

فصل

نششم

# برداشت جزئیات



## هدف‌های رفتاری

- پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند :
- ۱- فعالیت عملی ۶-۱ (برداشت به روش تاکتومتری) را به درستی انجام دهد.
  - ۲- فعالیت عملی ۶-۲ (آشنایی با ساختار توتال استیشن و کاربرد کلیدهای آن) را به درستی انجام دهد.
  - ۳- فعالیت عملی ۶-۳ (برداشت اتوماتیک با توتال استیشن) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

- قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد :
- ۱- آشنایی با فصل دوم کتاب «نقشه برداری عمومی»
  - ۲- آشنایی با فصل ششم کتاب «نقشه برداری عمومی»

## نکته‌ها

- درفرصت‌های کارورزی و گذراندن طرح، قابلیت‌های خود را نشان دهید و از جان و دل کار کنید.
- زیرا در محیط‌های کارورزی، امکان جذب نیروهای کاری و مهره‌های خلاق و پرتلاش وجود دارد.

## فعالیت عملی ۶-۱ - برداشت به روش تاکنومتری

- با راهنمایی هنرآموز خود، منطقه‌ای در نزدیکی هنرستان انتخاب کرده و به روش تاکنومتری آن را برداشت نمایید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ۱- ابتدا منطقه را کاملاً بررسی کرده و پس از شناسایی عوارض آن، یک کروکی از محل ترسیم کنید.
  - ۲- با انجام یک عملیات پیمایش باز در منطقه، چند نقطه کنترل ایستگاهی ایجاد نمایید.
  - ۳- پس از ایجاد این نقاط و با توجه به مقیاس نقشه، برداشت را از یکی از نقاط ایستگاهی شروع کنید و اطلاعات برداشتی را در یک جدول استاندارد تاکنومتری یادداشت نمایید.
- ✓ بهتر است که از منطقه اطراف هر ایستگاه که قرار است برداشت کنید، یک کروکی در مقیاس بزرگتر تهیه شود، به طوری که تمام عوارض و جزئیات در آن ترسیم شده باشد. اگر پیش از برداشت، گوشه‌های عوارض را شماره‌گذاری کنید، ممکن است هنگام عملیات نقطه‌ای جا بماند و در این صورت شماره برداشت‌های بعدی اشتباه می‌شود. بنابراین بهترین حالت این است که هنگام عملیات برداشت، همزمان نقطه در کروکی شماره‌گذاری شود.
- ✓ تهیه کروکی و برداشت عوارض با توجه به مقیاس خواسته شده توسط کارفرما صورت می‌گیرد. مثلاً در نقشه‌های  $\frac{1}{200}$  شهری که معمولاً برای گزینشی تهیه می‌شوند باید تمام عوارض کوچک تا حد ۴ سانتی‌متر برداشت شود. اما برای نقشه‌های  $\frac{1}{2000}$  با توجه به مقیاس عملاً عوارض زیر ۴۰ سانتی‌متر قابل مشاهده و ترسیم در نقشه نیستند بنابراین برداشت آنها ضرورتی نداشته و اگر این کار انجام شود باعث اتلاف وقت و هزینه خواهد شد.
- ۴- برای راحتی محاسبات ابتدا تار وسط زاویه‌یاب را روی عدد ارتفاع دستگاه قرار دهید. سپس برای هر نقطه باید اعداد تارهای بالا و پایین و همچنین زاویه افقی و زاویه زینتی (شیب) را مشاهده و یادداشت کنید.
  - ۵- برای برداشت پس از استقرار زاویه‌یاب روی نقطه کنترل ایستگاهی، شماره نقطه استقرار

و ایستگاه صفر صفر را به همراه مختصات آن‌ها در فرم یادداشت نمایید. همچنین ارتفاع دستگاہ را با متر قرائت کرده و در فرم برداشت در محل مربوطه یادداشت نمایید. سپس برداشت نقاط عوارض را شروع کنید.



▲ شکل ۱-۶ برداشت به روش تاکنومتری با دوربین ترازباب دیجیتال

جدول ۱-۶ جدول قرائت تاکنومتری

| برگ قرائت‌های تاکنومتری |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |
|-------------------------|--------------------|---------|----------------------|------------|-----------------|------------|---------------|--------|-----------------|
| عامل :                  |                    |         | منطقه و نوع عملیات : |            | نام ایستگاه :   |            |               |        |                 |
| نویسنده :               |                    |         | نوع و شماره دستگاہ : |            | ارتفاع دستگاہ : |            |               |        |                 |
| تاریخ :                 |                    |         |                      |            | صفر صفر به :    |            |               |        |                 |
| نقاط                    | تارهای استادیومتری |         |                      | زاویه افقی | زاویه قائم      | فاصله افقی | اختلاف ارتفاع | ارتفاع | کروکی و ملاحظات |
|                         | تار بالا           | تار وسط | تار پایین            |            |                 |            |               |        |                 |
|                         |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |
|                         |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |
|                         |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |
|                         |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |
|                         |                    |         |                      |            |                 |            |               |        |                 |

## فعالیت عملی ۶-۲- آشنایی با ساختار توتال استیشن و کاربرد کلیدهای آن

- با راهنمایی هنرآموز خود، دوربین توتال استیشن را روی سه پایه نصب کرده و اجزای آن را شناسایی کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

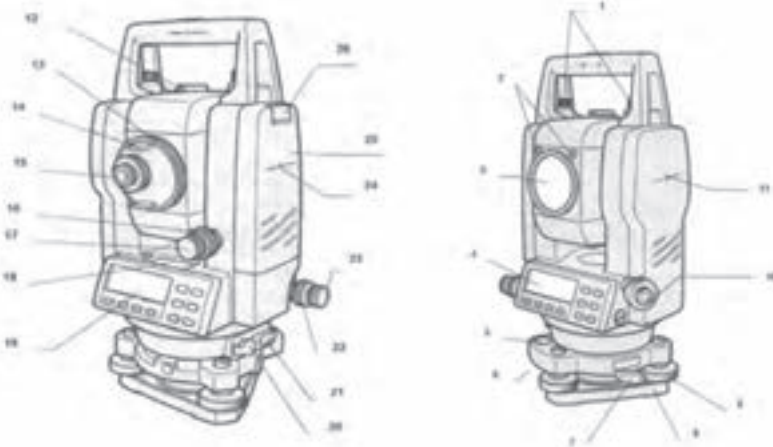
ابتدا با راهنمایی معلم، دوربین و سه پایه را از انبار تحویل گرفته و بعد از اطمینان حاصل کردن از سالم بودن دوربین و سه پایه، آن را بر روی سه پایه نصب کنید. از آنجا که در اکثر هنرستان ها از این مدل توتال استیشن موجود است، در این قسمت کاربرد کلیدهای اجرایی و همچنین نحوه برداشت با این دستگاه را شرح می دهیم.



▲ شکل ۶-۲- آشنایی با اجزای توتال استیشن تاپکن GTS-۲۲۰

## آشنایی با توتال استیشن تاپکن سری GTS – ۲۲۰

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ۱- پیچ‌های نگه‌دارنده دسته  | ۱۴- اهرم چرخش تلسکوپ        |
| ۲- هدایت‌گر رفلکتور         | ۱۵- عدسی چشمی               |
| ۳- عدسی شیئی                | ۱۶- پیچ حرکت کند لمب قائم   |
| ۴- صفحه نمایش               | ۱۷- قفل لمب قائم            |
| ۵- تراز کروی                | ۱۸- تراز لویبایی            |
| ۶- ترابراک                  | ۱۹- صفحه نمایش              |
| ۷- قفل ترابراک              | ۲۰- فیش انتقال اطلاعات      |
| ۸- صفحه زیرین ترابراک       | ۲۱- فیش ورودی باتری صحرایی  |
| ۹- پیچ‌های تنظیم تراز       | ۲۲- پیچ حرکت کند لمب افقی   |
| ۱۰- شاقول اپتیکی            | ۲۳- قفل لمب افقی            |
| ۱۱- نشانه ارتفاع دستگاه     | ۲۴- نشانه ارتفاع دستگاه     |
| ۱۲- مگسک نشانه‌روی آسان     | ۲۵- باتری سیستم مدل ۵۲QA-BT |
| ۱۳- پیچ تنظیم تصویر (فوکوس) | ۲۶- قفل باتری               |



▲ شکل ۳-۶- اجزای توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

## آشنایی با صفحه کلید سیستم



▲ شکل ۶-۴- کلیدها و صفحه نمایش توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در جدول زیر برای آشنایی با عملکرد کلیدها به شرح عمل آنها می پردازیم:

جدول ۶-۲- عملکرد کلیدها

| عملکرد   | عنوان کلید              | تصویر کلید |
|--|-------------------------|------------|
| دستگاه را در حالت اندازه گیری مختصات قرار می دهد.  | کلید اندازه گیری مختصات |            |
| دستگاه را در حالت اندازه گیری طول قرار می دهد.   | کلید اندازه گیری طول    |            |
| دستگاه را در حالت اندازه گیری زاویه قرار می دهد.   | کلید اندازه گیری زاویه  |            |
| بازگشت به حالت اندازه گیری به منظور قراردادن دستگاه به صورت مستقیم در حالت جمع آوری داده از حالت اندازه گیری | کلید برگشت به حالت قبل  |            |
| دستگاه را روشن و یا خاموش می کند.  | کلید خاموش و روشن سیستم |            |
| پاسخ برای پیام نمایش داده شده.   | کلیدهای اجرایی          |            |
| به منظور وارد شدن به حالت برنامه ها  | کلید ورود به برنامه ها  |            |

۱- منوی زاویه: به منظور قرار گرفتن در این حالت باید کلید ANG را بزنید:



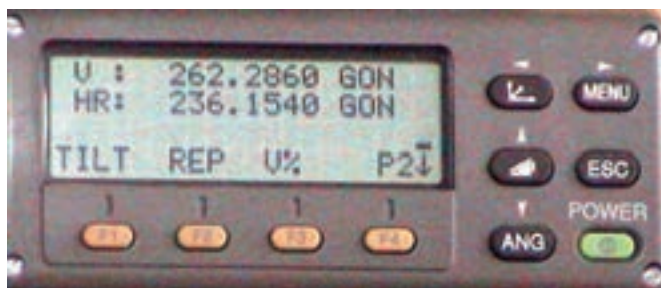
▲ شکل ۶-۵- صفحه اول منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سطر نخست مقدار زاویه قائم و در سطر دوم زاویه افق نمایش داده می‌شود. همان‌طور که از شکل فوق هم پیدا است در زیر هر یک از گزینه‌های پایین صفحه، یک کلید قرار گرفته که به منظور انتخاب، گزینه متناظرش زده می‌شود. عمل مربوط به هر یک از گزینه‌ها در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۳-۶- گزینه‌های موجود در صفحه اول منوی زاویه

| کلید | گزینه متناظر | عملکرد  |
|------|--------------|---|
| F1   | OSET         | • جهت صفر صفر نمودن است.  |
| F2   | HOLD         | • جهت نگهداری لمب افق با قراردادن یک زاویه مشخص روی یک امتداد است.            |
| F3   | HSET         | • جهت قراردادن یک زاویه خاص روی یک امتداد این مقدار را با عدد ایجاد می‌نمایم. |
| F4   | P1           | • جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.                                       |

بعد از زدن کلید F4 صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد:



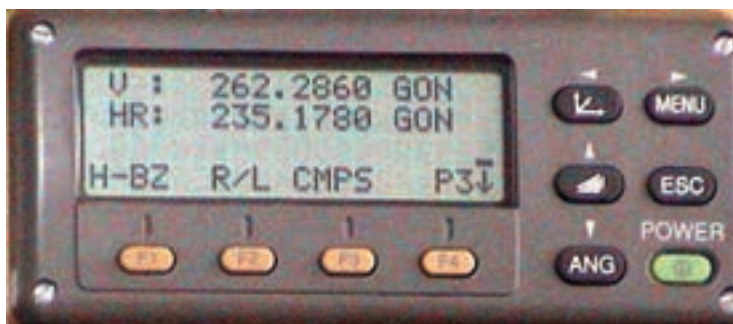
▲ شکل ۶-۶- صفحه دوم منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۴-۶- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی زاویه

| کلید | گزینه متناظر | عملکرد  |
|------|--------------|---|
| F1   | TILT         | • جهت روشن نمودن خط‌گیر یا کمپانزاتور در هردو محور و شاغول لیزری است. |
| F2   | REP          | • جهت محاسبه یک زاویه به صورت تکرار است (همان حالت کوپل).             |
| F3   | V%           | • جهت تبدیل زاویه قائم به شیب درصد.                                   |
| F4   | P2           | • جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.                               |



بعد از زدن کلید F4 به صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می گردد :




▲ شکل ۶-۷- صفحه سوم منوی زاویه در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

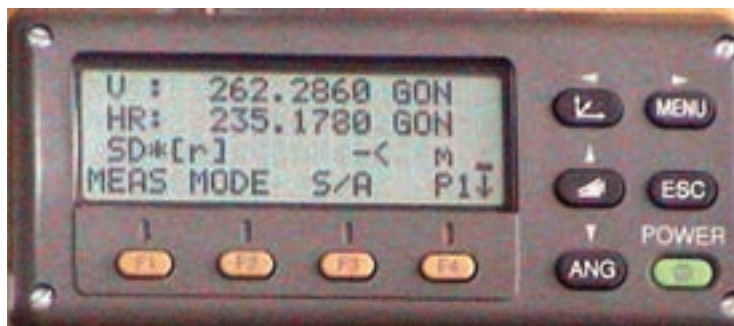
جدول ۶-۵- گزینه های موجود در صفحه سوم منوی زاویه

| عملکرد   | گزینه متناظر | کلید |
|--|--------------|------|
| ● جهت روشن نمودن بوقی است که در زوایای قائمه صدا می دهد. | H-BZ         | F1   |
| ● جهت تعویض سمت افزایش زاویه افق است.                    | R/L          | F2   |
| ● تعویض محل صفر زاویه قائم.                              | CMPS         | F3   |
| ● جهت ورود به صفحه بعدی منوی زاویه است.                  | P3           | F4   |

بعد از زدن کلید F4 به صفحه اول باز می گردد :

۲- منوی طول یابی : به منظور قرار گرفتن در این حالت می بایست کلید  را زد که

بعد از این عمل صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۸- صفحه اول منوی طول یابی در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سطر نخست این منو مقدار زاویه افق و در سطر دوم فاصله افقی و در سطر سوم اختلاف ارتفاع نمایش داده می‌شود.

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد برای انتخاب گزینه‌های سطر آخر از کلیدهای اجرایی متناظر استفاده می‌شود که در ادامه به شرح عملکرد هر یک از آن‌ها خواهیم پرداخت.

جدول ۶-۶- گزینه‌های موجود در صفحه اول منوی طول‌یابی

| کلید | گزینه متناظر | عملکرد  |
|------|--------------|---|
| F1   | MEAS         | • جهت اندازه‌گیری طول است.                              |
| F2   | MODE         | • جهت تعیین نوع اندازه‌گیری طول است FINE, TRACK, COARES |
| F3   | S/A          | • جهت نمایش مقدار موج خروجی و ثابت منشور است.           |
| F4   | P1           | • جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است.              |

بعد از زدن کلید F4 صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد:

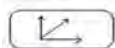


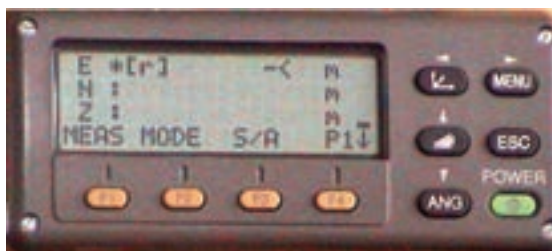
▲ شکل ۶-۹- صفحه دوم منوی طول‌یابی در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۷- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی طول‌یابی

| کلید | گزینه متناظر | عملکرد                                     |
|------|--------------|--|
| F1   | OFFSET       | • جهت ایجاد یک اندازه‌گیری انحرافی است.    |
| F2   | S.O          | • جهت پیاده‌سازی یک طول مشخص است.          |
| F3   | M/f/i        | • جهت تغییر واحد طول است.                  |
| F4   | P2           | • جهت ورود به صفحه بعدی منوی طول‌یابی است. |

بعد از زدن کلید F4 به صفحه اول باز می‌گردد.

۳- منوی نمایش مختصات : به منظور قرار گرفتن در این حالت می بایست کلید  را زد که بعد از این عمل صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۱۰- صفحه اول منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

در سه سطر نخست این منو مقدار مختصات نمایش داده می شود. همان طور که قبلاً هم گفته شد برای انتخاب گزینه های سطر آخر از کلیدهای اجرایی متناظر استفاده می شود که در ادامه به شرح عملکرد هر یک از آنها خواهیم پرداخت.

جدول ۶-۸- گزینه های موجود در صفحه اول منوی نمایش مختصات

| عملکرد  | گزینه متناظر | کلید |
|---|--------------|------|
| ● جهت اندازه گیری مختصات است.                           | MEAS         | F1   |
| ● جهت تعیین نوع اندازه گیری طول است FINE, TRACK, COARES | MODE         | F2   |
| ● جهت نمایش مقدار موج خروجی و ثابت منشور است.           | S/A          | F3   |
| ● جهت ورود به صفحه بعدی منوی نمایش است.                 | P1           | F4   |

بعد از زدن کلید F۴ صفحه دوم به صورت زیر ظاهر می گردد :

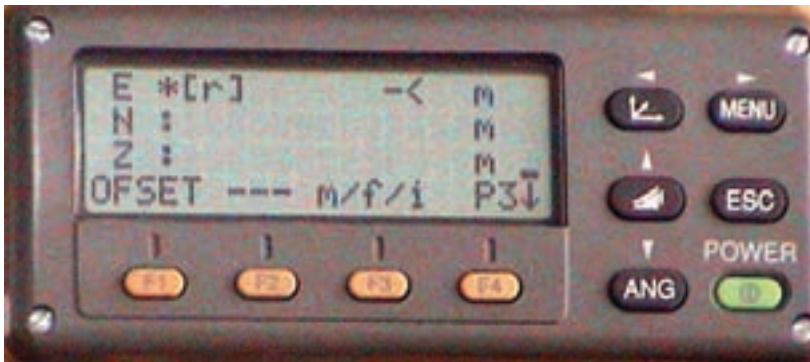


▲ شکل ۶-۱۱- صفحه دوم منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۹- گزینه‌های موجود در صفحه دوم منوی نمایش مختصات

| عملکرد   | گزینه متناظر | کلید |
|--|--------------|------|
| • جهت وارد کردن ارتفاع منشور است.              | R.HT         | F1   |
| • جهت وارد کردن ارتفاع دوربین است.             | INSHT        | F2   |
| • جهت وارد کردن مختصات نقطه استقرار است.       | OCC          | F3   |
| • جهت ورود به صفحه بعدی منوی نمایش مختصات است. | P2           | F4   |

بعد از زدن کلید F۴ صفحه سوم به صورت زیر ظاهر می‌گردد :



▲ شکل ۶-۱۲- صفحه سوم منوی نمایش مختصات در توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

جدول ۶-۱۰- گزینه‌های موجود در صفحه سوم منوی نمایش مختصات

| عملکرد   | گزینه متناظر | کلید |
|--|--------------|------|
| • جهت اندازه‌گیری مختصات به روش‌های انحرافی است. | OFFSET       | F1   |
| • جهت تغییر واحد اندازه‌گیری طول است.            | M/f/i        | F3   |
| • جهت ورود به صفحه بعدی منوی مختصات است.         | P2           | F4   |

بعد از زدن کلید F۴ صفحه اول باز می‌گردد.

## فعالیت عملی ۶-۳- برداشت اتوماتیک با توتال استیشن

- با راهنمایی هنرآموز خود، منطقه‌ای در نزدیکی هنرستان انتخاب کرده و با استفاده از یک توتال استیشن آن را برداشت کنید.
- گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش‌نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

### راهنمایی

- ۱- ابتدا منطقه را کاملاً بررسی کرده و پس از شناسایی عوارض آن، یک کروکی از آن ترسیم کنید.
  - ۲- با انجام یک عملیات پیمایش باز در منطقه چند نقطه کنترل ایستگاهی ایجاد نمایید.
  - ۳- پس از ایجاد نقاط کنترل ایستگاهی دوربین را بر روی یکی از نقاط مستقر کرده و آن را توجیه کنید. (منظور از توجیه کردن انجام عملیات سانتراژ و تراز کردن دوربین و دادن مختصات ایستگاه استقرار و ایستگاه نشانه‌رویی یا معرفی ژیزمان ورودی به دستگاه توتال استیشن می‌باشد). سپس به ایستگاه بعدی نشانه‌رویی کرده و آن را برداشت نمایید.
  - ۴- حال دوربین آماده برداشت می‌باشد. مطابق کروکی شروع به برداشت می‌کنیم.
- دقت شود هنگام برداشت، عوارض را از یک طرف شروع کرده و به ترتیب و دنبال هم آنها را برداشت نمایم. در غیر این صورت چنانچه به صورت پراکنده اقدام به برداشت نمایم ممکن است یک سری از عوارض جا مانده و برداشت نشوند.



برداشت عارضه ارتفاعی: ترانشه

برداشت عارضه مسطحاتی: ساختمان

▲ شکل ۶-۱۳- برداشت با توتال استیشن تاپکن سری GTS-۲۲۰

برداشت اتوماتیک با توتال استیشن شامل چند مرحله می باشد که به شرح آنها خواهیم پرداخت.

مراحل برداشت اتوماتیک

۱- ایجاد فایل ذخیره اطلاعات

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4]

۲- معرفی ایستگاه استقرار

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F1]

۳- توجه به ایستگاه

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F2]

۴- برداشت اطلاعات

MENU> [F1]>TYPE FILE NAME > [F4] > [F3]

همان طور که مشاهده کردید تمام اعمال مربوط به برداشت اتوماتیک در منوی DATA COLLECT صورت می گیرد. بنابراین لازم می باشد تا مروری بر این منو و کار با گزینه های آن داشته باشیم.

ورود به منوی DATA COLLECT : برای ورود به این منو، ابتدا کلید MENU را

می زنیم که در نتیجه صفحه زیر نمایش داده می شود :



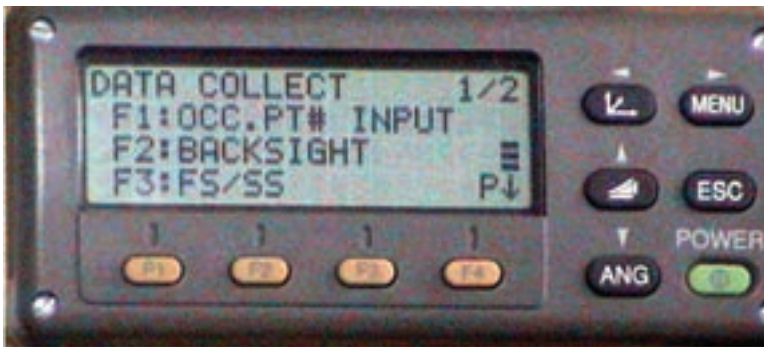
▲ شکل ۶-۱۴- ورود به منوی DATA COLLECT

با زدن کلید [F۱] وارد منوی DATA COLLECT خواهیم شد. صفحه نخست این منو به صورت زیر است که جهت ایجاد يك فایل و یا فراخوانی يك فایل است :



▲ شکل ۶-۱۵- ایجاد یک فایل یا فراخوانی یک فایل

اگر در این صفحه، کلید [F۲] را به منظور انتخاب گزینه LIST بزنیم یک لیست از فایل های موجود بر روی صفحه نمایش داده خواهد شد. که می توان به کمک کلیدهای ▲ و ▼ بر روی آنها حرکت کرد و بعد از انتخاب فایل مورد نظر به کمک کلید [F۴] وارد آن شد. که در نتیجه، صفحه زیر ظاهر خواهد شد. البته در همان مرحله قبل فایل جدیدی هم می توان ایجاد کرد.



▲ شکل ۶-۱۶- صفحه اول منوی برداشت

- کلید F۱ جهت تنظیم اطلاعات ایستگاه استقرار است.
- کلید F۲ جهت تنظیم ایستگاه صفر صفر است.
- کلید F۳ جهت برداشت شعاعی می باشد.
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.

صفحه دوم:



▲ شکل ۶-۱۷- صفحه دوم منوی برداشت

- کلید F۱ جهت انتخاب یک فایل است.
  - کلید F۲ داده قبلی نمایش داده می شود.
  - کلید F۳ جهت ورود کدهای برداشت است.
  - کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی می باشد.
- صفحه سوم:



▲ شکل ۶-۱۸- صفحه سوم منوی برداشت

- کلید F۱ جهت تنظیم مشخصات برداشت ، در این منو سعی بر این است که فرضیات برداشت را در منوی DATA COLLECT تنظیم کنیم.
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه اول



در این بخش مروری بر گزینه‌های قابل تنظیم CONFIG خواهیم داشت :  
 منوی CONFIG : بعد از ورود به این منو صفحه نمایش به صورت زیر در خواهد آمد :



▲ شکل ۶-۱۹- صفحه اول منوی تنظیمات

- کلید F۱ جهت تنظیم نوع مد اندازه‌گیری طول است.
- کلید F۲ جهت تنظیم نوع نمایش طول است.
- کلید F۳ جهت تنظیم چگونگی طول‌یابی است (از نظر تعداد تکرار).
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.



▲ شکل ۶-۲۰- صفحه دوم منوی تنظیمات

- کلید F۱ جهت تنظیم تأیید اطلاعات مختصات قبل از ثبت است.
- کلید F۲ جهت تنظیم چگونگی ثبت اطلاعات مختصات است.
- کلید F۳ جهت تنظیم حالت محاسبه مختصات به صورت اتوماتیک است.
- کلید F۴ جهت ورود به صفحه بعدی است.

# فصل هفتم

## پیاده کردن نقاط



## هدف‌های رفتاری

پس از آموزش و مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود بتواند:  
۱- فعالیت عملی ۱-۷ (پیاده کردن طرح) را به درستی انجام دهد.

## مطالب پیش‌نیاز

قبل از مطالعه این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود با مطالب زیر آشنا باشد:  
۱- آشنایی کامل با فصل هفتم کتاب‌های «نقشه برداری عمومی» و «کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)»

## نکته‌ها

مسئولان باید مراقبت کنند. هرکس وظیفه‌ای دارد و باید  
وظیفه‌اش را دقیق انجام بدهد.

«مقام معظم رهبری»

## فعالیت عملی ۷-۱- پیاده کردن طرح

– با راهنمایی هنرآموز خود، طرح یک زمین چهارضلعی به شکل مستطیل و به ابعاد  $40 \times 20$  متر را در حیاط هنرستان و یا زمین‌های اطراف هنرستان بر روی نقشه توپوگرافی که از قبل تهیه کرده‌اید، ترسیم نموده و پس از استخراج مختصات نقاط گوشه‌های این طرح، آن را در محوطه پیاده کنید. روش‌های قطبی و دو قطبی و همچنین روش اتوماتیک (توتال استیشن) را به کار بگیرید و نتایج را با هم مقایسه کنید.

– گزارش کاملی با رعایت اصول گزارش نویسی از فعالیت انجام شده به صورت کتبی به معلم خود ارائه کنید.

## راهنمایی ۱

اصول پیاده کردن طرح را در کتاب مساحی سال پیش فراگرفتید برای پیاده کردن یک طرح سر زمین کافی است که مختصات گوشه‌های این طرح را از نقشه استخراج کرده و سپس با استفاده از سیستم مختصاتی که نقشه توپوگرافی و همچنین طرح موجود در آن برداشت و طراحی شده، این نقاط را پیاده کرد. برای پیاده کردن یک طرح روش‌های مختلفی وجود دارد که با روش قطبی (طول و زاویه) و روش دو قطبی (تقاطع) در سال پیش آشنا شدید. می‌توان با استفاده از دستگاه زاویه یاب و متر از روش‌های قطبی و دو قطبی نقاط یک طرح را پیاده کرد. مثال کاربردی در مورد مطالب گفته شده در کتاب «کارگاه محاسبه و ترسیم (۲)» مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

## راهنمایی ۲

مراحل پیاده کردن طرح سر زمین با تئودولیت و متر

- به طور مثال و مطابق جدول زیر، برای شروع کار، دوربین زاویه یاب را بر روی نقطه  $BM_1$  مستقر نموده و در حالت دایره به چپ به نقطه  $BM_2$  صفر صفر نمایید.

| جدول ۷-۱- پیاده‌سازی طرح - طول و زاویه نقاط طرح |                        |              |              |                   |                 |
|---|------------------------|--------------|--------------|-------------------|-----------------|
| نقاط طرح  | ایستگاه استقرار آموزشی | نقطه طول صفر | طول افقی (m) | زاویه افقی (grad) | کروکی و ملاحظات |
| A   | BM1                    | BM2          | 135.300      | 400-43.3706       |                 |
| A   | BM2                    | BM1          | 111.803      | 52.3567           |                 |
|   |                        |              |              |                   |                 |
|   |                        |              |              |                   |                 |
|   |                        |              |              |                   |                 |
|   |                        |              |              |                   |                 |
|   |                        |              |              |                   |                 |

• سپس پیچ حرکت سریع آلیداد را باز کرده و دوربین را بچرخانید تا عدد زاویه رأس  $BM_1$  را مشاهده کنید. برای بستن دقیق این زاویه به دوربین از پیچ حرکت کند آلیداد استفاده کنید.

• حالا که امتداد نقطه  $A$  مشخص شده است، کافی است که فاصله مورد نظر را در این امتداد پیاده کنید و محل نقطه  $A$  را میخ کوبی نمایید. برای این کار ژالن را در فاصله تقریبی نقطه  $A$  در امتداد مورد نظر هدایت کرده و با استفاده از متر در این امتداد محل دقیق نقطه  $A$  را مشخص و میخ کوبی نمایید.

• برای بالا بردن دقت کار بهتر است که نقطه  $A$  را یک بار دیگر از ایستگاه  $BM_2$  پیاده کنید در این حالت دو میخ برای نقطه  $A$  پیاده شده که فاصله آنها از هم باید بسیار کم (در حد ۲-۳ سانتی متر) باشد در این حالت بهترین مکان برای  $A$  نقطه وسط این دو میخ می باشد.

روش دو قطبی (دو زاویه) از روش قطبی دقت بالاتری دارد ولی در این روش به دو دوربین زاویه یاب نیاز دارید تا به طور همزمان زوایا را به آنها بسته و ژالن را در امتداد این دو زاویه هدایت کنید.

امروزه با وجود دستگاه‌های توتال استیشن دیگر از روش‌های قدیمی که در بالا گفته شد کمتر استفاده می‌شود زیرا توتال‌ها با گرفتن مختصات نقاط، محاسبات گفته شده قبل را خود انجام داده و طول و زاویه مورد نیاز برای پیاده کردن نقطه را در صفحه نمایش نشان می‌دهد. توتال‌ها دارای حافظه داخلی هستند بنابراین می‌توان از طریق اتصال به کامپیوتر، جدول مختصات نقاط طرح و همچنین ایستگاه‌ها را به حافظه آنها منتقل کرده و از طریق اجرای برنامه پیاده کردن (LAYOUT) تک تک این نقاط را سر زمین فراخوانی کرده و با دقت و سرعت بالایی پیاده کرد.

## راهنمایی ۳

### مراحل پیاده کردن طرح با استفاده از توتال استیشن سری ۲۲۰ TOPCON

برای پیاده کردن نقاط یک طرح بعد از استقرار توتال استیشن بر روی ایستگاه مورد نظر، از طریق صفحه کلید وارد برنامه مورد نظر برای پیاده کردن می شوید. برای این منظور مراحل زیر را دنبال کنید:

- ۱- کلید MENU از صفحه کلید را فشار دهید، سپس کلید [F۲] LAYOUT را انتخاب کنید.
  - ۲- صفحه اول از دو صفحه مشاهده می شود. چنانچه فایل مختصات نقاط طرح در حافظه توتال موجود است با استفاده از گزینه [F۲] LIST آن را انتخاب نمایید در غیر این صورت با انتخاب کلید INPUT[F۸] یک فایل جدید وارد کنید.
  - ۳- پس از آن کاملاً شبیه مراحل برداشت که قبلاً گفته شده مشخصات ایستگاه و نقطه صفر صفر را وارد کنید.
  - ۴- پس از توجیه دستگاه با دادن مختصات نقاط طرح، توتال استیشن زاویه و طول مورد نظر را محاسبه می کند و زاویه مورد نظر را در صفحه نمایش نشان می دهد با چرخاندن توتال زاویه مورد نظر را دقیقاً صفر کنید در این حالت امتداد مورد نظر مشخص شده است حال منشور را در این امتداد هدایت کرده و کلید DIST را فشار دهید؛ توتال طول منشور را محاسبه کرده و با مقایسه آن با طول مورد نظر اختلاف آن را نشان می دهد با عقب و جلو بردن منشور و تکرار اندازه گیری طول محل دقیق نقطه به دست می آید.
- در ادامه مراحل کامل پیاده کردن طرح با توتال استیشن سری ۲۲۰ تاپکن آورده شده است.

### مراحل پیاده کردن یک Layout

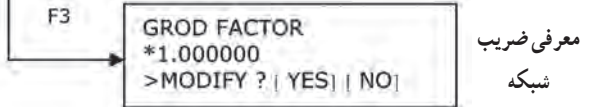
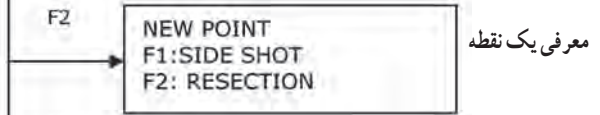
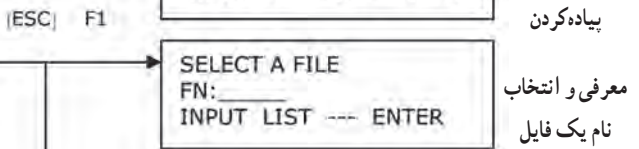
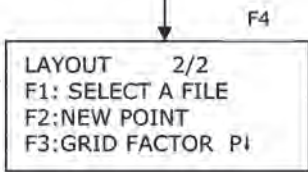
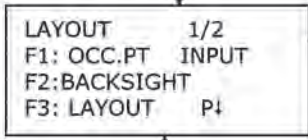
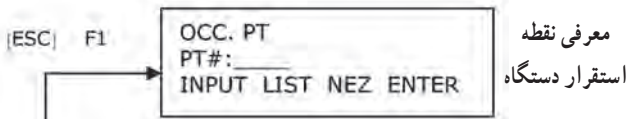
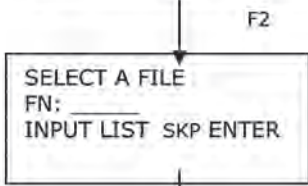
با استفاده از این منو می توان برای پیاده کردن نقاط مد نظر بهره جست. اگر مختصات آن نقاط وجود داشته باشد ولی در حافظه داخلی ذخیره نشده باشد با استفاده از یک رایانه شخصی این اطلاعات به حافظه سیستم منتقل می گردد یا با ورود مختصات به صورت دستی به دستگاه عملیات پیاده کردن نقاط مورد نظر را به اجرا درآورد که در بخش زیرین دیاگرام این طرح بندی را مشاهده می نمایند.

#### فهرست عملیات

با فشار دادن کلید (MENU) دستگاه در صفحه اول قرار می گیرد. با فشار دادن کلید (F2) (LAYOUT) صفحه اول فهرست پیکره بندی ظاهر می شود.



- F1 INPUT ورود نام یک فایل  
F2 LIST انتخاب نام یک فایل از لیست  
F3 SKP انصراف از انتخاب یک فایل  
F4 ENTER تأیید نام فایل



منوی پیاپی کردن  
یک نقشه

نمودار ۱-۷

اقداماتی که در این منو صورت می گیرد دقیقاً همانند منوهای است که قبلاً در ارتباط با ذخیره اطلاعات صورت می گرفت. عملاً برای این منو ایستگاه استقرار، معرفی ایستگاه، معرفی ایستگاه صفر صفر را می توان تعریف نمود که در جدول های ذیل نمونه هایی از آن مشخص شده است.

## انتخاب فایل مختصاتی برای پیاده کردن طرح

شما می‌توانید برای پیاده کردن یک طرح از فایل‌ها و اطلاعات مختصات موجود در حافظه دستگاه استفاده کنید.

– هنگامی که در منوی LAYOUT قرار گرفتید می‌توانید براساس روش‌های قبلی یک پرونده انتخاب کنید.

### جدول ۷-۲

| نمایشگر  | عامل       | مراحل عملیات  |
|--|------------|---|
| LAYOUT 2/2<br>F1: SELECT A FILE<br>F2: NEW POINT<br>F3: GRID FACTOR P↓                                   | [F1]       | ۱- در صفحه ۲/۲ از منوی LAYOUT کلید [F1] (SELECT A FILE) را فشار دهید.                                       |
| SELECT A FILE<br>FN: _____<br>INPUT LIST ... ENTER   | [F2]       | ۲- برای مشاهده لیست فایل اطلاعات مختصاتی کلید [F2] (LIST) را فشار دهید.                                     |
| COORDDATA / CO123<br>-* TOKBDATA / CO345<br>TOPDATA / CO789<br>... SRCH ... ENTER                        | [▲] یا [▼] | ۳- به وسیله فشار دادن کلیدهای [^] یا [v] در فهرست پرونده چرخش کرده و یک پرونده را برای استفاده انتخاب کنید. |
| LAYOUT 2/2<br>F1: SELECT A FILE<br>F2: NEW POINT<br>F3: GRID FACTOR P↓                                   | [F4]       | ۴- کلید [F4] (ENTER) را فشار دهید تا پرونده مورد نظر انتخاب گردد.   |
| # ۱- اگر می‌خواهید نام پرونده را وارد کنید کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و سپس نام پرونده را وارد کنید. |            |   |

### معرفی ایستگاه استقرار در منوی پیاده کردن نقاط

ایستگاه استقرار دوربین را به دو روش زیر می‌توان معرفی کرد:

۱- معرفی توسط اطلاعات مختصاتی ذخیره شده در حافظه داخلی

۲- وارد کردن اطلاعات مختصاتی توسط کلیدها

حالت اول: معرفی ایستگاه، توسط اطلاعات مختصاتی موجود در حافظه



جدول ۳-۷

| نمایشگر  | عامل | مراحل عملیات   |
|--|------|--|
| OCC. PT<br>PT#: _____<br>INPUT LIST NEZ ENTER  | [F1] | ۱- در صفحه ۲/۲ از منوی LAYOUT کلید OCC.PT (OCC.PT) [F1] را فشار دهید.  |
| OCC. PT<br>PT#: PT-01<br>1234 5678 90.- [ENT]  | [F1] | ۲- کلید [F1] (INPUT) را فشار دهید.   |
| INSTRUMENT HEGHT<br>INPUT<br>INST - HT: 0.000m<br>INPUT ... .. [ENT]<br>1234 5678 90.- [ENT] | [F4] | ۳- شماره نقطه (PT#) را وارد کرده و کلید [F4] (ENT) را فشار دهید. (#۱)  |
| LAYOUT 1/2<br>F1: OCC.PT INPUT<br>F2: BACKSIGHT<br>F3: LAYOUT P↓                             | [F4] | ۴- به همان روش ارتفاع دستگاه را هم وارد کنید و سپس کلید [F4] را فشار دهید تا اطلاعات ثبت شود.<br>سپس نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیاده کردن باز می گردد. |

حالت دوم: معرفی ایستگاه توسط کلیدهای اجرایی (ورود مختصات به سیستم)  
در این حالت مختصات ایستگاه استقرار توسط کلیدهای حروف به سیستم معرفی و ذخیره می شود.

جدول ۴-۷

| نمایشگر   | عامل         | مراحل عملیات  |
|---|--------------|---|
| OCC. PT<br>PT#: _____<br>INPUT LIST NEZ ENTER   | [F1]         | ۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید [F1] (OCC.PT) را فشار دهید.<br>اطلاعات قبلی مشاهده می شود.                             |
| N → 0.000m<br>E: 0.000m<br>Z: 0.000m<br>INPUT -PT# ENTER                                      | [F3]         | ۲- کلید [F1] (NEZ) را فشار دهید.  |
| COORD.DATA INPUT<br>PT#: _____<br>INPUT --- --- [ENT]<br>1234 5678 90.- [ENT]                 | [F1]<br>[F4] | ۳- کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و مقدار مختصات را وارد کنید. سپس کلید [F4] (ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود.     |
| INSTRUMENT HEGHT<br>INPUT<br>INST - HT: 0.000m<br>INPUT --- --- [ENT]<br>1234 5678 90.- [ENT] | [F1]         | ۴- کلید [F1] (INPUT) را فشار داده و شماره نقطه (PT#) را وارد کنید. سپس کلید [F4] (ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود. |
| LAYOUT 1/2<br>F1: OCC.PT INPUT<br>F2: BACKSIGHT<br>F3: LAYOUT P↓                              |              | ۵- به همان روش ارتفاع دستگاه را هم وارد کنید.<br>نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیکره باز می گردد.                             |

## معرفی ایستگاه صفر صفر در پیاده کردن طرح

سه روش برای انتخاب ایستگاه صفر صفر پیش بینی شده است :

۱- معرفی توسط اطلاعات مختصاتی ذخیره شده در حافظه داخلی

۲- معرفی اطلاعات مختصاتی توسط کلیدها

۳- معرفی زاویه یا ژیزمان مورد نظر توسط کلیدها

حالت اول : معرفی ایستگاه صفر صفر توسط اطلاعات مختصاتی موجود در حافظه

داخلی

جدول ۷-۵

| نمایشگر   | عامل | مراحل عملیات  |
|---|------|---|
| BACKSIGHT<br>PT#: _____<br>INPUT LIST NE/AZ ENTER     |      | ۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید [F1](BACKSIGHT) را فشار دهید.  |
| BACKSIGHT<br>PT#: BK-01<br>1234 5678 90.- [ENT]       | [F1] | ۲- کلید [F1] (INPUT) را فشار دهید.  |
| BACKSIGHT<br>H(B) = 0° 00' 00"<br>> SIGHT? [YES] [NO] | [F4] | ۳- شماره نقطه (PT#) مورد نظر را وارد کرده و کلید [F4] (ENT) را فشار دهید. (#۱)  |
|   | [F3] | ۴- به نقطه قبل قراول روی کرده کلید [F3] (YES) را فشار دهید.<br>بعد از اتمام عملیات نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست پیکره باز می گردد. |

تذکر : چنانچه شماره نقطه مورد نظر را وارد کردید و مختصات آن در حافظه دستگاه نباشد می توانید با استفاده از کلید [F3] (NE/AZ) مختصات و یا ژیزمان مورد نظر را مطابق دستورالعمل حالت سوم این روش در صفحه ۹۸ عمل نمود.

حالت دوم : معرفی ایستگاه صفر صفر توسط مختصات آن (به صورت مستقیم)

جدول ۶-۷

| نمایشگر  | عامل         | مراحل عملیات   |
|--|--------------|--|
| BACKSIGHT<br>PT#: _____<br>INPUT LIST NE / AZ ENTER                | [F3]         | ۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید [F2](BACKSIGHT) را فشار دهید. اطلاعات قبلی مشاهده می‌شود.                                       |
| N →0.000m<br>E: 0.000m<br>Z: 0.000m<br>INPUT --- AZ ENTER          | [F1]<br>[F4] | ۲- کلید [F3](NE/AZ) را فشار دهید.<br>۳- کلید [F1](INPUT) را فشار داده و مقدار مختصات را وارد کنید.<br>کلید [F4](ENT) را فشار دهید. |
| BACKSIGHT<br>PT#: _____<br>INPUT --- --- ENTER                     |              | ۴- کلید [F1](INPUT) را فشار داده و مقدار مورد نظر را وارد کنید.<br>سپس کلید [F4](ENT) را فشار دهید تا اطلاعات ذخیره شود.           |
| BACKSIGHT<br>H(B)= 0° 00' 00"<br>> SIGHT? [YES] [NO]               | [F3]         | ۵- به نقطه قبل فراول روی کنید.<br>۶- کلید [F3](YES) را فشار دهید.  |
| LAYOUT 1 / 2<br>F1: OCC.PT INPUT<br>F2: BACKSIGHT<br>F3: LAYOUT P↓ |              | نمایشگر به صفحه ۱/۲ فهرست بیکره باز می‌گردد.   |

## حالت سوم: معرفی زاویه یا ژیزمان مورد نظر توسط کلیدها

جدول ۷-۷

| نمایشگر  | عامل | مراحل عملیات  |
|--|------|---|
| BACKSIGHT<br>PT: _____<br>INPUT LIST NE/AZ ENTER | [F3] | ۱- در این مرحله می‌بایست شماره نقطه مورد نظر را معرفی نمود.<br>در صورتی که مختصات و یا ژیزمان آن مشخص باشد از کلید [F3] استفاده می‌کنیم.                              |
| N→0.000m<br>E: 0.000m<br>INPUT ... AZ ENTER      | [F3] | ۲- اگر مختصات نقطه مورد نظر موجود باشد با استفاده از کلید [F3] اطلاعات آن را معرفی می‌کنیم. در غیر این صورت می‌توان ژیزمان نقطه مورد نظر با استفاده از کلید [F3] است. |
| BACKSIGHT<br>HR:<br>INPUT ____ PT ENT            | [F1] | ۳- در این مرحله زاویه دلخواه یا ژیزمان مورد نظر را از طریق کلی [F1] معرفی می‌کنیم.  |

## چگونگی پیاده کردن یک طرح یا یک پروژه

پس از این که دستگاه توتال استیشن را، در ایستگاه مورد نظر سائتراژ نموده و به ایستگاه قبل صفر صفر نمایید و براساس مختصات ایستگاه استقرار و ایستگاه صفر صفر و مختصات طرح یا پروژه مورد که همگی در یک سیستم مختصات می باشند. نقاط پروژه را می توان پیاده نمود. برای این که نقاط پروژه را بر روی زمین پیاده کرد باید لیست مختصات نقاط پروژه در دسترس باشد. ممکن است این نقاط به صورت :

۱- در حافظه داخلی سیستم ذخیره شده باشد که می توان براساس شماره نقطه آنها را فراخوان نمود.

۲- یا این نقاط را بر روی کاغذ داریم و می خواهیم تک تک نقاط را توسط کلیدها به سیستم معرفی و سپس نسبت به پیاده کردن آن طبق جدول زیر عمل نمود که در نهایت هر دو روش به پیاده کردن طرح و یا پروژه منتهی خواهد شد.

### الف) فراخوانی نقاط از حافظه داخلی به کمک شماره نقطه

جدول ۷-۸

| نمایشگر  | عامل | مراحل عملیات   |
|--|------|--|
| LAYOUT 1/2<br>F1: OCC.PT INPUT<br>F2: BACKSIGHT<br>F3: LAYOUT P↓       | [F3] | ۱- در صفحه ۱/۲ از منوی LAYOUT کلید (LAYOUT)[F3] را فشار دهید.  |
| LAYOUT<br>PT#: LP100<br>INPUT LIST NEZ ENTR                            | [F1] | ۲- کلید (INPUT)[F1] را فشار داده شماره نقطه PT را وارد کنید. پس از اتمام شماره نقطه کلید (ENT)[F4] را فشار دهید. |
| 1234 5678 90.- [ENT]   | [F4] |  |
| REFLECTOR HELGHT<br>INPUT<br>R.HT: 0.000 m<br>INPUT - - - - - ENTER    | [F1] | ۳- به همان روش ارتفاع منشور را هم وارد کنید. هنگامی که نقطه مورد نظر معرفی شد، دستگاه شروع به محاسبه می کند.     |
| 1234 5678 90.- [ENT]   | [F4] |  |
| CALCULATED<br>HR: 90° 10' 20"<br>HD: 123.456 m<br>ANGLE DIST - - - - - |      | HR : زاویه افقی را از نقطه طرح محاسبه می کند.<br>HD : فاصله افقی را از دستگاه تا نقطه طرح محاسبه می کند.         |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <pre>PT LP 100 HR: 6° 20' 40" dHR: 23° 40' 20" DIST --- NEZ ---</pre>  | <p>۴- به منشور قراول روی کرده و کلید [F1] (ANGLE) را فشار دهید.<br/> HR : زاویه (حقیقی) افقی را اندازه گیری می کند.<br/> dHR : مقدار زاویه افقی چرخیده شده = زاویه افقی محاسبه شده - زاویه افقی حقیقی.<br/> امتداد صحیح هنگامی است که dHR برابر ،، ،' . . . ° باشد.</p> |  |
| <pre>HD* [t] &lt;m dHD: m dZ: m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>              | [F1]  | <p>۵- [F1](DIST) را فشار دهید.<br/> HD : طول افقی (حقیقی) که اندازه گیری می شود.<br/> dHD : فاصله افقی چرخیده شده از نقطه (طرح) = طول افقی محاسبه شده - طول افقی حقیقی</p> |
| <pre>HD * 143.84 m dHD: -43.34 m dZ: -0.05 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre> | <p>dZ : فاصله قائم (اختلاف ارتفاع) چرخیده شده از نقطه طرح = طول قائم محاسبه شده - طول قائم حقیقی</p> <p>۶- کلید [F1] (MODE) را فشار دهید.</p>   |  |
| <pre>HD* [r] &lt;m dHD: m dZ: m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre>              | [F1]  | <p>۷- هنگامی که نمایشگر مقدار dHR, dHD, و dZ را برابر صفر نشان می دهد نقطه طرح در محل واقعی قرار گرفته است.</p> <p>۸- کلید [F3] (NEZ) را فشار دهید.</p>                    |
| <pre>HD * 143.84 m dHD: -0.005 m dZ: -0.45 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre> | [F3]  | <p>۹- کلید [F3] (NEZ) را برای معرفی نقطه طرح بعدی فشار دهید به طور خودکار شماره نقطه ایجاد و قابل پیاده کردن است.</p>  |
| <pre>N * 100.000 m E: 100.000 m Z: 1.015 m MODE ANGLE ... NEXT</pre>   |   |  |
| <pre>LAYOUT PT#: LP-101 INPUT LIST NEZ ENTER</pre>                     |   |  |
| <pre>HD * 143.84 m dHD: -0.005 m dZ: -0.45 m MODE ANGLE NEZ NEXT</pre> |   |  |

## راهنمایی ۴ :

### توتال استیشن به بیانی ساده

همان‌گونه که می‌دانیم یکی از اصلی‌ترین پارامترهایی که ما در عملیات مختلف نقشه‌برداری اندازه‌گیری نموده و سایر محاسبات را براساس آنها انجام می‌دهیم، طول و زاویه است. زوایای اندازه‌گیری شده در دو وضعیت افق و قائم که اصطلاحاً زاویه افقی (Hz) و زاویه قائم (V) نامیده می‌شود. همچنین طول اندازه‌گیری شده یا همان فاصله مایل (SD) که در واقع فاصله مایل بین نقطه استقرار دستگاه تا نقطه مورد نظر می‌باشد، مبنای محاسبه سایر پارامترهایی است که نقشه‌بردار برای هرگونه عملیاتی به آنها نیاز دارد مانند: محاسبه طول افقی (HD) - اختلاف ارتفاع (VD) - مختصات (X,Y,Z) و غیره

در گذشته، اندازه‌گیری زوایا عموماً توسط انواع زاویه‌یاب (تئودولیت) و اندازه‌گیری فواصل توسط انواع فاصله‌یاب (مکانیکی و الکترونیکی) به صورت جداگانه انجام می‌پذیرفت که این موضوع علاوه بر سختی کار با دو نوع دستگاه، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نبود، چرا که نقشه‌برداران مجبور بودند که دو نوع دستگاه تهیه نموده و استفاده نمایند.

با پیشرفت فناوری ساخت و تولید تجهیزات نقشه‌برداری (مکانیکی و الکترونیکی) طراحان این تجهیزات به فکر تلفیق زاویه‌یاب و فاصله‌یاب در یک مجموعه واحد افتادند، به این ترتیب اولین توتال استیشن‌های ساده ساخته شد. به بیان ساده‌تر

### TEODOLITE + DISTOMAT → TOTAL STATION

در مراحل بعدی با اضافه شدن امکان استفاده و ذخیره اطلاعات (حافظه داخلی) فصل تازه‌ای از تولید تجهیزات نقشه‌برداری گشوده شد. که این قابلیت امکان طراحی انواع برنامه‌های نرم‌افزاری و کاربردی نقشه‌برداری را در توتال استیشن‌ها به وجود آورده و نیز با حذف الزام یادداشت مقادیر دریافتی، عملاً بسیاری از خطاهای انسانی حذف گردید.

### TEODOLITE + DISTOMAT + INTERNAL MEMORY → TOTAL STATION

به دلیل قابلیت بالایی که فناوری الکترونیک در اختیار طراحان تجهیزات نقشه‌برداری قرار داده است، امکان طراحی و ساخت انواع توتال استیشن با دقت‌ها و قابلیت‌های مختلف ایجاد گردیده که با توجه به نیاز عملیات مختلف نقشه‌برداری شامل - نقشه‌برداری توپوگرافی - نقشه‌برداری مسیر - نقشه‌برداری ساختمانی و صنعتی - نقشه‌برداری زیرزمینی و یا سایر موارد قابل تهیه و استفاده است.



شکل ۱-۷

### عوامل مهم در شناسایی و انتخاب یک توتال استیشن مناسب :

یکی از مواردی که بسیار مشاهده شده است این است که بعضاً نقشه برداران عزیز به دلیل عدم شناخت کافی نسبت به انواع توتال استیشن، دستگاه مناسبی را انتخاب نکرده و از این بابت یعنی عدم توانایی بر انجام بعضی از عملیات توسط دستگاه خریداری شده، متحمل خسارت مادی و معنوی بسیاری می گردند.

به همین دلیل و در جهت راهنمایی این عزیزان به صورت خلاصه چند نکته مهم یادآوری می شود که باید هنگام خرید دستگاه به آنها توجه نمود :

- ✓ دقت اندازه گیری زاویه (افقی و قائم) دستگاه
- ✓ توان اندازه گیری فاصله توسط دستگاه با استفاده از منشور
- ✓ توان اندازه گیری فاصله توسط دستگاه بدون استفاده از منشور (لیزری)
- ✓ ظرفیت ذخیره اطلاعات دستگاه
- ✓ برنامه های کاربردی نصب شده روی دستگاه
- ✓ تجهیزات جانبی نصب شده روی دستگاه
- ✓ پشتیبانی و خدمات پس از فروش دستگاه
- ✓ اصالت و قیمت دستگاه

هریک از موارد بالا نقشی مهم در بهره برداری از دستگاه خریداری شده در پروژه های مورد نظر داشته و ارزش واقعی توتال استیشن با توجه به مجموعه این عوامل تعیین می گردد.

لازم به یادآوری است که شرکت لایکا (سوئیس) برای پاسخگویی به تقاضای کاربران مختلف تولیدات خود، انواع گوناگونی از توتال استیشن ها را با مشخصات فنی و قیمت های گوناگون به بازار

عرضه نموده است که این مجموعه ارائه شده به سری TS اختصاص دارد. لیکن مطالب به گونه‌ای تنظیم شده که مورد استفاده سایر کاربران نیز واقع شود.

## کلیدهای سخت افزاری

جدول ۷-۹

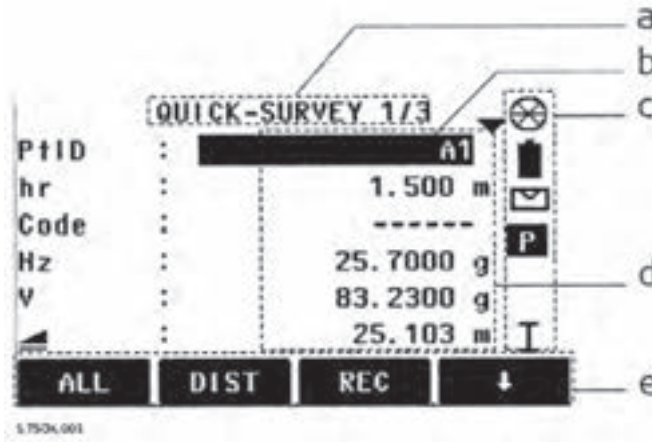
| عملکرد   | کلید                                   | نماد   |
|--|--|--|
| این کلید زمانی استفاده می‌شود که در یک وضعیت، چندین صفحه قابل دسترسی باشد.   | کلید صفحه<br>Page                      |    |
| دسترسی سریع به توابع مورد نیاز و تعریف شده، توسط این کلید صورت می‌پذیرد.   | دسترسی سریع (میانبر)<br>FNC            |    |
| کلیدهای قابل برنامه‌ریزی به یکی از توابع تعریف شده در FNC  | کلیدها کاربر ۱ و ۲<br>User1, User2     |    |
| تأیید مقادیر ورودی و ادامه مراحل بعدی  | کلید ورود (تأیید)<br>Enter             |    |
| خروج از صفحه و یا ویرایش اطلاعات بدون ذخیره تغییرات اعمال شده - بازگشت به مرحله قبل  | کلید خروج<br>Esc                       |    |
| کلیدهایی که عملکرد آنها تابعی است از تعریفی که بالای این کلیدها در صفحه نمایش ارائه شده است.   | کلیدهای تابعی<br>F1~F4                 |    |
| این کلیدها برای ورود مقادیر عددی و کاراکترهای حرفی بکار برده می‌شوند.  | صفحه کلید حرفی<br>عددی<br>Alphanumeric |   |
| این کلید (قرمز رنگ) برای روشن و خاموش کردن دستگاه بکار برده می‌شود.  | کلید روشن و خاموش<br>On/Off            |  |
| کلید کنترل وضعیت نشانه‌گر و یا ویرایش اطلاعات ورودی  | کلید راهنما<br>Navigation key          |  |
| کلید اندازه‌گیری سریع که قابل برنامه‌ریزی به سه حالت می‌باشد.<br>ALL-DIST - OFF<br>توضیح: در سری TS۰۲ کلید ماشه دارای یکی از وضعیت‌های فوق می‌باشد ولی در سری‌های TS۰۹-TS۰۶ امکان برنامه‌ریزی این کلید برای دو حالت مختلف وجود دارد، تنظیم این کلید از طریق صفحه تنظیمات عمومی GENERAL قابل انجام است. | کلید ماشه<br>Trigger key               |  |





شکل ۲-۷

صفحه نمایش (Screen)



شکل ۳-۷

جدول ۱۰-۷





| عنوان صفحه نمایش  | a |
|---|---|
| خط فعال روی صفحه (این خط با زمینه سیاه رنگ روی صفحه نمایش مشخص شده و با استفاده از کلید راهنما ▲ قابل جابجایی است). | b |
| نمادها (نشان دهنده وضعیت تنظیمی دستگاه)   | c |
| مقادیر  | d |
| کلیدهای نرم افزاری  | e |

\* توضیح: این کلیدهای نرم افزاری (e) با استفاده از کلیدهای F1 الی F4 فعال می شوند.

## نمادها (Status Icons)

جدول ۷-۱۱

| نماد (Icon)  | توضیحات (Description)  |
|--|--|
|    | این شکل مربوط به میزان باقیمانده در باتری دستگاه می باشد، برای مثال باتری با ظرفیت باقیمانده ۷۵ درصد در شکل نمایش داده شده است.  |
|    | این شکل معرف روشن بودن کمپانساتور دستگاه (تراز اتوماتیک داخلی) می باشد.  |
|    | این شکل معرف خاموش بودن کمپانساتور دستگاه (تراز اتوماتیک داخلی) می باشد.   |
|    | این نماد معرف دستگاه، جهت اندازه گیری طول با استفاده از انواع منشور و یا رفلکتور برجسی می باشد. P مخفف Prism یا منشور است.   |
|    | این نماد معرف وضعیت دستگاه برای اندازه گیری فاصله یا طول بدون استفاده از منشور (لیزری) می باشد.  |
|     | این نماد مربوط به زمانی است که آپراتور مایل به استفاده از یکی از پارامترهای وابسته به گزینه جابجایی (offset) می باشد.  |
|    | این نماد معرف وضعیت صفحه کلید در حالت عددی می باشد.  |
|    | این نماد معرف وضعیت صفحه کلید در حالت حرفی می باشد.  |
|     | این نماد مربوط به زمانی است که جهت افزایش مقدار زاویه افقی به سمت چپ (خلاف حرکت عقربه های ساعت) باشد.  |
|  | این نماد معرف امکان انتخاب حالت های مختلف از لیست موجود به هر عملکردی می باشد.   |
|   | این نماد معرف این است که چند صفحه برای عملکرد مورد نظر قابل دسترسی است که هر یک با استفاده از کلید (page یا  ) قابل دسترسی است. |
|   | این نماد معرف وضعیت تلسکوپ در حالت یک (طرف اصلی یا دایره به چپ) می باشد.   |
|   | این نماد معرف وضعیت تلسکوپ در حالت دو (طرف ثانوی یا دایره به راست) می باشد.  |
|   | این شکل معرف استفاده از منشور استاندارد لایکا (round) می باشد.   |
|   | این شکل معرف استفاده از مینی منشور استاندارد لایکا (mini) می باشد.   |
|  | این شکل استفاده از منشور ۳۶° درجه استاندارد لایکا می باشد.   |
|  | این شکل استفاده از مینی منشور ۳۶° درجه استاندارد لایکا می باشد.  |

|  |  |
|--|--|
|  | این شکل معرف استفاده از منشورهای برجسی می باشد.  |
|  | این شکل معرف وضعیت دستگاه در حالت استفاده از منشورهایی است که کاربر به صورت دلخواه به دستگاه معرفی نماید. مشخصات این منشورها در دستگاه ذخیره نشده است. |
|  | این شکل معرف فعال بودن سیستم بلوتوث دستگاه می باشد. (در صورتی که این امکان روی دستگاه نصب شده باشد)  |
|  | این شکل معرف فعال بودن قابلیت ارتباط دستگاه به ابزار خروجی USB می باشد.  |

### کلیدهای نرم افزاری (Soft Key)

کلیدهای نرم افزاری، کلیدهایی هستند که با استفاده از کلیدهای F1 الی F2 فعال شده و متناسب با تعریف هر عملکرد مورد استفاده قرار می گیرند.

برای توضیح عملکرد این کلیدها جدول زیر ارائه شده است. این کلیدها در چند سطح (خط) ارائه می شود.

جدول ۷-۱۲

| کلید (Key) | توضیحات (Description)   |
|------------|---|
| ⇒ABC       | تغییر وضعیت صفحه کلید به حروف   |
| ⇒1 2 3     | تغییر وضعیت صفحه کلید به اعداد  |
| ALL        | اندازه گیری + ذخیره اطلاعات در حافظه  |
| DIST       | اندازه گیری بدون ذخیره اطلاعات در حافظه   |
| EDM        | نمایش و امکان تغییر تنظیمات مربوط به EDM (اندازه گیری فاصله به روش الکترونیکی)                                |
| ENH        | بازنمودن صفحه مربوط به ورود مختصات یک نقطه به صورت دستی (X,Y,Z)   |
| EXIT       | خروج از یک صفحه فعال  |
| FIND       | جستجوی نقطه ای که قبلاً مختصات آن به دستگاه معرفی شده است.  |
| INPUT      | ورود اطلاعات حرفی عددی به دستگاه<br>توضیح: در سری های TS02 ورود اطلاعات، با استفاده از این کلید انجام می شود. |
| P/NP       | تغییر حالت بین وضعیت اندازه گیری طول با منشور و اندازه گیری طول بدون منشور                                    |
| LIST       | فهرست نقاطی که از قبل به دستگاه معرفی شده و قابل فراخوانی است.  |

|       |  |
|-------|--|
| OK    | در صورتی که در صفحه اطلاعات باشیم، با فشار این کلید مقدار اندازه گیری شده را تأیید نموده و مراحل بعدی ادامه می یابد و چنانچه در صفحه ای یک پیغام خاص ظاهر شود، فشار این کلید دریافت پیغام را توسط کاربر تأیید نموده و ادامه مراحل صورت می پذیرد. |
| PREV  | بازگشت به آخرین صفحه فعال.   |
| REC   | ذخیره (ثبت) مقادیر اندازه گیری شده.  |
| RESET | بازگشت به کلیه مقادیر اولیه پیش فرض (default) کارخانه تولید کننده  |
| VIEW  | نمایش مختصات و فایل انتخاب شده.  |
| ↓     | انتقال به خط بعدی کلیدهای نرم افزاری   |
| ←۱    | بازگشت به اولین خط کلیدهای نرم افزاری.   |

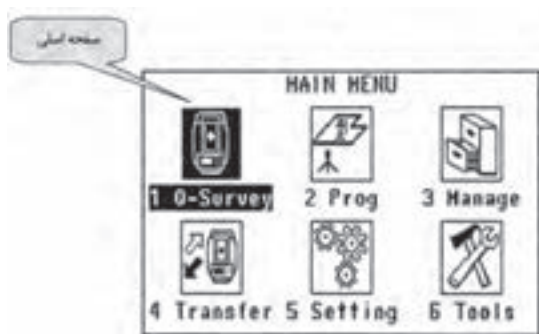
### صفحه اصلی (Main Menu)

در توتال استیشن های لایکا سری TS صفحه اصلی دستگاه به شکل زیر نمایش داده می شود که با استفاده از کلید راهنما «▶» می توان روی گزینه انتخاب تمرکز نموده و با استفاده از کلید «-» آن را فعال نمود.

در این حالت زمینه گزینه انتخاب شده به رنگ سیاه درمی آید که در این حالت امکان انتخاب آن گزینه میسر می باشد.

ضمناً در صفحه کلیدهای حرفی عددی نیز می توان با معرفی عدد درج شده سمت چپ هر گزینه نیز می توان آن را فعال نمود. برای مثال در شکل زیر گزینه Q-Survey انتخاب شده است.

| صفحه اصلی (MAINMENU) |                     |
|----------------------|---------------------|
| (Icon) نماد          | (Description) توصیف |
| Q - Survey           | نقشه برداری سریع    |
| Prog                 | برنامه ها           |
| Manage               | مدیریت فایل ها      |
| Transfer             | انتقال اطلاعات      |
| Setting              | تنظیمات             |
| Tools                | ابزارها             |



شکل ۴-۷

## برنامه‌ها (Program)

در صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Prog را انتخاب نموده و با استفاده از کلید  $\rightarrow$  آن را فعال می‌کنیم.

در اینجا برنامه‌های مختلف کاربردی در ۴ صفحه در اختیار قرار می‌گیرد.

| PROGRAMS 1/4 |                   |       |
|--------------|-------------------|-------|
| F1           | Station Setup     | (1)   |
| F2           | Surveying         | (2)   |
| F3           | Stakeout          | (3)   |
| F4           | Reference Element | (4)   |
| F1           | F2                | F3 F4 |

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| F1 | تنظیمات مربوط به ایستگاه و توجیه |
| F2 | برداشت                           |
| F3 | پیاده‌سازی                       |
| F4 | پارامترهای مرجعی                 |

| PROGRAMS 2/4 |               |       |
|--------------|---------------|-------|
| F1           | Tie Distance  | (5)   |
| F2           | Area & Volume | (6)   |
| F3           | Remote Height | (7)   |
| F4           | Construction  | (8)   |
| F1           | F2            | F3 F4 |

|    |                       |
|----|-----------------------|
| F1 | فاصله حائل            |
| F2 | مساحت و حجم           |
| F3 | ارتفاع غیر قابل دسترس |
| F4 | ساختمانی              |

| PROGRAMS 3/4 |              |       |
|--------------|--------------|-------|
| F1           | COGO         | (9)   |
| F2           | Read 2D      | (01)  |
| F3           | Readworks 3D | (02)  |
| F4           | TraversePRO  | (03)  |
| F1           | F2           | F3 F4 |

|    |                |
|----|----------------|
| F1 | اشکال هندسی    |
| F2 | مسیر (دو بعدی) |
| F3 | مسیر (سه بعدی) |
| F4 | پیمایش         |

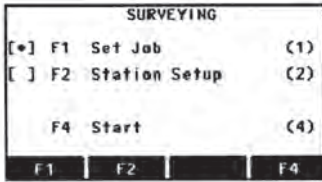
| PROGRAMS 4/4 |                 |      |
|--------------|-----------------|------|
| F1           | Reference Plane | (04) |
| F1           |                 |      |

|    |           |
|----|-----------|
| F1 | صفحه مرجع |
|----|-----------|

شکل ۷-۵

## تنظیم ایستگاه (Station setup)

در نقشه برداری برای انجام عملیاتی که در آن نیاز به مشخص نمودن مختصات نقاط اندازه‌گیری شده می‌باشد بایستی وضعیت (موقعیت مختصاتی  $x, y, z$ ) ایستگاه و همچنین موقعیت نقاط توجیهی کاملاً معلوم باشد. به عبارتی سیستم مختصات را برای توتال استیشن تعریف کرده و مشخص شود این عملیات با استفاده از گزینه Station Setup انجام می‌شود.



شکل ۷-۶

### نحوه عملیات :

• انتخاب گزینه Program از صفحه اصلی

• انتخاب گزینه Station setup

در این حالت صفحه روبرو باز می گردد.

• تنظیم job (پوشه) مربوطه با استفاده از گزینه Set job

(توضیح در صفحه ۱۰۰)

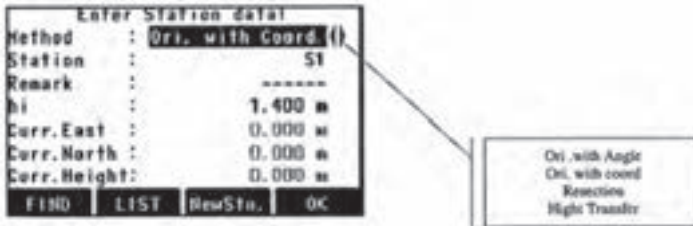
• تنظیم حدود مجاز خطاهای مورد نظر با استفاده از گزینه Set Accuracy limit (توضیح در

صفحه ۱۰۱)

• شروع عملیات با استفاده از گزینه Start

معرفی ایستگاه : در اینجا صفحه مربوط به ورود اطلاعات مختص به ایستگاه استقرار باز

شده که می بایست تمامی موارد آن مشخص شود. همان گونه که در شکل می بینیم.



شکل ۷-۷

همیشه مشخصات آخرین ایستگاه معرفی شده به دستگاه، به عنوان پیش زمینه در این صفحه نمایش داده می شود که به صورت غیرفعال بوده و چنانچه استقرار روی همان نقطه صورت پذیرفته باشد، با استفاده از کلید OK ادامه مراحل را انجام می دهیم و در غیر این صورت با استفاده از کلید New Stn مراحل ورود مشخصات ایستگاه جدید را انجام می دهیم.

روش توجیه دستگاه (Method)

• Ori. with Angle : توجیه سیستم به وسیله معرفی یک نقطه و یک امتداد مشخص

• Ori. with Coord : توجیه سیستم به وسیله حداقل دو نقطه مشخص

• Resection : توجیه سیستم از طریق ترفیع [مشابه Freestation]

• Hight Transfer : انتقال ارتفاع

• Station : نام ایستگاه استقرار

Remark : توضیحات تکمیلی  
 hi : ارتفاع دستگاه (برحسب متر)  
 X: Curr. East یا (E) ایستگاه  
 Y: Curr. North یا (N) ایستگاه  
 Z: Curr. Hight یا (H) ایستگاه

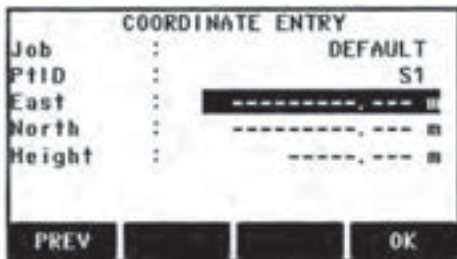
**FIND** جستجو برای یافتن نقاط مشخص از پیش تعریف شده

**LIST** مجموعه‌ای از آخرین نقاط مشخص

**NewStn** تعریف مشخصات ایستگاه جدید

**OK** تأیید مراحل

روش تعریف ایستگاه جدید : در توتال استیشن‌های لایکا سری TS ابتدا بایستی مختصات ایستگاه استقرار را به دستگاه معرفی نمود. بنابراین در صفحه STATION DATA ENTRY که پارامترهای آن قبلاً توضیح داده شده است، گزینه **NewStn** که به صورت نرم‌افزاری در اختیار کاربر قرار گرفته است، گزینه مربوط به ورود مختصات ایستگاه را فعال می‌نماییم.



|      |                           |
|------|---------------------------|
| JOB  | : پوشه از پیش تعریف شده : |
| PtID | : نام ایستگاه :           |
| (X)  | : East ایستگاه جدید       |
| (Y)  | : North ایستگاه جدید      |
| (Z)  | : Height ایستگاه جدید     |

شکل ۷-۸

در این حالت مشخصات مربوط به ایستگاه را در جدول فوق وارد نموده و در نهایت با استفاده از کلید OK مقادیر را تأیید می‌نماییم.

پس از تأیید، بازگشت به صفحه STATION DATA ENTRY صورت می‌پذیرد و چنانچه دقت نماییم، مختصات تعریف شده به صورت غیرقابل تغییر به این صفحه انتقال یافته است و آماده استفاده می‌باشد.

حال می‌توان سایر مراحل توجیه دستگاه را انجام داد.

## روش توجیه سیستم (ORIENTATION)

در تمامی توتال استیشن‌های سری TS سه روش برای تعریف یا توجیه سیستم (شامل تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه) و همچنین یک روش برای انتقال ارتفاع (به صورت خاص) وجود دارد که به تفسیر در مورد آنها توضیح داده خواهد شد، به گونه‌ای که کاربر به آسانی بتواند از هر یک از آنها بنا به موقعیت پیش‌آمده استفاده نماید.

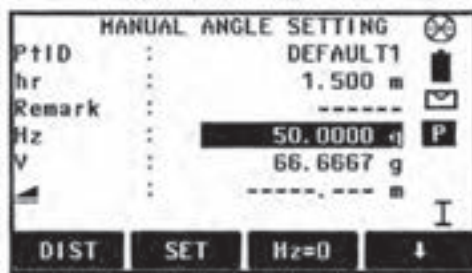
این روش‌ها در گزینه Method از صفحه STATION DATA ENTRY قابل دسترسی است.

### توجیه سیستم توسط معرفی یک امتداد معلوم (Ori - with Angle)

توجیه سیستم مختصاتی به وسیله تعریف مختصات ایستگاه استقرار (X,Y,Z) و تعیین زاویه محور Y سیستم با شمال منطقه که به این روش توجیه با زاویه افقی اطلاق می‌گردد.

یادآوری: زمانی از این روش استفاده می‌شود که برای مثال، اولین باری است که می‌خواهیم از یک منطقه خاص، نقشه تهیه کنیم. لذا به این منظور و برای توجیه نقشه تهیه شده با شمال مغناطیسی منطقه، ابتدا با هر وسیله ممکن (مثلاً قطب‌نما) شمال منطقه را یافته و مبنای صفر زاویه افقی دستگاه را در آن جهت قرار می‌دهیم و به این ترتیب مختصات محاسبه شده توسط دستگاه، بر مبنای محور Y ای است که در جهت شمال قرار دارد.

روش اجرا: از صفحه STATION DATA ENTRY گزینه Method را انتخاب نموده و با استفاده از کلیدهای راهنما ◀▶ گزینه Ori-with Angle را فراخوانی نموده و با استفاده از کلید OK آنرا فعال می‌نماییم. در این حالت صفحه زیر به نمایش درمی‌آید.



شکل ۷-۹

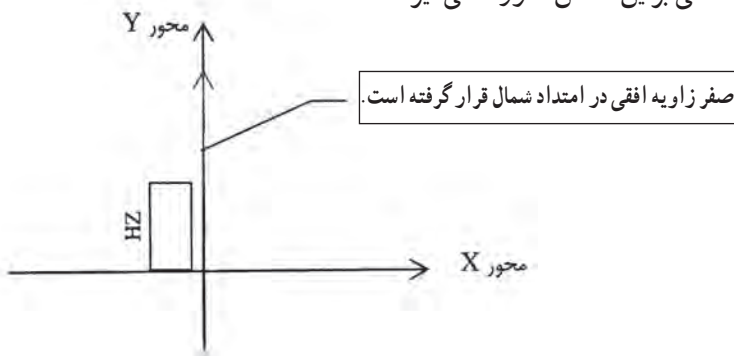
در این حالت می‌توان مقادیر مربوط به نقطه توجیهی را در شکل قبل وارد نمود، مهم‌ترین پارامتری که در این جدول مورد توجه قرار گیرد، زاویه افقی یا Hz است.

روش اجرا Ori.With.Angle: زاویه افقی نمایش داده شده براساس آخرین وضعیت



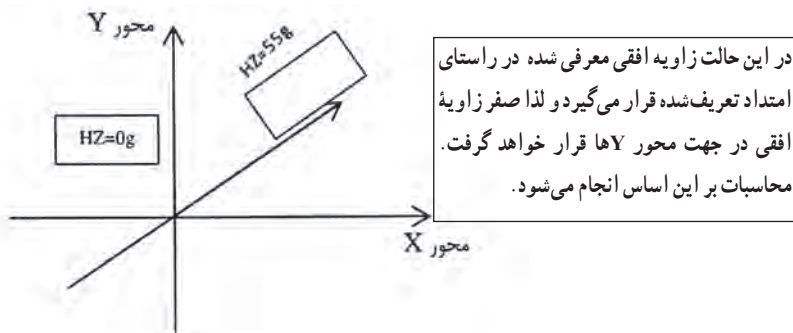
دوربین در نظر گرفته است. و لذا می‌بایست دقیقاً با وضعیت موجود تعریف شود. برای این عمل دو حالت در نظر گرفته می‌شود.

۱- چنانچه با استفاده از کلید نرم‌افزاری  $HZ=0$  این زاویه افقی را تبدیل به صفر نموده و سپس در این حالت دوربین را در جهت مورد نظر (شمال منطقه) حرکت دهیم و سپس با استفاده از کلید SET مبنای زاویه افقی در امتداد مورد نظر ما قرار خواهد گرفت در این حالت کلیه اندازه‌گیری‌های زاویه افقی بر این اساس صورت می‌گیرد.



شکل ۷-۱۰

۲- چنانچه مایل به تعریف زاویه افقی خاصی به دستگاه باشیم با استفاده از کلید Input (در صفحه کلیدهای استاندارد) زاویه دلخواه را به دستگاه معرفی نموده و سپس کلید  $\rightarrow$  را فشار می‌دهیم. حال دوربین را به سمت جهت مورد نظر قرار داده و کلید SET را فشار می‌دهیم و در این حالت کلیه اندازه‌گیری‌های زاویه افقی بر این اساس صورت می‌گیرد.

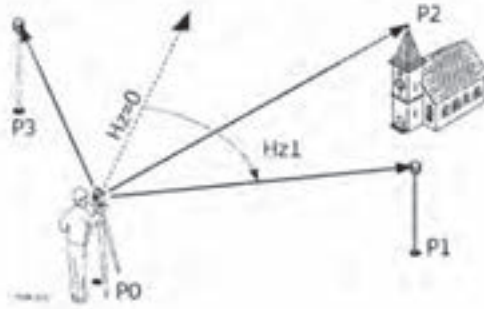


شکل ۷-۱۱

توضیح: در صفحه کلیدهای حرفی، عددی، کلید INPUT وجود ندارد و مستقیماً می‌توان مقدار HZ را به دستگاه معرفی نمود.

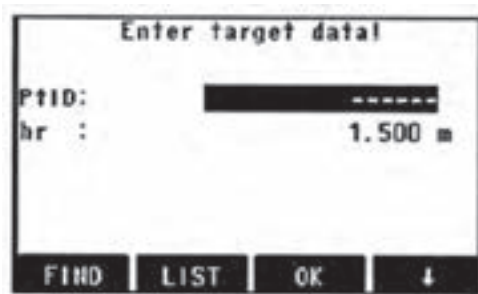
## توجیه سیستم توسط مختصات نقاط (Ori – with coord)

تعیین وضعیت مختصاتی به وسیله تعریف مختصات ایستگاه استقرار و توجیه سیستم با استفاده از مختصات یک نقطه دیگر (X,Y,Z) که به این روش اصطلاحاً Ori-with coord اتلاق می‌گردد. در این روش مختصات نقطه P0 (ایستگاه) معلوم بوده و با مشخص بودن حداقل یک نقطه، برای مثال P1 با مختصات (X1,Y1,Z1) امکان توجیه دستگاه به وجود می‌آید. به همین نحو امکان توجیه با سایر نقاط معلوم مانند P2 و P3 نیز وجود دارد.



شکل ۷-۱۲

روش اجرا **Ori.With.coord**: ابتدا وارد برنامه PROG شده و گزینه STATION SETUP را انتخاب می‌کنیم. سپس با تنظیم Set job و Set Accuracy limit، با استفاده از کلید START وارد صفحه STATION ENTRY DATA می‌شویم. سپس با استفاده از کلید **Newstn** که در صفحه STATION ENTRY DATA قابل دسترسی است، مختصات ایستگاه را به دستگاه معرفی می‌نماییم. حال در همان صفحه در قسمت



شکل ۷-۱۳

Method و با استفاده از کلیدهای ◀▶ گزینه Ori-with coord را فراخوانی نموده و با استفاده از کلید OK آن را فعال می‌کنیم. در این حالت صفحه COORDINATE ENTRY نمایان می‌شود. در این صفحه، ابتدا اسم نقطه توجیهی برای تعریف سیستم مختصات از ما سؤال می‌گردد. در این حالت

موارد زیر مطرح می شود؛

الف) چنانچه نقطه توجیهی، نقطه جدیدی باشد که مختصات آن قبلاً به توتال استیشن معرفی نشده باشد، با استفاده از کلید **NEW** امکان معرفی دقیق نام و مختصات این نقطه به وجود خواهد آمد، که می بایست تکمیل گردد.

| COORDINATE ENTRY |                |
|------------------|----------------|
| Job              | : DEFAULT      |
| PtID             | : S1           |
| East             | : -----, --- m |
| North            | : -----, --- m |
| Height           | : -----, --- m |

PREV                      OK

شکل ۷-۱۴

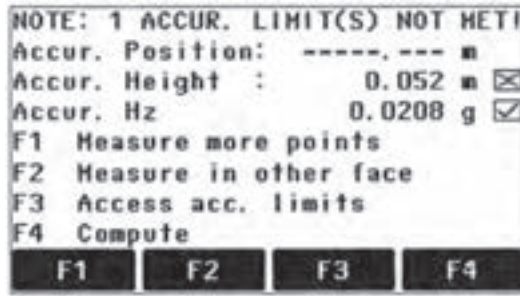
پس از تأیید مقادیر وارد شده توسط کلید نرم افزاری OK صفحه اندازه گیری نقطه هدف در اختیار قرار خواهد گرفت.

| COORDINATE ENTRY |             |
|------------------|-------------|
| Job              | : DEFAULT   |
| PtID             | : S1        |
| East             | : 100.000 m |
| North            | : 100.000 m |
| Height           | : 10.000 m  |

PREV                      OK

شکل ۷-۱۵

در این حالت دستگاه برای اندازه گیری مقادیر بین ایستگاه تا نقطه توجیهی آماده می باشد، حال پارامترهای مربوط به نقطه توجیهی مانند ارتفاع ژالن منشور (hr) را تنظیم نموده و به نقطه هدف نشانه روی کرده و با استفاده از کلید ALL اندازه گیری را انجام می دهیم. در این حالت صفحه نتیجه طبق صفحه نمایش داده شده در اختیار قرار می گیرد.

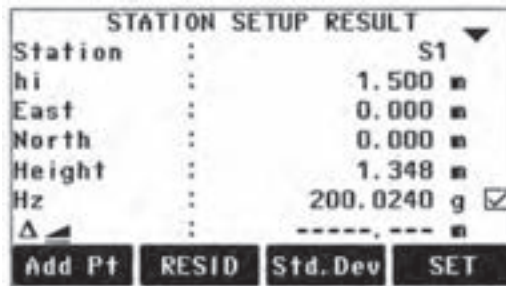


شکل ۷-۱۶

- F1 Measure more point : اندازه‌گیری براساس نقاط بیشتر
- F2 Measure in other face : اندازه‌گیری براساس طرف دوم دستگاه (کویل)
- F3 Access accu. Limit : تغییر حدود حد مجاز خطاهای معرفی شده
- F4 Compute : محاسبه
- در صفحه RESULT یا نتیجه، می‌بایست به میزان خطای مسطحاتی و ارتفاعی به دست آمده توجه نمود و چنانچه این مقادیر از نظر اپراتور مجاز تشخیص داده شود، با استفاده از کلید compute نسبت به تأیید سیستم محاسبه شده توسط دو نقطه ایستگاه و توجیهی اقدام نمود.

توضیح ۱ : Accur position در واقع میزان اختلاف طول اندازه‌گیری شده بین دو نقطه استقرار و توجیهی با طول محاسبه شده براساس مختصات این نقاط است که توسط اپراتور به دستگاه معرفی شده است.

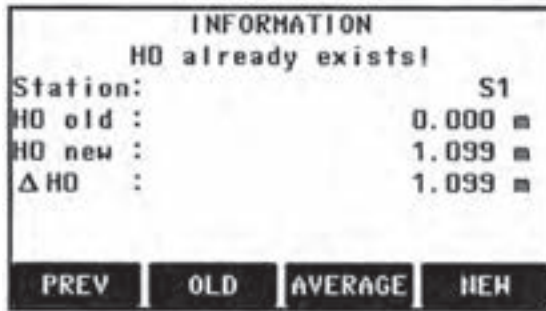
پس از استفاده از کلید Compute صفحه زیر نمایش داده می‌شود.



شکل ۷-۱۷

نام ایستگاه : Station  
 زاویه افقی نسبت به مبدا : Hz  
 نقطه ارتفاع دستگاه : hi  
 اختلاف فاصله اندازه گیری شده و محاسباتی :  $\Delta$   
 X نقطه استقرار : EAST تنظیم براساس وضعیت موجود در صورت تأیید : SET  
 Y نقطه استقرار : NORTH نشانه روی به نقطه دیگر : Add PT  
 Z نقطه استقرار : Height

در صورتی که از کلید SET استفاده شود و میزان خطای ارتفاعی قید شده در صفحه RESULT بیش از حد مجاز باشد، صفحه دیگری به شکل زیر باز می شود.



شکل ۷-۱۸

اسم ایستگاه STATION

ارتفاع ایستگاه معرفی شده به دستگاه: HO Old

ارتفاع محاسبه شده ایستگاه : HO new

$\Delta$ HO : اختلاف دو حالت فوق

**PREW** : بازگشت به صفحه قبل

**OLD** : تنظیم براساس ارتفاع ایستگاه معرفی شده

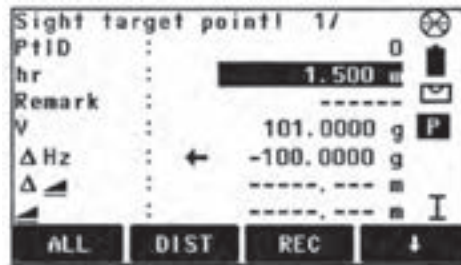
**AVERAGE** : تنظیم براساس ارتفاع میانگین

**NEW** : تنظیم براساس ارتفاع ایستگاه محاسباتی

در نهایت با انتخاب هر یک از گزینه های OLD, AVERAGE, NEW عملیات مربوط به تعریف و توجیه دستگاه به اتمام رسیده و سیستم به صورت اتوماتیک به صفحه اصلی PROGRAM بازگشت می نماید و آماده انجام هر یک از برنامه های موجود در آن خواهد بود.

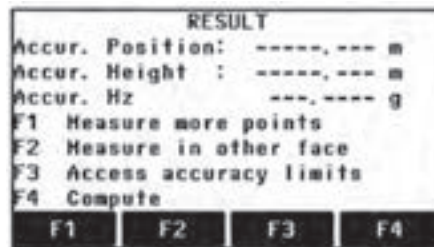
نکته : برای معرفی نقطه جدید از کلید ENH و برای فراخوانی نقاط از حافظه از کلید LIST استفاده می‌کنیم.

در این صورت صفحه زیر را اختیار قرار می‌گیرد.



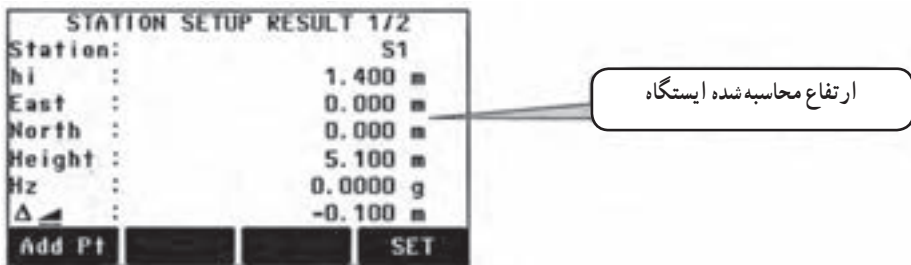
شکل ۱۹-۷

که در این صفحه با توجه به مختصات نقطه هدف و هدایت دستگاه (همانند عملیات پیاده‌سازی) پس از یافتن هدف و استقرار منشور روی آن، با استفاده از کلید ALL اندازه‌گیری را انجام می‌دهیم.



شکل ۲۰-۷

همان‌گونه که پیشتر توضیح داده شده است چنانچه از صفحه RESULT گزینه Compute را انتخاب کنیم صفحه زیر گشوده می‌شود.



شکل ۲۱-۷

که در آن مختصات ایستگاه (براساس محاسبات انجام شده روی ارتفاع) نمایش داده می‌شود و در این حالت می‌توان با استفاده از کلید SET عملیات تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه را انجام داد. و در صورت تمایل با استفاده از کلید Add pt برای انتقال ارتفاع از نقطه دیگر نیز استفاده نمود.

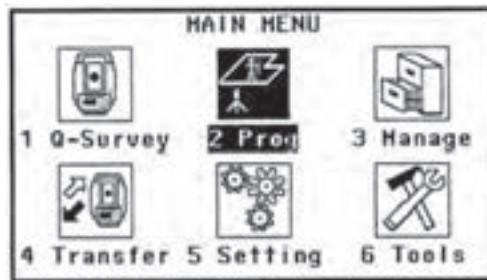
### برداشت (DETAIL SURVEYING)

برداشت، یکی از عملیاتی است که تقریباً بیشترین سهم را در میان عملیات اجرایی نقشه برداری داشته و نقشه برداری بدون آن متصور نیست. به اختصار می‌توان این‌گونه بیان نمود که در علم نقشه برداری به مجموع فعالیت‌هایی که منجر به تعیین مختصات نقاط مورد نظر نقشه بردار می‌گردد، برداشت اطلاق می‌شود.

به عبارت دیگر در عملیات برداشت، موقعیت نقاط معلوم بوده و می‌بایست مختصات این نقاط به دست آید.

در توتال استیشن‌های لایکا زمینه بسیار مناسبی برای انجام عملیات برداشت ایجاد شده است که با استفاده از این امکانات و زمینه‌های مناسب، می‌توان با سهولت و سرعت بسیار بالایی نسبت به برداشت نقاط اقدام نمود.

با توجه به اهمیت موضوع مراحل مختلف برداشت به صورت کامل توضیح داده شده است. ۱- از صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Program را انتخاب می‌کنیم.

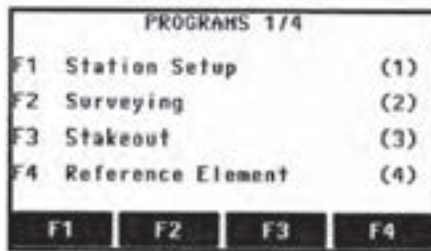


شکل ۷-۲۲

۲- در صفحه Program گزینه STATION SETUP را انتخاب می‌کنیم. در اینجا دو حالت وجود دارد.

الف) اگر مایل باشیم، می‌توانیم ابتدا مراحل مربوط به STATION SETUP را همان‌گونه که

در صفحه ۹۱ توضیح داده شد انجام داده و سپس با استفاده از برنامه Surveying عملیات برداشت را انجام داد.



شکل ۷-۲۳

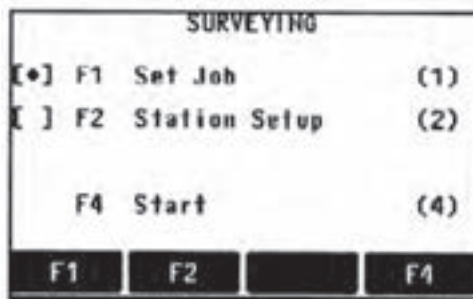
ب) می‌توان مستقیماً وارد برنامه Surveying شده و با استفاده از مراحل داخلی این برنامه نسبت به تعریف ایستگاه اقدام کرد.

با توجه به این که روش الف قبلاً توضیح داده شده است، در اینجا توجیه سیستم از طریق خود برنامه Surveing که تفاوتی با توجیه از طریق Station Setup ندارد، تشریح می‌گردد.

۳- با استفاده از کلید F۲ گزینه Surveying را فعال می‌کنیم.

۴- Set job را انجام می‌دهیم.

۵- Station Setup را انجام می‌دهیم.



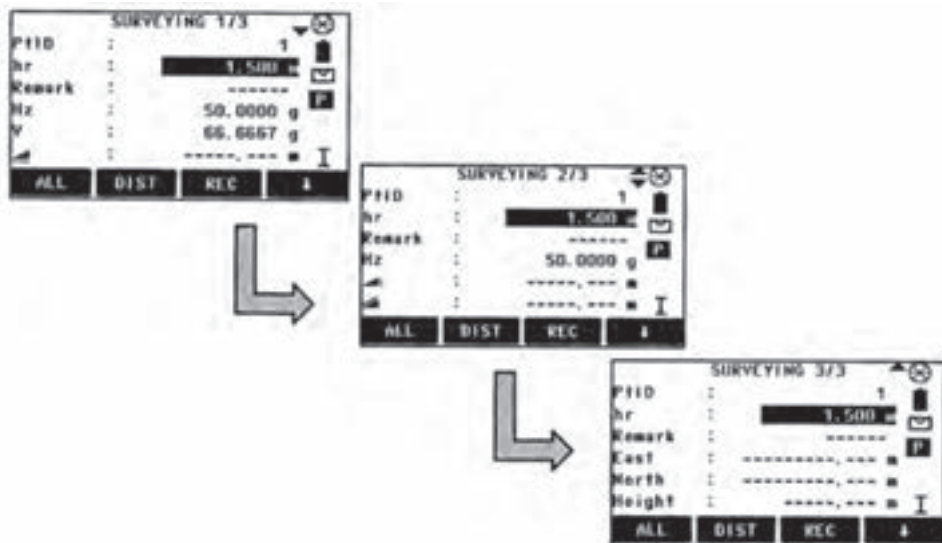
شکل ۷-۲۴

۶- با استفاده از کلید START برنامه را شروع می‌کنیم.

در این حالت سه صفحه زیر در دسترس کاربر قرار خواهد گرفت که با استفاده از کلید

دستیابی به این صفحات میسر است.





شکل ۲۵-۷

کلیدهای نرم/فزاری قابل دسترس در برنامه برداشت

|     |          |      |   |
|-----|----------|------|---|
| ALL | DIST     | REC  | ↓ |
| ALL | CODE     | EDM  | ↓ |
| ALL | Q-CODE   | EDM  | ↓ |
| ALL | Indiv Pt | DATA | ← |

شکل ۲۶-۷

در اینجا دستگاه برای شروع عملیات برداشت آماده است با این توضیح که می‌بایست الف) اسم اولین نقطه‌ای را که می‌خواهیم برداشت کنیم، در قسمت PTID وارد نماییم. ب) ارتفاع ژالن حامل رفلکتور در آن نقطه را در قسمت hr وارد نماییم. ج) مشخصات رفلکتور را با استفاده از کلید EDM به دستگاه معرفی نماییم. د) در صورت لزوم از کدهای از پیش تعریف شده استفاده نماییم. با در نظر گرفتن موارد فوق می‌توان نسبت به برداشت کلیه نقاط اقدام نمود. لازم به یادآوری است همان‌گونه که قبلاً توضیح داده شد می‌توان با استفاده از کلید ALL و یا Trigger key که روی ALL تنظیم شده است، برداشت را ادامه داد. کلیه اطلاعات مربوط به این برداشت‌ها داخل پوشه تعریف شده ذخیره خواهد گردید.

## پیاده کردن (STAKE OUT)

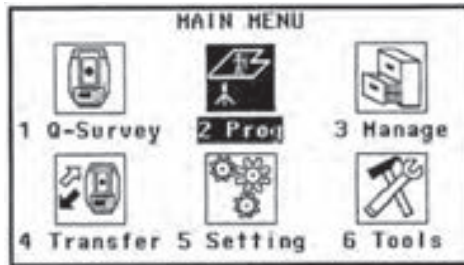
یکی دیگر از عملیات مهمی که با استفاده از توتال استیشن می توان انجام داد، عملیات پیاده سازی یا پیاده کردن است.

بدان معنا که در این نوع عملیات دقیقاً برعکس برداشت، این بار مختصات یک نقطه معلوم بوده و می بایست محل یا موقعیت آن توسط نقشه بردار تعیین گردد.

همان گونه که می دانیم پس از طراحی هر پروژه عمرانی، صنعتی و غیره، بایستی این طرح (با توجه به مختصات کلیه نقاط و نیز بر مبنای بنج مارک های موجود در محل پروژه که نقشه مبنای طرح بر اساس آنها تهیه شده است) پیاده سازی گردد. به این منظور در توتال استیشن لایکا، برنامه ای تحت عنوان Stakeout تهیه و ارائه گردیده است که به ساده ترین و دقیق ترین حالت ممکن نقشه بردار را قادر به این کار می نماید.

نظر به اهمیت موضوع و کاربرد فراوان این برنامه در اکثر پروژه ها، این بخش با توضیحات مفصل تری تقدیم می گردد.

روش اجرا: از صفحه اصلی یا Main Menu گزینه Program را انتخاب می کنیم.



شکل ۷-۲۷


عملیات مربوط به تنظیم ایستگاه و توجیه سیستم را با استفاده از گزینه Station Setup همان گونه که در صفحه ۹۱ به صورت کامل توضیح داده شد، انجام گردد.

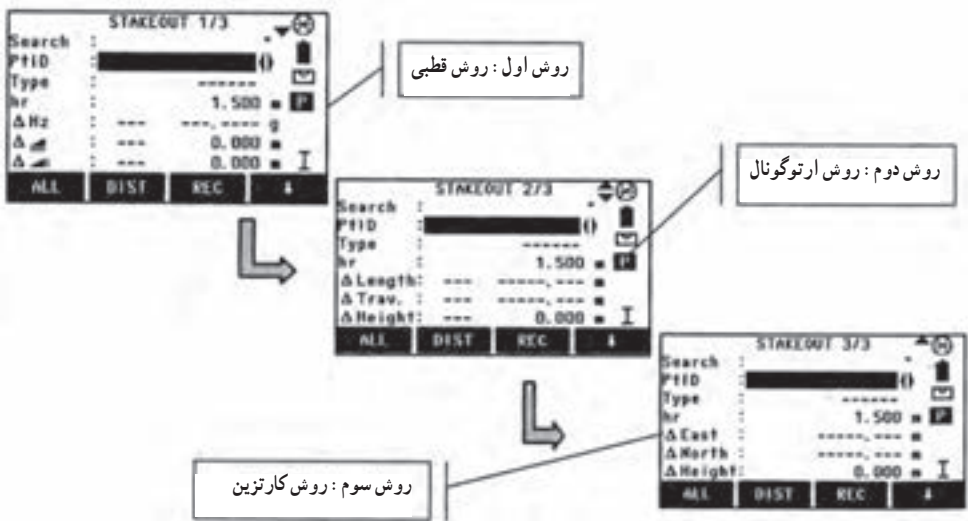
پس از انجام مراحل تعریف و توجیه و بازگشت به صفحه Programs گزینه Stakeout را فعال می کنیم.



شکل ۷-۲۸

در این صفحه چنانچه مراحل تعریف پوشه، تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه انجام شده باشد، علامت [.] در سمت چپ گزینه‌های F1 و F2 به نمایش درآمده است که در این صورت ادامه مراحل با استفاده از کلید START میسر است.

پس از فشار کلید START یا شروع، چهار صفحه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. که با استفاده از این صفحات، به سه روش می‌توان یک نقطه را پیاده کرد که دسترسی به هر یک از این کلیدها با استفاده از کلید  میسر می‌باشد.



شکل ۷-۲۹

لازم به یادآوری است برای استفاده از برنامه پیاده کردن به پارامترهایی نیاز است که به صورت اتوماتیک و نرم‌افزاری در اختیار کاربر قرار گرفته است که در زیر به آنها اشاره شده است. کلیدهای نرم‌افزاری قابل دسترس در برنامه پیاده کردن

|     |        |      |   |
|-----|--------|------|---|
| ALL | DIST   | REC  | ↓ |
| EDM | ENH    | VIEW | ↓ |
| B&D | MANUAL |      | ↔ |

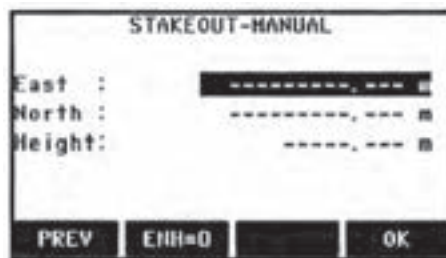
همان‌گونه که در بالا به تفسیر بیان گردید، پس از این که وارد برنامه پیاده‌سازی شدیم و مراحل مقدماتی تعریف پوشه، تعریف حد مجاز خطاها، تعریف ایستگاه و توجیه دستگاه را انجام دادیم حال می‌بایست مشخصات مربوط به نقطه‌ای را که می‌خواهیم پیاده کنیم به دستگاه معرفی کرده و با بهره‌گیری از هدایت دستگاه، نسبت به این کار اقدام نماییم.

به این منظور می‌توان به دو روش عمل نمود :

**الف) فراخوانی نقطه از پیش تعریف شده :** فرض می‌کنیم که نقطه مذکور به هر نحو قبلاً به دستگاه معرفی شده است، که در این صورت در هریک از چهار صفحه مربوط به پیاده‌سازی و در قسمت PTID و با استفاده از کلیدهای راهنما  $\blacktriangleleft$   $\blacktriangleright$  نام آن نقطه را فراخوانی نموده و با کمک راهنمایی دستگاه موقعیت آن را روی زمین یافت.

**ب) معرفی مستقیم مختصات یک نقطه :** در این حالت با استفاده از کلید نرم‌افزاری MANUAL امکان ورود مختصات نقطه موردنظر را فراهم می‌نماییم.

در این صورت صفحه زیر گشوده می‌شود که می‌توان مختصات نقطه موردنظر را در این صفحه وارد نمود و در نهایت با استفاده از کلید OK مقادیر وارد شده را تأیید نمود.



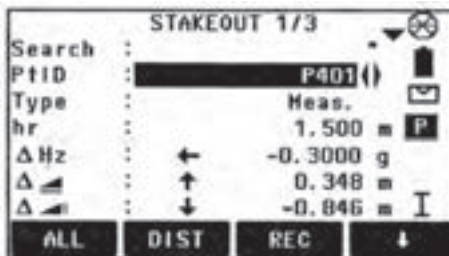
شکل ۷-۳۱

### روش اجرایی پیاده‌سازی

**روش قطبی :** در این روش موقعیت

موردنظر با استفاده از اختلاف طول و زاویه‌ای با نقطه استقرار پیاده‌سازی می‌گردد.

برای نمونه همان‌گونه که در شکل روبرو نمایش داده شده است، منظور پیاده‌سازی نقطه P401 به روش قطبی است. به همین منظور از



شکل ۷-۳۲

صفحه ۱ برنامه پیاده‌سازی استفاده نموده و ابتدا نام این نقطه را با استفاده از کلیدهای راهنما، فراخوانی می‌کنیم. در این حالت مشاهده می‌کنیم که دستگاه، وضعیت فعلی دستگاه را با موقعیت محاسبه شده نقطه P401 تطبیق داده و اختلاف زاویه افقی - اختلاف فاصله ای و اختلاف ارتفاعی به دست آمده را در اختیار کاربر قرار می‌دهد تا کاربر با حذف این اختلافات، عملاً به نقطه مورد نظر خویش برسد.

در این حالت اپراتور ابتدا با چرخش افقی دوربین به اندازه نمایش داده شده در  $\Delta HZ$  و با توجه به جهت نمایش داده شده در این خط، مقدار اختلاف زاویه افقی را حذف می‌نماید. یعنی در این وضعیت دوربین در امتداد محور مورد نظر قرار گرفته است.

سپس با توجه به میزان اختلاف فاصله نمایش داده شده در قسمت مربوطه که با نماد  $\Delta$  نشان داده شده است.

کمک نقشه‌بردار را در این امتداد و با فاصله تقریبی از دوربین به طرف هدف مورد نظر هدایت می‌نماید.

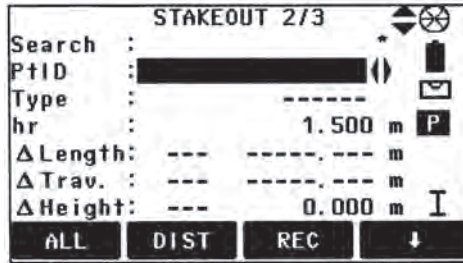
**\* توجه :** در این قسمت (علامت به سمت بالا به معنی دور شدن از دوربین و علامت به سمت پایین به معنی نزدیک شدن به دوربین می‌باشد).

هنگامی که کمک نقشه‌بردار (تارگت) به حدود تقریبی مورد نظر رسید، برای روشن شدن دقیق موقعیت تارگت به منشور مربوطه نشانه‌روی نموده و با استفاده از کلید DIST وضعیت را اندازه‌گیری نموده و دستگاه، مجدداً این موقعیت جدید را با موقعیت محاسباتی نقطه مقایسه نموده و اعلام می‌نماید که قطعاً مقادیر اعلامی کمتر از دفعه قبل می‌باشد. بنابراین هدایت تارگت این بار براساس مقادیر جدید صورت پذیرفته و در صورت نیاز بارها این مراحل تکرار می‌شود.

پس از این که مقادیر اختلاف زاویه افقی و اختلاف فاصله صفر شد، یعنی تارگت از نظر مسطحاتی در نقطه مورد نظر قرار گرفته است. حال بایستی موقعیت ارتفاعی نقطه مذکور را با توجه به اختلاف ارتفاع که با علامت  $\Delta$  نشان داده شده است، به ارتفاع مورد نظر هدایت نمود.

**\* توجه :** در این قسمت (علامت به سمت بالا به معنی بالا بردن تارگت (افزایش ارتفاع) و علامت به سمت پایین به معنی پایین بردن تارگت (کاهش ارتفاع) می‌باشد).

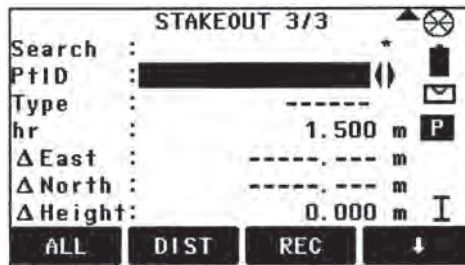
روش ارتوگونال : در این روش که با استفاده از صفحه دوم برنامه پیاده‌سازی امکان‌پذیر می‌باشد، موقعیت نقطه مورد نظر براساس اختلاف فاصله از ایستگاه یا همان  $\Delta Lenght$  و اختلاف فاصله عمود بر امتداد (ایستگاه و نقطه مورد نظر) یا همان  $\Delta Trav$  محاسبه شده و اعلام می‌گردد. سپس به همان روش قبلی، عملیات پیاده‌سازی انجام می‌شود.



شکل ۳۳-۷

**\* توجه :** در این روش +Trav به معنی فاصله عمود بر راستای ایستگاه به نقطه (از دیدگاه نقشه بردار) در سمت راست و -Trav به معنی فاصله عمود بر راستای ایستگاه به نقطه (از دیدگاه نقشه بردار) در چپ می باشد.

روش کارترین: در این روش با استفاده از صفحه سوم برنامه پیاده سازی امکان پذیر می باشد، موقعیت نقطه مورد نظر بر اساس اختلاف مختصات این نقطه و مختصات ایستگاه استقرار محاسبه شده و اعلام می گردد.



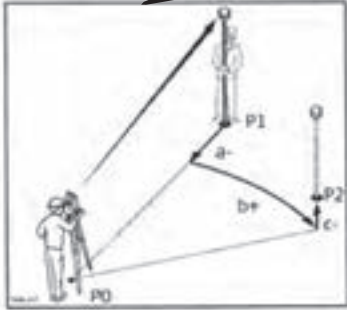
شکل ۳۴-۷

سپس به همان روش قبلی، عملیات پیاده سازی انجام می شود.

**\* توجه :** در این روش اختلاف مختصات که با ΔEast و ΔNorth و ΔHeight نمایش داده می شوند با استفاده از علامت مثبت یا منفی قید شده در سمت چپ آنها قابل شناسایی و پیاده سازی است.

برای درک بهتر به شکل های صفحه بعد توجه نمایید.

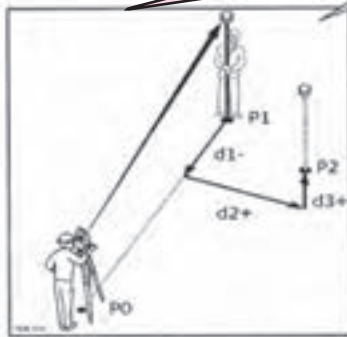
روش قطبی



|    |  |
|----|--|
| P0 | موقعیت ایستگاه                                       |
| P1 | موقعیت فعلی تارگت                                    |
| P2 | موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.                    |
| a- | اختلاف فاصله افقی تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.      |
| b+ | اختلاف زاویه افقی تا محور نقطه‌ای که باید پیاده شود. |
| c- | اختلاف ارتفاع تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.          |

شکل ۳۵-۷

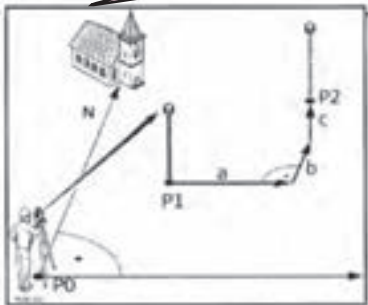
روش ارتوگونال



|     |  |
|-----|--|
| P0  | موقعیت ایستگاه   |
| P1  | موقعیت فعلی تارگت                                      |
| P2  | موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.                      |
| d1- | اختلاف فاصله طولی تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.        |
| d2+ | اختلاف فاصله (عمود بر محور) نقطه‌ای که باید پیاده شود. |
| d3+ | اختلاف ارتفاع تا نقطه‌ای که باید پیاده شود.            |

شکل ۳۶-۷

روش کارترین



|    |  |
|----|--|
| P0 | موقعیت ایستگاه                         |
| P1 | موقعیت فعلی تارگت                      |
| P2 | موقعیت نقطه‌ای که باید پیاده شود.      |
| a  | اختلاف X با نقطه‌ای که باید پیاده شود. |
| b  | اختلاف Y با نقطه‌ای که باید پیاده شود. |
| c  | اختلاف Z با نقطه‌ای که باید پیاده شود. |

شکل ۳۷-۷

## منابع مورد استفاده



- ۱- کتاب نقشه برداری (ذوالفقاری)
- ۲- کتاب نقشه برداری مهندسی (دیانت خواه)
- ۳- کتاب نقشه برداری (نوبخت)
- ۴- کتاب نقشه برداری مهندسی (ابن جلال)
- ۵- کتاب نقشه برداری کارگاهی (امامی - رستمی)
- ۶- روش های نوین نقشه برداری (ابن جلال)
- ۷- ژئودزی و کارتوگرافی ریاضی (امامی)
- ۸- دستگاه های پیشرفته نقشه برداری (جزیریان)
- ۹- آموزش گام به گام توتال استیشن های لایکا (یاسی)
- ۱۰- کتاب مساحی سال دوم هنرستان رشته نقشه برداری (متینی - سیدحسینی - داورپناه)
- ۱۱- کتاب عملیات مساحی سال دوم هنرستان رشته نقشه برداری (متینی - سیدحسینی - داورپناه)
- ۱۲- کتاب نقشه برداری ساختمان سال دوم هنرستان رشته ساختمان (مقرب نیا)
- ۱۳- کتاب عملیات نقشه برداری سال سوم هنرستان رشته نقشه برداری (یزدی مقدم، مقرب نیا)
- ۱۴- دستورالعمل های همسان نقشه برداری جلد اول (سازمان نقشه برداری)
- ۱۵- دستورالعمل های همسان نقشه برداری جلد اول (سازمان نقشه برداری)

