

Horizontální trojúhelník s obecnou základnou

Příloha E.1

$$m \equiv 1 \text{ mm} \equiv 0.001 \cdot m \quad \text{sek} \equiv \frac{\text{deg}}{3600}$$

Vstupní hodnoty

$$H_{5001} := 350.1160$$

stanovisko A

$$\omega_{\text{BAGPS}} := \left(62 + \frac{35}{60} + \frac{52}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$z_{\text{AGPS}} := \left(75 + \frac{31}{60} + \frac{34}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$z_{\text{AB}} := \left(89 + \frac{15}{60} + \frac{45}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$s_{\text{AGPS}} := 109.114$$

$$s_{\text{AB}} := 192.5577$$

$$vP_A := 1.251$$

stanovisko B

$$\omega_{\text{ABGPS}} := \left(33 + \frac{5}{60} + \frac{34}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$z_{\text{BGPS}} := \left(81 + \frac{47}{60} + \frac{36}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$z_{\text{BA}} := \left(90 + \frac{44}{60} + \frac{42}{3600} \right) \cdot \text{deg}$$

$$s_{\text{BGPS}} := 173.5579$$

$$s_{\text{BA}} := 192.5580$$

$$vP_B := 3.742$$

Výpočet:

Vypočet základnice

$$d_{\text{AB}} := s_{\text{AB}} \cdot \sin(z_{\text{AB}})$$

$$d_{\text{AB}} = 192.5417$$

$$s_1 := d_{\text{AB}} \cdot \frac{\sin(\omega_{\text{ABGPS}})}{\sin(\omega_{\text{BAGPS}} + \omega_{\text{ABGPS}})}$$

$$s_1 = 105.648$$

$$h_1 := H_{5001} + vP_A + s_1 \cdot \frac{1}{\tan(z_{\text{AGPS}})}$$

$$h_1 = 378.6380$$

Oprava ze šířky signálu

$$r := 0.3810$$

$$o1 := r \cdot \frac{1}{\tan(z_{\text{AGPS}})}$$

$$o1 = 0.098$$

$$h_1 := h_1 - o1 = 378.540$$

$$d_{\text{BA}} := s_{\text{BA}} \cdot \sin(z_{\text{BA}})$$

$$d_{\text{BA}} = 192.5417$$

$$s_2 := d_{\text{BA}} \cdot \frac{\sin(\omega_{\text{BAGPS}})}{\sin(\omega_{\text{BAGPS}} + \omega_{\text{ABGPS}})}$$

$$s_2 = 171.785$$

$$h_2 := s_2 \cdot \frac{1}{\tan(z_{\text{BGPS}})} + vP_B + H_{5001}$$

$$h_2 = 378.6329$$

$$o2 := r \cdot \frac{1}{\tan(z_{\text{BGPS}})}$$

$$o2 = 0.055$$

$$h_2 := h_2 - o2 = 378.578$$

výška antény $v_A := 0.101\text{m}$

redukce z horního okraje anteny na ARP

$$h_1 := h_1 - v_A - v_{\text{HoARP}}$$

$$h_1 = 378.401 \cdot \text{m}$$

$$v_{\text{HoARP}} := 0.0381\text{m}$$

Rozbor přesnosti:

střední chyba měřeného zenitového úhlu v 1. poloze dalekohledu $\sigma_Z := 0.5 \cdot \text{sek}$

střední chyba měřeného vodorovného úhlu v 1. poloze dalekohledu $\sigma_\omega := 0.5 \cdot \text{sek}$

střední chyba měřeného zenitového a vodorovného úhlu ve dvou polohách dalekohledu ve 3 skupinách

$$\sigma_{Zsk} := \frac{\sigma_Z}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} \quad \sigma_{Zsk} = 0.3 \cdot \text{sek}$$

$$\sigma_{\omega sk} := \frac{\sigma_\omega}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} \quad \sigma_{\omega sk} = 0.3 \cdot \text{sek}$$

střední chyba měřené délky:

$$\sigma_{DAB} := \left(2\text{mm} + 2\text{mm} \cdot \frac{d_{AB}}{1000} \right)$$

$$\sigma_{DAB} = 2.4 \cdot \text{mm}$$

matice parciálních derivací funkčních vztahů podle proměnných

$$f1(d, \omega_A, \omega_B, z_1, z_2) := d \cdot \frac{\sin(\omega_A) \cdot \tan(z_1)^{-1}}{\sin(\omega_B + \omega_A)} \quad f2(d, \omega_A, \omega_B, z_1, z_2) := d \cdot \frac{\sin(\omega_A) \cdot \tan(z_2)^{-1}}{\sin(\omega_B + \omega_A)}$$

$$A1_{1,1} := \frac{d}{dd_{AB}} f1(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A1_{1,2} := \frac{d}{d\omega_{ABGPS}} f1(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A1_{1,3} := \frac{d}{d\omega_{BAGPS}} f1(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A1_{1,4} := \frac{d}{dz_{AGPS}} f1(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A1_{1,5} := \frac{d}{dz_{BGPS}} f1(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A1 = (0.141637 \quad 44.562628 \quad 2.717468 \quad -112.687236 \quad 0.000000)$$

$$A2_{1,1} := \frac{d}{dd_{AB}} f2(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A2_{1,2} := \frac{d}{d\omega_{ABGPS}} f2(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A2_{1,3} := \frac{d}{d\omega_{BAGPS}} f2(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A2_{1,4} := \frac{d}{dz_{AGPS}} f2(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A2_{1,5} := \frac{d}{dz_{BGPS}} f2(d_{AB}, \omega_{ABGPS}, \omega_{BAGPS}, z_{AGPS}, z_{BGPS})$$

$$A2 = (0.079134 \quad 24.897648 \quad 1.518280 \quad 0.000000 \quad -107.845174)$$

$$A := \text{stack}(A1, A2)$$

$$A = \begin{pmatrix} 0.142 & 44.563 & 2.717 & -112.687 & 0 \\ 0.079 & 24.898 & 1.518 & 0 & -107.845 \end{pmatrix}$$

kovarianční matice měření

$$\Sigma_M := \begin{pmatrix} \sigma_{DAB}^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{\omega_{sk}}^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{\omega_{sk}}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_{Zsk}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_{Zsk}^2 \end{pmatrix}$$

kovarianční matice převýšení

$$\Sigma_{\Delta h} := A \cdot \Sigma_M \cdot A^T$$

$$\Sigma_{\Delta h} = \begin{pmatrix} 0.14 & 0.07 \\ 0.07 & 0.05 \end{pmatrix} \cdot \text{mm}^2$$

matice parciálních derivací aritmetického průměru podle převýšení

$$B := (0.5 \quad 0.5)$$

$$\sigma_{\Delta hi} := \sqrt{B \cdot \Sigma_{\Delta h} \cdot B^T}$$

$$\sigma_{\Delta hi} = 0.3 \cdot \text{mm}$$