

Messtechnik

Prof. Dr. Robert Bösnecker, angewandte Informatik

(Prof. Dr. Martin Jogwich, E-Technik)

5. Messung nicht-elektrischer Größen: **Vorlesungsinhalte**

5.1 Messung geometrischer Größen

5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung

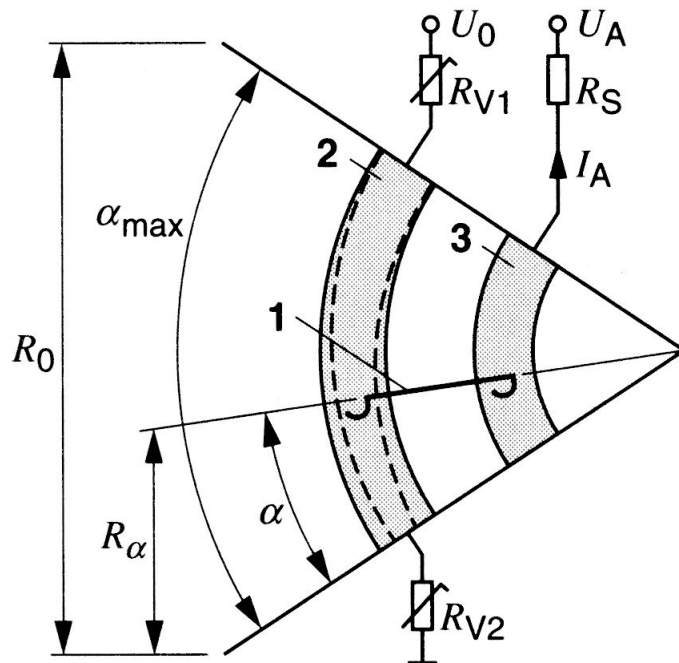
5.1.2 Berührungslose Abstands- und Winkelmessung

5. Messung nicht-elektrischer Größen

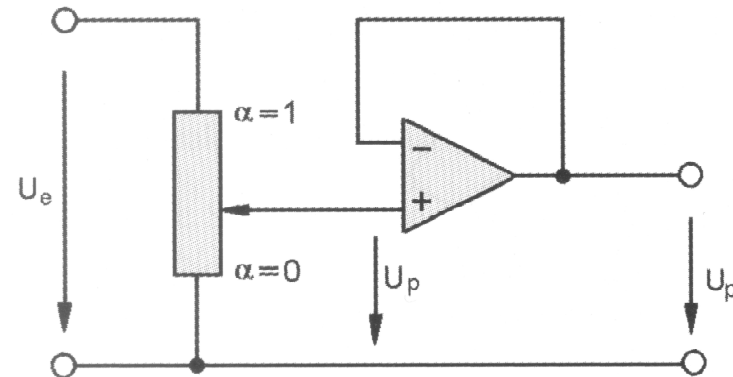
5. 1 Messung geometrischer Größen:

5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung:

5.1.1.1 Potentiometersysteme



Schleifpotentiometer
mit Schleifer (1), Widerstandsbahn (2),
Kontaktbahn (3)
(Bosch: Autoelektrik/Autoelektronik)



Potentiometer mit Spannungsfollowerschaltung

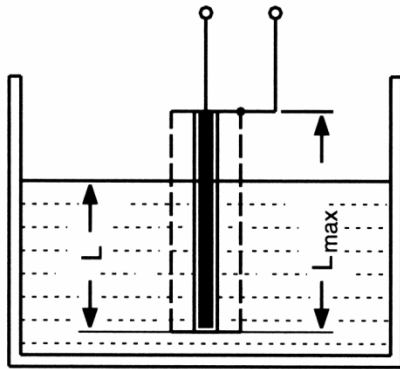
(S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation)

5. Messung nicht-elektrischer Größen

5. 1 Messung geometrischer Größen:

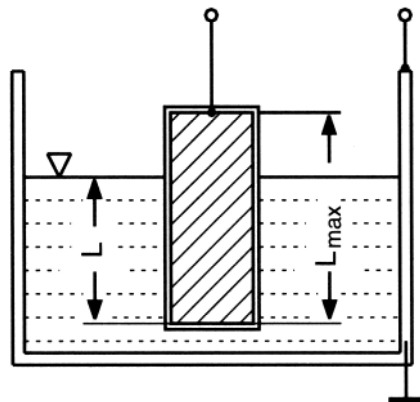
5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung:

5.1.1.2 Kapazitive Systeme (1)



Kapazitive Füllstands-Messsysteme

(J. Niebuhr, G. Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren)



$$h = l_0 \cdot \left(\frac{C - C_0}{C_0} \right) \cdot \frac{1}{\varepsilon_r - 1}$$

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \frac{1}{(\varepsilon_r - 1)} \cdot \frac{\Delta C}{C_0}$$

Phys. Größen der Formeln:

h : **Füllhöhe** des Mediums (vom Boden aus gerechnet)

l_0 : **Gesamthöhe** des Behälters

C : aktuell gemessene **Kapazität** des (teilweise gefüllten) Behälters

C_0 : **Kapazität** des **leeren** Behälters

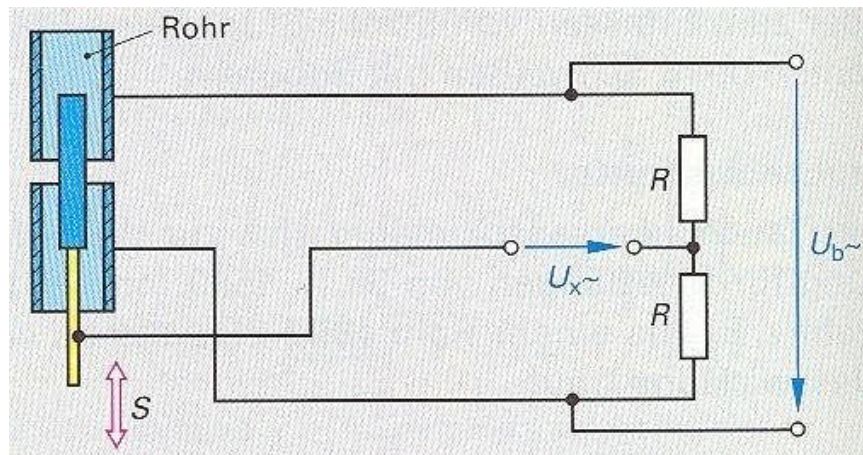
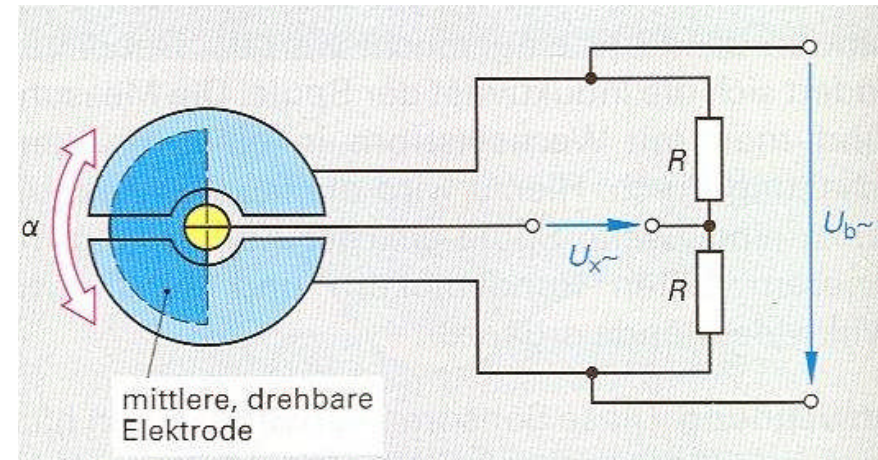
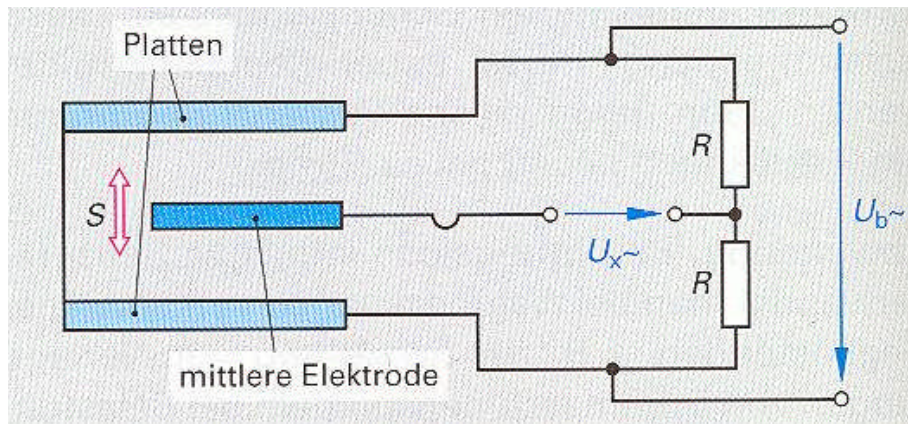
ε_r : **Dielektrizitätskonstante** (d. Materials = Dielektrikums DK, Dielektrizitätszahl)

5. Messung nicht-elektrischer Größen

5. 1 Messung geometrischer Größen:

5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung:

5.1.1.2 Kapazitive Systeme (2)



A. Baumann et. al.: Automatisierungstechnik

Differenzialkondensatoren
mit $\Delta I_1 = -\Delta I_2$, bzw. $\Delta A_1 = -\Delta A_2$:

$$\frac{\Delta I_1}{I_0} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{U_0}{U_M} = -\frac{\Delta I_2}{I_0} \text{ bzw.}$$

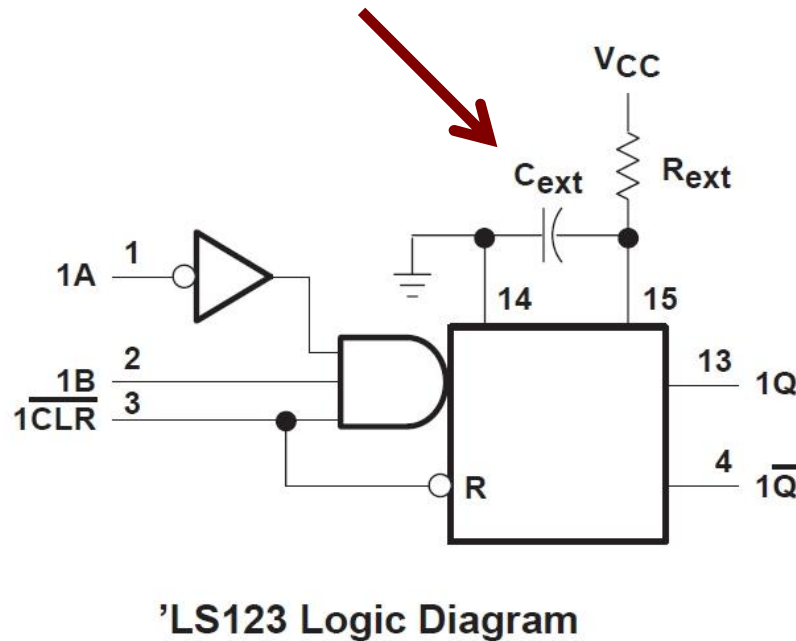
$$\frac{\Delta \alpha_1}{\alpha_0} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{U_0}{U_M} = -\frac{\Delta \alpha_2}{\alpha_0}$$

5. Messung nicht-elektrischer Größen

5. 1 Messung geometrischer Größen:

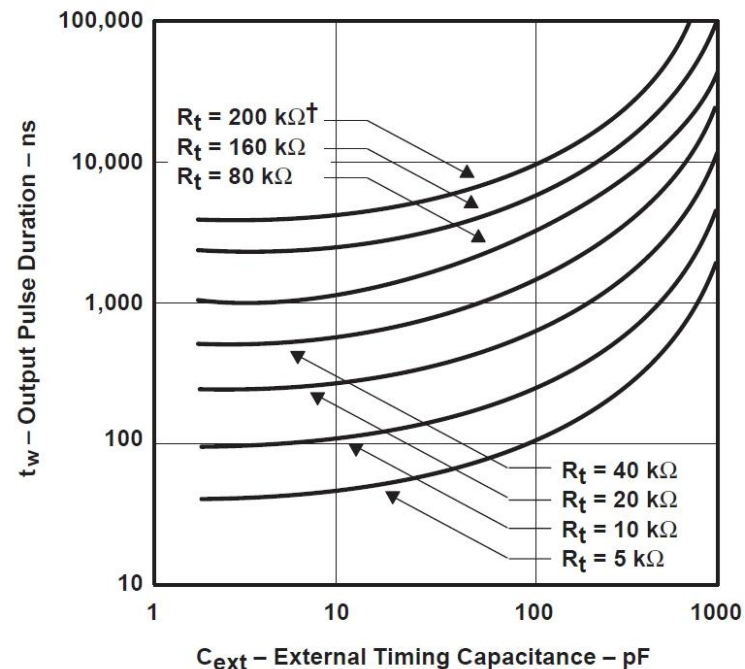
5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung:

5.1.1.2 Kapazitive Systeme (3)



Kapazitive Messung

(Texas Instruments, SN74LS123 Monoshot)



[†] This value of resistance exceeds the maximum recommended for use over the full temperature range of the SN54LS circuits.

Output Pulse Duration Versus External Timing Capacitance

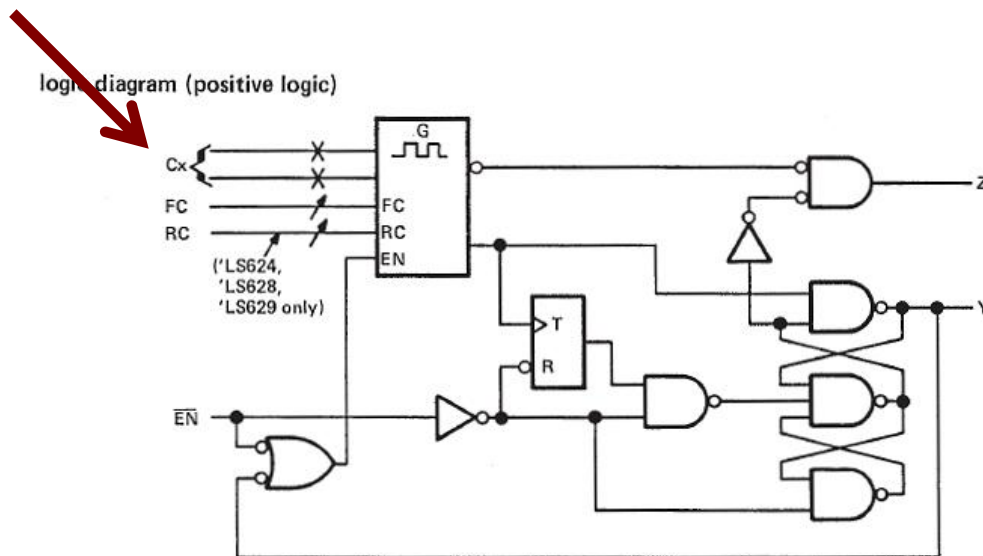
Als C_{ext} wird das kapazitive Mess-System angeschlossen

5. Messung nicht-elektrischer Größen

5. 1 Messung geometrischer Größen:

5.1.1 Berührende Abstands- und Winkelmessung:

5.1.1.2 Kapazitive Systeme (4)



'LS624, 'LS628, 'LS629

OUTPUT FREQUENCY

vs

EXTERNAL CAPACITANCE

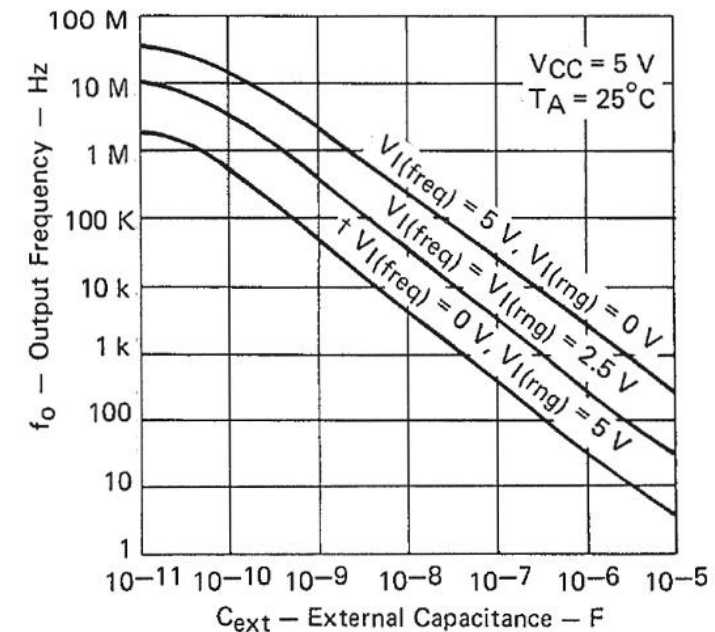


FIGURE 3

Kapazitive Messung

(Texas Instruments, SN74LS624 VCO)

Als C_{ext} wird das kapazitive Mess-System angeschlossen