



Topografie efectuata cu usurinta

Leica
Geosystems

Introducere

Aceasta broșura va dezvălui câte ceva despre principiile de bază ale topografiei.

Cele mai importante instrumente pentru topografie sunt nivelele și stațiile totale;

Acestea sunt create pentru sarcini de topografie obișnuite.

Oricine dorește să știe cum și unde sunt utilizate, va afla răspunsurile aici.

- Care sunt principalele caracteristici ale acestor instrumente?
- Ce trebuie luat în considerare când măsurăm cu o nivelă sau cu o stație totală?
- Care sunt efectele erorilor de instrumente?
- Cum se pot recunoaște astfel de erori, determinate și eliminate?
- Cum se pot efectua aplicații simple de topografie?

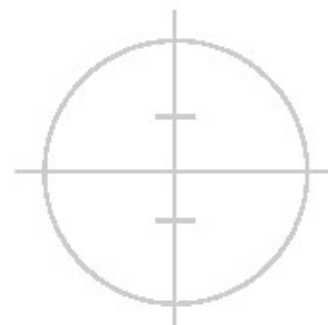
Utilizarea nivelelor și a stațiilor totale este ilustrată de o serie de exemple practice.

Suplimentar, sunt descrise programele de aplicații; acestea sunt încorporate în stațiile totale moderne fabricate de Leica Geosystems și acestea rezolvă sarcinile de topografie mult mai ușor și într-un mod elegant.

Dotat cu cunoștințele din această broșură și cu ajutorul manualului de utilizare corespunzător, oricine poate să îndeplinească sarcini simple de topografie în mod eficient.

Această broșură nu descrie gama de instrumente disponibile de la Leica Geosystems; și nu

se ocupă nici cu caracteristicile performanțelor individuale ale acestora. Aceste aspecte sunt acoperite de broșurile acestora cuprinzătoare, de către consultanții tehnici din agențiile Leica Geosystems, și cu ajutorul paginilor de internet ale acestei companii. (www.leica-geosystems.com).





Nivela	4	Masurarea distantelor fara reflector	19
Statia totala	5	Recunoasterea automata a tintei	19
Coordonate	6	Trasarea sabloanelor	20
Masurarea unghiurilor	7	Erorile instrumentului	22
Pregatirea pentru masurare	8	Verificarea liniei de vizare	22
Asezarea instrumentului in orice loc	8	Verificarea EDM-ului si a statiei totale	23
Orizontalizarea instrumentului	8	Erori ale instrumentului la statiile totale	24
Montarea statiei totale			
deasupra unui punct de pe pamint.	9	Sarcini simple de topografie	26
Masurarea cu nivela	10	Alinierea de la un punct de mijloc	26
Diferenta de inaltime dintr doua puncte	10	Masurarea pantelor	27
Masurarea optica a distantelor cu nivela	11	Masurarea unghiurilor drepte	28
Orizontalizarea liniei	12	Programe de aplicatii	29
Jalonarea inaltimilor de punct	13	Calcularea suprafetelor	29
Profile longitudinale si transversale	14	Jalonarea	30
Nivela digitala	15	Inaltimile inaccesibile	31
Laserul de rotatie	15	Poligonarea	32
Masurarea cu statia totala	16	Free-station surveys (rezectie)	33
Extrapolarea unei linii drepte	16	Programele de aplicatii disponibile	34
Trasarea polara a unui punct	16	Topografie cu GPS	35
Verificarea verticalitatii (cu firul cu plumb) de la un	17		
punct de inaltime. Topografie (metoda polara)	18		

Nivela

În esență, o nivelă cuprinde un telescop care se rotește pe o axă verticală; este utilizat pentru a crea o linie de vizare orizontală astfel încât să poată fi determinate diferențele de înălțime și să poată fi efuate jalonările.

Nivelele Leica Geosystems sunt de asemenea echipate cu un cerc orizontal care este foarte util pentru trasarea unghiurilor drepte, de ex. în timpul înregistrării profilurilor transversale.

Suplimentar, aceste nivele pot fi utilizate pentru a determina optic distanțele, cu o acuratețe până la 0.1 – 0.3 metri.



Statia Totala

O statie totala este compusa dintr-un teodolit cu un aparat de masurat cu distomat incorporat si astfel poate sa masoare unghiuri si distante in acelasi timp.

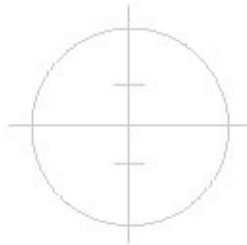
Statiile totale electronice din ziua de azi sunt toate prevazute cu un aparat de masurat distanta opto-electronic (EDM) si cu scanare electronica a unghiurilor.

Scalele codate ale cercurilor orizontale si verticale sunt scanate electronic, dupa care unghiurile si distantele sunt afisate digital.

Distanta orizontala, diferenta de inaltime si coordonatele, sunt calculate automat si se pot inregistra toate masurarile si informatiile suplimentare.

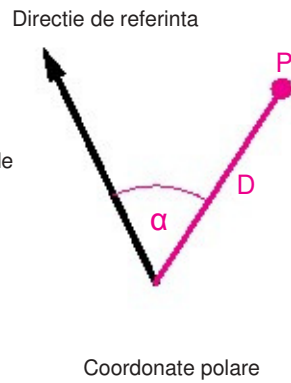
Statiile totale Leica sunt echipate cu un pachet software care permite ca majoritatea sarcinilor de topografie sa fie indeplinite usor, rapid si elegant; Cele mai importante dintre aceste programe sunt prezentate in sectiunea "Programe de aplicatii".

Statiile totale sunt utilizate oriunde este necesar sa fie determinata pozitia punctelor sau a inaltimilor, sau pur si simplu pozitia acestora.

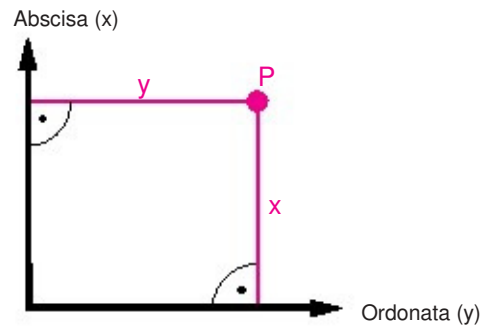


Coordonate

Pentru a descrie pozitia unui punct, sunt cerute doua coordonate.
 Coordonatele polare au nevoie de o linie si de un unghi.
 Coordonatele carteziene au nevoie de doua linii in cadrul unui sistem ortogonal.
 Statia totala masoara coordonatele polare; acestea sunt recalculate ca fiind coordonate carteziene fie in cadrul sistemului ortogonal dat, fie in cadrul instrumentului insusi sau ulterior, la birou.



Coordonate polare



Coodronate carteziene

Recalculare

dat: D, α
 cerut: x, y

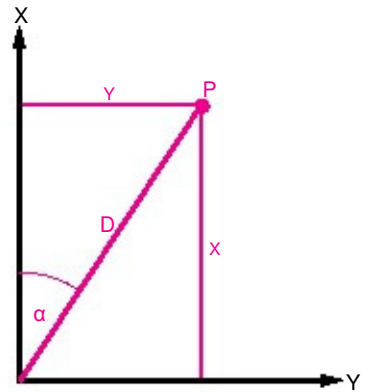
$$y = D \sin \alpha$$

$$x = D \cos \alpha$$

dat: x, y
 cerut: D, α

$$D = \sqrt{y^2 + x^2}$$

$$\sin \alpha = y/D \text{ or } \cos \alpha = x/D$$



Masurarea unghiurilor

Un unghi reprezinta diferenta dintre doua directii.

Unghiul orizontal α dintre cele doua directii care conduce la punctele P1 si P2 este independent fata de diferenta de inaltime dintre acele puncte, cu conditia ca telescopul sa se miste mereu intr-un plan strict vertical atunci cind este inclinat, oricare ar fi orientarea sa orizontala. Aceasta conditie este indeplinita numai in conditii ideale.

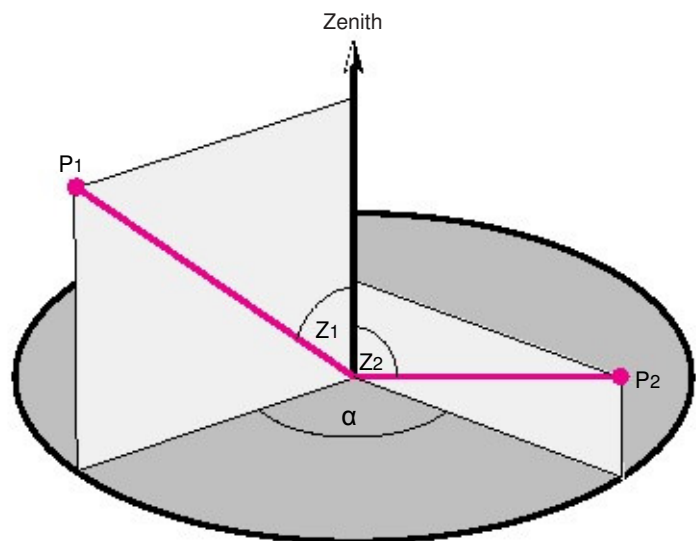
Unghiul vertical (numit si unghi zenital), este diferenta dintre o directie prescrisa (si anume directia zenitalului) si directia la punctul luat in considerare.

Prin urmare, unghiul vertical este corect numai daca citirea zero a cercului vertical se afla exact in directia zenitalului si de asemenea, aceasta conditie este intrunita numai in conditii ideale.

Deviatiile de la cazul ideal sunt cauzate de erorile axiale din instrument si datorita orizontalizarii incorecte (vezi sectiunea "erorile instrumentului").

Z1 = unghi zenital la P1
Z2 = unghi zenital la P2

α = Unghiul orizontal dintre cele doua directii care conduce la punctele P1 si P2, de ex. unghiul dintre doua planuri verticale format prin trasarea de perpendiculare de la P1 si respectiv P2



Asezarea instrumentului in orice loc

1. Intindeti picioarele trepiedului cit de mult este necesar si stringeti ferm suruburile.
2. Asezati trepiedul astfel incat placa trepiedului sa fie cit mai orizontala si picioarele trepiedului sa fie ferm infipte in pamint.
3. Numai in acest moment, plasati instrumentul pe trepied si asigurati-l cu surubul central de fixare.

Orizontalizarea instrumentului

Dupa montarea instrumentului orizontalizati-l cu aproximatie cu bula.

Invirtiti doua din suruburile de calare in directii dferite. Aratatorul maainii drepte indica directia in care ar trebui sa se sa se miste bula (in imagine, in partea dreapta sus). Apoi utilizati cel de-al treilea surub de calare pentru a centra bula (in imagine, in partea dreapta, jos).

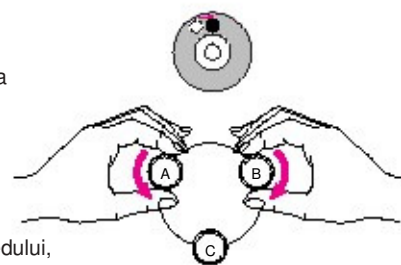
Pentru verificare, rotiti instrumentul 180°. Dupa aceea, bula ar trebui sa ramina in cercul de setare. Daca acest lucru nu se intimpla, atunci este necesara reajustarea (vezi manualul utilizatorului).

Pentru o nivela, compensatorul va efectua orizontalizarea in mod automat. Compensatorul

este format in principiu dintr-o oglinda suspendata de un fir care directioneaza raza de lumina orizontala catre centrul reticulului chiar daca exista inclinarea reziduala a telescopului (in imagine, in partea de jos).

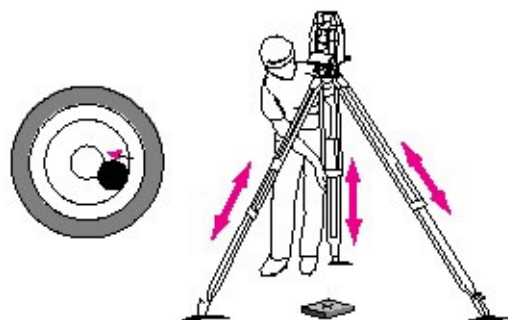
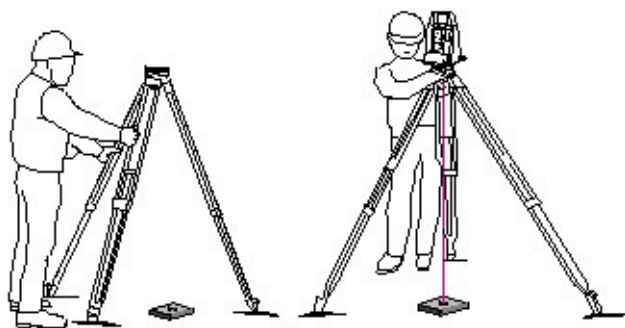
Daca loviti usor un picior al trepiedului, atunci, (cu conditia ca bula sa fie centrata) veti vedea cum linia de vizare se balanseaza la citirea mirei de nivel si este stabila intotdeauna la acelasi punct.

Acesta este modul in care testati daca compensatorul se poate balansa liber.



Asezarea statiei totale deasupra unui punct de pe pamint

1. Plasati trepiedul aproximativ deasupra punctului de pe pamint.
2. Verificati trepiedul din mai multe pozitii si corectati pozitia sa astfel incit placa trepiedului sa fie aproximativ orizontala si deasupra punctului de pe pamint (in imagine, partea stinga sus).
3. Infigeti ferm picioarele trepiedului in pamint si utilizati surubul central de fixare pentru a asigura instrumentul pe trepied.
4. Porniti centrarea cu laser (sau, pentru instrumente mai vechi priviti prin centrarea optica) si invirtiti suruburile de calare astfel incit punctul laser sau centrarea optica sa fie centrata pe punctul de pe pamint (in imagine, partea de sus, dreapta).
5. Centratii bula ajustind lungimea picioarelor trepiedului. (imaginea din partea de jos).
6. Dupa orizontalizarea adecvata a instrumentului, slabiti surubul central de fixare astfel incit sa puteti sa-l deplasa pe placa trepiedului pina in momentul in care punctul laser este centrat precis deasupra punctului de pe pamint.
7. Stringeti din nou surubul central de fixare.

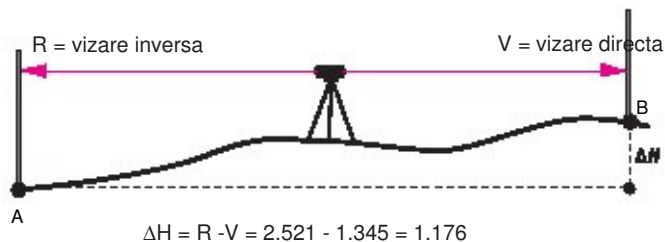


Diferenta de inaltime dintre doua puncte

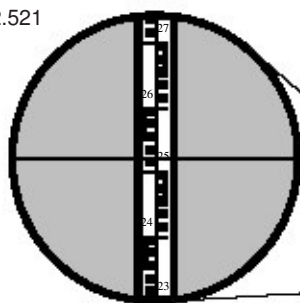
Principiul de baza la orizontalizarii presupune determinarea diferentei de inaltime dintre doua puncte.

Diferenta de inaltime este calculata de la diferenta dintre cele doua citiri ale **mirei de nivel** pentru cele doua puncte A si respectiv B.

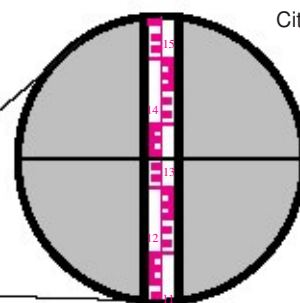
Pentru a elimina erorile sistematice care au legatura cu conditiile atmosferice sau cu eroarea reziduala a liniei de vizare, instrumentul ar trebui sa fie aproximativ echidistant de la cele doua puncte.



Citire: 2.521



Citire: 1.345



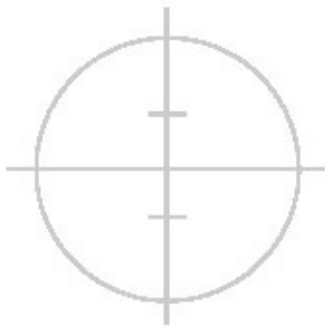
Masurarea optica a distantelor cu nivela

Reticulul are doua linii ale tintei prevazute simetric la firele reticulare.

Spatierea acestora este facuta in asa fel incit distanta poate sa fie obtinuta prin inmultirea sectiunii mirei de nivelment corespunzatoare cu 100. (Aceasta diagrama reprezinta o reprezentare schematica).

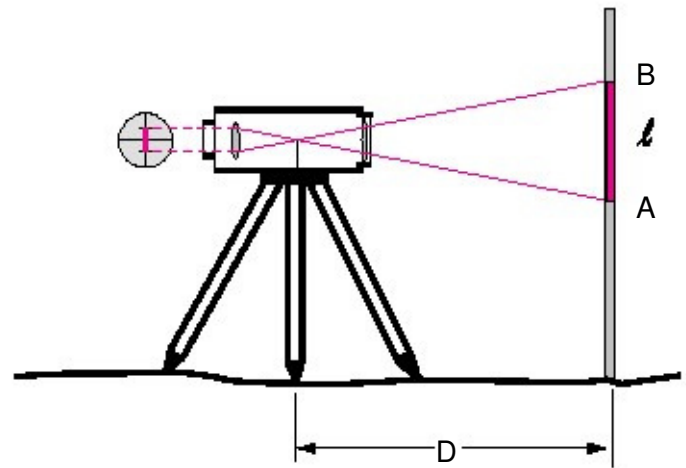
Acuratetea distantei de masurare:

10 – 30 cm



Exemplu:

Citirea pe liniile mirei din
partea de sus $B = 1.829$
Citirea pe rindurile mirei din
partea de jos $A = 1.603$
Sectiunea mirei de nivel
 $I = B - A = 0.226$
Distanta = $100 I = 22.6 \text{ m}$



Orizontalizarea liniei

Daca punctele A si B sint separate la intervale mari , diferenta de inaltime dintre acestea este determinata prin orizontalizarea liniei cu distantele tintei, in general intre 30 si 50 metri.

Masurati distantele dintre Instrument si cele doua **mire**; aceste distante trebuie sa fie aproximativ aceiasi.

1. Asezati instrumentul la S1.

2. Asezati mira exact vertical la punctul B; cititi si inregistrati inaltimea (vizare inversa R).

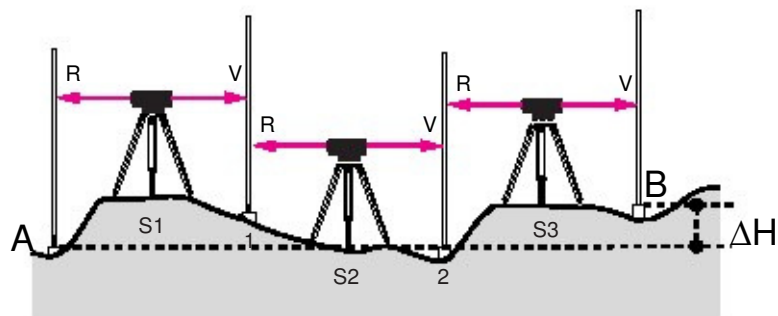
3. Asezati **mira** la punctul de rotire 1 (**placa la sol** sau punctul proeminent de pe pamint); cititi si inregistrati inaltimea (vizare directa)

4. Asezati instrumentul la S2 (mira ramine la punctul de rotire 1).

5. Rotiti cu grija **mira** la punctul de rotire 1 astfel incit sa fie cu fata la instrument.

6. Cititi vizarea inversa si continuati.

Diferenta de inaltime dintre A si B este egalal cu suma vizarii inverse si a vizarii directe.



Statie	Nr. punct	Vizare inversa R	Vizare directa V	Inaltime	Observatii
	A			420.300	
S1	A	+2.806			
	1		-1.328	421.778	= inaltime A+R-V
S2	1	+0.919			
	2		-3.376	419.321	
S3	2	+3.415			
	B		-1.623	421.113	
Suma		+7.140	-6.327		
		-6.327		+0.813	= inaltime B – inaltime A
ΔH		+0.813			= diferenta de inaltime AB

Jalonarea inaltimilor de punct

Pentru o excavatie, un punct B trebuie sa fie fixat la o inaltime $\Delta H = 1.00$ metri sub nivelul strazii (Punct A).

1. Fixati nivelul astfel incit distantele de vizare la A si B sa fie aproximativ aceleasi.

2. Fixati mira la A si cititi vizarea inversa $R = 1.305$.

3. Fixati mira la B si cititi vizarea directa $V = 2.520$.

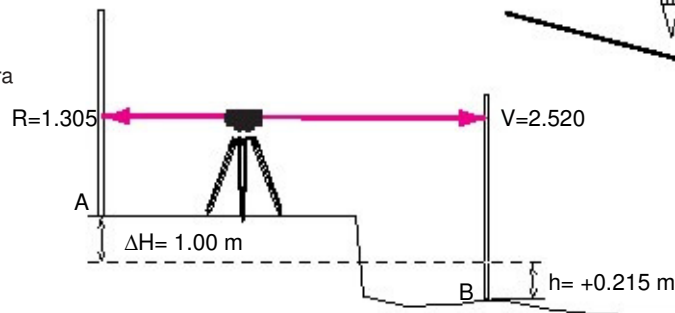
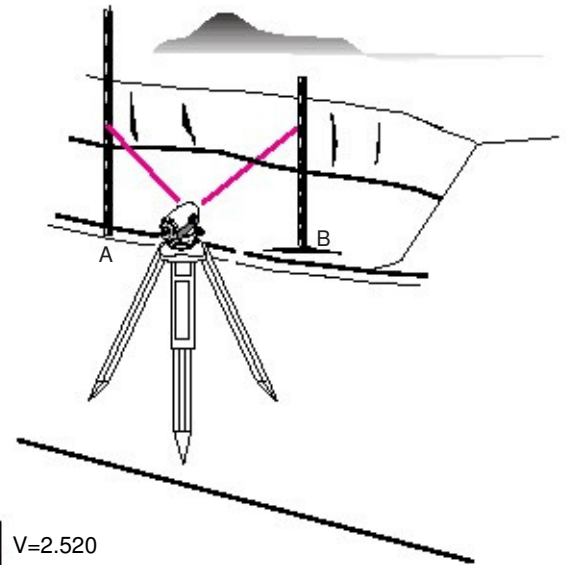
Diferenta h de la inaltimea necesara la B este calculata ca:
 $h = V - R - \Delta H = 2.520 - 1.305 - 1.00 = +0.215\text{m}$

4. Introduceti un pilon la B si marcati inaltimea necesara (0.215m deasupra nivelului pamintului).

Intr-o alta metoda utilizata frecvent citirea mirei necesara este calculata in avans:

$$V = R - \Delta H = 1.305 - (-1.000) = 2.305$$

Mira este apoi miscata in sus sau in jos, pina cind se poate citi valoarea necesara cu nivela.



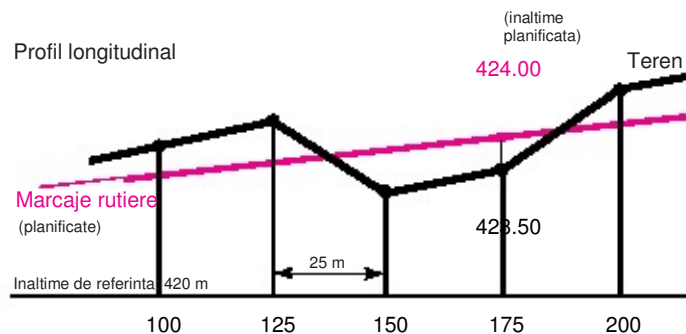
Profile longitudinale sau transversale

Profilurile longitudinale si Transversale formeaza baza pentru planificarea in detaliu si trasarea rutelor de comunicare (de ex. drumuri) si de asemenea pentru calcularea de umplere si pentru cea mai buna potrivire a drumurilor cu topografia. Mai intai de toate, axele longitudinale (marcaje rutiere) sunt trasate si pozitionate; aceasta inseamna ca punctele sunt stabilite si marcate la intervale regulate. Dupa aceasta se creaza un profil longitudinal de-a lungul marcajului drumului, fiind determinate inaltimile punctelor statiei prin orizontalizarea **liniei**. Pentru punctele statiei si pentru caracteristicile topografice proeminente, sunt inregistrate profilurile transversale (la unghiurile drepte ale marcajelor rutiere). Inaltimile de la sol pentru punctele din profilul transversal sunt determinate cu ajutorul inaltimii cunoscute a

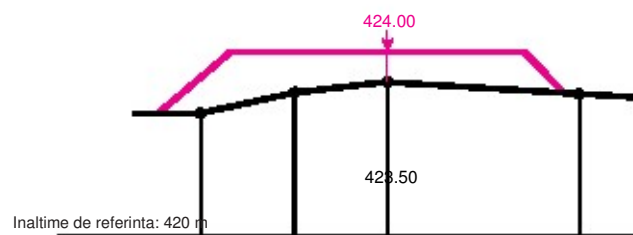
a instrumentului. Mai intai, pozitionati mira la un punct de statie cunoscut; inaltimea instrumentului cuprinde suma **citirii mirei** si inaltimea de punct a statiei. Apoi scadeti **citirea mirei** (la punctele de pe profilul transversal) de la inaltimea instrumentului; acestea vor da inaltimile punctelor implicate.

Distanțele de la punctul statiei la diferite puncte din profilurile transversale, sunt determinate fie cu ruleta sau optic, cu ajutorul nivelei.

Atunci cind se face o reprezentare grafica a unui profil longitudinal, inaltimile punctelor statiei sunt exprimate la o scala mult mai mare (de ex. de 10X mai mare) decit aceea a determinarii directiei longitudinale, care are legatura cu o inaltime de referinta circulara (imaginea de mai sus).



Profil transversal 175



Nivela digitala

Nivelele digitale de la Leica Geosystems sunt primele din lume care sunt echipate cu procesare de imagine electronica digitala pentru determinarea inaltimilor si a distantelor; codul bara de pe o mira esre citit prin mijloace electronice, complet automat (vezi imaginea)

Citirea mirei si distanta sunt afisate digital si se pot inregistra; inaltimile



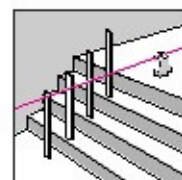
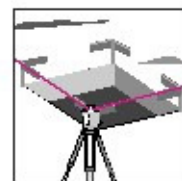
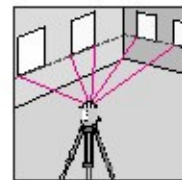
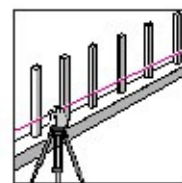
mirei statiilor sunt calculate continuu si astfel nu pot sa apara erori legate de citire, inregistrare si calcul. Leica Geosystems pot oferi pachete de software pentru post-procesarea informatiilor inregistrate.

Se recomanda utilizarea nivelei digitale in situatiile in care trebuie sa fie efectuate multe orizontalizari; in aceste conditii timpul de salvare poate sa fie de pina la 50%.

Laserul de rotatie

Daca de exemplu, pe un santier mare trebuie sa fie trasat sau monitorizat un numar mare de puncte la inaltimi diferite, atunci adeseori este indicat sa fie utilizat un laser de rotatie. La acest tip instrument, o raza laser care se roteeste are o miscare circulara pe un plan orizontal, care serveste ca plan de referinta pentru trasarea sau monitorizarea inaltimilor precum marcare in patru pasi.

Un detector este coborit pe o mira de orizontalizare pina cind intilneste raza laser; inaltimea poate sa fie citita direct de pe **mira**. Nu este necesar sa fie un observator La statia instrumentului.



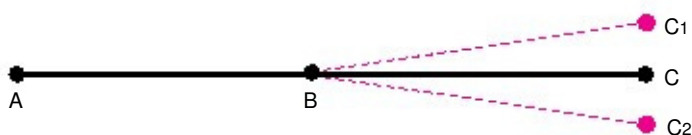
Extrapolarea unei linii drepte

1. Pozitionati instrumentul la punctul B.
2. Tintiti punctul A, **intersectati** telescopul (de ex. inversati-l) si marcati punctul C1.
3. Rotiti instrumentul 200 gon (180°) si tintiti din nou punctul A.

4. Intersectati din nou telescopul si marcati punctul C2. Punctul C, punctul de mijloc dintre C1 si C2, corespunde exact cu extrapolarea liniei AB.

Eroarea liniei de vizare este Responsabila pentru discrepantele dintre C1 si C2.

Acolo unde linia de vizare este in regula, influenta erorilor este o combinatie a unei erori de tinta target error, eroare a axelor de inclinare si o eroare a axelor verticale.

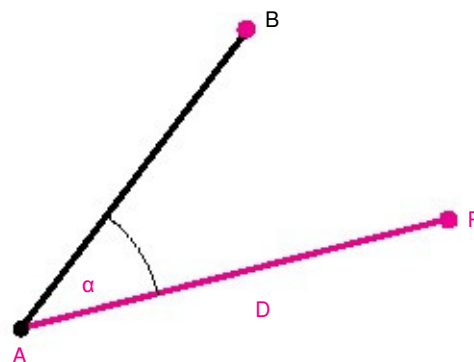


Trasarea polara a unui punct

Elementele de trasare (unghi si distanta) se leaga aici de un punct cunoscut A si de o directie de pornire cunoscuta de la A la B.

1. Asezati instrumentul la punctul A si tintiti punctul B.
2. Setati cercul orizontal la zero (vezi manualul utilizatorului).

3. Rotiti instrumentul pina cind pe afisaj va apare a.
4. Ghidati persoana care duce reflectorul in si de-a lungul liniei de vizare a telescopului, masurind continuu distanta orizontala pina cind se ajunge la punctul P.



Verificarea verticalitatii (cu firul cu plumb) de la un punct de inaltime

Verificarea verticalitatii de la un punct de inaltime, verificarea verticalitatii de la un punct de pe sol si verificarea unei linii verticale a unei structuri, se pot indeplini precis numai intr-o fata a telescopului dar numai daca telescopul descrie un plan exact vertical atunci cind este inclinat.

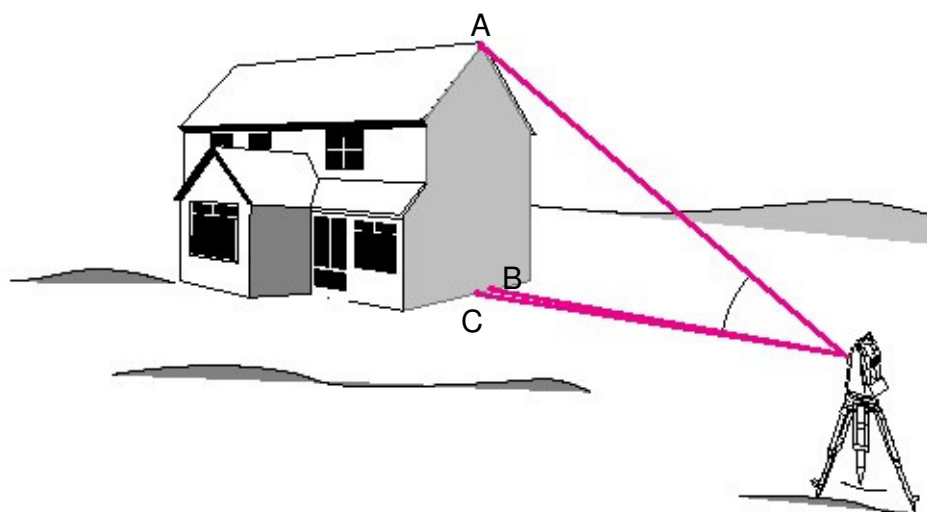
Pentru a va asigura ca asa este, procedati dupa cum urmeaza:

1. Tintiti un punct de inaltime A, apoi inclinati telescopul in jos si marcati punctul de pe pamint B.
2. Intersectati telescopul, si repetati procedura pe fata a doua a acestuia. Marcati punctul C.

Punctul de mijloc dintre punctele B si C este exact punctul de verificare a verticalitatii.

Motivul pentru care aceste doua puncte nu coincid poate sa fie o eroare a axelor de inclinare si / sau o axa verticala inclinata.

Pentru sarcini de acest tip, asigurati-va ca statia totala a fost orizontlizata cu precizie, astfel incit influenta inclinarilor axelor verticale in zone abrupte sa fie minimizata.



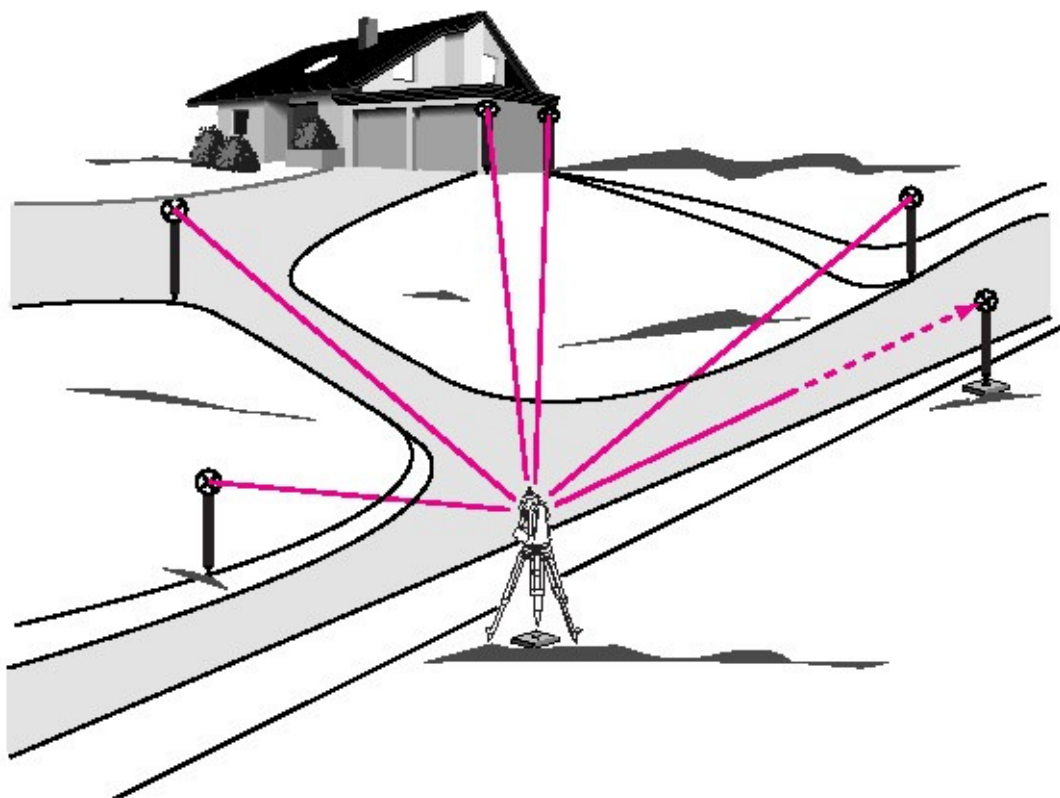
Topografie (metoda polara)

Pentru a crea de ex. un plan de locatie, pozitia si inaltimea unui punct pe un obiect, sunt determinate prin masurarea unghiurilor si a distantelor.

Pentru a face aceasta, instrumentul este asezat pe orice punct proeminent dintr-un sistem local de coordonate.

Se selecteaza un al doilea punct proeminent pentru orientare; dupa ce acesta a fost tintit cercul orizontal este setat la zero (vezi manualul utilizatorului).

Daca exista deja un sistem de coordonate, asezati instrumentul pe un punct cunoscut din acesta (din si aliniati cercul orizontal cu un al doilea punct cunoscut (vezi manualul utilizatorului).



Masurarea distantelor fara reflector

Fiecare din statiile totale TCR de la Leica Geosystems include nu numai un **aparat conventional de masurat** distanta cu infrarosu care masoara la prisme, dar si un **laser integrat pentru masurat distanta** care nu necesita reflector. Puteti comuta intre aceste doua aparate de masurat distanta.

Acest aranjament aduce multe avantaje cind punctele sunt accesibile foarte dificil sau deloc, de ex. in timpul inregistrarii fatadelor, cind se face pozitionarea tevilor si pentru masurarea peste defilee sau garduri.

Punctul laser rosu vizibil este de asemenea potrivit pentru marcarea tintelor in conexiune cu inregistrarea profilurilor tunelelor sau pentru munca de interior.

Aparatul de masura "DISTO" de mana de la Leica Geosystems, este un alt instrument simplu care utilizeaza o raza laser vizibila si nu are nevoie de reflector, este potrivit in mod special pentru masurarile de interior pentru stabilirea distantelor, suprafetelor si volumelor.



Recunoasterea automata a tintei

Statiile totale TCA total de la Leica Geosystems sunt echipate cu un sistem de recunoastere automata a tintei ("ATR"). Acest lucru ajuta ca tintirea sa se faca mai repede si mai usor. Este suficient sa indreptati telescopul aproximativ catre reflector ; prin apasarea unui buton se declanseaza automat indicarea de calitate si masurarile de unghi si distanta, si se inregistreaza toate valorile. Aceasta tehnologie face posibila si indeplinirea complet automata a masurarilor cu ajutorul unui calculator.

De asemenea, ATR poate sa fie utilizat in modul in care tintele in miscare pot sa fie urmarite si masurate,

dupa stabilirea contactului initial cu tinta, instrumentul se fixeaza pe aceasta si o urmareste. Aplicatiile practice ale acestei optiuni includ ghidarea precisa a utilajelor de constructie.

Avantaje ATR: Viteza mare de masurare, combinata cu o acuratete de masurare constanta care este independenta de observator.



Trasarea sabloanelor

În timpul alinierii unei clădiri, este util să extrapolați lateralele clădirii peste limitele de excavatie și acolo să fie marcate cu exactitate, bătându-le în cuie.

Acestea pot fi conectate la corzi sau sirme în orice moment al secvenței de construcție, indicând pozițiile cerute ale peretilor.

În exemplul următor, placutele de profil urmează să fie paralele cu peretii propuși ai unei clădiri mari și la distanțe de a respectiv b de la limite (imaginile din partea stângă).

1. Stabiliți o linie de bază AB paralelă cu limita din partea stângă și o distanță selectabilă liber c .

2. Marcați punctul A la distanța definită d din partea de sus a limitei, va fi prima locație pentru stația totală.

3. Utilizând un echer de lemn, marcați punctul B la capătul liniei de bază.

4. Așezați stația totală pe punctul A, țintiti punctul B, și marcați punctele A1, A2 și A3 din această **marcare**. În conformitate cu lungimea planificată a lateralului clădirii.

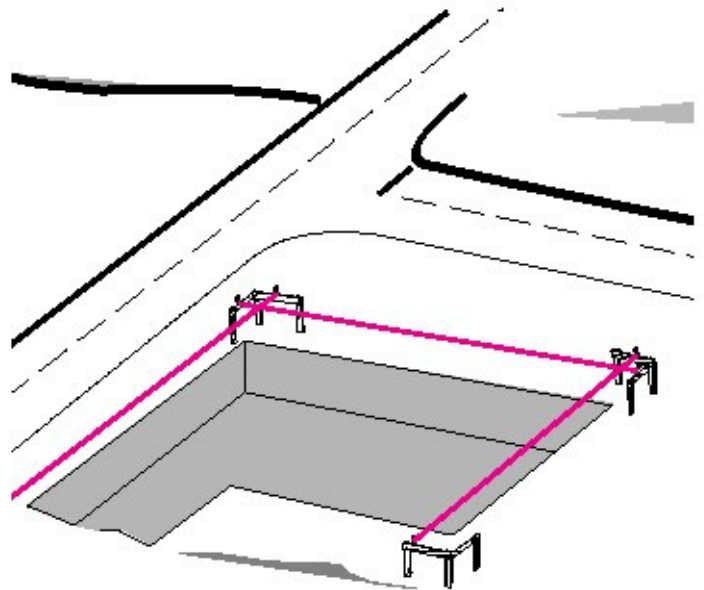
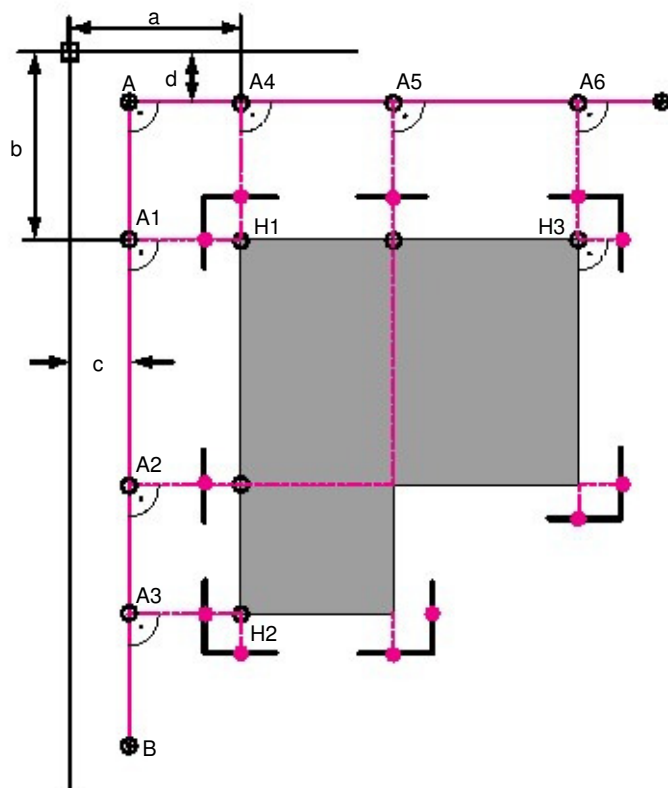
5. Cu punctul B vizat, setați cercul orizontal la zero, rotiți stația totală cu 100 gon (90°) și marcați al doilea rând AC cu punctele A4, A5 și A6.

6. Punctele de pe sabloane sunt ulterior marcate într-o manieră asemănătoare, pornind de la punctul A1 respectiv la A6.

Dacă fundațiile nu au fost încă excavate, puteți să marcați lateralele H1H2 și H1H3 ale clădirii în mod direct și să le utilizați ca rând de pornire pentru marcarea punctelor pe sabloane.

Pentru clădirile mai mici este mai ușor să marcați sabloanele utilizând un echer cu oglinzi (prisma cu unghi drept) și o ruletă.

Un program de software pentru alinierea clădirilor incorporat în multe stații totale Leica, vă permite ca sabloanele să fie marcate direct, pornind de la orice instrument stație.



Verificarea liniei de vizare (testul cu doua jaloane)

La nivelele noi, compensatorul a fost reglat la temperatura camerei, astfel incit linia de vizare este orizontala chiar daca instrumentul este usor inclinat. Aceasta situatie se modifica daca temperatura fluctueaza cu mai mult de zece sau cinsprezece grade, dupa o calatorie lunga, sau daca instrumentul este supus unei vibratii puternice. Se recomanda verificarea liniei de vizare, mai ales daca se utilizeaza mai mult de o tinta la distanta.

1. Pe teren plat, asezati doua mire de nivel intre care sa nu fie o distanta mai mare de 30 metri.

2. Asezati instrumentul astfel incit sa fie echidistant fata de cele doua mire de nivel (este suficient sa masurati cu pasul distanta)

3. Cititi datele de la ambele mire si calculati diferenta de inaltime (imaginea din partea de sus).

Citirea mirei A = 1.549

Citirea mirei B = 1.404

$$\Delta H = A - B = 0.145$$

4. Asezati instrumentul la aproximativ un metru in fata mirei A si luati citirea mirei (imaginea din partea de jos)

Citirea mirei A = 1.496

5. Calculati citirea necesara B:

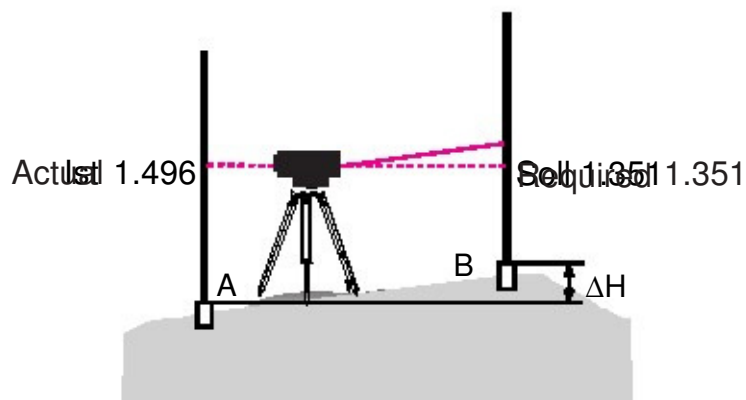
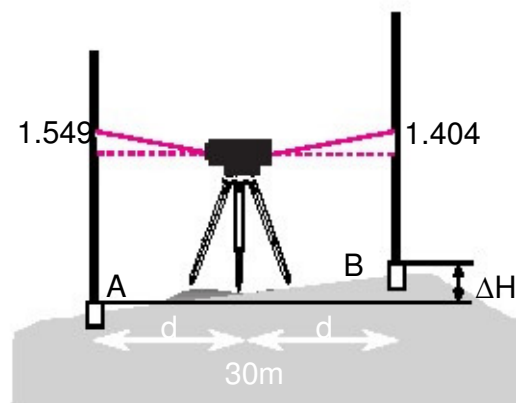
Citirea mirei A = 1.496

$$- \Delta H = 0.145$$

Citirea necesara

$$B = 1.351$$

6. Luati citirea mirei B. daca difera de citirea necesara cu mai mult de 3 mm, reglati linia de vizare (vezi manualul de instructiuni).



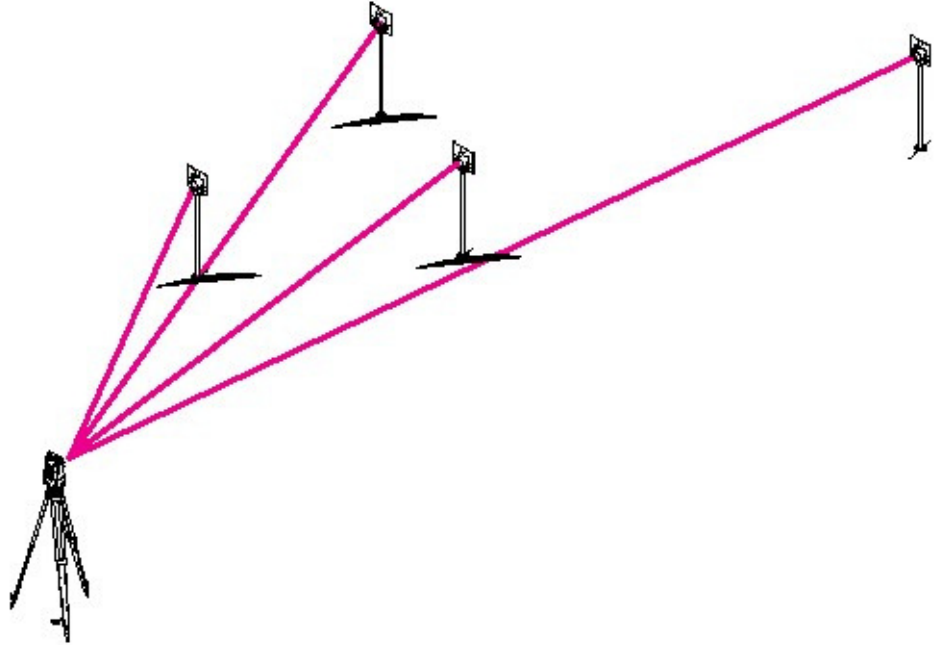
Verificarea EDM-ului statiei totale

Marcati in permanenta patru distante
cu raza caracteristica pentru
utilizator (de ex. intre
20 m si 200 m).

Utilizati un alt aparat de masurat distanta, sau
un aparat care a fost calibrat
pe o linie de baza standard,
masurati aceste distante de trei
ori.

Valorile medii, corectate pentru influentele
atmosferice (vezi manualul
utilizatorului)
pot sa fie considerate ca fiind valorile
necesare.

Utilizand aceste patru distante, masurati
cu fiecare aparat de masurat distanta
de cel putin patru ori pe an.
Cu conditia sa nu existe nicio eroare
de sistem in exces
in ceea ce priveste incertitudinea masurarii,
aparatul de masurat distanta este in
regula.



Erori la statia totala

In mod ideal, statia totala ar trebui sa indeplineasca urmatoarele cerinte::

- a) Linia de vizare ZZ perpendiculara pe axa de inclinare KK
- b) Axa de inclinare KK perpendiculara pe axa verticala VV
- c) Axa verticala VV strict verticala
- d) Citirea cercului vertical cu precizie zero la zenit

Daca aceste conditii nu sunt indeplinite, se utilizeaza urmatoarii termeni pentru a descrie erori specifice.:

- a) Eroarea liniei de vizare, sau eroare de colimatie c (deviatie de la **unghiul drept** dintre linia de vizare si axa de inclinare).
- b) Eroarea axei de inclinare a (deviatie de la **unghiul drept** dintre axa de inclinare si axa verticala)
- c) Inclinarea axei verticale (unghi

intre linia firului cu plumb si axa verticala).

Vor creste efectele acestor trei erori asupra masurarii unghiurilor orizontale cu diferenta de inaltime dintre puncte.

Prin efectuarea masuratorilor in ambele fete ale telescopului se elimina erorile liniei de vizare si erorile axei de inclinare. Eroarea liniei de vizare (si, pentru statiile totale cu o precizie ridicata, si eroarea axei de inclinare, care este in general foarte mica), poate de asemenea sa fie determinata si memorata.

Aceste erori sunt luate ulterior in considerare automat, ori de cite ori este masurat un unghi, si apoi este posibil sa efectuati masurarile practic fara erori, chiar si in cazul in care se utilizeaza o singura fata a telescopului. Determinarea acestor erori, si memorarea acestora, sunt descrise in detaliu in manualul de utilizare corespunzator.

Inclinarea axei verticale nu este socotita a fi o eroare a instrumentului; aceasta apare deoarece instrumentul nu a fost orizontalizat in mod adecvat iar masurarea pe ambele fete ale telescopului nu poate sa o elimine. Influenta sa asupra masurarii unghiurilor verticale si orizontale este corectata automat cu ajutorul unui **compensator cu doua axe**.

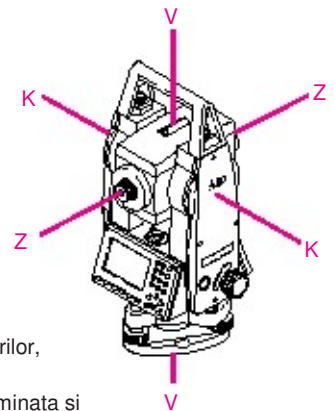
- d) Eroare index de inaltime (unghiul dintre directia zenitului si citirea zero sau cercul vertical, de ex. citirea cercului vertical. Atunci cind utilizati o linie de vizare orizontala), nu este de 100 gon (90°), ci 100 gon + i.

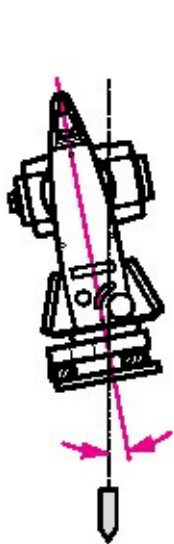
Prin masurare pe ambele fete si apoi prin operatia de mediere a valorilor, eroarea de index este eliminata; de asemenea, aceasta poate sa fie determinata si memorata.

Nota:

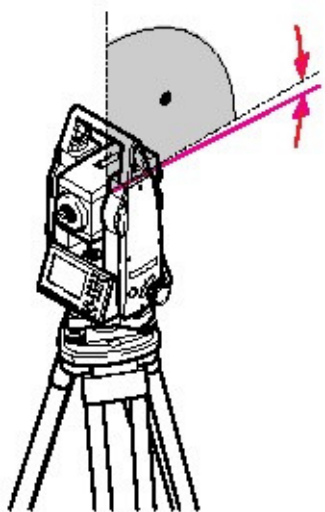
Erorile instrumentului se schimba o data cu temperatura ca rezultat al vibratiilor si dupa perioade lungi de transport.

Daca doriti sa masurati numai pe o fata, atunci va trebui ca inainte de masurari, sa determinati imediat erorile instrumentului si sa le memorati.

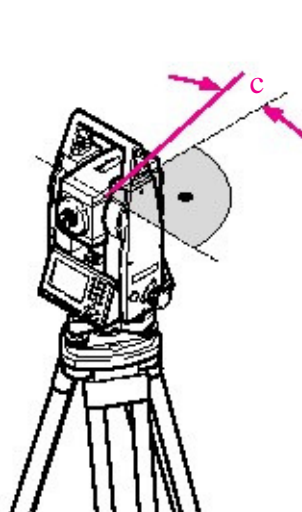




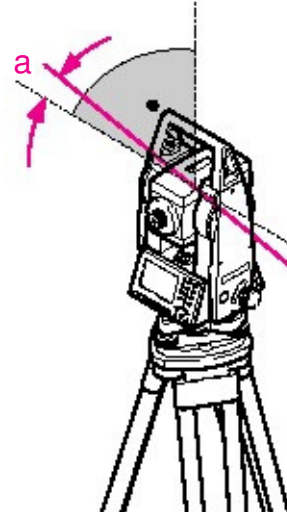
Inclinarea axelor verticale



Eroare index - inaltime (i)
(V index)



Eroarea liniei de vizare (c)
(colimatie Hz)



Eroarea axelor de inclinare(a)

Alinierea de la un punct de mijloc

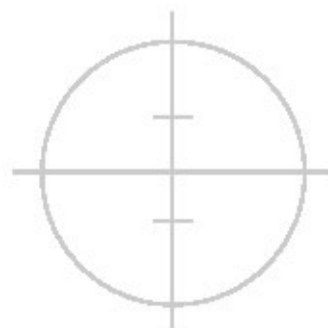
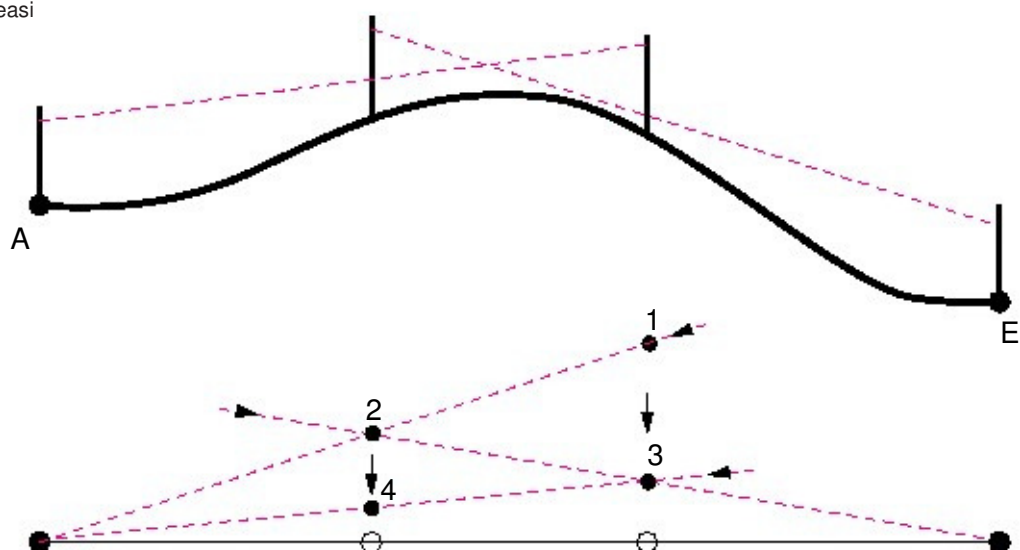
Daca urmeaza sa fie aliniate puncte intermediare cu o linie de masurare si fiecare din cele doua puncte finale nu se poate vedea de la celalat, procedati dupa cum urmeaza:

1. Selectati doua puncte 1 si 2 (amindoua sa fie aproximativ in aceeaasi aliniere) din care sunt vizibile ambele puncte de final A si E. Utilizati jaloane de vizare pentru a marca punctele.

2. De la punctul 1, aliniati punctul 2 in linia dreapta 1 – A

3. De la punctul 2, aliniati punctul 3 in linie dreapta 2 – E

4. De la punctul 3, aliniati punctul 4 in linie dreapta 3 – A si continuati in acelasi mod pana cind nu mai sunt vizibile deviatiile laterale pentru cele doua puncte intermediare.



Masurarea pantelor

Daca urmeaza sa fie determinate sau sa fie jalonate pante de %, de ex. pentru santuri, conducte sau or fundatii, sunt disponibile doua metode.

1. Cu o nivela:

Masurati diferenta de inaltime si distanta (fie optic, cu mira sau cu ruleta).

Panta este calculata dupa cum urmeaza:
 $100 \Delta H / D = \text{inclinare de } \%$

2. Cu un teodolit sau cu o statie totala:

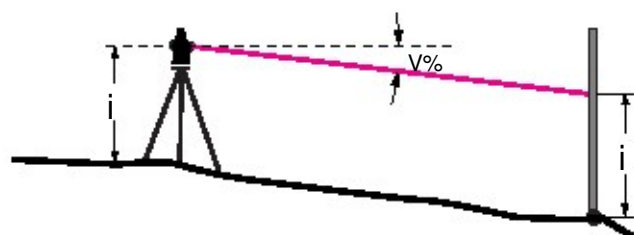
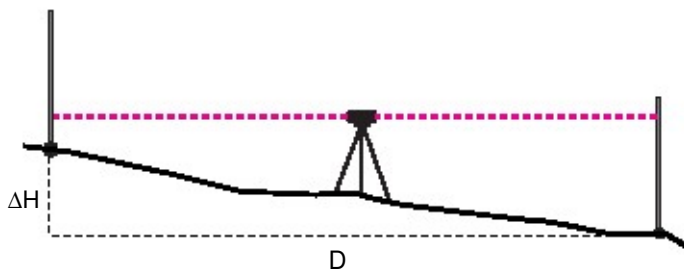
Plasati instrumentul pe un punct de-a lungul liniei drepte de pe panta care urmeaza sa fie determinata, si pozitionati o mira de nivelment la un al doilea punct de-a lungul acelei linii.

Utilizind telescopul, determinati inaltimea instrumentului i la mira de nivelment.

Citirea cercului vertical dindu-se unghiul zenital in gon sau degrees, se poate reseta la % (vezi manualul utilizatorului), astfel incit panta sa fie citita direct in %. Distanța este irelevantă.

In locul unei mire se poate utiliza un jalon , cu prisma.

Extindeti tija jalonului la inaltimea Instrumentului i si utilizati telescopul pentru a tinti centrul prisme.



Masurarea unghiurilor drepte

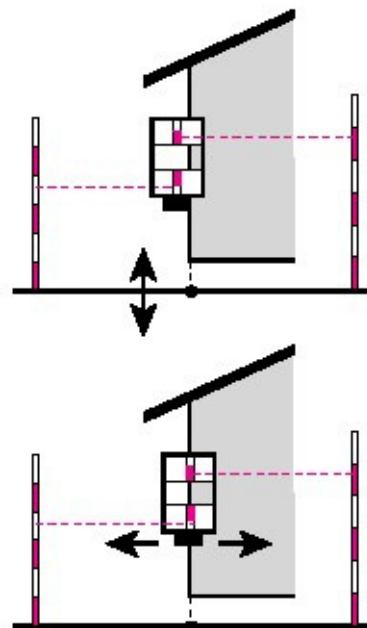
Cel mai precis mod de a jalona unghiuri drepte este utilizarea unui teodolit sau o statie totala. Positionati instrumentul pe punctul de-a lungul liniei de radiere al carui unghi drept urmeaza sa fie jalonat, tintiti punctul final al liniei de radiere, setati cercul orizontal la zero (vezi manualul de utilizare) si rotiti statia totala pana cind citirea cercului orizontal este 100 gon (90°).

Pentru setarea unui unghi drept acolo unde cerintele de acuratete sunt mai putin exigente, de ex. pentru cladiri foarte mici sau atunci cind se determina profilele longitudinale si transversale, se poate utiliza cercul orizontal al unei nivele. Setati nivela peste punctul liniei de radiere cu ajutorul unui fir cu plumb suspendat de la surubul de fixare central a trepidului.

Apoi rotiti cercul orizontal cu mina la zero, in directia liniei de radiere sau in directia profilului longitudinal. In cele din urma, rotiti nivela pina cind indicele cercului este setat la 100 gon (90°).

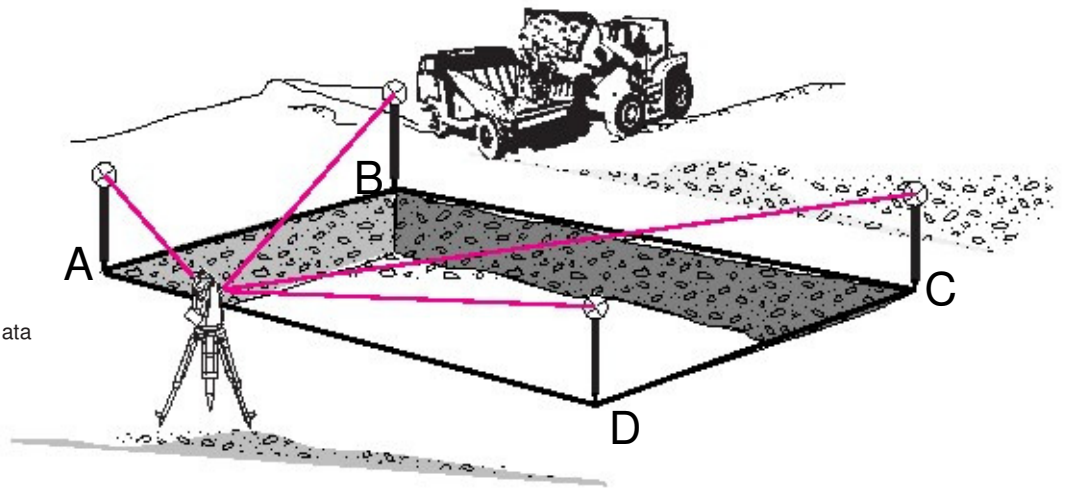
Un patrat optic reprezinta cea mai buna solutie pentru radierea ortogonala a unui punct de pe o linie de radiere si vice versa, pentru a jalonarea unghiurilor drepte ale unui punct de la o distanta apropiata. Raza de lumina de la punctul obiectului este rotita la 90° cu o prisma pentagonal astfel incit sa ajunga la observator. Echerul cu oglinzi consta in doua prisme pentagonale suprapuse cu cimpurile lor de vizualizare intorcindu-se la dreapta respectiv la stinga. Intre cele doua prisme punctul obiectului se poate vedea in mod nerstrictionat.

Dumneavoastra, ca si observator, va puteti pozitiona in linia de radiere (definita prin doua tije de aliniere pozitionate vertical). In aceasta va miscati perpendicular pe linie pina cind vedeti imaginea celor doua tije suprapuse exact. Apoi va miscati de-a lungul liniei de radiere pina cind obiectul si cele doua imagini ale tijelor de aliniere coincid.



Calcularea suprafetelor

1. Asezati statia totala pe teren astfel incit sa se poata vedea intreaga suprafata care urmeaza sa masurata. Nu este necesar sa pozitionati cercul orizontal.
2. Determinati punctele limita ale zonei in mod secvential, in directia acelor de ceasornic. Intotdeauna trebuie sa masurati o distanta.
3. Dupa aceea, suprafata este calculata automat prin atingerea unui buto, si este afisata.

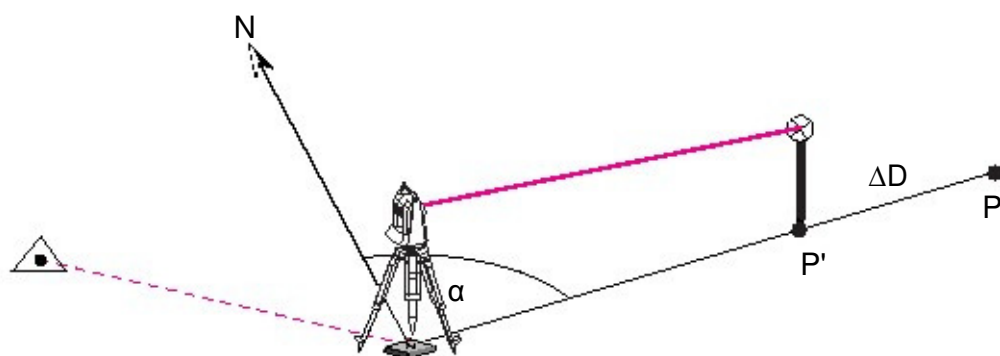


Jalonarea

1. Asezati instrumentul la un punct cunoscut si pozitionati cercul orizontal
Punctelor care urmeaza sa fie jalonate
(vezi sectiunea "Asezarea statiei" din manualul de utilizare).
2. Introduceti manual coordonatele punctului care urmeaza sa fie jalonat. Programul calculeaza automat directia si distanta (cei doi parametri necesari pentru jalonare)

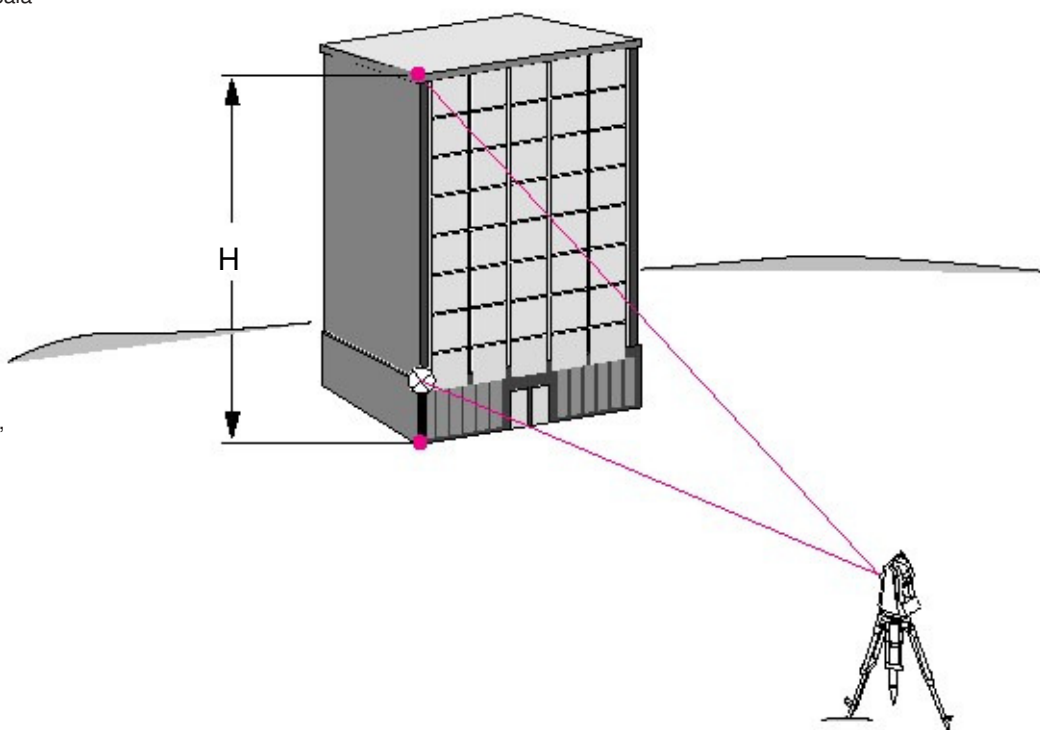
Alternativ, coordonatele Punctelor care urmeaza sa fie jalonate pot sa fie transferate anticipat, inapoi la birou, de la calculator la statia totala. In aceste conditii, pentru a jalona, este necesar numai sa introduceti numarul de punct.

3. Rotiti statia totala pana cind cercul orizontal are citire zero.
4. Pozitionati reflectorul a la acest punct (punct P').
5. Masurati distanta; diferenta din distanta ΔD la punctul P va fi afisata Automat.



Inaltimi inaccesibile

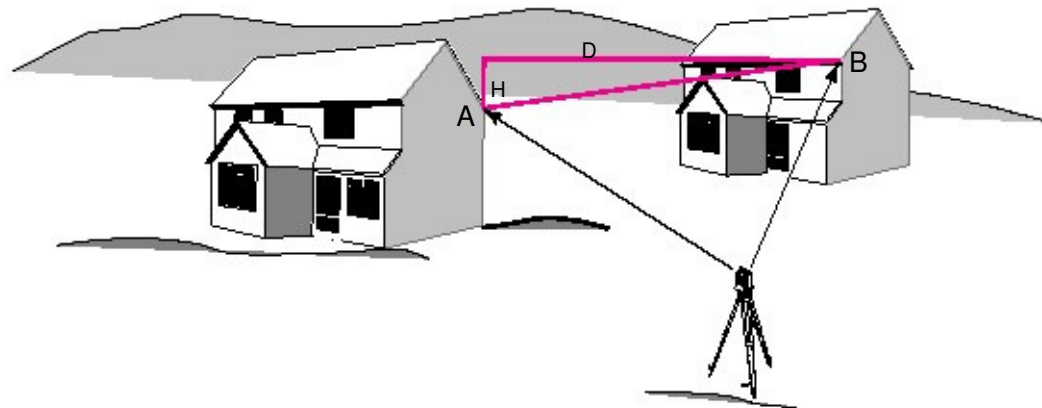
1. Asezati un reflector in pozitie verticala sub acel punct a carui inaltime urmeaza sa fie determinata. Statia totala poate sa fie situata oriunde.
2. Masurati distanta la reflector.
3. Tintiti punctul de inaltime.
4. Diferenta de inaltime H dintre punctul de la pamint si punctul inalt este acum calculata prin atingerea unui buton, dupa care este afisata.



Distanțe de poligonare

Programul determină diferența de distanță și înălțime dintre două puncte.

1. Așezați statia totală în orice locație.
2. Măsurati distanța la fiecare dintre cele două puncte A și B.
3. Distanța D și diferența de înălțime H sunt afișate prin apăsarea unui buton.



Free-station surveys

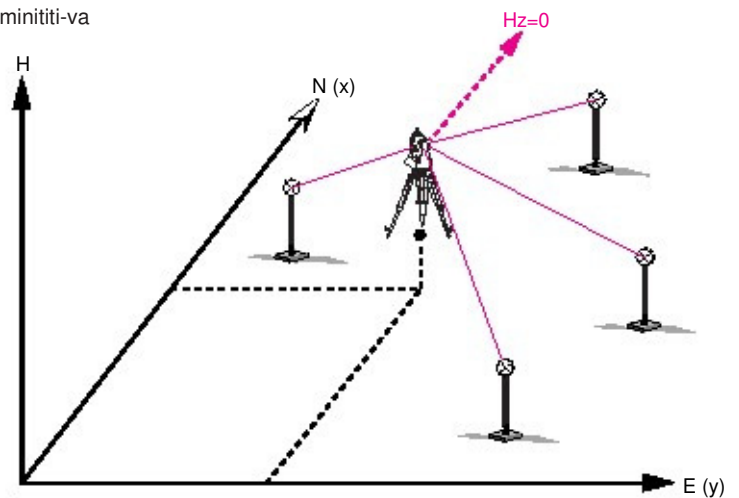
Acest program calculeaza pozitia si inaltimea statiei instrumentului, impreuna cu orientarea cercului orizontal, de la masurari de cel putin doua puncte, ale caror coordonate sunt cunoscute.

Coordonatele **punctelor de ancorare** se pot introduce manual sau acestea pot sa fie memorate in instrument dinainte.

Rezectia are marele avantaj ca, pentru proiectele mari care implica topografie sau jalonare, puteti sa alegeti cea mai favorabila statie pentru instrument. Nu mai sunteti obligati sa utilizati un punct cunoscut care se afla intr-o locatie nesatisfacatoare.

Optiunile pentru masurare, si procedura de masurare, sunt descrise in detaliu in manualele de utilizare.

Nota:
Atunci cind efectati sarcini de topografie care implica determinarea de inaltime sau jalonarea acestora, intotdeauna aminititi-va sa luati in considerare inaltimea instrumentului si pe cea a reflectorului.



Programele de aplicatie disponibile

Inregistrarea punctelor
Orientarea si
Transferul de inaltime
Rezectia
Poligonare
Trasare
Inaltimi inaccesibile
Free-station surveys
Linia de referinta
Puncte ascunse
Calculul suprafetei
Seturi de unghiuri
Drumuire
Rezectie locala
COGO (calculare)
Memorare automata
Scanarea suprafetelor
Modele de teren digitale
Deviatie



Topografie cu GPS

Topografia GPS utilizeaza semnalele transmise de sateliti care au traiectoriile in asa fel incit orice punct de la suprafata pamintului poate sa fie determinat determinat in 24 de ore, independent de conditiile meteo. Acuratetea de pozitionare este in functie de tipul de receiver GPS si in functie de tehnicile de observare si post – procesare utilizate.

In comparatie cu utilizarea unei statii totale, topografia cu GPS ofera avantajul ca punctele care urmeaza sa fie masurate nu tebuie sa fie vizibile in mod reciproc. Cu conditia ca cerul sa fi relativ liber (sa nu fie interpusi copaci,

cladiri etc.) si astfel sa se poata primi semnalele satelitului, in ziua de azi echipmentul GPS se poate aplica multor sarcini de topografie

care pina de curind erau indeplinite utilizind statii totale electronice.

Noul Sistem GPS 500 de la Leica Geosystems permite ca cea mai diversa gama de sarcini de topografie sa fie indeplinita cu acuratete la centimetru- pe trepied; pe jalon; pe nave, vehicule si pe santier; utilizind atit aplicatiile statice cit si pe cele cinematice.



Illustrations, descriptions and technical data are not binding and may be changed. Printed in Switzerland.

Copyright Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, 2000
722510en – VII.00 – RVA



Leica Geosystems AG
CH-9435 Heerbrugg
(Switzerland)
Phone +41 71 727 31 31
Fax +41 71 727 46 73
www.leica-geosystems.com