài đặt công việc

Lựa chọn **Work** → ấn **Enter/ OK**, màn hình hiện ra:



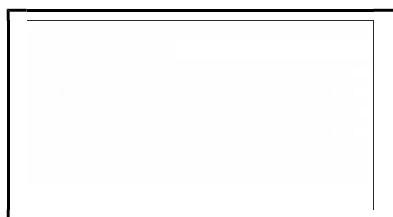
- + **Trigger Key 1** : Phím trigger 1
- + **Trigger Key 2** : Phím trigger 2 (máy TS02 không có sẵn)
- + **USER Key 1** : Phím người dùng tự cài đặt chức năng
- + **USER Key 2** : Phím người dùng tự cài đặt chức năng
- + **Tilt Corr** : Cài đặt chế độ bù; mở: On, tắt: Off
- + **Hz Corr** : Chuẩn trục góc bằng.; mở: On, tắt: Off
- + **Face I Def** : Cài đặt mặt bàn độ trái -Left/ phải-Right

#### 1.2 Regional: Cài đặt vùng

Lựa chọn **Regional** → ấn **Enter/OK**, màn hình hiện ra chế độ cài đặt có 3 trang

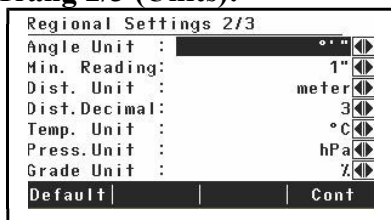
(Page) màn hình, muốn chuyển trang chỉ việc ấn phím , cụ thể từng trang như sau:

##### Trang 1/3 (General):



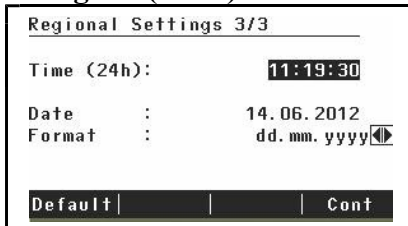
- + **Hz Incrementation** : Đặt chiều tăng góc bằng sang trái/ phải.
- + **V-Setting** : Cài đặt góc đứng
- + **V After Dist** : Trạng thái góc đứng sau khi đó DIST
- + **Language** : Lựa chọn ngôn ngữ
- + **Lang.choice** : Bật tắt lựa chọn ngôn ngữ

##### Trang 2/3 (Units):




- + **Angle Unit** : Đặt đơn vị góc
- + **Min. Reading** : Đặt số đọc nhỏ nhất
- + **Dist. Unit** : Đặt đơn vị khoảng cách
- + **Dist. Decimal** : Số thập phân (lấy sau dấu ",")
- + **Temperature Unit** : Đặt đơn vị nhiệt độ
- + **Pressure Unit** : Đặt đơn vị áp suất
- + **Grade Unit** : Đặt đơn vị độ dốc

##### Trang 3/3 (Time):

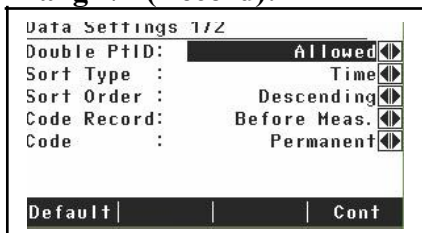


- + **Time (24h)** : Cài đặt giờ
- + **Date** : Cài đặt ngày
- + **Format** : Cài đặt kiểu ngày

### 1.3 Data: Cài đặt số liệu

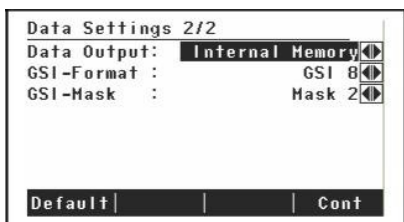
Lựa chọn **Data** → ấn **Enter/OK**, màn hình hiện ra chế độ cài đặt có 2 trang (Page) màn hình, để chuyển trang chỉ việc ấn phím , cụ thể từng trang như sau

#### Trang 1/2 (Record):




- + **Double PtID** : Cho phép ghi trùng tên điểm hoặc không
- + **Sort Type** + : Kiểu phân loại (Theo thời gian/tên điểm)
- + **Sort Order** : Thứ tự phân loại (Tăng dần/giảm dần)
- + **Code record** : Kiểu ghi ký hiệu điểm (ghi trước/sau khi đo)
- + **Code** : Kiểu ghi ký hiệu điểm (xóa/không xóa sau khi ghi)

#### Trang 2/2 (Out put):

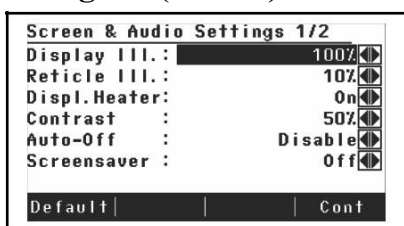





- + **Data Output** : Đặt kiểu ghi dữ liệu
- + **GSI-Format** : Đặt độ dài dữ liệu
- + **GSI-Mask** : Đặt định dạng kiểu dữ liệu ra  
(Mask1: Kiểu dữ liệu ra là: PtID, Hz, V,SD, ppm+mm, hr, hi.  
Mask2: Kiểu dữ liệu ra là:PtID, Hz, V, SD, E ,N ,H, hr  
Mask3: Trạm máy: Tên trạm ID, E, N, H, hi  
Kết quả trạm máy: Tên trạm ID,Ori, E, N, H, hr  
Điểm định hướng: PtID, E, N, H  
Điểm định hướng: PtID, Hz, V (định hướng theo góc)  
Điểm đo: PtID, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, E, N, H

### 1.4 Screen: Cài đặt màn hình

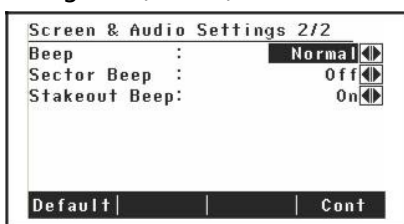
Lựa chọn **Screen** → ấn **Enter/ OK**, màn hình hiện ra chế độ cài đặt có 2 trang (Page) màn hình, để chuyển trang chỉ việc ấn phím , cụ thể từng trang như sau

#### Trang 1/2 (Screen):



- + **Display ill.**  : Chiều sáng màn hình
- + **Reticle ill.**  : Chiều sáng chữ thập
- + **Display Heater**  : Sưởi ấm màn hình
- + **Contrast** : Cài đặt độ tương phản
- + **Auto - Off** : Cài đặt tự động tắt máy/tiết kiệm điện.
- + **Screensaver** : Cài đặt màn hình chờ

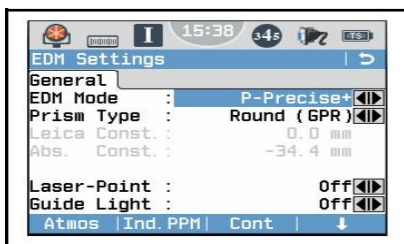
#### Trang 2/2 (Audio):



- + **Beep** : Cài đặt tiếng kêu của bàn phím, normal: âm kêu bình thường, Loud: Âm kêu to. Off: Tắt âm
- + **Sector Beep** : 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>.
- + **Stakeout Beep** : Cài đặt tiếng kêu trong ứng dụng chuyển điểm thiết kế ra thực địa.

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

Cách 1: Từ màn hình **Settings** lựa chọn **EDM**→ấn **Enter/OK**, màn hình hiện ra:



- + **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 chỉ thị vị trí điểm đo
  - + **Guide Light** : Tắt/mở đèn dẫn hướng.
- Để cài đặt nhiệt độ, áp suất, lượng hiệu chỉnh khí tượng ấn phím **F1** (ATMOS).

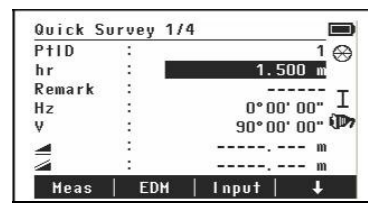
- + **Scale:** Nhập vào tỷ lệ phép chiếu, thường để mặc định 1.000000
- + **Signal:** Kiểm tra tín hiệu phản hồi
- + **Freq.:** Xem tần số EDM

**Cách 2:** Từ màn hình **Main menu** lựa chọn **Q-Survey** → ấn **Enter/OK**.

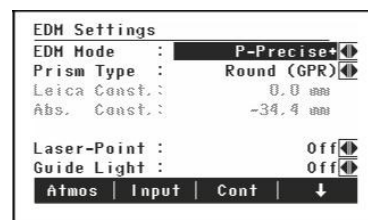
Tiếp theo ấn phím **F4** lựa chọn **[EDM]**, màn hình hiện ra như hình bên dưới:

- + **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 chỉ thị vị trí đo
- + **Guide Light:** Tắt/mở đèn dẫn hướng.

Để cài đặt nhiệt độ, áp suất, lượng hiệu chỉnh khí tượng ấn phím **F1 (ATMOS)**.



F2 ↓

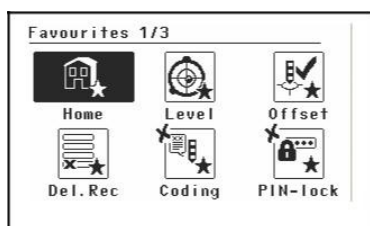


Để cài đặt chức năng nào chỉ việc chuyển đến trang chứa chức năng đó và di chuyển thanh sáng tới chức năng đó rồi dùng phím **←** di chuyển sang trái/sang phải sau đó ấn **Cont** để thực hiện việc cài đặt theo ý muốn.

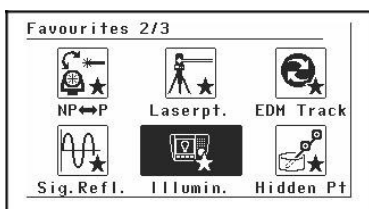
## 2. Các chức năng trong phím FNC /

Phím FNC/ chỉ kích hoạt được khi bạn đang ở giao diện chính (Main menu) hoặc trong một chương trình ứng dụng đo đạc cụ thể (như: Q-Survey, Survey, Stake out,...). Phím **[FNC]/** dùng để mở các trình đơn sở thích, từ đây một chức năng có thể được lựa chọn và kích hoạt. Hơn nữa người dùng cũng có thể gán các ứng dụng trong trình đơn sở thích này cho các phím người dùng tự gán chức năng (User key): hoặc .

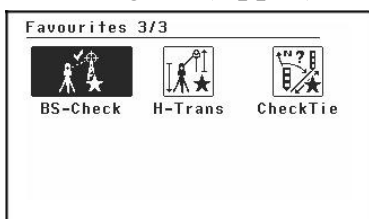
### Trang 1/3 (Wor )



### Trang 2/3 (EDM)



### Trang 3/3 (Apps+)



**Home** : Quay trở lại màn hình main menu

**Level** : Bật bọt thủy điện tử và dọi tâm laser, thay đổi cường độ laser dọi tâm (tại trang 2/2)

**Offset** : Đặt giá trị độ lệch cho điểm đo

**Del. Rec**: Xóa dữ liệu ghi sau cùng

**Coding** : Quản lý mã điểm

**Pin-Lock** : Cài đặt password khoá/mở máy

**NP↔P**: Chuyển đổi chế độ đo không gương/có gương

**LaserPt**: Bật/tắt tia laser chỉ thị vị trí đo

**EDM Track**: Bật chế độ đo đuổi

**Sig.Refl**: Kiểm tra tín hiệu phản xạ

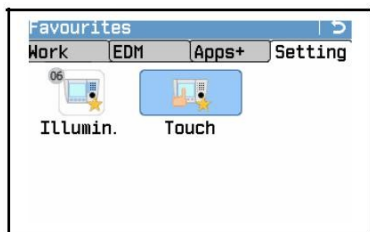
**illum.**: Tắt/mở chiếu sáng màn hình

**Hidden Point** : Đo điểm ẩn



**BS Check** : Kiểm tra định hướng

**H-Trans** : Truyền cao độ

**CheckTie** : Đo khoảng cách gián tiếp



**ILLumin** : Tắt/ mở chiếu sáng bàn phím  
**Touch** : Tắt/ mở chế độ chạm màn hình (Touch screen)

Phím chức năng [FNC]/ có 3 trang (TS06 series) 4 trang (TS09 series), để lựa chọn ứng dụng nào đó người sử dụng ấn phím  để chuyển đến trang có chức năng muốn sử dụng, sau đó chỉ việc ấn phím Enter/Ok để lựa chọn.

### 3. Cách cài đặt cho phím Trigger 1 và Trigger 2


Phím trigger có thể được cài đặt 1 trong 3 chức năng: Meas (Đo và lưu kết quả vào bộ nhớ máy), DIST (đo không ghi), OFF (tắt).

#### Cách cài đặt cho phím trigger 1:



Từ màn hình **Main menu (Leica FlexField plus)** → lựa chọn **Settings** → ấn **Enter/OK**, lựa chọn **Work** → ấn **Enter/OK** → dùng phím di chuyển xuống để đưa thanh sáng xuống dòng **Trigger Key 1** sau đó dùng phím di chuyển sang trái/phải để lựa chọn chức năng muốn đặt cho phím **Trigger Key 1** → ấn [**Cont**] để hoàn thành cài đặt.

#### Cách cài đặt cho phím trigger 2: Làm tương tự

### 4. Cách cài đặt cho phím và phím .

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]/.




#### Cách cài đặt cho phím :

Từ màn hình **Main menu (Leica FlexField plus)** → lựa chọn **Settings** → ấn **Enter/OK**, lựa chọn **Work** → ấn **Enter/OK** dùng phím  di chuyển xuống để đưa thanh sáng xuống dòng **USER Key 1** sau đó dùng phím  di chuyển sang trái/phải để lựa chọn chức năng muốn đặt cho phím **USER 1** → ấn [**Cont**] để hoàn thành cài đặt.

#### Cách cài đặt cho phím User 2: Làm tương tự.

### 5. Chức năng định tâm bằng laser và cân bằng bọt thủy điện tử

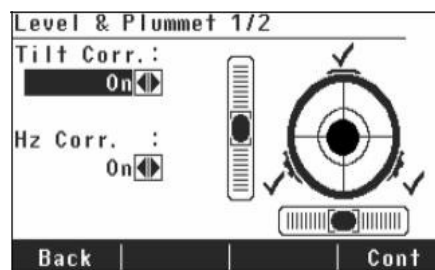
Chức năng định tâm cân bằng bọt thủy điện tử được kích hoạt tự động khi mở máy nếu máy của bạn đã bật sẵn chức năng bù điện tử (titl correction: On).

Để bật bọt thủy điện tử ấn phím [FNC]/ chuyển đến trang 3/**Work**  lựa chọn **Level**  **Enter/OK**. Người sử dụng cũng có thể sử dụng phím **USER 1** hoặc **USER 2** để gọi chức năng bọt thủy điện tử, nếu các phím USER này đã được cài đặt trước, trong trường hợp máy không đủ cân bằng thì một biểu tượng báo nghiêng cũng sẽ xuất hiện, cân bằng máy thật chính xác để đạt được kết quả đo đạc chính xác nhất.

Người sử dụng cần sử dụng 3 ốc cân máy để cân bằng chính xác máy, nguyên tắc cân bằng như sau:

- + Quay máy sao cho trục của bọt thủy dài song song với đường thẳng nối 2 ốc cân.
- + Trước tiên sử dụng 2 ốc cân trên xoay theo chiều mũi tên chỉ dẫn để đưa bọt thủy điện tử vào tâm

+ Sử dụng ốc cân thứ ba cân bọt thủy thứ 2 vào tâm, tiếp theo quay máy kiểm tra tất cả các vị trí. Khi mà cả ba bọt thủy điện tử đều vào tâm nghĩa là máy đã được cân bằng một cách chính xác và ba dấu ✓ (checkmarks) được hiển thị. Ấn phím **[Cont]** để hoàn thành việc cân bằng, tia laser dọi tâm và bọt thủy điện tử sẽ tự tắt.



*Trạng thái máy đã được cân bằng*



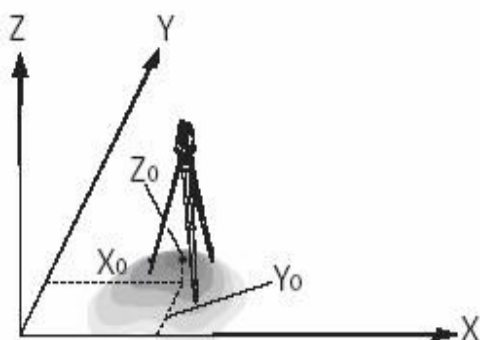
## PHẦN III: CÁC CHƯƠNG TRÌNH ĐO (SETTING)

### 1. Thiết lập trạm máy ( Stn.

#### Setup ) Nguyên lý:

Tất cả dữ liệu các điểm được tính toán dựa trên cơ sở tọa độ điểm trạm máy và định hướng.

#### a. Trạm máy:



#### Hướng:

X : Hướng Đông

Y : Hướng Bắc

Z : Hướng thẳng đứng vuông góc với mặt phẳng ngang

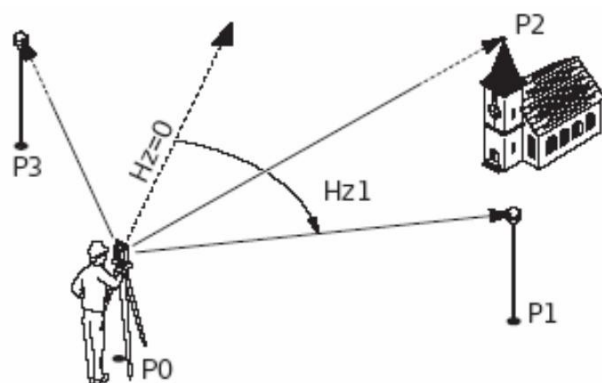
#### Toạ độ trạm:

X0: Toạ độ X0 của trạm máy

Y0: Toạ độ Y0 của Trạm máy

Z0: Độ cao của trạm máy

#### b. Định hướng:



P0 : Điểm trạm máy

#### Các toạ độ đã biết:

P1 : Toạ độ điểm định hướng thứ 1

P2 : Toạ độ điểm định hướng thứ 2

P3 : Toạ độ điểm định hướng thứ 3

#### Tính toán ra:

H<sub>z1</sub> : Góc định hướng

Việc nhập vào tọa độ điểm định hướng giúp cho máy có cơ sở định hướng bản đồ ngang khi xác định tọa độ của điểm đo.

#### Chú ý:

+ Việc thiết lập trạm máy và định hướng trạm máy là rất quan trọng với công tác đo vẽ thành lập bản đồ, do đó đòi hỏi người sử dụng phải hiểu và nắm rõ các công việc này trước khi thực hiện một công việc đo đạc.

+ Nếu người sử dụng máy quên không thiết lập trạm máy và định hướng thì máy sẽ tự động sử dụng các số liệu tọa độ trạm máy và định hướng của lần đo gần đây nhất để tính toán cho các điểm đo hiện tại.

Thao tác thiết lập trạm máy như sau:

Từ màn hình **Main menu (Leica FlexField plus):**



Vào Program:



Hình 1

Lựa chọn **Stn.Setup**, màn hình hiện ra:



Hình 2

☞ **Bước 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 dữ liệu sẽ được nhớ vào job đó như là một thư mục.

Từ màn hình hiển thị trên, ấn phím **F1**, màn hình hiện ra:



Hình 3

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 (đã tạo) sau đó ấn phím **[Cont]** để chấp nhận và tiếp tục công việc.

+ Nếu muốn tạo job mới, ấn phím **[NEW]**, nhập tên job muốn đặt.

Sau khi nhập tên Job xong ấn [**Cont**] để hoàn thành và 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.



Hình 4. Bước tạo job đã hoàn thành

**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: "\*", "?", "%", "/", "!", "@", "&".

**Define Tolerances!/Set Accuracy limit (Thiết lập giới hạn sai số trạm máy)**



Hình 5. Màn hình cài đặt độ chính xác trạm máy

**Accur. Posit** : Độ chính xác vị trí mặt bằng.

**Accur. Height** : Độ chính xác vị trí độ cao.

**Accur. Hz** : Độ chính xác góc bằng

**Face I – II** : Giới hạn độ sai lệch góc giữa hai vị trí bàn độ (sai số 2C)

**Calc.New Scale** : Tính toán với Scale mới (No/Yes: Không/Có)

+ Người dùng có thể cài đặt giới hạn sai số cho phép vị trí điểm cho trạm máy, độ cao, góc bằng và giới hạn sai số góc ở 2 vị trí bàn độ, khi đo định hướng.

+ Đối với giao hội nghịch với tọa độ cục bộ (Local Resection), dùng để định nghĩa hướng dương trục X, trục Y.

+ Đối với giao hội Helmert, cài đặt trọng số khoảng cách, nghĩa là nó được sử dụng trong việc tính toán độ cao trạm máy trong giao hội nghịch.

+ Đặt tính toán tỷ lệ (Calc.new Scale): Việc tính toán tỷ lệ cho các phương pháp thiết lập Giao hội nghịch (Resection) và giao hội nghịch Helmert (Resection Helmert). Tỷ lệ này có thể được thiết lập vào phép tính toán giao hội nghịch cuối cùng. Khoảng cách đo được luôn luôn giảm với tỷ lệ thiết lập trong máy. Để có được kết quả chính xác từ phép tính

toán tỷ lệ trong giao hội nghịch, tỷ lệ PPM trong mục cài đặt bộ đo dài (EDM settings) phải được đặt là 0.

+ Sau khi cài đặt xong, ấn phím **[Cont]** để lưu và quay trở về màn hình Stn.Setup, tiếp tục công việc khác.

### ☞ **Bước 2: Set Station (Thiết lập điểm trạm máy)**

Sau khi tạo job và cài đặt động chính xác xong màn hình quay trở về màn hình như hình vẽ 5,

Tiếp tục ấn phím **F4 (Start)**, màn hình hiện ra:



Hình 6

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

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

Nhập vào tên điểm (đã lưu trong bộ nhớ) cần làm trạm máy tại dòng “**Station**” sau đó ấn phím **ENTER**, ví dụ điểm cần tìm làm trạm máy là điểm “**TM**” (như màn hình dưới).



Hình 7

Tiếp theo, ấn phím **[Find]**, hoặc phím **[Enter]/ OK**, màn hình hiện ra:



Hình 8. Hình ảnh gọi điểm trong bộ nhớ ra làm trạm máy

Sau đó lựa chọn đúng điểm cần làm trạm máy, ấn phím **[Cont]** để kết thúc việc thiết lập tọa độ trạm máy, lúc này màn hình sẽ trở về dạng như hình 7:

Tiếp theo tiến hành nhập chiều cao máy (hi), ví dụ trên màn hình là 1.4 m, và chọn phương pháp định hướng ở dòng “**Method**” (cụ thể phương pháp định hướng sẽ giới thiệu

ở mục “Thiết lập định hướng”), ấn [Cont] để hoàn thành việc tạo lập thông tin cho trạm máy, đồng thời chuyển sang thiết lập định hướng.

**Chú ý:**

Nếu không ấn phím [FIND] như trên thì người sử dụng có thể ấn F4 (↓) để chuyển sang trang 2 và phím [LIST] để gọi ra danh sách điểm trong bộ nhớ rồi dùng phím di chuyển lên/xuống để lựa chọn điểm cần làm trạm máy, ấn [Cont].

**■ Cách 2: Thiết lập điểm trạm máy bằng cách nhập trực tiếp tọa độ**

Từ màn hình như ở hình 6, ấn phím [ENH], màn hình hiện ra như sau:



Hình 9 Hình ảnh trường nhập tọa độ trạm máy

Tới đây người sử dụng cần làm lần lượt:

+ Nhập tên điểm làm trạm máy (dòng “PtID”), chú ý là tên điểm trạm máy không được trùng với tên điểm đã có trong job đó.

+ Nhập vào tọa độ điểm trạm máy, với:

**East** ứng với giá trị tọa độ Y

**North** ứng với giá trị tọa độ X

**Height** ứng với giá trị cao độ H

Nhập xong tọa độ, ấn [Cont] → màn hình sẽ trở về dạng như hình 7.

Tiếp theo tiến hành nhập chiều cao máy (hi), và chọn phương pháp định hướng ở dòng “Method”, ấn phím [Cont] để hoàn thành việc tạo lập thông tin cho trạm máy, đồng thời chuyển sang thiết lập định hướng.

**☞ Bước 3: Set Orientation (Thiết lập định hướng)**

Người sử dụng có thể sử dụng một trong các phương pháp định hướng sau:

**■ Phương pháp 1: Định hướng bằng cách nhập tọa độ điểm định hướng – Or.With Coord**

(Nếu chọn cách này thì tại bước “Thiết lập trạm máy” (hình 6) dòng Method phải chọn “**Ori.with Coord**” trước )

Sau khi thiết lập điểm trạm máy xong, màn hình hiện ra như hình sau:



Hình 10

Tới đây, người sử dụng có 2 cách thiết lập điểm định hướng bằng tọa độ

**Cách a: Nhập trực tiếp tọa độ điểm định hướng**

Ấn phím [ENH], màn hình hiện ra:



Hình 11

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.

+ Tọa độ điểm định hướng, với:

**East** ứng với giá trị tọa độ **Y**

**North** ứng với giá trị tọa độ **X**

**Height** ứng với giá trị cao độ **H**

Sau khi nhập xong ấn phím [Cont], màn hình lúc này hiện ra:



Hình 12

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 [Dist] + [Store] hoặc phím [Meas] để định hướng.

Màn hình hiện ra.



Hình 13

Tiếp theo, nếu chỉ định hướng đến 1 điểm và chỉ đo ở một vị trí bàn độ, ấn **F4(Compute)** để tính toán giá trị định hướng => ấn **F4 (SET)** để chấp nhận giá trị định hướng, màn hình hiện ra như hình sau:



Hình 14

Màn hình trên đưa ra cho người dùng lựa chọn giá trị độ cao của điểm làm trạm máy, với ý nghĩa:

- + **H0 old** : Tức là H0 là giá trị độ cao của điểm trạm máy nhập vào.
- + **H0 new**: Là giá trị độ cao tính được dựa trên độ cao của điểm định hướng.
- + **$\Delta H0$**  : Cho biết độ lệch (sai số) cao độ giữa giá trị ban đầu và giá trị mới tính được, tức mức độ tin cậy của mốc độ cao tại trạm máy, người dùng có thể dựa vào đó mà kiểm tra lại mốc hoặc ấn phím **[Old]** hoặc **[New]**, như vậy tới đây là việc định hướng đã hoàn thành.

Chú ý rằng, khi định hướng tới màn hình trên người sử dụng có thể làm thêm:

- + **Measure more points** : Định hướng tới vài điểm nữa (tối đa 10 điểm)
- + **Measure in other face**: Định hướng thêm ở vị trí bàn độ khác.
- + **Access Tolerances**: Truy cập điều chỉnh giới hạn sai số định hướng

**Cách b: Gọi điểm đã có trong bộ nhớ ra làm điểm định hướng**

Từ màn hình như ở hình 10:

+ Nhập vào (dòng **PtID:..**) tên điểm (hay số thứ tự) của điểm cần làm định hướng và ấn **Enter/ OK -> [Cont]**.

+ 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 g job đó thì sẽ có thông điệp “Point not found in job” ấn phím **[Cont]**, máy sẽ hiện ra chế độ tìm điểm (Point search) lúc này người sử dụng cần nhập trực tiếp tọa độ điểm định hướng vào bằng cách ấn **[ENH]**. Thao tác tiếp theo làm như cách a.

## ■ Phương pháp 2: Định hướng bằng cách nhập góc - Ori.with Angle

(Khi chọn cách này thì tại bước “Thiết lập trạm máy” (hình 6) dòng Method phải chọn “**Ori.with Angle**” trước).

Sau khi thiết lập điểm trạm máy xong, màn hình hiện ra như hình sau:



Hình 15

Tiếp theo, tiến hành:

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

Sau đó bắt chính xác tiêu, ấn phím **F2 (SET)** để định hướng.

Sau khi định hướng màn hình quay trở về như hình 1, như vậy việc thiết lập định hướng đã hoàn thành.

Tới đây người sử dụng có thể lựa chọn các ứng dụng sau đó ấn phím **[Start]** để bắt đầu công việc luôn mà không phải thiết lập lại các bước trên, tuy nhiên nếu không làm theo thứ tự trên người sử dụng cũng có thể vào từng ứng dụng cụ thể và làm lần lượt các bước như trên sau đó tiến hành đo bình thường.

## ■ Phương pháp 3: Định hướng bằng cách đo giao hội nghịch - Resection

Chương trình giao hội nghịch dùng để xác định tọa độ điểm đặt máy dựa vào tọa độ của các điểm khống chế.

Để thực hiện chương trình này, máy phải được đặt ở vị trí có thể nhìn thấy ít nhất 2 điểm khống chế (tuy nhiên nên đo tối thiểu tới 3 điểm để kết quả đo đạt độ chính xác cao hơn).

Từ màn hình **Main menu** → **Programs** → ấn **Enter/OK** → Lựa chọn **[Stn.Setup]**

Tiếp theo người sử dụng làm như sau:

- + **Bước 1: Ấn F1 (Set job):** Đặt tên công việc.
- + **Bước 2: Ấn F2 (Settings):** 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. (Xem chỉ dẫn chi tiết cài đặt tại mục “**Thiết lập giới hạn sai số trạm máy**” trang 20).



+ **Bước 3: Start/ bắt đầu**  
đo Màn hình hiện ra:



Tại dòng Method, chọn “**Resetion**”.

+ Nhập tên trạm máy (Station)

+ Chiều cao máy (hi)

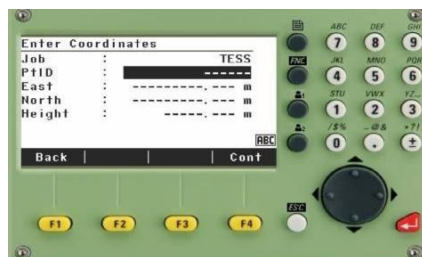
ấn [Cont] => màn hình hiện ra:



Tới đây:

+ Nếu điểm đo tới đã lưu trong bộ nhớ của máy, thì người sử dụng chỉ cần nhập vào tên điểm đo tới ở dòng (PtID) -> [Enter]/OK, nhập chiều cao gương (hr) sau đó ấn phím [Meas] để đo lưu.

+ Để nhập trực tiếp tọa độ điểm đo tới vào, ấn phím [ENH], màn hình hiện ra:



Nhập tên điểm đo tới, nhập vào giá trị tọa độ của điểm đó → [Cont], màn hình hiện ra như sau:



Nhập chiều cao gương và ngắm chính xác vào gương ấn phím [Meas] để đo, màn hình hiện ra:



Ấn phím **F1 (Measure more points)** để chuyển sang đo tới điểm khác.  
 Sau khi đã đo đủ số lượng điểm đo cần thiết (đo tới tối thiểu 2 điểm và tối đa 10 điểm):  
 → Để tính ra kết quả tọa độ điểm giao hội, ấn phím **F4 (COMPUTE)** để tính toán giá trị định hướng => Set (hoàn thành việc giao hội - định hướng và chấp nhận giá trị tọa độ trạm máy vừa tính được).

#### ▀ Phương pháp 4: Định hướng bằng cách đo giao hội nghịch Helmert

Phương pháp giao hội nghịch Helmert (Helmert Resection) cách làm tương tự như phương pháp giao hội nghịch thông thường (Resection), chỉ có sự khác nhau ở chỗ là phương pháp giao hội nghịch Helmert thì sau khi đo giao hội, các góc và khoảng cách được hiệu chỉnh trên cơ sở hệ thống tọa độ cục bộ (local) và toàn cầu (global system), đồng thời một phép chuyển đổi tọa độ 2D được đưa vào sử dụng, với 4 tham số (dịch chuyển x, dịch chuyển y, góc quay và tỷ lệ) hoặc 3 tham số (dịch chuyển x, dịch chuyển y, góc quay), phụ thuộc vào tỷ lệ cài đặt trong cấu hình. Các điểm có thể được định nghĩa như 1D, 2D hoặc 3D.

#### ▀ Phương pháp 5: Định hướng bằng cách đo giao hội nghịch với hệ tọa độ địa phương – Local resection

Các đo tương tự như giao hội nghịch thông thường, tuy nhiên phép đo chỉ thực hiện tới 2 điểm là:

- + Điểm gốc của hệ thống tọa độ địa phương ( $E = 0, N = 0, H = 0$ )
- + Điểm nằm trên hướng Bắc hoặc hướng Đông của hệ tọa

độ Các tỷ lệ và sai số tiêu chuẩn là không được tính toán.

#### ▀ Phương pháp 6: Định hướng kết hợp truyền độ cao về trạm máy

Sau khi thực hiện đến màn hình 6, tại dòng Method, chọn “**H-Trans**”.

Cách làm này tương tự định hướng theo phương pháp tọa độ, tuy nhiên nó được sử dụng khi người dùng muốn sử dụng độ cao của điểm định hướng để truyền về trạm máy làm độ cao gốc tính truyền cho các điểm đo chi tiết sau này, hoặc muốn kiểm tra độ cao của trạm máy.



## Các thông điệp/ cảnh báo có thể xuất hiện trong quá trình định hướng.

Thông báo có thể xuất hiện	Mô tả
<b>Selected point has invalid data! Check data and try again!</b>	Đây là thông báo xuất hiện nếu điểm đo tới không có tọa độ X hoặc Y.
<b>Max. 10 points supported!</b>	10 điểm đã được đo nhưng vẫn đo thêm điểm nữa. Hệ thống chỉ hỗ trợ tối đa 10 điểm.
<b>No position computed due to bad data!</b>	Các điểm đo có thể không cho phép tọa độ trạm cuối cùng (X, Y) đưa vào tính toán.
<b>No height computed due to bad data!</b>	Chiều cao gương bị sai hoặc các phép đo không đủ để tính toán độ cao trạm
<b>Face I/II mismatch!</b>	Lỗi này xuất hiện nếu một điểm đã đo trong một mặt và phép đo ở mặt thứ hai có sai số góc bằng hoặc góc đứng vượt giới hạn cho phép.
<b>No data measured! Measure point again!</b>	Dữ liệu đã đo không đủ để có thể tính toán vị trí hoặc độ cao. Hoặc là không đo đủ điểm hoặc không đo khoảng cách.



### Chú ý:

- Nếu một điểm đo được đo vài lần trong cùng một mặt, thì chỉ có giá trị của phép đo cuối cùng được sử dụng để tính toán dữ liệu liên quan.
- Đối với phương pháp giao hội nghịch:
- Gương được sử dụng khi đo ở mặt I và mặt II phải giống nhau.
- Nếu các mã điểm khác nhau ở mặt I và mặt II được dùng, thì mã điểm ở mặt I được gán cho mã điểm đó. Nếu chỉ có phép đo ở mặt II có mã điểm thì mã điểm ở mặt II này được gán cho điểm đo đó.
- Mã nguồn mở XML không cho phép thay đổi giá trị ppm trong quá Stn.Setup
- Nếu tỷ lệ được tính toán, thì độ lệch tiêu chuẩn (standard deviation) của vị trí với hai điểm đo là 0.0000. Với tỷ lệ linh hoạt, phép đo giao hội nghịch là hoàn hảo trong đồ hình mà không có trị đo thừa. Do đó độ lệch tiêu chuẩn là 0.0000
- Nếu chiều cao của máy được đặt là 0.000 trong màn hình cài đặt, thì độ cao trạm máy được tính tới độ cao của trục nghiêng (trục quay của ống kính).

## 1. Surveying (Đo vẽ bản đồ)

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

Cách đo:

Từ màn hình **Main menu**



Hình 16: Màn hình bảng chọn chính (Main menu)

→ Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK**, màn hình hiện ra như sau:



Hình 17

Để tiến hành làm việc với chương trình này người sử dụng phải thực hiện lần lượt các bước tại mục “**Thiết lập trạm máy ( Stn. Setup )**” trước. Tiếp theo lựa chọn **Survey**, màn hình hiện ra:



Hình 18

Tới đây để tiến hành đo, chỉ việc ấn **F4 (Start)** để đo, màn hình hiện ra:



Hình 19

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

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 (Remark), 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 kết hợp với sơ họa thực địa sẽ thực hiện được một cách dễ dàng, nhanh chóng nhờ vào ký hiệu điểm. Ví dụ ở màn hình trên là điểm đo “GOCNHA”, “COTDIEN”,... khi phun điểm trên AutoCAD sẽ có điểm với ký hiệu là GOCNHA, COTDIEN,... xuất hiện.

Sau đó ấn phím **F1 (Meas)** để đo lưu.

Để chuyển sang điểm tiếp theo cần chú ý nhập hr và remark, quá trình đo ghi cứ ấn phím **F1 (Meas)**.

Chú ý:

- Để xem tọa độ điểm chi tiết, từ màn hình 19 ấn phím chuyển đến trang  $\frac{3}{4}$  hoặc ấn phím chuyển trang tìm và ấn phím **[Manage]**.

- 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.

- Để kích hoạt gọi mã điểm nhanh (quick code) ấn phims chuyển trang và kích hoạt phím **[Code]**.

- Để chuyển đổi giữa điểm đặc biệt và điểm hiện tại chỉ việc ấn phím chuyển trang và kích hoạt phím **[IndivPt]**.

---

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

Chương trình này dùng để chuyển điểm từ bản vẽ thiết kế ra thực địa (đã biết trước tọa độ hoặc yếu tố góc và cạnh). 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.

Các bước thực hiện:

Từ màn hình **Main menu** (hình 16) → Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK**, màn hình ra như hình 17. Tiếp theo lựa chọn chương trình **Stakeout**, màn hình hiện ra:



Hình 20

(Tương tự như với chương trình Surveying trước khi tiến hành làm việc với chương trình này người sử dụng cũng phải thực hiện lần lượt các bước tại mục “**Thiết lập trạm máy**” trước).

+ **Settings**: Người sử dụng có thể cài đặt:

- Prefix: Cài đặt thêm ký tự vào đằng trước tên điểm gốc cần chuyển ra thực địa cho việc phân biệt tên điểm sau này.

- Suffix: Cài đặt thêm ký tự vào đằng sau tên điểm gốc cần chuyển ra thực địa cho việc phân biệt tên điểm sau này.

- Off: Điểm chuyển ra ngoài được lưu lại giữ nguyên hiện trạng tên ban đầu

- Stakeout beep: âm báo khi tìm được điểm thiết kế ngoài thực địa.

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

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



Hình 21

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 tọa độ điểm thiết kế vào

- + Gọi điểm thiết kế đã lưu trong bộ nhớ ra.

- Cách 2: Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào góc phương vị và khoảng cách đã biết.

Trước hết từ màn hình như hình 21, người sử dụng ấn **F4** (♫) 2 lần (tới khi dòng thông điệp dưới đáy màn hình hiển thị ENH, B&Dist, MANUAL).



Hình 22

### **Cách 1: Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào tọa độ đã biết**

- ① **Trường hợp 1: Nhập trực tiếp tọa 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.

🔸 **Trường hợp nhập tọa độ điểm thiết kế vào, lưu lại trong máy.** Từ màn hình 22, Ấn phím **F1 (ENH)**, màn hình hiện ra như sau:



Hình 23

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 (ví dụ điểm TK1, hình 24).

+ Nhập vào tọa độ điểm thiết kế, với:

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

Sau đó ấn **Enter/OK** (☞) [**Cont**], màn hình hiện ra như sau:



Hình 24

Tới đây người sử dụng tiếp tục ấn **F4** (  $\text{Hz}$  ) để trên dòng thông điệp hiển thị có phím **[DIST]**. Tiếp theo quay máy sao cho góc bằng ở dòng  $\Delta\text{Hz} = 0^{\circ}00'00''$ , giữ nguyên bàn độ ngang ở trạng thái này rồi ấn phím **[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 để điều chỉnh người đi gương nâng lên, hạ xuống 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 **[DIST]** nếu muốn lưu ấn phím **[DIST] + [Store]**. Để chuyển sang chuyển điểm thiết kế khác làm tương tự.

### Trường hợp nhập tọa độ điểm thiết kế vào không lưu lại trong máy

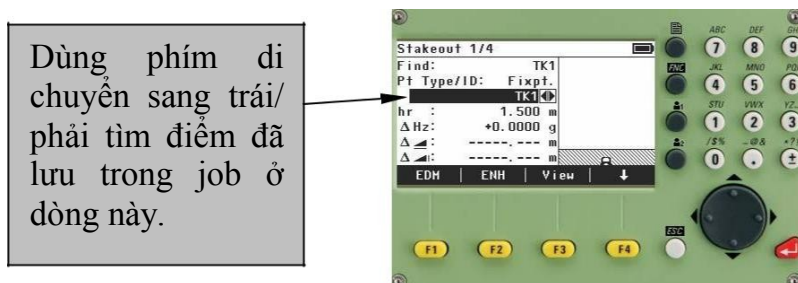
Từ màn hình như hình 22, ấn phím **[MANUAL]**, nhập tọa độ điểm thiết kế vào và ấn phím **ENTER/OK** [Cont], tới đây làm tương tự như trên.

### Trường hợp thứ hai: Gọi điểm thiết kế đã lưu 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 21, 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.



Hình 25

(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 “**Find:**” sau đó nhập tên điểm cần chuyển ra ngoài thực địa (ví dụ điểm TK2), ấn phím **Enter/OK** → **[Cont]**.



Hình 26



Các thao tác tiếp theo làm tương tự như trên.


## **Cách 2:** Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào góc phương vị và khoảng cách

Từ màn hình như hình vẽ 22, ấn phím **[B&Dist]**, màn hình hiện ra:



Hình 27

Tới đây người sử dụng cần nhập vào:

- + **PtID**: Tên điểm, ví dụ màn hình dưới là điểm 15
- + **Brg**: Góc phương vị
- +  : Khoảng cách ngang.

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



Hình 28

Tiếp theo người đứng máy quay máy sao cho góc bằng ở dòng  $\alpha_{Hz} = 0^{\circ}00'00''$ , sau đó giữ nguyên vị trí bàn độ và điều chỉnh người đi gương vào đúng hướng tia ngắm rồi ấn phím **[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 phím **[DIST]**, để lưu lại kết quả đo, ấn phím **[DIST] + [Store]**.

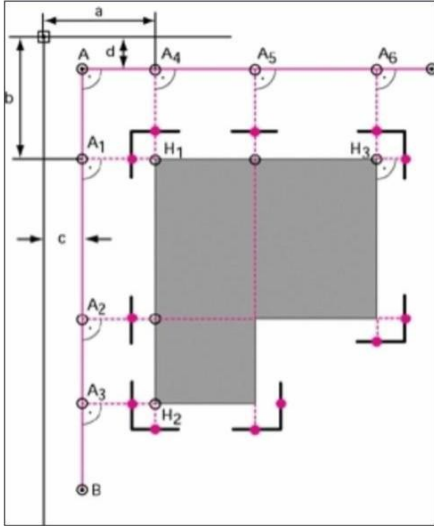
### **3. Reference Line ( Đường thẳng tham chiếu)**

Chương trình này cho phép người dùng xác định đường thẳng gốc và sau đó lựa chọn thực hiện các công việc:

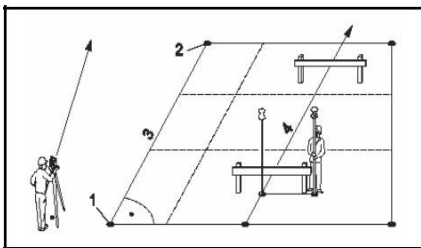
- + Line & offset (Đoạn thẳng và khoảng cách vuông góc với đoạn thẳng)
- + Grid stake out (Chuyển thiết kế dạng mắt lưới ra thực địa)
- + Stake out points (Chuyển các điểm thiết kế ra thực địa)
- + Line segmentation stake out (Chuyển thiết kế dạng đoạn thẳng ra thực địa)

Như vậy nó có thể ứng dụng cho các công việc:

- + Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa theo đường thẳng tham chiếu
- + Dựng một đường thẳng song song với một đường thẳng cho trước
- + Kiểm tra tính song song, vuông góc của 2 hoặc nhiều đường thẳng
- + Kiểm tra tìm công trình, và các điểm giao nhau giữa các trục chính, trục phụ trong xây dựng,....



Các điểm góc tạo đường thẳng góc, có thể được đo trực tiếp ngoài thực địa, được nhập vào bằng tay hoặc gọi trong bộ nhớ máy ra. Đường thẳng tham chiếu có thể là chính đường góc (một trục/cạnh nào đó của công trình,...) hoặc được xác định bằng cách tham chiếu tới đường góc. Đường thẳng tham chiếu có thể được dịch chuyển song song (khoảng cách Offset), theo chiều dọc (khoảng cách Line) hoặc theo chiều thẳng đứng (theo Height) so với đường góc, hoặc quay quanh (Rotate) điểm góc thứ nhất một góc cần thiết.



Trong hình vẽ:

- + Điểm 1 và 2 là điểm góc thứ nhất và thứ hai.
- + Đường thẳng 3 là đường thẳng góc (Base line)
- + Đường thẳng 4 là đường thẳng tham chiếu

Từ màn hình **Main menu** (hình 16) → Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK**. Tiếp theo lựa chọn chương trình **Ref.Line (Ref.EL)**, màn hình hiện ra:



Hình 29

Tiếp theo người sử dụng cần đặt tên job và làm các bước trong **Station Setup** như đã trình bày trước đây. Để tiến hành đo ấn **F4 (Start)**, màn hình hiện ra:



Hình 30

Tới đây tiến hành tạo đường thẳng tham chiếu để định vị hoặc kiểm tra, có 2 cách tạo:

+ **Cách 1:** Tạo đường thẳng gốc 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, do vậy để tạo đường thẳng gốc ta phải đo tới 2 điểm gốc.

Từ màn hình 30, 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 phím [Meas] để đo, màn hình hiện ra:



Hình 31

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



Hình 32

Tới đây nếu muốn:

\* Sử dụng luôn đường thẳng gốc vừa đo làm đường thẳng tham chiếu thì chỉ việc tiến hành đo kiểm tra (Meas Pt) hoặc chuyển điểm thiết kế ra thực địa (Stake).

\* Nếu muốn tạo đường thẳng tham chiếu dựa vào đường thẳng 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).

tại trang 2/2 của màn hình như hình 32.

- Độ cao tham chiếu (Height Reference) có thể lựa chọn độ cao của điểm đầu (point 1), điểm cuối (Point 2) hoặc nội suy (interpolated) theo đường thẳng gốc.

+ **Cách 2:** Tạo đường thẳng gốc bằng cách gọi điểm từ trong bộ nhớ máy ra.

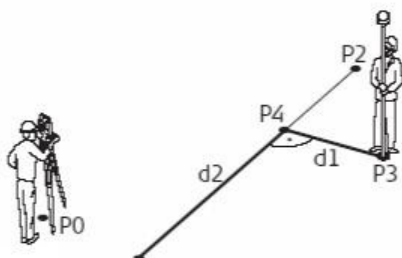
- Để gọi điểm trong bộ nhớ ra làm điểm gốc thứ nhất, thì từ hình 30 chỉ việc nhập tên điểm cần làm điểm gốc thứ nhất rồi ấn phím [Find] sau đó ấn [Cont].

- Chuyển sang điểm góc thứ 2 làm tương tự.

Tiếp theo người sử dụng có thể làm một trong các công việc đã nêu ở trên, ở đây xin được nêu ra cách đo kiểm tra (Meas Pt) và chuyển điểm thiết kế ra thực địa (Stake) dựa theo đường thẳng tham chiếu (reference line).

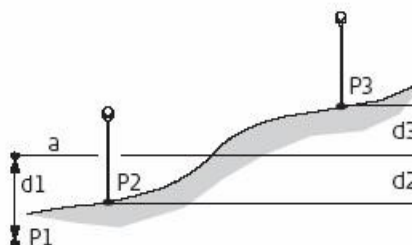
### 3.1. Đo kiểm tra

- Mô tả phép đo Line & Offset:



- + P0 : Trạm máy
- + P1 : Điểm đầu
- + P2 : Điểm cuối
- + P3 : Điểm đo
- + P4 : Điểm tham chiếu
- + d1 : Khoảng cách  $\Delta$  Offset
- + d2 : Khoảng cách

- Ví dụ mô tả khoảng cách tham chiếu:



- + P1 : Điểm đầu
- + P2 : Điểm đo tới
- + P3 : Điểm đo tới
- + a : Độ cao tham chiếu
- + d1 : Chênh cao giữa điểm đầu P1 và độ cao tham chiếu
- + d2 : Chênh cao giữa điểm P2 và độ cao tham chiếu
- + d3 : Chênh cao giữa điểm P3 và độ cao tham chiếu

Khi đã thực hiện đến màn hình 32, nếu muốn đo kiểm tra vị trí điểm xem có đúng thiết kế không, ấn phím **(Meas PT)**, màn hình hiện ra:



Hình 33

Để đo ấn phím **[Meas]** đo ghi hoặc ấn phím **[DIST] + [Store]** sau khi đo xong các số liệu: Offset, Line, và chênh cao so với đường thẳng tham chiếu sẽ được hiển thị cho ta biết được vị trí tương hỗ của điểm đó có đúng với thiết kế hay không.

### 3.2. Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào đường thẳng tham chiếu

#### a, Dạng điểm (Stake out points)

Từ màn hình như hình 32, ấn phím **[Stake]**, màn hình hiện ra:



Hình 34

Sau đó tiến hành nhập các giá trị:

- + Dịch chuyển dọc (Line) so với đường thẳng tham chiếu
- + Dịch chuyển vuông góc (Offset) so với đường thẳng tham chiếu
- + Cao độ của điểm thiết kế.
- + Chiều cao gương (hr).

Ấn phím [Cont], màn hình hiện ra:



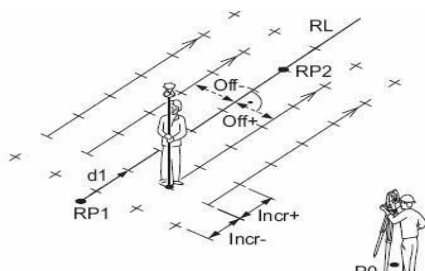
Hình 35

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

Sau đó tiến hành quay máy sao cho góc bằng ở dòng Hz = 0°00'00", rồi tiến hành ấn phím **F1 (DIST)** để đo, điều khiển dịch chuyển gương sao cho khoảng cách ngang ở dòng Δ = 0 (m).

Để chuyển sang điểm khác ấn phím **F4** → [Next Pt].

### b, Dạng mắt lưới (Grid Stake out)



Hình 36. Mô tả ứng dụng Grid

- + **RP1** : Điểm góc thứ nhất
- + **RP2** : Điểm góc thứ hai
- + **RL** : Đường thẳng tham chiếu
- + **d1** : Khoảng cách bắt đầu từ điểm RP1
- + **Incr+ / Incr-** : Khoảng cách tăng/ giảm của mắt lưới
- + **Off+ / Off-** : Khoảng cách vuông góc với đường RL tương ứng bên phải/ trái



Hình 37. Hình vẽ mô tả phương pháp trong ứng dụng xây dựng

Sau khi thực hiện công việc đến màn hình như hình 32. Ấn phím [Grid], màn hình hiện ra:



Hình 38

Tiếp theo:

- + Nhập giá trị khoảng từ điểm bắt đầu của đường thẳng tham chiếu tới điểm bắt đầu của mắt lưới (Start Chain),
- + Đoạn khoảng cách tăng trong mắt lưới (Incrementation)
- + Khoảng cách Offset từ đường thẳng tham chiếu.

Ấn [Cont] để thực hiện công việc.

Ký hiệu	Mô tả
<b>Chn</b>	Mắt lưới của điểm thiết kế ngoài thực địa
<b>Offs</b>	Giá trị tăng khoảng cách Offset, điểm thiết kế nằm bên phải đường thẳng tham chiếu
<b><math>\Delta Hz</math></b>	Góc bằng từ điểm đo tới điểm thiết kế ngoài thực địa. Có giá trị dương nếu ống kính quay theo chiều kim đồng hồ tới điểm thiết kế.
<b><math>\Delta \triangleleft</math></b>	Khoảng cách ngang từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm



Chênh cao từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế cao hơn điểm đã đo.

Line

Giá trị tăng mất lưới. Điểm thiết kế nằm ở hướng từ điểm đầu tới điểm thứ hai của đường thẳng tham chiếu.

$\Delta L$

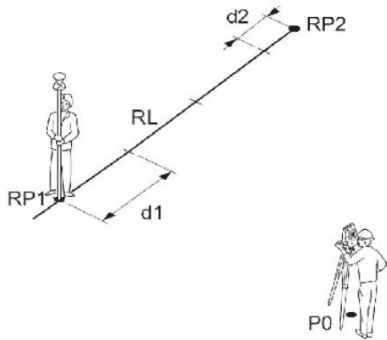
Khoảng cách kinh tuyến (Longitudinal distance) từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế xa hơn điểm đo.

$\Delta O$

Khoảng cách vuông góc từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế nằm bên phải của điểm đã đo.

### b, Dạng đoạn thẳng (Line Segmentation)

Chương trình phụ chia đoạn thẳng tính toán và hiển thị các yếu tố chuyển điểm thiết kế ra thực địa cho các điểm nằm dọc theo đường thẳng, trên cơ sở phương pháp trực giao ( $\Delta L$ ,  $\Delta O$ ,  $\Delta H$ ) và phương pháp tọa độ cực. Chia các đoạn thẳng được giới hạn tới đường thẳng tham chiếu, giữa các điểm bắt đầu và điểm kết thúc của đoạn thẳng.



- + P0 : Trạm máy
- + RP1 : Điểm góc tham chiếu thứ nhất
- + RP2 : Điểm góc tham chiếu thứ hai
- + RL : Đường thẳng tham chiếu
- + d1 : Chiều dài đoạn
- + d2 : Đoạn cuối

Hình vẽ mô tả phương pháp

Sau khi thực hiện công việc đến màn hình như hình 32. Ấn phím ( ) để chuyển đến chức năng “Segment”.



Hình 39

Ấn phím [Segment], màn hình hiện ra:





Hình 40

Tiếp theo nhập giá trị chiều dài đoạn thẳng cần chia (Segment Length), máy sẽ tính ra số đoạn (Segment No.) và chiều dài đoạn cuối (Misclosur) cho chúng ta, nếu tại dòng Distrib, chọn:

- + **None** (chiều dài đoạn cuối sẽ được đặt ở ngay sau đoạn cuối của chuỗi);
- + **Equal** (phân bổ đều chiều dài đoạn cuối cho các đoạn thuộc chuỗi);
- + **At Start** (chiều dài đoạn cuối sẽ được đặt ngay trước đoạn đầu của chuỗi);
- + **StartEnd** (Chiều dài đoạn cuối được chia đều ở trước đoạn đầu và đoạn cuối của chuỗi).

Ấn [**Cont**] để thực hiện công việc.

- + Giải nghĩa các ký hiệu trong giao diện màn hình “Line Segmet – Stake out”:

Ký hiệu	Giải nghĩa
<b>Segm</b>	Số đoạn, bao gồm cả đoạn cuối nếu có
<b>CumL</b>	Khoảng cách dồn của các đoạn. Thay đổi với số đoạn hiện tại. Bao gồm cả chiều dài đoạn cuối nếu có.
<b>ΔHz</b>	Góc bằng từ điểm đo tới điểm thiết kế ngoài thực địa. Có giá trị dương nếu ống kính quay theo chiều kim đồng hồ tới điểm thiết kế.
	Khoảng cách ngang từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế ở xa hơn điểm đã đo.
	Chênh cao từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế cao hơn điểm đã đo.
<b>Line</b>	Giá trị tăng mắt lưới. Điểm thiết kế nằm ở hướng từ điểm đầu tới điểm thứ hai của đường thẳng tham chiếu.
<b>ΔL</b>	Khoảng cách kinh tuyến (Longitudinal distance) từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế xa hơn điểm đo.
<b>ΔO</b>	Khoảng cách vuông góc từ điểm đo tới điểm thiết kế. Có giá trị dương nếu điểm thiết kế nằm bên phải của điểm đã đo.

- + Các thông báo có thể hiển thị:

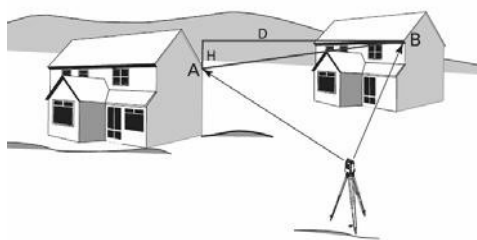
Thông báo	Giải thích
<b>Baseline too short!</b>	Đường tham chiếu ngắn hơn 1cm. Lựa chọn lại các điểm gốc tạo đường tham chiếu xa hơn.
<b>Coordinates invalid!</b>	Không có tọa độ hoặc tọa độ sai. Đảm bảo rằng các điểm đã sử dụng có tọa độ X, Y
<b>Recording to interface!</b>	<b>Data Output</b> được cài đặt để ở <b>Interface</b> trong trình đơn <b>Data Settings</b> . Để thực hiện được đường tham chiếu, <b>Data Output</b> phải được cài đặt để trong <b>Internal Memory</b> .



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

### 4.1. Giới thiệu:

Chương trình này dùng để xác định các yếu tố sau:



- + 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

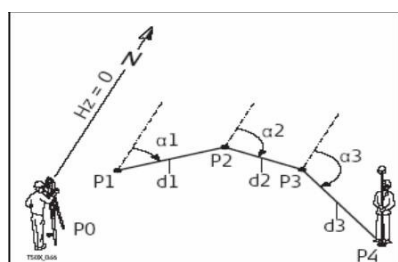
Hình 41. Mô tả một ứng dụng đo khoảng cách gián tiếp

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

### 4.2. Các phương pháp đo gián tiếp:

Người sử dụng có thể chọn một trong hai cách đo gián tiếp sau:

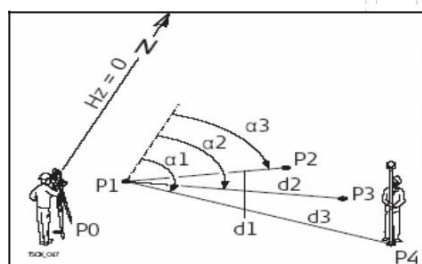
- Phương pháp đa giác (Polygon):



- + P0: Trạm máy
- + P1-P4 : Các điểm đo tới
- + d1: Khoảng cách từ P1-P2
- + d2: Khoảng cách từ P2-P3
- + d3: Khoảng cách từ P3-P4
- +  $\alpha_1$  : Phương vị từ P1-P2
- +  $\alpha_2$  : Phương vị từ P2-P3
- +  $\alpha_3$  : Phương vị từ P3-P4

Hình 42. Mô tả phương pháp đa giác (Polygon)


- Phương pháp xuyên tâm (Radial):



- + P0: Trạm máy
- + P1-P4 : Các điểm đo tới
- + d1 : Khoảng cách từ P1-P2
- + d2: Khoảng cách từ P1-P3
- + d3: Khoảng cách từ P1-P4
- +  $\alpha_1$  : Phương vị từ P1-P4
- +  $\alpha_2$  : Phương vị từ P1-P3
- +  $\alpha_3$  : Phương vị từ P1-P2

Hình 43. Mô tả phương pháp xuyên tâm (Radial)

Cách tiến hành:

Từ màn hình **Main menu** → Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK** → ấn phím  chuyển trang đến trang chứa ứng dụng “Tie Dist”, như hình sau:



Hình 44

→ Lựa chọn “**Tie Dist**”, màn hình hiện ra:



Hình 45

Tiếp theo người sử dụng cần đặt tên job và làm các bước trong **Station Setup** như đã trình bày trước đây.

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



Hình 46

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

👉 **Trường hợp 1:** Ấn **F2 (POLYGON)** - Đây là phương pháp đa giác

Với phương pháp này người sử dụng có thể áp dụng để đo các yếu tố trên, giữa 2 điểm không có tầm nhìn thông suốt với nhau, để kiểm tra kích thước hình học của toà nhà cao tầng, kiểm tra độ dốc hay hệ số mái taluy trong giao thông, thủy điện,...



Hình 47

Thao tác tiếp theo như sau:

- + Nhập vào tên điểm thứ nhất (Point 1)
- + Nhập vào chiều cao gương (hr)

Tiến hành đo ấn phím **[Meas]**

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).

- Điểm thứ nhất
- Điểm thứ hai
- Phương vị cạnh nối 2 điểm
- Độ dốc giữa 2 điểm
- Khoảng cách nghiêng



Hình 48

Ví dụ: Trên màn hình là kết quả đo khoảng cách gián tiếp tới 2 điểm là 3 và 4.

Trong đó:

**Point 1:**

**Point 2:**

**Bearing:**

**Grade :**

▲▲ :

▲▲ : Khoảng cách bằng

▲▲ : Hiển thị chênh cao giữa hai 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)**.

**Trường hợp 2: Ấn F2 (RADIAL)** – Phương pháp xuyên tâm  
Phương pháp này làm tương tự phương pháp đa giác.

## 5. Area & DTM - Volume (Tính diện tích và khối lượng)

### 5.1 Giới thiệu

Chương trình tính diện tích và khối lượng 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.



Giải thích ký hiệu trên hình vẽ mô tả ứng dụng đo diện tích:

- + P0: Trạm máy
  - + P1: Điểm đo đầu tiên tạo lên mặt phẳng dốc tham chiếu
  - + P2: Điểm đo tạo lên mặt phẳng dốc tham chiếu
  - + P3: Điểm đo tạo lên mặt phẳng dốc tham chiếu
  - + P4: Điểm đo cuối
  - + a: Chu vi (3D), chiều dài đa giác từ điểm đầu tới điểm đo hiện tại của diện tích (3D).
  - + b: Diện tích (3D), được chiếu trên mặt phẳng dốc tham chiếu
  - + c: Chu vi (2D), Chiều dài đa giác từ điểm đầu tới điểm đo hiện tại của diện tích (2D)
  - + d: Diện tích (2D), được chiếu xuống mặt phẳng ngang.
-

Hình 50

Hình 51

Chương trình cho phép đo tới tối đa 50 điểm. Các điểm có thể được đo trực tiếp ngoài thực địa, được lựa chọn trong bộ nhớ máy hoặc được nhập trực tiếp vào từ bàn phím, các điểm đều phải theo hướng thuận chiều kim đồng hồ. Diện tích tính toán được chiếu trên mặt phẳng nằm ngang (2D) hoặc được chiếu trên mặt phẳng dọc tham chiếu được xác định bằng 3 điểm (3D). Hơn nữa khối lượng có thể được tính toán bằng các tự động tạo ra một mô hình số địa hình (Digital Terrain Model - DTM).

### 5.2 Thao tác đo

Từ màn hình Main menu → Lựa chọn Programs → ấn Enter/OK → ấn phím  chuyển trang đến trang chứa ứng dụng “Area & Vol” → lựa chọn “Area & Vol” → Enter/OK, màn hình hiện ra như hình 49.



Hình 49

Ở đây người sử dụng cũng phải thực hiện các bước đặt tên job, thiết lập trạm máy, định hướng như các chương trình trên.

Ấn **F4 (Start)** để đo, màn hình hiện ra như hình 50. Tại đây cần:

- + Nhập tên điểm đo thứ nhất (PtID)
- + Nhập vào chiều cao gương (hr) Sau đó bắt mục tiêu, ấn phím **[Meas]** để đo.

Đồ hình luôn luôn hiển thị diện tích hình chiếu trên mặt phẳng tham chiếu. Các điểm được sử dụng để xác định mặt phẳng tham chiếu được chỉ dẫn bởi:

- + ◯ Các điểm đã được đo
- + ▲ Các điểm được nhập vào bằng tay
- + □ Các điểm tạo mặt phẳng tham chiếu

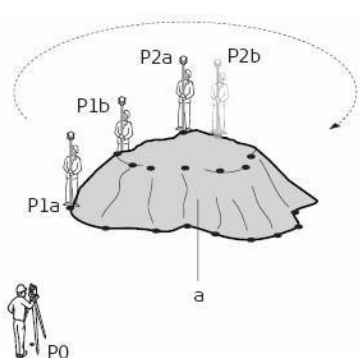


Y nghĩa các phím màn

- + **Calc:** Hiện thị và lưu lại các kết quả bổ sung (chu vi, khối lượng)
  - + **1PtBack:** Huỷ điểm đo hiện tại hoặc quay trở lại điểm đo trước
  - + **↓ Volume:** Đo hoặc lựa chọn các điểm trên đường đứt quãng. Các điểm này sau đó được sử dụng để tính toán khối lượng
  - + **↓ Def. 3D:** Xác định bằng mặt phẳng dọc tham chiếu bằng các lựa chọn hoặc đo tới ba điểm.
- Chú ý rằng các điểm đứt quãng phải có vị trí nằm trong đường bao của vùng tính diện tích.
- Nguyên tắc tính toán diện tích:

Diện tích 2D và 3D được tính tự động và được hiển thị mỗi khi đo xong 3 điểm đo. Diện tích 3D được tự động tính toán dựa trên cơ sở sau:

- + Hệ thống sẽ sử dụng ba điểm bao phủ diện tích lớn nhất
  - + Nếu có hai hoặc nhiều hơn diện tích lớn nhất bằng nhau, hệ thống sẽ sử dụng diện tích với chu vi ngắn nhất.
  - + Nếu các diện tích lớn nhất có chu vi bằng nhau, hệ thống sẽ sử dụng diện tích với điểm đo cuối cùng.
  - + Mặt phẳng tham chiếu cho việc tính diện tích 3D có thể xác định bằng tay hoặc bằng cách lựa chọn **Def.3D**.
- Đồ hình tính diện tích



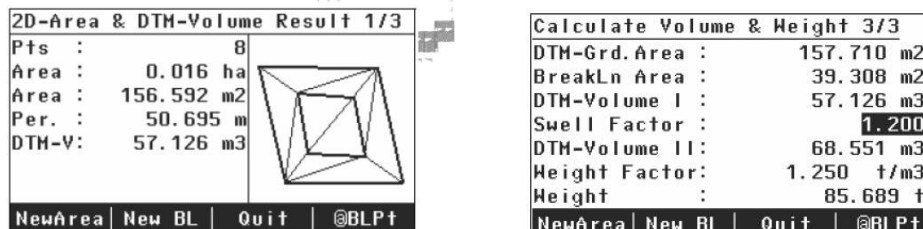
Hình vẽ 52

P0 Trạm máy  
 P1a.. Các điểm danh giới  
 P2a.. Các điểm trên đường đứt quãng  
 Khối lượng a như tính toán bằng lưới tam giác bất quy tắc (TIN).

Chú ý:

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” chông chéo, vì nếu đi sai sẽ dẫn đến kết quả tính diện tích sai. Như hình vẽ 52

Sau khi đo đủ số lượng điểm cần thiết, để tính diện tích, khối lượng, ấn phím **[Calc]**.  
 Màn hình hiện ra dạng:



(Số liệu trong hình chỉ mang tính chất minh họa)

Để đo tính diện tích vùng mới, ấn **[NewArea]**.

Để đo tính diện tích vùng đùng đứt quãng mới và khối lượng mới, ấn **[NewBL]**.

Để đo thêm điểm mới nối với đường đứt quãng cũ và tính toán khối lượng, ấn **[@BLPt]**

Để thoát khỏi chương trình ấn **[Quit]**.

Giải thích:

<b>Area (2D)</b>	Diện tích được tính toán trên hình chiếu ở mặt phẳng ngang
<b>Area (3D)</b>	Diện tích được tính toán trên hình chiếu của mặt phẳng tham chiếu tự động hoặc nhập vào bằng tay
<b>DTM-Grd.Area</b>	Diện tích được xác định bởi các điểm mặt đất, được tính toán bởi lưới tam giác bất quy tắc (TIN)
<b>BreakLn Area</b>	Xác định diện tích bằng các điểm trên đường đứt quãng, được tính toán bởi mô hình TIN.

<b>DTM-Volume I</b>	Khối lượng được tính toán trên cơ sở mô hình TIN
<b>Swell Factor</b>	Hệ số (Factor) đo cung cấp mối liên hệ giữa khối lượng của vật liệu như được tìm thấy tự nhiên và khối lượng của vật sau khi khai quật. Tham khảo bảng “Swell Factor” để biết thêm thông tin về hệ số swell.
<b>DTM-Volume II</b>	Khối lượng của vật liệu sau khi khai quật từ vị trí ban đầu của nó <b>DTM-Volume II = DTM-Volume I x Swell Factor.</b>
<b>Weight Factor</b>	Trọng lượng trong các tấn mỗi m <sup>3</sup> của vật liệu. Trường có thể chỉnh sửa
<b>Weight</b>	Tổng trọng lượng của vật liệu sau khi được khai quật: <b>Weight = DTMVolume II x Weight Factor</b>

Bảng Swell factor:

Loại đất	Mô tả	Swell factor
1	Tầng đất mặt có chứa vật liệu dưới chất hữu cơ, như mùn hay động vật hữu cơ.	1.10 - 1.37
2	Các loại đất trộn của chất lỏng tới chất đặc sền sệt	Không có sẵn
3	Các loại đất dễ phân huỷ. Hầu như không gắn kết cát	1.06 - 1.32
4	Loại đất phân huỷ vừa phải. Pha trộn giữa cát, bùn và đất sét.	1.05 - 1.45
5	Các loại đất cứng. Tương tự như các loại đất như loại 3 và 4, nhưng có tỷ lệ đá lớn hơn 63mm và từ 0.01m <sup>3</sup> tới 0.1 m <sup>3</sup> khối lượng	1.19 - 1.59
6	Các loại đá có sự gắn kết khoáng sản bên trong, tuy nhiên bị phân mảnh, có màu như đá phiến, mịn và vụn	1.25 - 1.75
7	Các loại đá cứng có sự gắn kết lớn khoáng sản bên trong và mảnh nhỏ li ti hoặc vụn	1.30 - 2.00

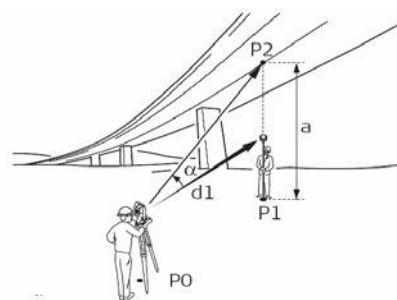
Ví dụ hệ số Swell (Swell factor): Các giá trị đưa ra chỉ là gần đúng. Các giá trị có thể khác tùy thuộc vào hệ số đất khác nhau :

Loại đất	Swell factor	Trọng lượng/ m <sup>3</sup>
Bùn	1.15 - 1.25	2.1 t
Cát	1.20 - 1.40	1.5 - 1.8 t
Đất sét	1.20 - 1.50	2.1 t
Đất mặt, mùn	1.25	1.5 - 1.7 t
Đá cát kết	1.35 - 1.60	2.6 t
Đá granit	1.35 - 1.60	2.8 t



## 6. Remote Height (Đo cao từ xa)

Chương trình này dùng để xác định cao độ của điểm không tiếp cận được như: Cầu, đường dây điện, chiều cao toà nhà, cây...



- + P0 : Trạm máy
  - + P1 : Điểm cơ sở
  - + P2 : Điểm cần đo cao
  - + d1 : Khoảng cách nghiêng
  - + a: Chênh cao từ điểm P1 tới P2
  - +  $\alpha$  : Góc đứng giữa điểm cơ sở và điểm cần đo cao
- Cách đo như sau:

Từ màn hình **Main menu** → Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK** → ấn phím chuyên trang đến trang chứa ứng dụng “Remote Ht” → lựa chọn “**Remote Ht**” → **Enter/OK**, màn hình hiện ra như hình 53:



Hình 53

Tiếp theo người sử dụng cũng phải thực hiện các bước đặt tên job, thiết lập trạm máy, định hướng như các chương trình trên.

Ấn **F4: Start** (Bắt đầu đo)



Hình 54



- + 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 [**Meas**] để đo. Màn hình hiện ra như sau:



Hình 55

Tới đây ngắm 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 **[Cont]**

Ấn **[BASE]** để chuyển sang điểm khác.

Chú ý:

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 54, ấn phím **F4** (↓), màn hình hiện ra:



Hình 56

Tiếp theo ấn phím **[hr ?]**, màn hình hiện ra:





Hình 57

Tới đây ngắm chính xác vào gương sau đó ấn **[Meas]** để đo, sau đó quay ống kính xuống ngắm chính xác vào chân sào gương, rồi **[Cont]**, 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.

## 7. 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. Thông thường nó được kết hợp định hướng trạm máy (như đã nói ở mục định hướng), tuy nhiên ở đây tôi sẽ hướng dẫn thêm về cách đo ứng dụng này:

Cách đo:

Truy cập vào Q-Survey chuyển đến trang STATION, nhập vào tên trạm và chiều cao máy → **[Cont]**, tiếp theo vào ứng dụng **[FNC]/** → ấn phím  đến ứng dụng “H-Trans” → Lựa chọn “**H-Trans**”, màn hình hiện ra như hình 58



Hình 58



Hình 59

Tiếp theo màn hình 59, nhập vào tên điểm và tọa độ điểm đo tới [Cont] để chấp nhận. Nhập vào chiều cao gương và nhấn chính xác ấn [Meas] để đo => [COMPUTE] => [SET], hoàn thành việc truyền độ cao về trạm máy.

## 8. Các ứng dụng đặc biệt (Extra Application Programs)

Những chương trình ứng dụng có tính chất chuyên nghiệp hơn, đó là:

- **Reference Arc** : Cung tham chiếu, ứng dụng cho cách công trình liên quan để cung tròn.
- **Reference Plane**: Mặt phẳng tham chiếu, ứng dụng cho các yếu tố liên hệ với mặt phẳng chuẩn.
- **Road 2D** : Ứng dụng trong giao thông.
- **Road 3D** : Ứng dụng trong giao thông.
- **Traverse**: Ứng dụng đo đường truyền.
- **COGO**: Xử lý các bài toán trắc địa như:
  - COGO (Coordinate Geometry–Toạ độ hình học) là ứng dụng tiện ích giải các bài toán trắc địa đơn giản, tính toán toạ độ hình học như:
    - + Toạ độ của điểm.
    - + Phương vị giữa các điểm.
    - + Khoảng cách giữa các điểm.
  - Cơ sở dữ liệu đưa vào tính toán có thể theo phương pháp:
    - + Gọi các điểm lưu trong job ra tính toán
    - + Đo các điểm ngoài thực địa
    - + Nhập trực tiếp toạ độ vào.

Số liệu sau khi tính toán có thể được chuyển trực tiếp ra thực địa (với giao diện hiển thị tương tự phương pháp chuyển điểm thiết kế thông dụng) và được lưu vào trong máy. Sau đây chúng ta sẽ nghiên cứu chi tiết từng ứng dụng.

## 9. Reference Arc (Cung tham chiếu)

Ứng dụng cung tham chiếu cho phép người sử dụng định nghĩa một cung tham chiếu và cho phép thực hiện các nhiệm vụ liên quan đến cung như:

- Line & Offset (đo kiểm tra đường và khảng cách vuông góc với cung tham chiếu)
- Stake out (Chuyển thiết kế điểm, cung, dây cung và góc ra thực địa)

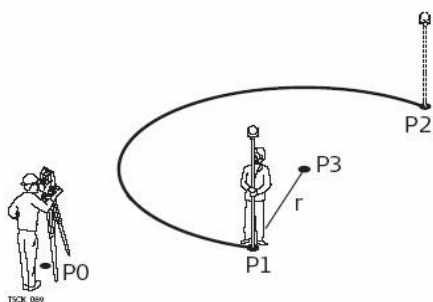
### 9.1 Định nghĩa cung tham chiếu

Cung tham chiếu có thể được định nghĩa bằng:

- + Một điểm tâm và một điểm đầu
- + Một điểm đầu, điểm cuối và bán kính của cung.
- + Ba điểm không thẳng hàng

Tất cả các điểm có thể hoặc là đo ngoài thực địa hoặc nhập vào bằng tay hoặc gọi từ trong bộ nhớ máy ra.

---




Trong hình vẽ:

- + P0 : Trạm máy
- + P1 : Điểm đầu
- + P2 : Điểm cuối
- + P3 : Điểm tâm
- + r : Bán kính của cung

Hình 60. Cung tham chiếu

Chú ý rằng tất cả các cung đều được định nghĩa theo một hướng thuận chiều kim đồng hồ.

Thao tác tiên hành:

Từ màn hình **Main menu** → Lựa chọn **Programs** → ấn **Enter/OK**, ấn phím  đến ứng dụng “Ref.Arc” → Lựa chọn “**Ref.Arc**”, màn hình hiện ra như hình 61



Hình 61

Tới đây người sử dụng có thể tạo cung tham chiếu bằng một trong ba cách sau:

Cách 1: Ấn **F1 (Centre, Start Point)** (điểm tâm và điểm đầu)

Màn hình hiện ra:



+ Centr Pt: Tên điểm tâm

+ Start Pt: Tên điểm đầu

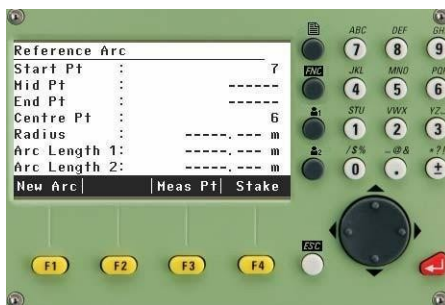
Hình 62

Tới đây nếu điểm tâm được nhập tọa độ vào hay tìm trong bộ nhớ máy ra thì chỉ việc dùng phím F4 để di chuyển đến chức năng ENH hay FIND.

Nếu tiến hành đo trực tiếp ngoài thực địa thì từ màn hình trên, nhập vào:

- + CtrPt : Tên điểm tâm
- + hr : Chiều cao gương

ấn [**Meas**] để đo. Màn hình sẽ chuyển sang đo điểm đầu (Start Pt), làm tương tự như với điểm tâm. Sau khi đo xong điểm điểm đầu, màn hình hiện ra như sau:



Hình 63

Tới đây người sử dụng có thể tiến hành tạo một cung tham chiếu mới (NewArc), đo kiểm tra (MEASURE) hoặc chuyển điểm thiết kế ra thực địa (STAKE).

Cách 2: Ấn **F2 (Start and End Pt, Radius)** (điểm đầu và điểm cuối, bán kính)

Thao tác đo tương tự như cách 1, khi màn hình hiển thị có chữ sau:

- + StartPt : Nhập vào/ đo tới tên điểm đầu
- + EndPt : Nhập vào/ đo tới tên điểm cuối
- + Radius : Nhập vào bán kính của cung

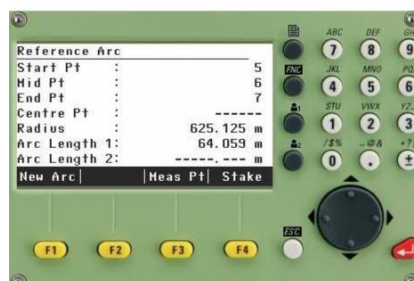
Sau khi nhập vào giá trị bán kính cung màn hình hiển thị tương tự như hình

63. Cách 2: Ấn **F3 (3 Points)** (Ba điểm không thẳng hàng)

Thao tác đo tương tự như cách 1, khi màn hình hiển thị có chữ sau:

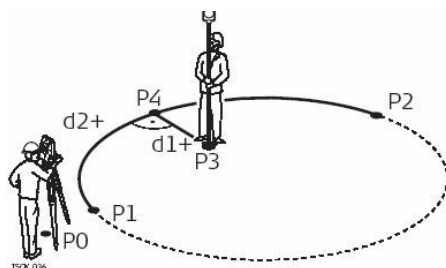
- + StartPt : Nhập vào/đo tới tên điểm đầu
- + MidPt : Nhập vào/ đo tới tên điểm giữa
- + EndPt : Nhập vào/ đo tới tên điểm cuối

Sau khi nhập vào giá trị bán kính cung màn hình hiển thị như hình sau:



Hình 64

## 9.2 Đo kiểm tra



- + P0 : Trạm máy
- + P1 : Điểm đầu
- + P2 : Điểm cuối
- + P3 : Điểm đo
- + P4 : Điểm tham chiếu
- + d1- : Khoảng cách thẳng góc với cung tham chiếu
- + d2+ : Độ dài dây cung trên cung tham chiếu

Khi đã thực hiện đến màn hình 50, nếu muốn đo kiểm tra vị trí điểm xem có đúng thiết kế không, ấn **[Meas Pt]**, màn hình hiển thị ra:



Hình 65

Đề đo ấn phím **F1(Meas)**, sau khi đo xong các số liệu:

Ký hiệu	Giải thích
$\Delta L$	Khoảng cách tính toán được dọc theo chiều dài cung tham chiếu
$\Delta O$	Khoảng cách tính toán được vuông góc với cung tham chiếu
$\Delta H$	Khoảng chênh cao tính toán được so với điểm đầu cung tham chiếu

Các số liệu này sẽ cho ta biết được vị trí điểm đó có đúng với thiết kế hay không.

### 9.3. Chuyển điểm thiết kế ra thực địa dựa vào cung tham chiếu

Từ màn hình như hình 64, ấn phím **[STAKE]**, màn hình hiện ra:

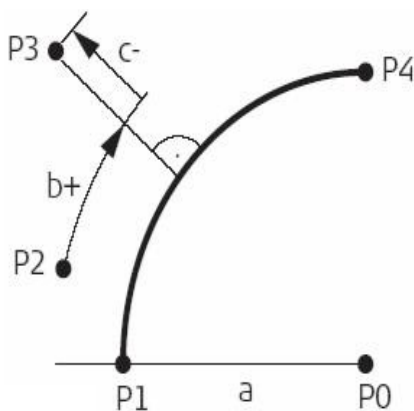


Hình 66

Tới đây người sử dụng có lựa thể lựa chọn một cách phù hợp trong các cách sau:

#### 9.3.1. huyển điểm thiết kế ra thực địa (Stake out point)

Với cách này người sử dụng chỉ cần nhập vào độ dài dây cung (line) và khoảng cách vuông góc (offset) với cung tham chiếu. Sau đây là hình vẽ mô tả phương pháp.



- P0 : Điểm tâm của cung
- P1 : Điểm đầu của cung
- P2 : Điểm đo
- P3 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P4 : Điểm cuối của cung
- a : Bán kính của cung
- b+ : Khoảng cách bù của cung
- c- : Khoảng cách bù theo hướng vuông góc với cung tham chiếu

Thao tác thực hiện:

Từ màn hình như hình 52, ấn F1 (StakeOut Point), màn hình hiện ra như sau:

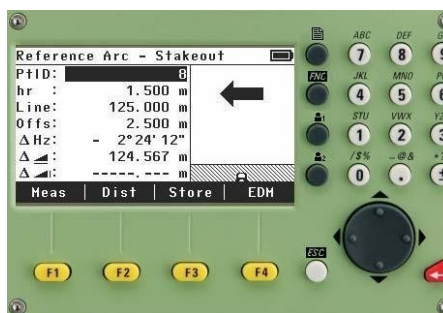


Hình 67

Sau đó tiến hành nhập các giá trị:

- + Tên điểm cần chuyển ra thực địa
- + Dịch chuyển dọc (Line) so với cung chuẩn.
- + Dịch chuyển ngang/vuông góc (Offset) so với cung chuẩn

→ Ấn [Cont], màn hình hiện ra:

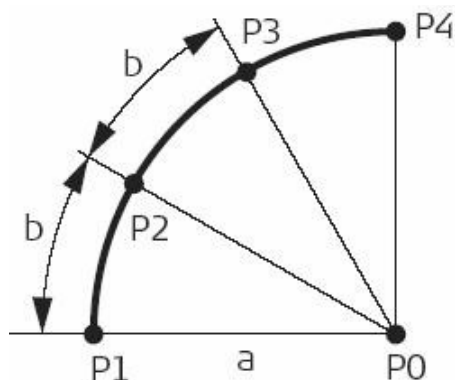


Hình 68

Tiếp theo nhập vào chiều cao gương (hr). Thao tác tương tự như với ứng dụng chuyển điểm thiết kế ra thực địa đã hướng dẫn.

### 9.3.2. huyển vòng cung ra thực địa (Stake out arc)

Với phương pháp này các điểm nằm trên cung tham chiếu hoặc cách cung tham chiếu một khoảng offset, có khoảng cách bằng nhau sẽ được chuyển ra ngoài thực địa một cách dễ dàng.



- P0 : Điểm tâm của cung
- P1 : Điểm đầu của cung
- P2 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P3 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P4 : Điểm cuối của cung
- a : Bán kính của cung
- b : Độ dài cung

Thao tác thực hiện:

Từ màn hình như hình 66, ấn **F2 (Stake Out Arc)**, màn hình hiện ra như sau:





Hình 69

- Distrib. : Phân bố các điểm trên vòng cung
- + Start Arc : Từ đầu cung
- + Equal : Bằng nhau
- + None : Tắt thuộc tính phân bố

Tiến hành nhập vào tên điểm (PtID), độ dài vòng cung của điểm cần chuyển ra thực địa (Arc Length), khoảng cách Offset.

Ấn [Cont], màn hình hiện ra:



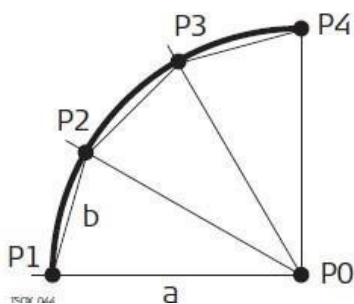
Hình 70

Sau đó tiến hành quay máy sao cho góc bằng ở dòng =  $0^{\circ}00'00''$ , rồi tiến hành ấn phím [Dist] để đo/ [Meas] đo lưu, điều khiển dịch chuyển gương sao cho khoảng cách ngang ở dòng  $\Delta \text{---} = 0$  (m).

Để chuyển sang điểm khác đưa thanh sáng vào dòng Line di chuyển khoảng cách cần tìm.

### 9.3.3. huyển dây cung ra thực địa (Stake out chord)

Hình vẽ mô tả:

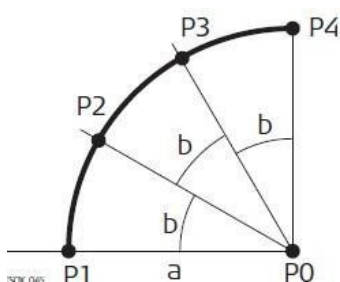


- P0 : Điểm tâm của cung
- P1 : Điểm đầu của cung
- P2 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P3 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P4 : Điểm cuối của cung
- a : Bán kính của cung
- b : Độ dài dây cung

Thao tác thực hiện tương tự như phương pháp Stake out arc.

### 9.3.4. huyển góc ra thực địa (Stake out Angle)

Hình vẽ minh họa:



- P0 : Điểm tâm của cung
- P1 : Điểm đầu của cung
- P2 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P3 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- P4 : Điểm cuối của cung
- a : Bán kính của cung
- b : Góc ở tâm

Thao tác tiến hành tương tự các phương pháp trên.

## 10. Reference Plane ( Mặt phẳng tham chiếu )

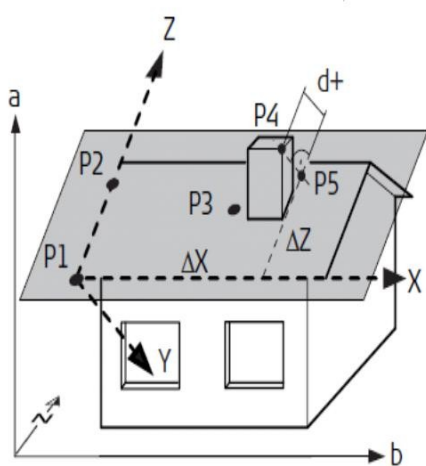
Mặt phẳng tham chiếu là một ứng dụng được sử dụng để đo các điểm liên quan đến mặt phẳng tham chiếu. Nó có thể được sử dụng trong các mục đích sau:

- ☉ Đo một điểm tính toán và lưu lại khoảng cách offset vuông góc tới mặt phẳng.
- ☉ Tính toán khoảng cách vuông góc từ điểm giao với mặt phẳng tới trục X và Z của hệ tọa độ cục bộ. Điểm giao là điểm vết (footprint point) của đường vuông góc từ điểm đã đo tới mặt phẳng đã được xác định trước.
- ☉ Xem, lưu lại và chuyển tọa độ điểm giao thiết kế ra thực địa .

Mặt phẳng tham chiếu được tạo ra bằng cách đo 3 điểm trên một mặt phẳng. Ba điểm này tạo lên một hệ tọa độ cục bộ (local coordinate system), với:

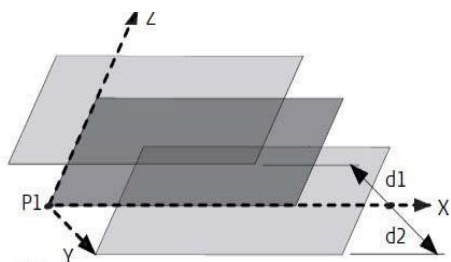
- + Điểm đo thứ nhất là điểm gốc của hệ tọa độ
- + Điểm đo thứ 2 tạo nên hướng của trục Z
- + Điểm đo thứ 3 tạo nên mặt phẳng

Trong hình vẽ:



- X : Trục X của hệ tọa độ cục bộ
- Y : Trục Y của hệ tọa độ cục bộ
- Z : Trục Z của hệ tọa độ cục bộ
- P1 : Điểm đo đầu, điểm gốc của hệ tọa độ
- P2 : Điểm đo thứ 2
- P3 : Điểm đo thứ 3
- P4 : Điểm đo, điểm này chắc chắn không có trên mặt phẳng.
- P5 : Điểm vết của đường vuông góc từ P4 tới mặt phẳng. Điểm này vị trí được xác định trên mặt phẳng đã xác định.
- d+ : Khoảng cách vuông góc từ P4 tới mặt phẳng.
- $\Delta X$  : Khoảng cách vuông góc từ P5 tới trục Z
- $\Delta Z$  : Khoảng cách vuông góc từ P5 tới trục X

Khoảng cách vuông góc tới mặt phẳng có thể dương hoặc âm.



- P1 : Mặt phẳng gốc
- X : Trục X của mặt phẳng
- Y : Trục Y của mặt phẳng
- Z : Trục Z của mặt phẳng
- d1: Offset dương (+)
- d2: Offset âm (-)

Thao tác thực hiện:

Từ màn hình **Main Menu** vào **Programs**, di chuyển đến trang có ứng dụng “Ref.Plane” và lựa chọn.

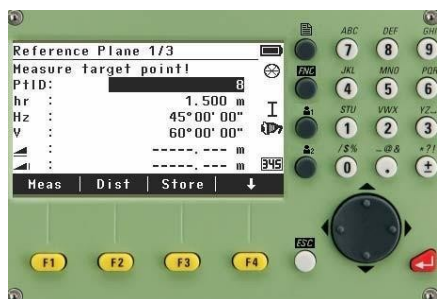
Sau khi làm các thao tác thiết lập trạm đứng máy, định hướng, Màn hình hiện ra:



Hình 71

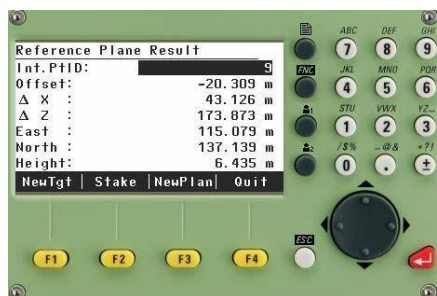
Tạo mặt phẳng tham chiếu bằng cách đo tới 3 điểm, đo lần lượt từng điểm một với tác dụng từng điểm đã mô tả ở trên.

Sau khi đã đo xong 3 điểm tạo Reference Plane, màn hình hiện ra:



Hình 72

Tiến hành đo và ghi đến điểm cần thiết, màn hình hiện ra kết quả:



Chú ý:

- + Số liệu trong các hình mô tả chỉ mang tính chất minh họa.
- + Toạ độ thu được là toạ độ điểm giao (intersection point), như điểm P5 mô tả ở hình trên.

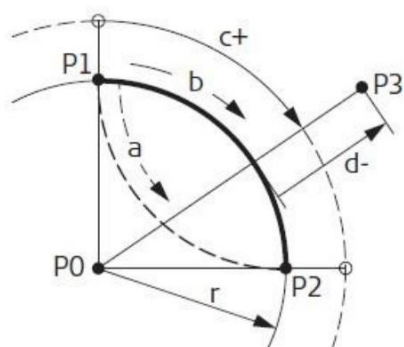
Tới đây người sử dụng có thể:

- + **NewTgt** : Đo tới điểm đo mới
- + **Stake**: Chuyển toạ độ điểm giao vừa tìm được ra thực địa
- + **NewPlan** : Tạo mới mặt phẳng tham chiếu

Ký hiệu	Mô tả
Int.PtID	Tên điểm giao nhau. Hình chiếu vuông góc của điểm đo trên mặt phẳng
Offset	Khoảng cách vuông góc tính được từ điểm đo tới mặt phẳng
$\Delta X$	Khoảng cách vuông góc tính được từ điểm giao với mặt phẳng tới trục Z
$\Delta Z$	Khoảng cách vuông góc tính được từ điểm giao với mặt phẳng tới trục X
East	Tạo độ Y của điểm giao với mặt phẳng (hình chiếu của điểm đo trên mặt phẳng)
North	Tạo độ X của điểm giao với mặt phẳng (hình chiếu của điểm đo trên mặt phẳng)
Height	Cao độ Z của điểm giao với mặt phẳng (hình chiếu của điểm đo trên mặt phẳng)

## 11. Road 2D ( ứng dụng trong giao thông )

Road 2D là ứng dụng được sử dụng để đo hoặc chuyển điểm ra ngoài thực địa dựa vào yếu tố đã được xác định trước. Yếu tố có thể là một đường thẳng, đường cong hoặc một đường xoắn chân ốc. Mất xích (chainage), khoảng cách tăng dần, khoảng offset (trái và phải ) có thể được nhập vào tùy theo yêu cầu công việc.



- + P0 : Điểm tâm
- + P1 : Điểm bắt đầu của cung
- + P2 : Điểm kết thúc của cung
- + P3 : Điểm chuyển thiết kế ra thực địa
- + a: Ngược chiều kim đồng hồ
- + b: Theo chiều kim đồng hồ
- + c+ : Khoảng cách từ điểm đầu của cung, theo đường cong (following curve)
- + d- : Khoảng cách offset vuông góc từ cung
- + r: Bán kính của cung.

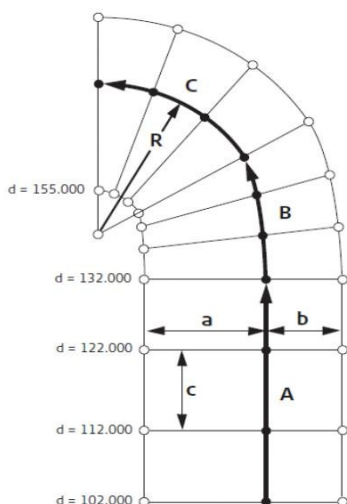
Thao tác thực hiện:

Lựa chọn **Programs** từ màn hình **MAIN MENU**, di chuyển đến trang chứa ứng dụng **Road 2D** và lựa chọn. Sau khi các bước thiết lập trạm máy như thông thường thực hiện xong, màn hình hiện ra:



Hình 73

Tới đây người sử dụng có thể lựa chọn phương pháp: Straight: đường thẳng, Curve: đường cong, Spiral: đường xoắn chân ốc cho phù hợp với công việc của mình.



Các thông số trong hình vẽ mô tả ứng dụng:

- A : Đoạn thẳng
- B : Đường xoắn chân ốc
- C : Đường cong
- R : Bán kính
- a : Khoảng cách vuông góc offset trái
- b : Khoảng cách vuông góc offset phải
- c : Khoảng tăng dần
- d : Mất xích (chainage)

Sau đây tác giả xin giới thiệu phương pháp Line.

Từ màn hình 73 lựa chọn **F1 Straight**, màn hình hiện ra:



Điểm đầu (StartPt) và điểm cuối (EndPt) có thể được đo ngoài thực địa, nhập vào trực tiếp, hoặc gọi ra từ trong bộ nhớ máy.

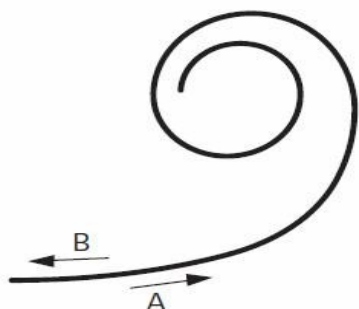
Sau khi thực hiện xong màn hình hiện ra tiếp theo:



Tới đây người sử dụng nhập vào giá trị mất xích (chainage) và tùy theo yêu cầu công việc mà lựa chọn Check (đo kiểm tra) hoặc Stake (chuyên thiết kế ra thực địa)

+ Phương pháp **Curve**: Tương phương pháp Straight chỉ khác là nhập vào bán kính và hướng cung.

+ Phương pháp **Spiral**: Tương phương pháp Straight nhưng khi sử dụng phương pháp này người sử dụng cần nhập vào **Rad/Pad** (bán kính/ thông số) hoặc **Rad/Len** (bán kính/chiều dài) và lựa chọn kiểu Spiral và hướng của Spiral. Hình vẽ sau sẽ mô tả cho bạn Spiral:



Trong hình vẽ:

- A : Spiral in
  - B : Spiral out
- Mũi tên chỉ hướng

## 12. Ứng dụng COGO có các phương pháp:

+ **Inverse and Traverse** (giải bài toán ngược và bài toán đường chuyền đa giác (bài toán thuận))

+ **Intersections** (các bài toán giao điểm), như:

• **Brg – Brg** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - phương vị")

• **Brg - Dist** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - khoảng cách")


• **Dist - Dist** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "khoảng cách- khoảng cách")

• **Ln – Ln** (Tính tọa độ giao điểm dựa vào 4 điểm đã biết tọa độ)

+ **Offset** (bài toán offset: Dịch chuyển/ số đo tọa độ vuông góc)

+ **Extension** (bài toán kéo dài đoạn thẳng).

Thao tác thực hiện:

Từ màn hình **Main menu** (hình 1) → Lựa chọn **Prog** → ấn **Enter/OK** → ấn phím  chuyển trang đến trang chứa COGO → **F1 (COGO)**. Màn hình hiện ra như sau:



Hình 74

Tới đây người sử dụng cần tiến hành làm lần lượt các bước:

+ F1 Set Job : Đặt tên công việc

+ F2 Set Station : Thiết lập trạm máy

+ F3 Set Orientation: Thiết lập điểm định hướng

Các bước trên đây làm tương tự như các chương trình ứng dụng trên.

Để tiến hành đo ấn **F4 (Start)**, màn hình hiện ra:

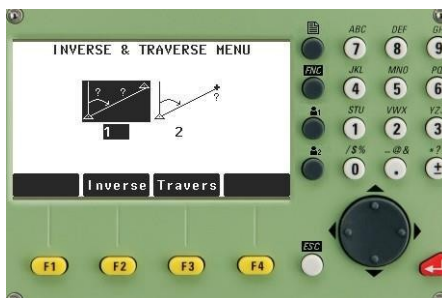


Hình 75

Tới đây tùy theo bài toán cần giải mà lựa chọn phương pháp cho phù hợp, sau đây tác giả xin giới thiệu thứ tự lần lượt từng phương pháp:

## 12.1. Inverse and Traverse (giải bài toán ngược và bài toán thuận)

Sau khi thực hiện đến màn hình 75, ấn phím F1 (Inverse and Traverse), màn hình hiện ra như sau:

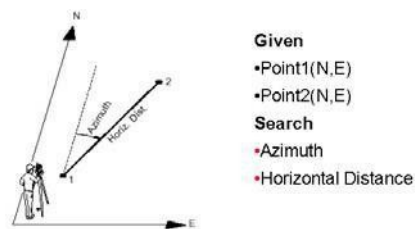


Hình 76

Tới đây người sử dụng có thể giải bài toán ngược hoặc bài toán thuận:

### 12.1.1. Inverse ( Giải bài toán ngược - tính khoảng cách và phương vị )

Bằng cách gọi điểm trong bộ nhớ hoặc nhập tọa độ hai điểm đã biết, hoặc đo trực tiếp ngoài thực địa bạn sẽ tính được góc phương vị và khoảng cách ngang giữa hai điểm đó (hình vẽ bên minh họa phương pháp).



Hình vẽ minh họa bài toán ngược

Cách tiến hành, từ màn hình như hình 76, ấn **F2 (Inverse)**, màn hình hiện ra:



Hình 77

+ Tới đây, nếu muốn gọi điểm trong bộ nhớ ra bạn chỉ cần nhập điểm cần tính toán sau đó ấn **F3(FIND)**, để tìm điểm đó. Nếu muốn nhập trực tiếp tọa độ vào thì ấn phím **F4(↓)** để di chuyển dòng thông điệp sao cho hiển thị ENH rồi tiến hành ấn **F2 [ENH]**, để nhập vào tên điểm và tọa độ.

+ Nếu muốn đo trực tiếp ngoài thực địa, từ màn hình như hình 84, nhập tên điểm đầu tiên cần đo tới (ví dụ điểm C1) sau đó ấn phím **F1(MEASURE)**, màn hình hiện ra:



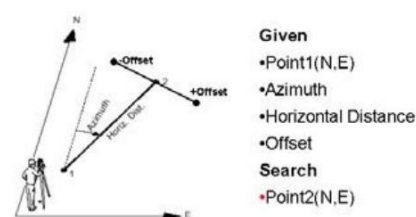
Hình 78

Nhập chiều cao gương (hr) sau đó ấn **F1[Meas]** hoặc **[DIST]+[REC]** để đo. Sau đó chuyển sang điểm thứ 2 làm tương tự điểm thứ nhất.

### 12.1.2. Traverse (Giải bài toán thuận - tính tọa độ điểm)

Bằng cách nhập các yếu tố:

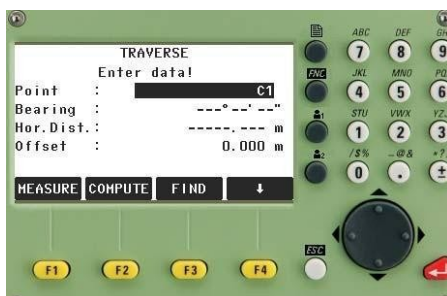
- Tọa độ 1 điểm (nhập/gọi trong bộ nhớ hoặc đo ngoài thực địa) - Phương vị
- Khoảng cách ngang
- Khoảng cách Offset (nếu có)



Hình vẽ minh họa bài toán thuận

Bạn sẽ tính được tọa độ điểm cần thiết (hình vẽ bên minh họa phương pháp)

Cách tiến hành, từ màn hình như hình 76, ấn **F3 (Travers)**, màn hình hiện ra:



Hình 79

Tới đây điểm cơ sở (điểm 1 như hình vẽ trên) có thể nhập vào tọa độ, gọi trong bộ nhớ hoặc đo ngoài thực địa, cách cụ thể làm tương tự phương pháp bài toán thuận. Sau khi thao tác xong điểm cơ sở, màn hình quay trở lại như hình 79, tiếp theo tiến hành nhập góc phương vị, khoảng cách ngang và khoảng cách Offset (nếu có) sau đó ấn **F2(COMPUTE)** để tính toán, màn hình hiện ra:



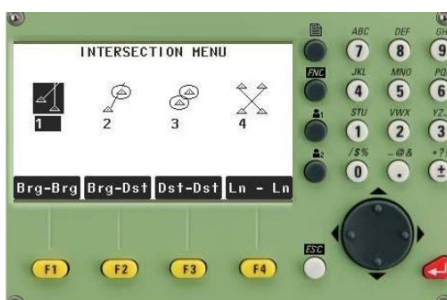


Hình 80

Tới đây nhập tên điểm (Point) vừa tính được tọa độ vào, tiếp theo nếu muốn ghi lại tọa độ ấn [Store], nếu muốn chuyển điểm vừa tính được tọa độ ra ngoài thực địa ấn, **F1(STAKE)** tiếp theo làm tương tự mục “2. Stake Out (Chuyển điểm thiết kế ra thực địa)”.

## 12.2. Intersections (các bài toán tính tọa độ giao điểm)

Sau khi thực hiện đến màn hình 75, ấn phím **F2 (Inverse and Traverse)**, màn hình hiện ra như sau:



Hình 81

Chúng ta có các phương pháp tính tọa độ giao điểm như sau:

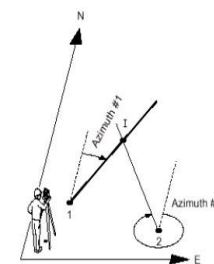
- + **Brg – Brg** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - phương vị")
- + **Brg - Dist** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - khoảng cách")
- + **Dist - Dist** (tính tọa độ giao điểm dựa vào "khoảng cách- khoảng cách")
- + **Ln – Ln** (Tính tọa độ giao điểm dựa vào 4 điểm đã biết tọa độ)

### 12.2.1 Brg – Brg (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - phương vị")

Nếu biết:

- Tọa độ điểm 1 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và phương vị cạnh 1.

- Tọa độ điểm 2 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và phương vị cạnh 2.



Given

- Point1(N,E), Azimuth
- Point2(N,E), Azimuth

Search

- Coordinate of intersection (N,E)

Hình vẽ minh họa phương pháp

Ta sẽ tìm được tọa độ của điểm giao nhau

Từ màn hình như hình 81, ấn **F1 (Brg-Brg)**, màn hình hiện ra như sau:



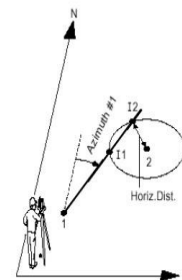
Hình 82

Tới đây để có được tọa độ của điểm 1 và điểm 2, người sử dụng có thể đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ ra (các thao tác này thực hiện tương tự như đối với bài toán ngược 12.1.1) sau đó ấn **COMPUTE** để tính ra tọa độ giao điểm, tiếp theo nhập tên điểm vừa tính được, tiến hành lưu lại hoặc chuyển ra thực địa.

### 12.2.2 Brg-Dist (tính tọa độ giao điểm dựa vào "phương vị - khoảng cách")

Nếu biết:

- Tọa độ điểm 1 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và phương vị cạnh 1.
- Tọa độ điểm 2 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và khoảng cách ngang ta sẽ tìm được tọa độ các điểm giao nhau.



Given

- Point1(N,E), Azimuth
- Point2(N,E), Horiz.Dist

Search

- Bearing-bearing coordinates I1 and I2 (N,E)

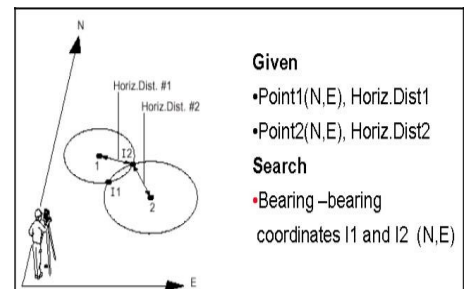


Thao tác thực hiện tương tự bài toán trên.

### 12.2.3 Dist-Dist (tính tọa độ giao điểm dựa vào "khoảng cách-khoảng cách")

Nếu biết:

- Tọa độ điểm 1 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và khoảng cách ngang.
- Tọa độ điểm 2 (đo ngoài thực địa hoặc nhập tọa độ hoặc gọi trong bộ nhớ) và khoảng cách ngang ta sẽ tìm được tọa độ các điểm giao nhau

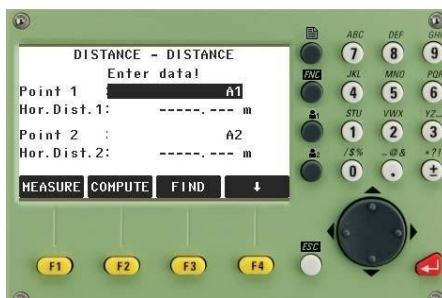


Given

- Point1(N,E), Horiz.Dist1
- Point2(N,E), Horiz.Dist2

Search

- Bearing-bearing coordinates I1 and I2 (N,E)

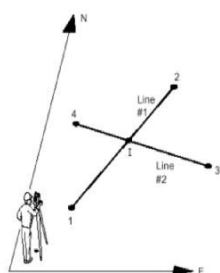


Thao tác thực hiện tương tự bài toán trên.

### 12.2.4. Tính tọa độ giao điểm dựa vào 4 điểm đã biết tọa độ

Nếu biết:

Tọa độ điểm 1, tọa độ điểm 2. Tọa độ điểm 3 và tọa độ điểm 4 ta sẽ tìm được tọa độ giao điểm như hình vẽ dưới đây.



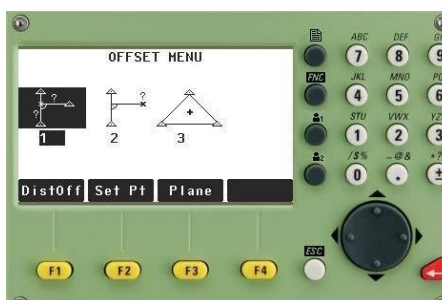
**Given**  
 •Point1(N,E), Point2(N,E)  
 •Point3(N,E), Point4(N,E)  
**Search**  
 •Coordinate of intersection I(N,E)



Thao tác thực hiện tương tự các bài toán trên.

### 12.3. Offset

Sau khi thực hiện đến màn hình 83, ấn phím **F3 (Offset)**, màn hình hiện ra như sau:



Hình 83

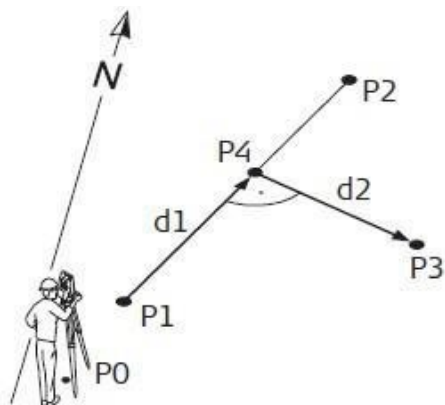
+ **DistOff**: Tìm khoảng cách dịch chuyển ngang (offset), dọc (line) và tọa độ chân đường vuông góc.

+ **Set Pt**: Tìm tọa độ điểm khi biết tọa độ 2 điểm tạo đường thẳng và khoảng dịch chuyển ngang, dọc tới điểm đó.

+ **Plan**: Bài toán mặt phẳng, tìm tọa độ chân đường vuông góc của điểm offset xuống mặt phẳng đã biết và khoảng cách vuông góc đó.

thể được đo trực tiếp ngoài thực

### 12.3.1 Distance – Offset (DistOff)



- + P0 : Trạm máy
  - + P1 : Điểm đầu đã biết
  - + P2 : Điểm cuối đã biết
  - + P3 : Điểm offset đã biết
- Cần tìm:  
d1, d2, P4 ?

Khi truy cập vào chương trình này màn hình hiện ra như sau:



Hình 84

Thao tác:

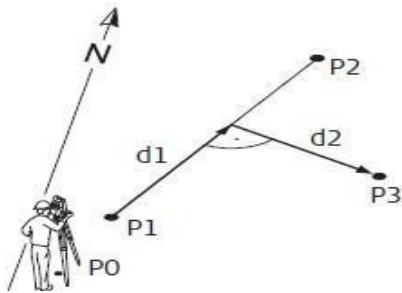
- Tạo đường Baseline: Các điểm P1, P2  
địa, có thể được gọi ra từ bộ nhớ của máy.

- Toạ độ điểm offset P3 có thể gọi ra từ bộ nhớ, nhập vào trực tiếp hoặc đo ngoài thực địa.

Sau khi hoàn thành các thao tác trên người sử dụng chỉ việc ấn [COMPUTE] để tính toán ra kết quả, kết quả tính toán ra có thể lưu vào bộ nhớ máy hoặc chuyển ra ngoài thực địa bằng cách ấn [STAKE].

### 12.3.2 Set point (Set Pt)

Hình vẽ minh hoạ:



- + P0 : Trạm máy
- + P1 : Điểm đầu đã biết
- + P2 : Điểm cuối đã biết
- + d1, d2 : Đã biết
- Cần tìm:
- + P3 : Điểm offset đã biết

#### Hướng dẫn sử dụng máy toàn đạc điện tử Flexline TS06/TS09 Plus Series



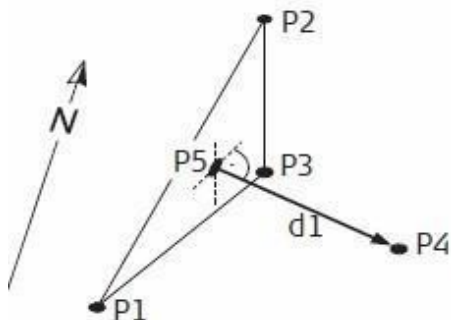
Hình 85

Thao tác thực hiện

- + Điểm P1, P2 có thể được xác định tương tự phương pháp trên.
- + Nhập vào d1 và d2
- + Ấn [COMPUTE] kết quả toạ độ sẽ được hiển thị. Điểm tìm được có thể chuyển ra ngoài thực địa hoặc lưu vào bộ nhớ máy.

### 12.3.3 Plan Offset (Plan)

Hình vẽ minh hoạ:



- + P1, P2, P3 : Điểm đã biết toạ độ và tham gia tạo lên mặt phẳng
- + P4 : Điểm offset đã biết
- Cần tìm:
- + d1 và P5 ?

Thao tác thực hiện

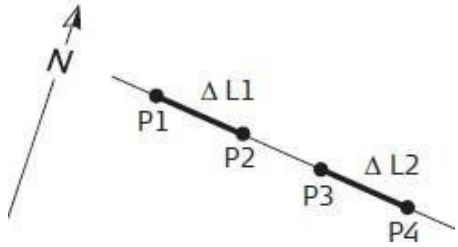
- + Điểm P1, P2, P3 tạo mặt phẳng có thể được xác định tương tự các phương pháp trên.
- + Điểm offset P4 cũng được xác định tương tự
- + Ấn [COMPUTE] kết quả toạ độ P5 và khoảng cách d1 sẽ được hiển thị. Vị trí điểm



vừa tìm được có thể xác định được nhờ ứng dụng Stake out.

### 12.4 Extension (kéo dài đoạn thẳng)

Hình vẽ minh hoạ



+ P1 : Điểm đã biết

+ P3 : Điểm đã biết

+ L1, L2

: Đã xác định trước

Cần tìm:

+ P2, P4 ? : Nằm trên đường thẳng đã cho

Thao tác thực hiện sau xác định được P1 và P3 bạn có thể lựa chọn điểm baseline là P1 hoặc P3 tùy ý. Nhập khoảng cách ngang L1, L2 vào thao tác tiếp theo làm tương tự phương pháp trên.

### 13. Cách xóa job

Khi số lượng job đã đầy (All jobs occupied! ).

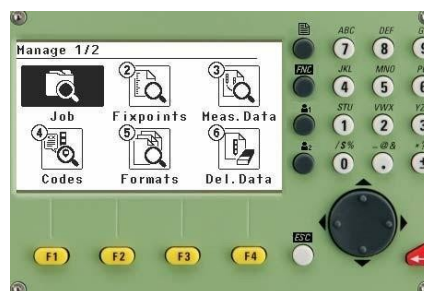
Để xóa Job vào **Manage** → **Enter/OK**, màn hình hiện ra như hình 87.

Tiếp theo, lựa chọn **Del.Data** (hoặc lựa chọn Job, sau đó ấn phím **[Delete]**), màn hình hiện ra như hình 88.

Dùng phím di chuyển sang trái/sang phải để lựa chọn job muốn xóa, khi đã lựa chọn được job muốn xóa, ấn phím **[DELETE]**, màn hình hiện ra như hình 88.

Tới đây, nếu tiếp tục muốn xóa ấn phím **[YES]**, nếu không muốn xóa nữa ấn **[NO]**, để thoát.

Chú ý rằng khi dữ liệu đã xóa không thể lấy lại được (data not recoverable). Sau khi đã xoá job trước, nếu muốn xoá job khác ấn **[YES]** ở màn hình 90, nếu không muốn xoá tiếp ấn **[No]** để thoát



Hình 87



Hình 88



Hình 89



Hình 90

### 14. Nhập hàng loạt tọa độ các điểm lưu 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 toàn đạc để tiện cho quá trình chuyển điểm ngoài thực địa.

Sau đây tôi xin giới thiệu cách nhập tọa độ trực tiếp vào máy toàn đạc điện tử.

Sau khi thực hiện thao tác đến màn hình như hình 87, lựa chọn “**Fixpoints**” màn hình hiện ra như hình 91.

Trước hết người sử dụng lên tạo job để lưu số liệu, sau đó tiến hành nhập điểm vào.

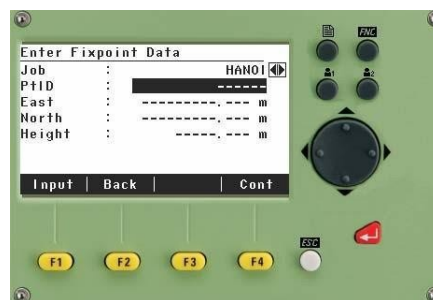


Hình 91

Tiếp tục ấn [NEW], màn hình hiện ra như hình 91. Tới đây người sử dụng chỉ việc tiến 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 dùng phím di chuyển lên/xuống sau đó nhập lại tên điểm và toạ độ rồi lại ấn **F4 (Cont)**.



Hình 92

Tiến hành tương tự với hàng loạt các điểm khác.

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

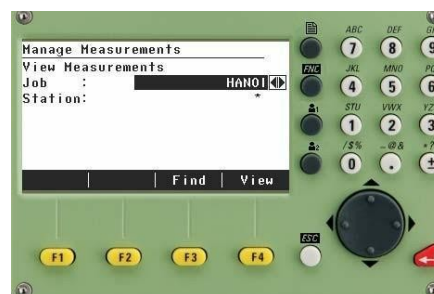
Khi muốn xoá hoặc sửa lại toạ độ điểm thì sau khi thực hiện đến màn hình như hình 91, nếu muốn xoá ấn [DELETE], nếu muốn sửa ấn [EDIT].

## 15. Cách xoá điểm đo (Measurement)

Sau khi thực hiện thao tác đến màn hình như hình 87, ấn lựa chọn [Meas.Data] màn hình hiện ra như hình 93.

Tới đây có 2 cách tìm điểm để xoá:

**Cách 1:** Tiếp tục ấn [View], để hiện tất cả các điểm đo (màn hình hiện ra như hình 94), sau đó dùng phím di chuyển sang trái/sang phải để tìm điểm muốn xoá rồi ấn phím **F1 (DELETE)** để xoá.



Hình 93

**Cách 2:** Ấn [Find], màn hình hiện ra như hình 95, sau đó đánh tên điểm muốn xoá vào (ví dụ điểm 1), ấn Enter màn hình hiện ra như hình 96.

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



Hình 94



Hình 95



Hình 96



## 16. Truyền trút số liệu

Với dòng máy Leica Flexline Plus việc truyền trút số liệu được thực hiện một cách nhanh chóng từ kiểu trút cơ bản đến công nghệ tiên tiến nhất (công nghệ Bluetooth).

1. Cổng RS232
2. Cổng MiniUSB
3. Thẻ nhớ USB 1GB
4. Công nghệ không dây Bluetooth®

Sau đây là các loại cáp và USB:

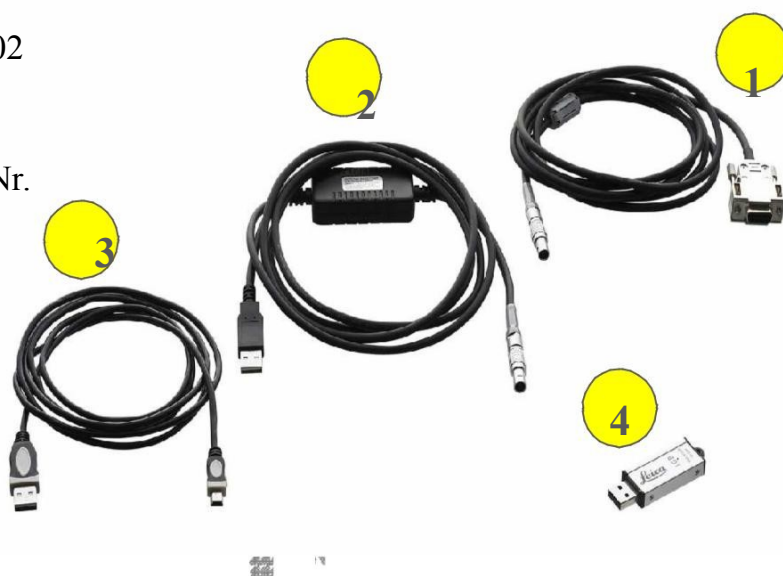
1: Cổng RS232, cáp GEV102

(Art.Nr. 563 625)

2: Cáp USB GEV189 (Art.Nr. 734 700)

3: Cáp USB mini GEV223 (Art.Nr. 764700)

4: Bộ nhớ USB (Art.Nr. 765199)



## 17. Truyền dữ liệu

### 17.1. Các bước truyền dữ liệu bằng cáp truyền GEV102, cổng RS232

#### 17.1.1. Cài đặt tham số truyền dữ liệu trên máy toàn đạc

Để cài đặt tham số truyền dữ liệu, từ màn hình **Main menu** vào **Setting** → **Interface**, màn hình hiện ra như hình 97. Tiếp đây nếu người sử dụng dùng cổng RS232 để truyền dữ liệu thì dùng phím di chuyển sang trái/phải (khi thanh sáng ở dòng **Port**) để chọn **RS232** → **[Cont]** để hoàn tất việc cài đặt

Nên đặt các thông số sau theo khuyến cáo của Leica:

- + **Baudrate** (tốc độ truyền): **9600**
- + **Databits** (kiểu truyền dữ liệu): **8**
- + **Parity** (kiểm tra chẵn/lẻ): **None**
- + **Endmark**: (điểm cuối) **CR/LF**
- + **Stopbits** (số bits dừng): **1**



Hình 97

#### 17.1.2. Cài đặt phần mềm truyền dữ liệu

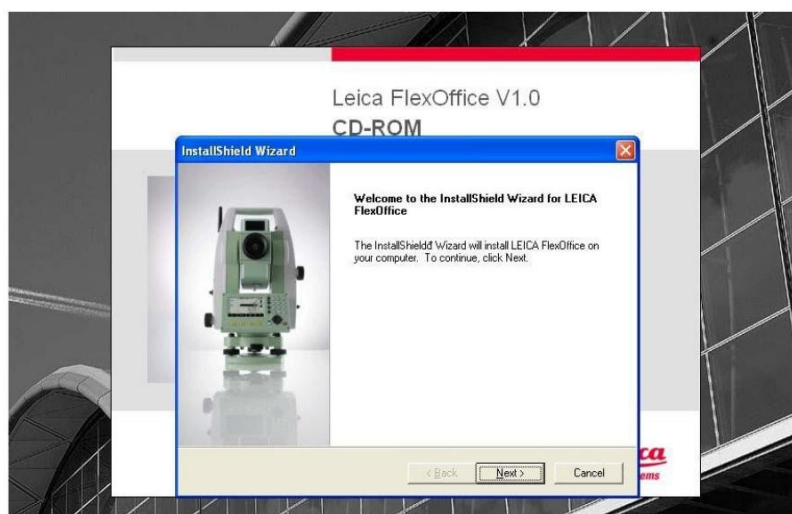
Cho đĩa **Leica FlexOffice** vào, màn hình hiện ra như sau:



Lựa chọn **English**, màn hình hiện ra như sau:



Click chuột trái vào **Install LEICA FlexOffice**, màn hình hiện ra như sau



Tiếp tục chọn Next → Next → Yes → Next → Next → Lựa chọn “LEICA FlexOffice Advanced” hoặc “LEICA FlexOffice Standard” → Next → Next → Next.

Sau đó tiến hành nhập **licence number** và **licence key** vào.

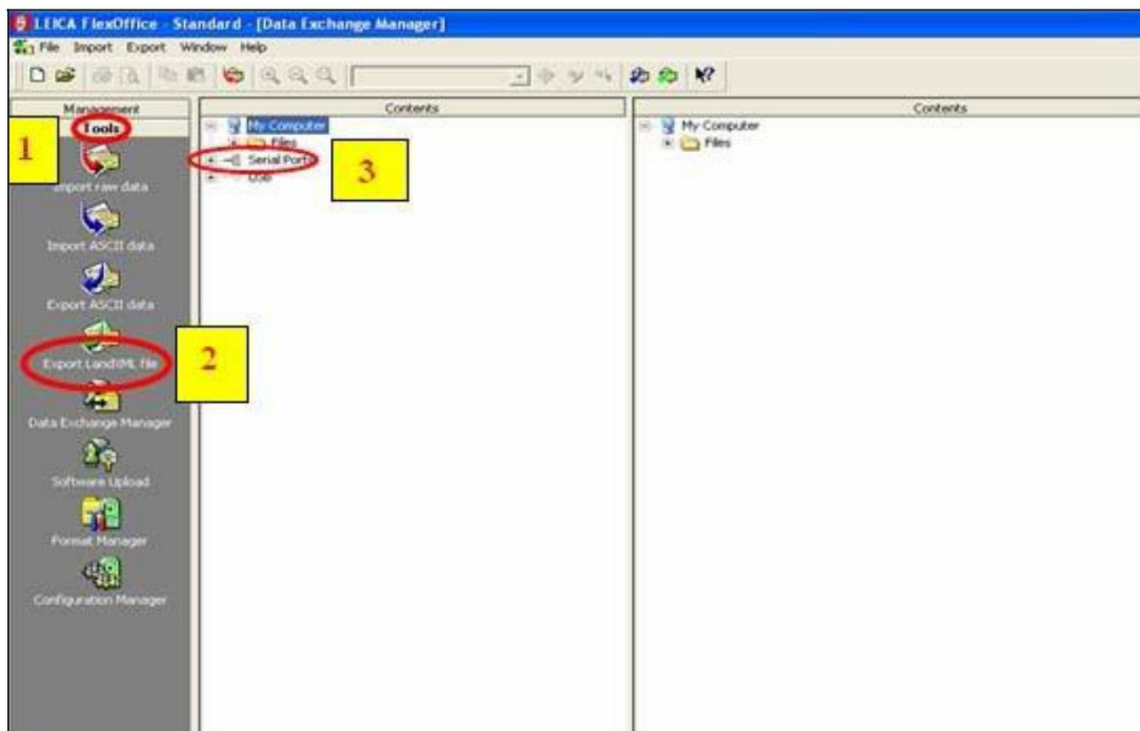
Đến đây việc cài đặt đã hoàn tất.


### 17.1.3. Cài đặt thông số trút số liệu trên máy tính

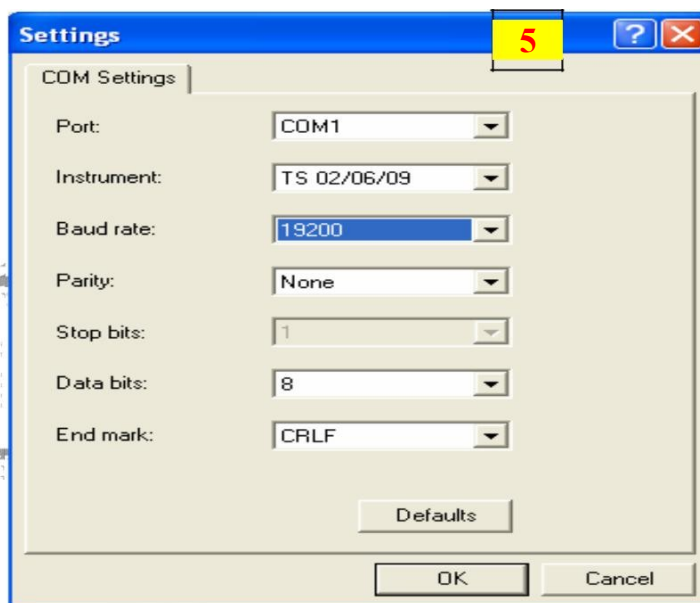
Click chuột trái vào biểu tượng



trên desktop. Màn hình hiện ra như sau:



Tiếp theo click chuột trái vào **Tools** → Chọn **Data Exchange manager** → Click chuột phải vào **"Serial Ports"** →  , lựa chọn **Settings**, màn hình hiện ra như sau:

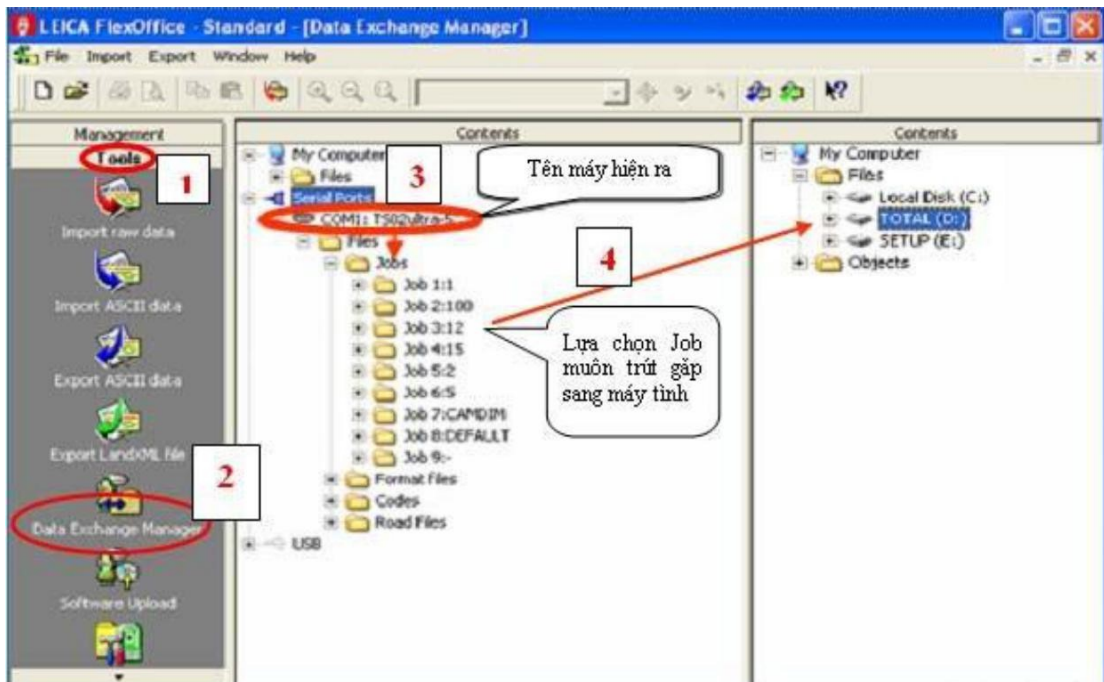


Lựa chọn cổng COM và tên máy. Sau đó đặt các thông số truyền trức trong bảng trên trùng với các thông số đã đặt trong máy toàn đạc điện tử → **OK**.

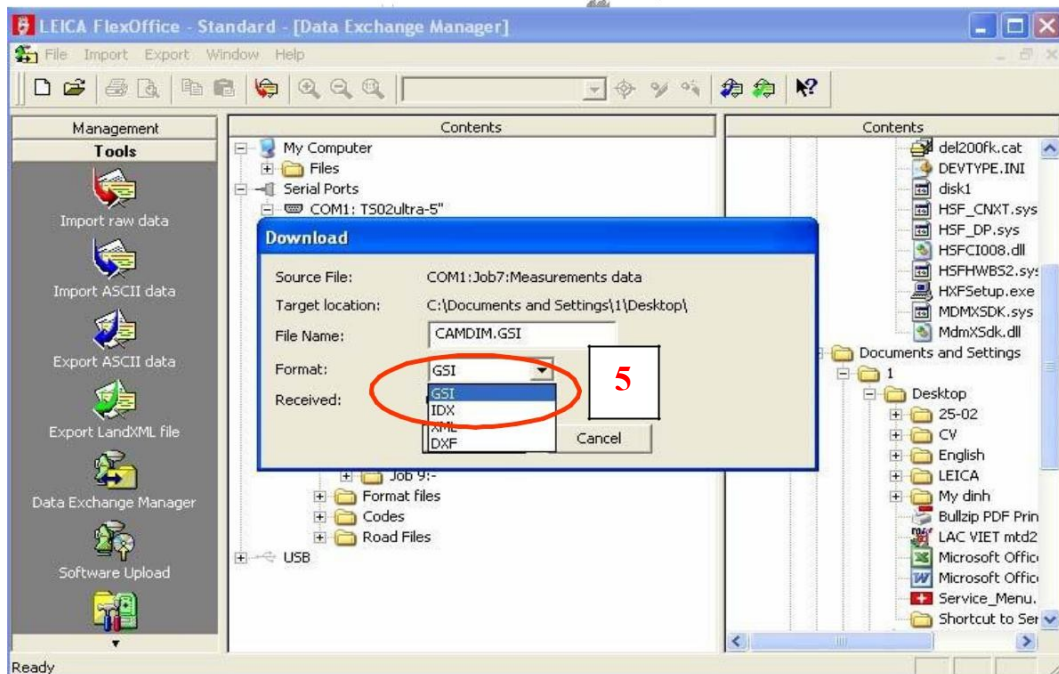
(Chú ý: Người sử dụng có thể nhìn thứ tự thao tác theo các số thứ tự trong khung trên)

### 17.1.4. Cách trút số liệu

Sau khi thực hiện các thao tác cài đặt trên, người sử dụng click chuột trái vào **Serial Ports** Click chuột trái vào cổng **COM...** Chọn **Job** muốn trút gấp sang máy tính, như hình vẽ sau:



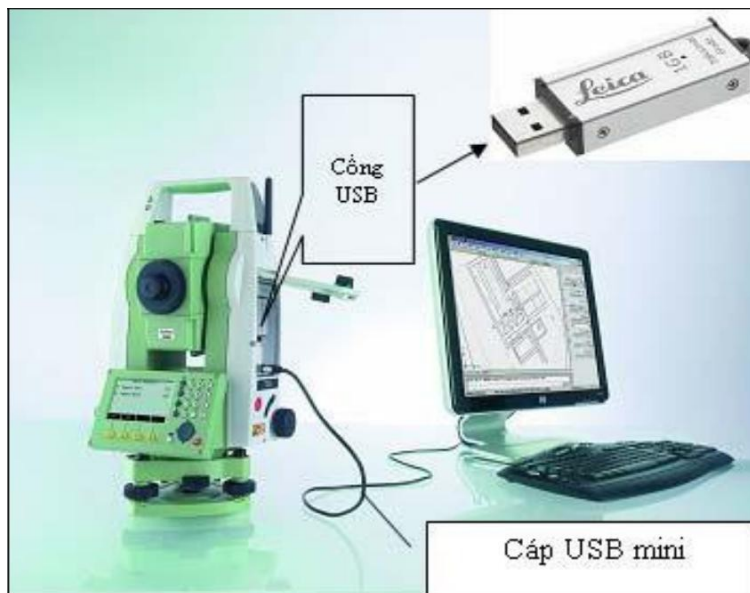
Sau khi lựa chọn Job muốn trút số liệu gấp sang máy tính, bảng format hiện ra cho phép người dùng lựa định dạng dữ liệu ra. Như hình sau:



Nếu muốn trút ra số liệu dạng tọa độ, chọn IDX, dạng góc GSI, dạng bản vẽ DXF,....

## 17.2. Trút số liệu bằng cáp USB (GEV189, GEV 223,...)

Các bước trút số liệu bằng cáp này tương tự như với trút số liệu bằng cổng COM (GEV102), ở dòng Port người sử dụng có thể chọn “**Automatically**”. Sau đó cho đĩa “**USB Download Cable**” để cài đặt driver cho cáp trút. Trước khi trút số liệu (thao tác này chỉ cần làm một lần đầu tiên).



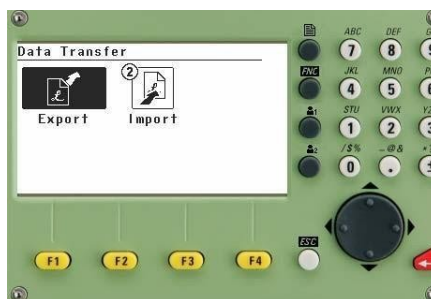
## 17.3. Trút số liệu vào cổng USB

Bước 1: Từ màn hình **MAIN MENU** vào “**Transfer**”



Hình 98

Ấn **Enter**, màn hình hiện ra:



Hình 99

Tiếp theo, ấn “**Export**”.

Tại đây, người sử dụng chọn như sau:

**To** : Chọn **USB-Stick**

**Data Type** : Lựa chọn **Measurements** (nếu muốn trút ra số liệu điểm đo)

**Job** : Chọn **Single Job** (nếu muốn cho muốn lựa chọn job để trút)



**Format**: Chọn định dạng kiểu dữ liệu ra (chọn IDX nếu muốn ra số liệu dạng tọa độ, chọn DXF nếu muốn xuất ra AutoCAD,...)



**File name**: Đặt tên file lưu

Sau đó ấn [Send] → Việc trút số liệu vào bộ nhớ USB đã hoàn thành.

#### 17.4. Trút số liệu thông qua công nghệ không dây Bluetooth <sup>®</sup>

Để sử dụng công nghệ Bluetooth truyền trút dữ liệu, từ màn hình **Main menu** người sử dụng vào **Setting** → **Interface**, dùng phím di chuyển sang trái/phải (khi thanh sang ở dòng **Port**) để chọn **Bluetooth/ Automatically**, tại dòng “**Bluetooth**” chọn “**Active**” → [Cont]. Như vậy là việc truyền dữ liệu bằng Bluetooth đã được bật.



Hình 100

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

Người sử dụng vào **Coordinate Editor** Tại đây có thể mở file lấy giá trị tọa độ đã trút vào máy tính (vào **file** **New** ) hoặc nhập giá trị tọa độ từ ngoài vào bảng để chuyển vào trong máy toàn đạc (vào **file** **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 vào phần mềm **FlexOffice** → **Tools** **Data Exchange Manager** sau đó gắp file vừa lưu chuyển vào job vừa đặt trong máy toàn đạc. Như vậy là quá trình truyền số liệu từ máy tính vào máy toàn đạc đã hoàn thành.

## Phần 4. Các điều kiện an toàn khi vận hành và bảo quản máy

Đọc kỹ hướng dẫn sử dụng trước khi sử dụng máy, tất cả mọi người trong quá trình sử dụng máy toàn đạc điện tử phải tuân theo các hướng dẫn và đảm bảo các điều kiện an toàn khi vận chuyển, vận hành và bảo quản máy do nhà sản xuất quy định và các quy định do người phụ trách máy đề ra.

Các hướng dẫn sau đây cho phép người phụ trách máy, và người thực sự sử dụng máy, dự đoán và tránh những mối nguy hiểm tiềm tàng.

Người phụ trách máy phải đảm bảo rằng tất cả người dùng đều hiểu được những hướng dẫn và tuân thủ theo chỉ dẫn bảo quản, an toàn máy và người.

### 1. Thay pin và lắp pin

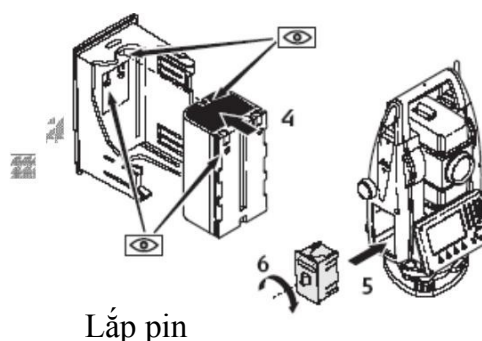
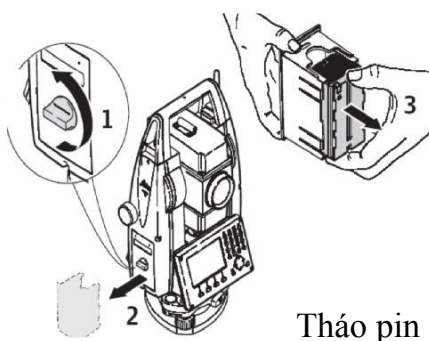
Thao tác thay pin được mô tả như hình vẽ dưới:

Bước 1: Tháo xoay khoá (như hình vẽ dưới)

Bước 2: Tháo bộ giá ra (như hình vẽ dưới)

Bước 3: Tháo pin ra (như hình vẽ dưới).

Thao tác lắp pin làm ngược lại quá trình trên (mô tả như hình vẽ), chú ý chiều/âm dương của pin.



### 2. Sạc pin và bảo quản pin

- Chỉ sử dụng nguồn điện theo đúng quy định của nhà sản xuất Leica-Geosystems.
- Bộ sạc điện không được thiết kế để sử dụng dưới các điều kiện ẩm ướt và khắc nghiệt, vì thế bạn không được sử dụng bộ sạc trong điều kiện này. Chỉ sử dụng bộ sạc trong nhà.

- Khi pin mới đưa vào sử dụng, để tăng tuổi thọ của pin thì:

- + Lần sạc đầu tiên cần giữ nguyên trạng thái sạc (không tháo ra tháo vào) cho đến lúc đầy pin (100%), nhiệt độ sạc pin phù hợp nhất là từ + 10<sup>0</sup>C đến + 20<sup>0</sup>C, thời gian sạc tới khi pin đầy từ 2.5h (pin GEB211 sử dụng bộ sạc GKL221) tới 4h (pin GEB221 sử dụng bộ sạc GKL221).
- + Lần sạc thứ 2: Chỉ tiến hành sạc sau khi dùng cạn kiệt điện của lần thứ nhất và cũng thực hiện như lần 1.
- + Lần 3: Chỉ tiến hành khi dùng hết pin của lần 2 rồi lại tiến hành sạc.
- + Lần 4. Không nên để pin cạn kiệt (máy chết nguồn vì pin yếu) cũng như không nên sạc khi pin còn nhiều điện. Chỉ sạc pin khi máy báo sắp hết pin (Battery low).

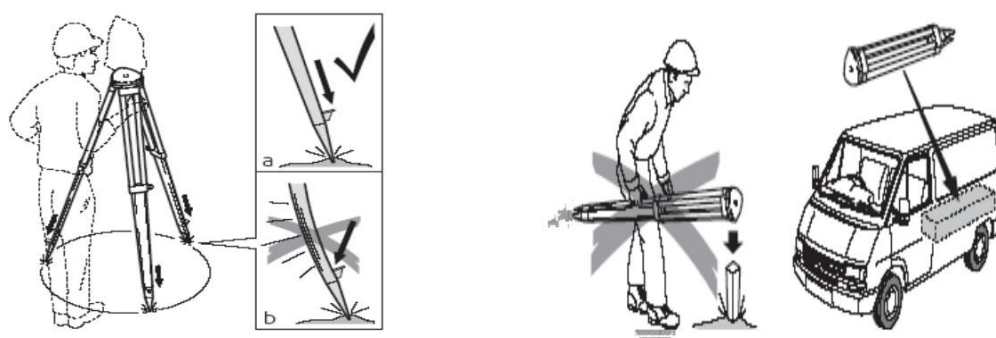


- + Nếu để pin cạn kiệt quá nhiều lần sẽ dẫn đến hiện tượng pin mất khả năng tích điện.
- + Sau khoảng 30 lần sạc bình thường thì nên xả hết pin (dùng kiệt) 1 lần và sau đó sạc lại để làm "tươi" pin, tăng tuổi thọ cho pin.
- + Khi bảo quản máy phải tháo pin ra khỏi máy và bộ nạp, Pin Leica có thể được bảo quản ở nhiệt độ từ  $-40^{\circ}\text{C}$  tới  $+70^{\circ}\text{C}$ . Tuy nhiên chúng tôi khuyến cáo người sử dụng nên bảo quản pin ở nhiệt độ từ  $-20^{\circ}\text{C}$  tới  $30^{\circ}\text{C}$  và tránh nơi ẩm ướt. Nếu pin bị ẩm ướt phải sấy khô trước khi sử dụng hoặc cất giữ. Pin phải có dung lượng từ 50% tới 100%, thời gian cất giữ có thể lên tới 1 năm và sau đó lại sạc nuôi pin tiếp.

### 3. Vận hành máy ngoài thực địa, vận chuyển máy, chăm sóc và bảo quản máy

#### 3.1 Vận hành máy ngoài thực địa

Hình vẽ mô tả quá trình thiết lập trạm máy và vận chuyển máy ngoài thực địa:



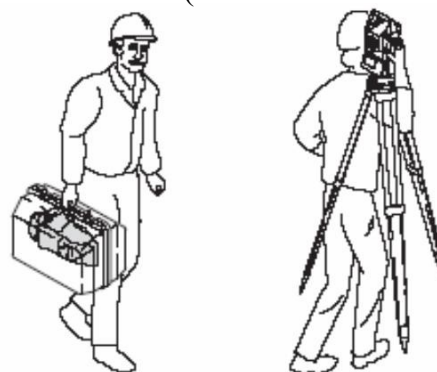
chú ý khi đạp chân máy xuống lực đạp phải theo chiều dài của chân (như hình vẽ trên mô tả).

+ Khi vận chuyển máy ngoài thực địa không được vận chuyển máy “trần” mà không có hòm máy, khi chuyển trạm máy nếu để cả chân máy thì phải vác đúng tư thế đã được đào tạo tại nhà trường. (như hình vẽ bên).

+ 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 mới đóng hòm máy lại. Không cho máy vào hòm máy khi nhiệt độ lớn hơn  $40^{\circ}\text{C}$ .

+ 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.



Hình vẽ mô tả vận chuyển máy



Hình vẽ mô tả khi đo dưới trời nắng

+ Sẽ rất nguy hiểm nếu sử dụng các sào gương và các đoạn nối dài nơi đặt các trạm điện cũng như những nơi gần đường dây điện cao thế, chính vì thế cần giữ một khoảng cách an toàn với các



trạm điện và đường dây điện cao thế. Nếu trong trường hợp bắt buộc phải làm việc ở môi trường này bạn hãy liên lạc với người phụ trách trạm điện và làm theo các chỉ dẫn của họ.

+ Mặc dù tất cả các dòng máy toàn đạc do Hãng Leica Geosystems sản xuất thoả mãn các điều kiện nghiêm ngặt. Leica không loại trừ hoàn toàn khả năng máy toàn đạc điện tử có thể bị gây nhiễu bởi một nguồn sóng điện từ cường độ mạnh như ở gần trạm phát sóng, nhà máy điện, đường dây tải điện. Cần kiểm tra độ chính xác các kết quả đo dưới các điều kiện này.

+ Nếu máy toàn đạc điện tử khi hoạt động được nối với cáp mà cáp đó chỉ được nối một đầu và máy (ví dụ như cáp nguồn ngoài, cáp truyền số liệu) còn đầu kia không được nối vào phụ kiện hay thiết bị ngoại vi thì sóng điện từ có thể gây ảnh hưởng tới các chức năng của máy toàn đạc điện tử. Vì vậy khi dùng cáp nối cần phải đảm bảo cả hai đầu đều được kết nối.

+ Trong quá trình chuyển điểm thiết kế ra thực địa có nhiều mối nguy hiểm có thể gây tai nạn cho người đo và người đi gương do không chú ý tới xung quanh, ví dụ như: Bị phương tiện giao thông đâm vào, bị ngã xuống vũng, bị ngã từ trên tầng xuống đất,...vì thế cần chú ý thận trọng đối với các mối nguy hiểm này. Người phụ trách máy cần thông báo cho những người cùng tác nghiệp nắm rõ được các mối nguy hiểm này.

+ Luôn luôn đảm bảo rằng các công trình đang làm việc đã được bảo đảm đầy đủ các yếu tố an toàn. Tuân thủ các quy định quản lý an toàn và phòng chống tai nạn giao thông đường bộ hay trên công trường xây dựng.

### 3.2. Vận chuyển máy

Khi vận chuyển máy đi xa phải cho máy và phụ kiện vào hòm máy và đóng hộp cẩn thận, đảm bảo máy không bị xóc, bị dung hay không bị dao động trong quá trình xe/ máy bay/ tàu thuỷ chuyển động.

### 3.3. Vận chuyển pin

Khi vận chuyển pin, người phụ trách của sản phẩm phải đảm bảo rằng các điều lệ và các quy định phù hợp của quốc gia và quốc tế về vận chuyển pin được tuân theo.

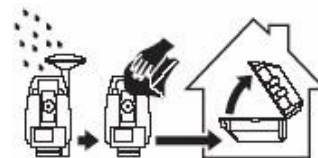
Trước khi vận chuyển hoặc chuyển chuyển phát, liên lạc và thông báo với đối tác vận chuyển của bạn.

### 3.4. Chăm sóc

#### 3.4.1 Làm sạch và lau khô

- Thường xuyên thổi bụi khỏi ống kính và gương

- Không bao giờ dùng các ngón tay lau bụi, bẩn trên kính.
- Chỉ sử dụng miếng vải sợi sạch, mềm hoặc vải băng vết thương để làm sạch kính. Nếu cần thiết làm ẩm miếng vải bằng nước hoặc cồn nguyên chất để lau. Không sử dụng các hoá chất khác vì chúng có thể làm hỏng kính hoặc phần nhựa trên máy của bạn.
- Gương có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường xung quanh do đó nó có thể hình thành sương mù, nó không thể đơn giản để xoá sạch chúng. Cần ủ quả gương bên trong áo khoác hoặc bên trong ô tô để điều chỉnh nhiệt độ môi trường xung quanh và làm mất tình trạng sương mù trong gương.
- Khi máy bị ẩm ướt tiến hành tháo pin và lắp pin sau đó lau khô bằng sợi vải mềm. Không cho máy vào hòm máy khi chưa làm khô máy và tắt cả các phụ kiện.
- Đối với những máy làm việc trong môi trường khắc nghiệt như trong hầm lò có độ ẩm lớn sau khi đo cần lau sạch máy và nên để máy bên ngoài hòm (tại vị trí đảm bảo an toàn) nơi khô ráo, thoáng mát.



- Luôn luôn giữ các cáp sạch sẽ và khô ráo. Thổi sạch các bụi bẩn kẹt bên trong cáp.

### 3.4.2 Bảo trì máy định kỳ

- Mặc dù máy có khả năng chống phân mảnh tự động, nhưng bộ nhớ vẫn có thể bị phân mảnh sau một thời gian, Vui lòng định dạng, xoá bộ nhớ trong định kỳ để duy trì hiệu suất làm việc của máy.

- Sau một thời gian làm việc (thường 1 năm sau khi sử dụng), cất giữ trong kho trong thời gian dài hoặc sau khi vận chuyển quãng đường dài, rơi, đổ, vỡ,...máy cần được thực hiện các phép đo kiểm tra và thực hiện chỉnh sửa chữa.

+ Theo khuyến cáo của Hãng Leica Geosystems máy cần được bảo dưỡng hiệu chỉnh sai số định kỳ 1 lần/ 1 năm. Thay mới tất cả các gioăng làm kín ở các năm thứ 3 và thứ 6 sau khi mua máy.

+ Chỉ những trung tâm dịch vụ kỹ thuật đại diện của Hãng Leica Geosystems mới được phép thực hiện việc hiệu chỉnh và sửa chữa máy.

### 3.5. Cất giữ máy

Tôn trọng các giới hạn nhiệt độ khi cất giữ máy, đặc biệt là trong mùa hè nếu máy ở trong chiếc xe vận chuyển. Xem thông tin về giới hạn nhiệt độ cất giữ ở bảng sau:

Kiểu thông thường	Phạm vi nhiệt độ làm việc		Phạm vi nhiệt độ cất giữ	
	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
Các loại máy	-20 tới +50	-4 tới +122	-40 tới +70	-40 tới +158
Pin	-20 tới +50	-4 tới +122	-40 tới +70	-40 tới +158
Bộ nhớ USB	-40 tới +85	-40 tới +185	-50 to +95	-58 tới +203
Kiểu máy dùng cho Bắc cực	-35 tới +50	-31 tới +122	-40 tới +70	-40 tới +158

#### 4. Giới hạn sử dụng máy

- Thích hợp để sử dụng trong một bầu không khí phù hợp với việc cư trú của con người.
- Không phù hợp cho việc sử dụng trong môi trường cháy, nổ.
- Cần liên lạc với Cơ quan an toàn địa phương và các chuyên gia an toàn trước khi làm việc trong các khu vực nguy hiểm hoặc khu vực trạm điện hay các tình huống tương tự.

#### 5. An toàn Laser

Các vấn đề sau đây cung cấp thông tin hướng dẫn và đào tạo về an toàn laser theo tiêu chuẩn quốc tế IEC 60.825-1 (2007-03) và báo cáo kỹ thuật IEC TR 60.825-14 (2004-02). Thông tin này cho phép người chịu trách nhiệm máy và người sử dụng máy biết trước và tránh được những mối nguy hiểm.

Theo IEC TR 60.825-14 (2004-02), các sản phẩm được phân loại như laser loại 1, loại 2 và loại 3R không yêu cầu:

- + Có nhân viên an toàn laser ( laser safety officer involvement)
- + Bảo vệ quần áo và kính mắt
- + Các cảnh báo đặc biệt phải được dán trong khu vực laser làm việc, nếu được sử dụng và hoạt động theo định nghĩa trong tài liệu hướng dẫn sử dụng này thì mức độ nguy hiểm tới mắt là rất thấp.
- + Luật pháp quốc gia và các quy định của địa phương có thể áp đặt các chỉ dẫn nghiêm ngặt hơn cho việc sử dụng an toàn của laser hơn IEC 60.825-1 (2007-03) và IEC TR 60.825-14 (2004-02).
- + Các module EDM được thiết kế sản xuất ra một chùm tia laser có thể nhìn thấy từ kính vật.
- + Các sản phẩm laser mô tả trong phần này được phân loại như laser loại 3R theo tiêu chuẩn:
  - + IEC 60.825-1 (2007-03): "Sự an toàn của các sản phẩm laser"
  - + EN 60.825-1 (2007-10): "Sự an toàn của các sản phẩm laser"

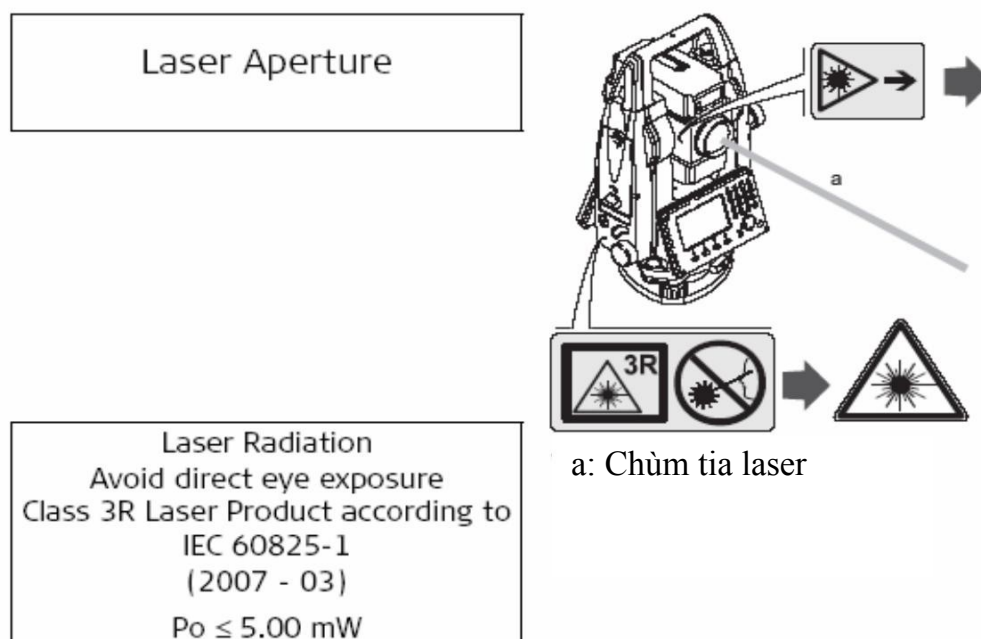
Nguy cơ tiềm tàng không chỉ liên quan đến các chùm tia phát ra trực tiếp mà còn ở cả chùm tia phản xạ như gương, cửa kính, bề mặt kim loại, do đó cần thận trọng:

- 1) Không ngắm tới các đích có khả năng phản xạ lại chùm tia như gương, bề mặt kim loại, cửa kính và các vật có khả năng phản xạ không mong muốn.
- 2) Không được nhìn thẳng trực tiếp cũng như chiếu tia laser vào người khác. Vì tia laser có thể làm loá mắt, mù mắt.
- 3) Chỉ ngắm vào gương khi nhìn quan ống kính (chỉ nên dùng chế độ đo laser tới gương khi đo ở các điểm xa)

Mô tả	Giá trị (R30/R400/R1000)
Bức xạ điện trung bình tối đa	5.00 mW
Thời gian xung	800 ps
Tần số lặp xung	100 MHz - 150 MHz

Bước sóng	650 nm - 690 nm
Chùm tia phân kỳ	0.2 mrad x 0.3 mrad
NOHD (Khoảng cách nguy hiểm cho mắt) @ 0.25 s	80 m / 262 ft

- Các nhãn laser



## 6. Trách nhiệm của nhà sản xuất

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg, sau đây gọi là Leica Geosystems, sẽ chịu trách nhiệm cung cấp các sản phẩm, bao gồm cả hướng dẫn sử dụng và phụ kiện chính hãng, trong một điều kiện an toàn khi có yêu cầu mua hàng.

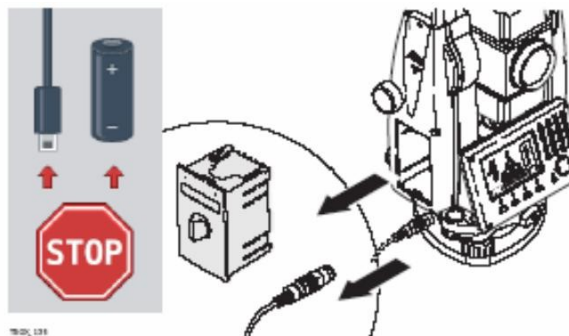
## 7. Trách nhiệm của người phụ trách máy

- + Hiểu các hướng dẫn an toàn trên máy và các hướng dẫn trong tài liệu hướng dẫn sử dụng.
- + Đảm bảo máy được sử dụng phù hợp với các hướng dẫn
- + Nắm rõ các quy định của địa phương có liên quan đến an toàn và phòng ngừa tai nạn.
- + Thông báo cho Hãng Leica Geosystems ngay lập tức nếu các sản phẩm và ứng dụng trở nên không an toàn.
- + Đảm bảo rằng luật pháp quốc gia, các quy định và các điều kiện cho phép máy hoạt động, ví dụ: Thiết bị sóng vô tuyến điện, laser được chú trọng.

## 8. Cảnh báo

Nhằm tránh tình trạng có thể xảy ra lỗi hệ thống, lỗi mất số liệu, người sử dụng cần chú ý:

- + Không được tháo pin (ngắt nguồn điện) khi máy đang tắt (shutting down).
- + Không được tháo pin (ngắt nguồn điện) khi máy đang hoạt động
- + Trước khi trút số liệu nên kiểm tra dung lượng pin, nếu >10 % máy trút số liệu



( Xin xem thêm những cảnh báo và chỉ dẫn an toàn trong cuốn “*Leica FlexLine plus User Manual*” )