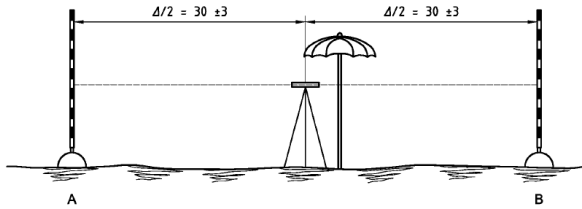


Optics and optical instruments – Field procedures for testing geodetic and surveying instruments – Parte2: Levels

Full test procedure

Antes de iniciar o teste, permitir que o aparelho se aclimatize à temperatura ambiente (2 minutos/grau na diferença de temperatura). De forma a manter a influência da refração tão pequena quanto possível, seleccionar uma área de teste razoavelmente horizontal, devendo o solo ser compacto e uniforme (evitar superfícies cobertas por asfalto ou cimento). No caso do o Sol incidir directamente, o aparelho deve ser protegido por um guarda-sol. O aparelho deve ser colocado numa posição aproximadamente equidistante relativamente às miras (30 m \pm 3 m). Entre cada par de observações o aparelho deve mudar ligeiramente de posição.



Data: ____ / ____ / ____

Hora: _____

Grupo: _____

Operador: _____

Aparelho: _____

Condições atmosféricas: _____

i	ℓ_A^i	ℓ_B^i	$d^i = \ell_A^i - \ell_B^i$	$r^i = d_1 - d^i$
1	1.0972	1.2268		
2	1.0966	1.2265		
3	1.0976	1.2270		
4	1.0964	1.2264		
5	1.0965	1.2263		
6	1.0968	1.2266		
7	1.0975	1.2273		
8	1.0969	1.2273		
9	1.0971	1.2276		
10	1.0965	1.2270		
trocar miras de posição				
11	1.0969	1.2276		
12	1.0969	1.2280		
13	1.0954	1.2275		
14	1.0964	1.2282		
15	1.0967	1.2276		
16	1.0966	1.2272		
17	1.0964	1.2280		
18	1.0971	1.2284		
19	1.0958	1.2267		
20	1.0963	1.2272		
trocar miras de posição				
			$d_1 = \frac{\sum_{i=1}^{20} d^i}{20}$	$\sum_{i=1}^{20} r^i$

i	ℓ_A^i	ℓ_B^i	$d^i = \ell_A^i - \ell_B^i$	$r^i = d_2 - d^i$
21	1.0975	1.2271		
22	1.0988	1.2275		
23	1.0964	1.2260		
24	1.0969	1.2266		
25	1.0972	1.2270		
26	1.0973	1.2271		
27	1.0969	1.2257		
28	1.0979	1.2269		
29	1.0960	1.2253		
30	1.0973	1.2266		
trocar miras de posição				
31	1.0958	1.2249		
32	1.0956	1.2259		
33	1.0959	1.2260		
34	1.0963	1.2267		
35	1.0960	1.2265		
36	1.0957	1.2260		
37	1.0962	1.2264		
38	1.0970	1.2277		
39	1.0963	1.2273		
40	1.0959	1.2266		
trocar miras de posição				
			$d_2 = \frac{\sum_{i=21}^{40} d^i}{20}$	$\sum_{i=21}^{40} r^i$

(a diferença $\delta = d_1 - d_2$ não tem influência no desvio padrão experimental s do desnível observado mas é um indicador da diferença nas origens das duas miras)

$\sum_{i=1}^{20} r^{i^2}$	$\sum_{i=21}^{40} r^{i^2}$	$\sum_{i=1}^{40} r^{i^2}$	$\sum_{i=1}^{20} r^{i^2} + \sum_{i=21}^{40} r^{i^2} - \sum_{i=1}^{40} r^{i^2}$	$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{40} r^{i^2}}{38}}$	$S_{km \text{ de nivelamento duplo}} = \frac{s}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{1000}{60}} = 2.89 s$

- a) O desvio padrão experimental s é menor do que o correspondente valor σ indicado pelo fabricante ou que outro valor previamente determinado?
- b) Dois desvios padrão experimentais s e \tilde{s} determinados a partir de duas amostras diferentes de observações pertencem à mesma população, supondo que ambas as amostras têm o mesmo número de graus de liberdade?
- (os valores s e \tilde{s} podem ser obtidos através de duas amostras observadas com o mesmo aparelho mas diferentes operadores, de duas amostras observadas com o mesmo aparelho em ocasiões diferentes ou de duas amostras observadas por aparelhos diferentes)
- c) A diferença δ na origem das duas miras é igual a zero?

	Hipótese nula	Hipótese alternativa
a)	$s < \sigma$	$s \geq \sigma$
b)	$s = \tilde{s}$	$s \neq \tilde{s}$
c)	$\delta = 0$	$\delta \neq 0$

Para os testes seguintes adopta-se o nível de significância $1-\alpha=0.95$ e, de acordo com as observações realizadas, o número de graus de liberdade é $v=38$.

- a) A hipótese nula não é rejeitada se: $s < \sigma \sqrt{\frac{\chi_{1-\alpha}^2}{v}} \Leftrightarrow s < \sigma \sqrt{\frac{\chi_{0.95}^2}{38}} \Leftrightarrow \sigma \sqrt{\frac{53.38}{38}} \Leftrightarrow s < 1.19 \sigma$
- b) A hipótese nula não é rejeitada se: $\frac{1}{F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v,v)} < \frac{s}{\tilde{s}} < F_{1-\frac{\alpha}{2}}(v,v) \Leftrightarrow \frac{1}{F_{1-0.975}(38,38)} < \frac{s}{\tilde{s}} < F_{1-0.975}(38,38) \Leftrightarrow 0.52 < \frac{s}{\tilde{s}} < 1.91$
- c) A hipótese nula não é rejeitada se: $|\delta| < s_{\delta} t_{1-\frac{\alpha}{2}}(v) \Leftrightarrow |\delta| < \frac{s}{\sqrt{10}} t_{0.975}(38) \Leftrightarrow |\delta| < 2.02 \frac{s}{\sqrt{10}} \Leftrightarrow |\delta| < 0.64 s$, com s_{δ} sendo o desvio padrão experimental de δ

Distância

1: 29,31/30,19

11: 29,26/30,21

21: 29,34/30,16

31: 29,38/30,17

32: 29,37/30,18

2: 29,33/30,21
3: 29,35/30,19
4: 29,42/30,12
5: 29,28/30,21
6: 29,35/30,19
7: 29,28/30,19
8: 29,36/30,18
9: 29,34/30,20
10: 29,35/30,17
11: 29,37/30,19
12: 29,37/30,19
13: 29,38/30,19
14: 29,34/30,16
15: 29,27/30,18
16: 29,31/30,18
17: 29,26/30,18
18: 29,22/30,18
19: 29,32/30,22
20: 29,34/30,17
21: 29,30/30,17
22: 29,30/30,17
23: 29,39/30,18
24: 29,37/30,19
25: 29,34/30,18
26: 29,35/30,25
27: 29,38/30,17
28: 29,34/30,21
29: 29,39/30,17
30: 29,36/30,23
31: 29,30/30,17
32: 29,30/30,17
33: 29,36/30,17
34: 29,33/30,20
35: 29,31/30,19
36: 29,38/30,17
37: 29,43/30,19
38: 29,32/30,18
39: 29,43/30,18
40: 29,40/30,21