



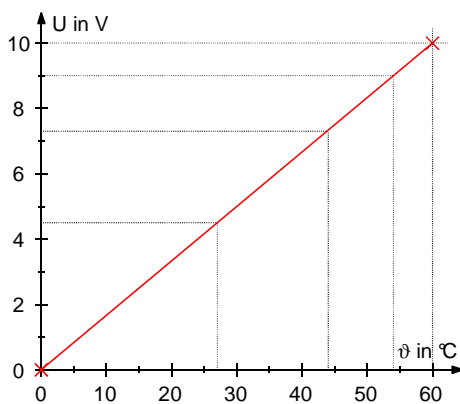
Lösungsblatt

Thema: Genormte Analogsignale

Temperaturmessung - direkte Proportionalität

Wenn die Ausgangsgröße eines Messumformers proportional zur gemessenen Eingangsgröße ist (die Übertragungsfunktion ist dann eine Ursprungsgerade), lässt sich bei gegebenem Eingangswert der zugehörige Ausgangswert über den Dreisatz berechnen. Das gleiche gilt für einen gegebenen Ausgangswert in Bezug auf den zugehörigen Eingangswert.

Temperaturmessung 0 .. 60 °C $\xrightarrow{\text{Messumformer}}$ 0 .. 10 V



Abgelesene Werte:

$$27 \text{ °C} \hat{=} \underline{4,5 \text{ V}}$$

$$54 \text{ °C} \hat{=} \underline{9,0 \text{ V}}$$

$$\underline{44 \text{ °C}} \hat{=} 7,3 \text{ V}$$

Berechnete Werte:

$$60 \text{ °C} \hat{=} 10 \text{ V} \quad | :60$$

$$\Rightarrow 1 \text{ °C} \hat{=} 0,167 \text{ V} \quad | \cdot 27$$

$$\Rightarrow 27 \text{ °C} \hat{=} \underline{4,5 \text{ V}}$$

$$1 \text{ °C} \hat{=} 0,167 \text{ V} \quad | \cdot 54$$

$$\Rightarrow 54 \text{ °C} \hat{=} \underline{9,0 \text{ V}}$$

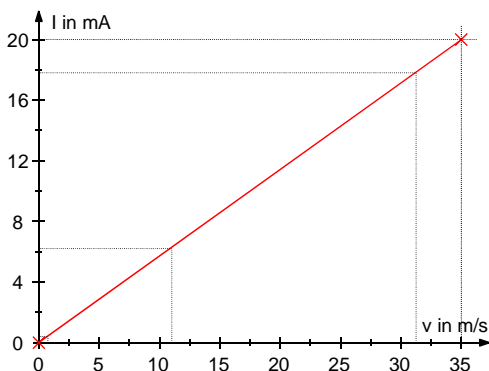
$$60 \text{ °C} \hat{=} 10 \text{ V} \quad | :10$$

$$\Rightarrow 6 \text{ °C} \hat{=} 1 \text{ V} \quad | \cdot 7,3$$

$$\Rightarrow \underline{43,8 \text{ °C}} \hat{=} 7,3 \text{ V}$$

Windgeschwindigkeitsmessung - direkte Proportionalität

Windgeschwindigkeitsmessung 0 .. 35 m/s $\xrightarrow{\text{Messumformer}}$ 0 .. 20 mA



Abgelesene Werte:

$$0,7 \text{ m/s} \hat{=} \underline{0,3 \text{ mA}}$$

$$11 \text{ m/s} \hat{=} \underline{6,2 \text{ mA}}$$

$$\underline{31 \text{ m/s}} \hat{=} 17,8 \text{ mA}$$

Berechnete Werte:

$$35 \text{ m/s} \hat{=} 20 \text{ mA} \quad | :350$$

$$\Rightarrow 0,1 \text{ m/s} \hat{=} 0,057 \text{ mA} \quad | \cdot 7$$

$$\Rightarrow 0,7 \text{ m/s} \hat{=} \underline{0,4 \text{ mA}}$$

$$35 \text{ m/s} \hat{=} 20 \text{ mA} \quad | :35$$

$$\Rightarrow 1 \text{ m/s} \hat{=} 0,571 \text{ mA} \quad | \cdot 11$$

$$\Rightarrow 11 \text{ m/s} \hat{=} \underline{6,29 \text{ mA}}$$

$$35 \text{ m/s} \hat{=} 20 \text{ mA} \quad | :20$$

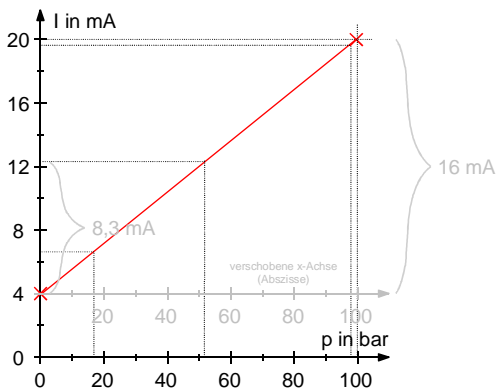
$$\Rightarrow 1,75 \text{ m/s} \hat{=} 1 \text{ mA} \quad | \cdot 17,8$$

$$\Rightarrow \underline{31,2 \text{ m/s}} \hat{=} 17,8 \text{ mA}$$

Druckmessung - Proportionalität mit einfachem Offset (Nullpunktverschiebung)

Wenn der physikalische Messbereich nicht bei Null beginnt oder mit dem Life-Zero Signal (4 .. 20 mA) gearbeitet wird, muss die Übertragungskennlinie erst so verschoben werden, dass sie durch den Ursprung des Koordinatensystems führt. Je nach vorgegebener Größe darf während oder nach der nun anfolgenden Anwendung des Dreisatzes natürlich das Herausrechnen des Offsets nicht vergessen werden.

Messumformer
- Druckmessung 0 .. 100 bar → 4 .. 20 mA



Abgelesene Werte:

17 bar $\hat{=}$ **6,5 mA**
98 bar $\hat{=}$ **19,5 mA**
52 bar $\hat{=}$ 12,3 mA

Drahtbruch $\hat{=}$ 0 mA

Berechnete Werte:

100 bar $\hat{=}$ 16 mA | :100
⇒ 1 bar $\hat{=}$ 0,16 mA | ·17

⇒ 17 bar $\hat{=}$ 2,72 mA
+ 4 mA ⇒ **6,72 mA**

⇒ 1 bar $\hat{=}$ 0,16 mA | ·98

⇒ 98 bar $\hat{=}$ 15,68 mA
+ 4 mA ⇒ **19,68 mA**

100 bar $\hat{=}$ 16 mA | :16

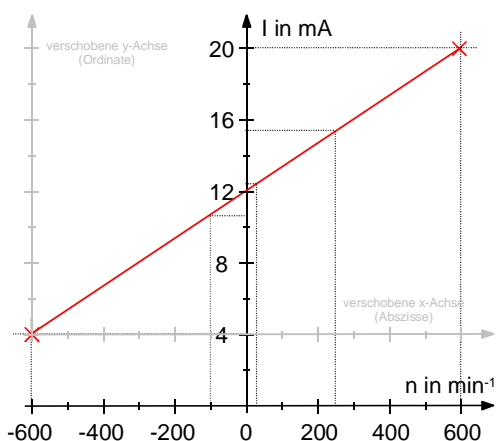
⇒ 6,25 bar $\hat{=}$ 1 mA | ·8,3

⇒ **51,88 bar** $\hat{=}$ 12,3 mA

Drehzahlmessung - Proportionalität mit zweifachem Offset (Nullpunktverschiebung)

Wenn sowohl physikalischer Messbereich als auch elektrischer Messbereich nicht bei Null beginnen, muss die Übertragungskennlinie zweimal verschoben werden, um durch den Ursprung des Koordinatensystems zu führen. Dann ist während und nach Anwendung des Dreisatzes der Offset herauszurechnen.

Messumformer
Drehzahlmessung $-600 \text{ min}^{-1} \dots +600 \text{ min}^{-1}$ → 4 .. 20 mA



Abgelesene Werte:

-100 min^{-1} $\hat{=}$ **10,5 mA**
 250 min^{-1} $\hat{=}$ **15,5 mA**
25 min⁻¹ $\hat{=}$ 12,3 mA

Drahtbruch $\hat{=}$ 0 mA

Berechnete Werte:

1200 min^{-1} $\hat{=}$ 16 mA | :1200
⇒ 1 min^{-1} $\hat{=}$ 0,0133 mA | ·500

⇒ 500 min^{-1} $\hat{=}$ 6,67 mA
+ 4 mA ⇒ **10,67 mA**

⇒ 1 min^{-1} $\hat{=}$ 0,0133 mA | ·850

⇒ 850 min^{-1} $\hat{=}$ 11,33 mA
+ 4 mA ⇒ **15,33 mA**

1200 min^{-1} $\hat{=}$ 16 mA | :16

⇒ 75 min^{-1} $\hat{=}$ 1 mA | ·8,3

⇒ $622,5 \text{ min}^{-1}$ $\hat{=}$ 8,3 mA
- 600 min^{-1} ⇒ **22,5 min⁻¹**