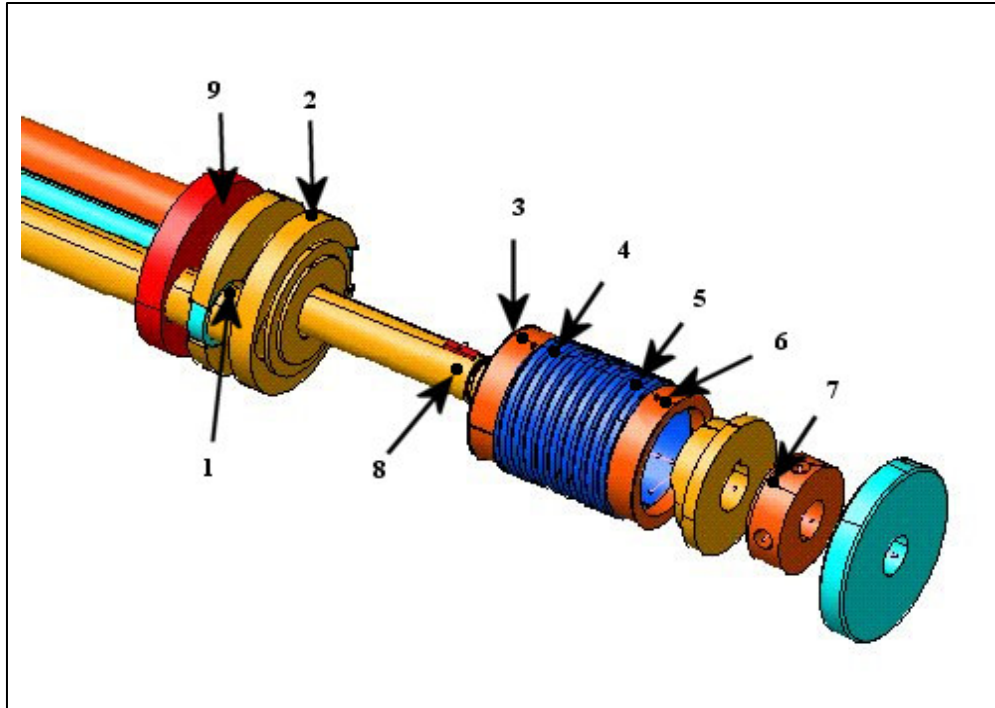


APPENDIX1: Copper brass indium contribution to the resistance measured between the VT



$$\rho_{\text{Brass293K}} := 6 \cdot 10^{-6} \cdot \text{ohm} \cdot \text{cm}$$

$$\rho_{42\text{K}} := 1.48 \cdot 10^{-10} \cdot \text{ohm} \cdot \text{m}$$

$$\rho_{\text{In42K}} := 0.031122 \cdot 10^{-6} \cdot \text{ohm} \cdot \text{cm}$$

1 – 2

drowings 5525-MD-376697 and 5500-MB-360005

$$l_a := 1 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_a := 12 \cdot \text{mm}$$

$$S_a := \pi \cdot \left(\frac{\phi_a}{2} \right)^2$$

$$S_a = 1.131 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R_a := \rho_{42\text{K}} \cdot \frac{l_a}{S_a}$$

$$R_a = 1.309 \cdot 10^{-9} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$l_b := 2.85 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{b1} := 41.275 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{b2} := 12.7 \cdot \text{mm}$$

$$\phi b3 := 15.926 \cdot \text{mm}$$

$$Sb := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi b1}{2} \right)^2 - 2 \cdot \left(\frac{\phi b2}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi b3}{2} \right)^2 \right] \quad Sb = 8.855 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$Rb := \rho_{42K} \cdot \frac{lb}{Sb} \quad Rb = 4.764 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$R12 := Ra + Rb \quad R12 = 1.785 \cdot 10^{-9} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

2 – 3

drowings 5500-MB-360005 and 5500 MA-360010

$$lc1 := 2.85 \cdot \text{mm}$$

$$Sc := Sb$$

$$Rc1 := \rho_{42K} \cdot \frac{lc1}{Sc} \quad Rc1 = 4.764 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$lc2 := 1.321 \cdot \text{mm}$$

$$\phi ec2 := 30.734 \cdot \text{mm}$$

$$\phi ic2 := 25.527 \cdot \text{mm}$$

$$Sc2 := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi ec2}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi ic2}{2} \right)^2 \right] \quad Sc2 = 2.301 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$Rc2 := \rho_{42K} \cdot \frac{lc2}{Sc2} \quad Rc2 = 8.497 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$Rc := Rc1 + Rc2 \quad Rc = 1.326 \cdot 10^{-9} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$ld := 0.2 \cdot \text{mm}$$

$$\phi d1 := 30.734 \cdot \text{mm}$$

$$\phi d2 := 25.527 \cdot \text{mm}$$

$$Sd := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi d1}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi d2}{2} \right)^2 \right] \quad Sd = 2.301 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$Rd := \rho_{42K} \cdot \frac{ld}{Sd} \quad Rd = 1.286 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$R23 := Rc + Rd \quad R23 = 1.455 \cdot 10^{-9} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$l_{In1} := 0.1 \cdot \text{mm}$$

$$S_{In1} := S_d$$

$$R_{In1} := \rho_{In} 42K \frac{l_{In1}}{S_{In1}} \quad R_{In1} = 1.353 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$R_2 := R_{23} + R_{In1} \quad R_2 = 1.59 \cdot 10^{-9} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$6 - 7$$

drawing 5500-MB-360005 , MB 360006, 5500MC-360009

$$R_e := R_d$$

$$R_{In2} := R_{In1}$$

$$l_f := 3.175 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{f1} := 33.721 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{f2} := 11.7 \cdot \text{mm}$$

$$S_f := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi_{f1}}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi_{f2}}{2} \right)^2 \right] \quad S_f = 7.856 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R_f := \rho 42K \frac{l_f}{S_f} \quad R_f = 5.982 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$l_{In3} := 0.1 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{eIn3} := 19.08 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{iIn3} := 9.525 \cdot \text{mm}$$

$$S_{In3} := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi_{eIn3}}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi_{iIn3}}{2} \right)^2 \right] \quad S_{In3} = 2.147 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R_{In3} := \rho_{In} 42K \frac{l_{In3}}{S_{In3}} \quad R_{In3} = 1.45 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$l_g := 1 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{g1} := 25.4 \cdot \text{mm}$$

$$\phi_{g2} := 9.525 \cdot \text{mm}$$

$$S_g := \pi \cdot \left[\left(\frac{\phi_{g1}}{2} \right)^2 - \left(\frac{\phi_{g2}}{2} \right)^2 \right] \quad S_g = 4.355 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R_g := \rho_{\text{Brass293K}} \cdot \frac{l_g}{S_g} \quad R_g = 1.378 \cdot 10^{-7} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$R_{67} := R_e + R_f + R_g + R_{In2} + R_{In3} \quad R_{67} = 1.388 \cdot 10^{-7} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

7 – 8

drawing 5500 MC-360009

$$l_q := \left(\frac{25.4}{2} - \frac{9.525}{2} \right) \cdot \text{mm} \quad l_q = 7.938 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\phi_q := 9.525 \cdot \text{mm}$$

$$l := 9 \cdot \text{mm}$$

$$S_q := \pi \cdot 2 \cdot \left(\frac{\phi_q}{2} \right) \cdot l \quad S_q = 2.693 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$R_{q1} := \rho_{\text{Brass293K}} \cdot \frac{l_q}{S_q} \quad R_{q1} = 1.768 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$l_{q2} := 9.525 \cdot \text{mm} \quad l_q = 7.938 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\phi_{q2} := 9.525 \cdot \text{mm}$$

$$S_{q2} := \pi \cdot \left(\frac{\phi_{q2}}{2} \right)^2 \quad S_{q2} = 7.126 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$R_{q2} := \rho_{42K} \cdot \frac{l_{q2}}{S_{q2}} \quad R_{q2} = 1.978 \cdot 10^{-8} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$

$$R_{78} := R_{q1} + R_{q2} \quad R_{78} = 1.788 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$$