



Berechnung der absoluten Feuchte

Eingangsparameter / physikalische Größen

Gaskonstante Wasserdampf $R_D := 461.51 \cdot \frac{J}{K \cdot kg}$

Gaskonstante trockene Luft $R_{tL} := 287.058 \cdot \frac{J}{K \cdot kg}$

Eingabeparameter / Messgrößen

Umgebungsdruck $p_U := 101325 \cdot Pa$

Messgrößen

Raumtemperatur $T_R := 20 \text{ } ^\circ C$

relative Feuchte (in Prozent) $\varphi_R := 50\% \quad \varphi_R = 0.5$

Berechnungen

Dichte trockene Luft $\rho_{tL} := \frac{p_U}{R_{tL} \cdot T_R} = 1.204 \frac{kg}{m^3}$

Sättigungsdruck $E_R := 6.112 \cdot 10^2 Pa \cdot e^{\left(\frac{17.62 \cdot (T_R - 273.15 K)}{243.12 \cdot K + (T_R - 273.15 K)} \right)}$

Partialdruck $e_R := \varphi_R \cdot E_R = (1.166 \cdot 10^3) Pa$

absolute Feuchte

$\rho_R := \frac{e_R}{R_D \cdot T_R} = 8.621 \frac{gm}{m^3}$

Gaskonstante feuchte Luft $R_{tF} := \frac{R_{tL}}{1 - \left(\frac{\varphi_R \cdot E_R}{p_U} \right) \cdot \left(1 - \frac{R_{tL}}{R_D} \right)} = 288.312 \frac{J}{kg \cdot K}$

Dichte feuchte Luft $\rho_{tL} := \frac{p_U}{R_{tF} \cdot T_R} = 1.199 \frac{kg}{m^3}$



Vereinfachungen für die Berechnung auf dem ESP

Messgrößen

Raumtemperatur in Grad Celsius $T_R := 20$

relative Feuchte (in Prozent) $\varphi_R := 80\%$ $\varphi_R = 0.8$

absolute Feuchtigkeit in kg/Kubikmeter (Größengleichung)

$$\rho = \frac{\varphi_R \cdot 6.112 \cdot 10^2 \text{ Pa} \cdot e^{\left(\frac{17.62 \cdot (T_R - 273.15 \text{ K})}{243.12 \cdot \text{K} + (T_R - 273.15 \text{ K})} \right)}}{461.51 \cdot \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{kg}} \cdot T_R}$$

$$\rho := \frac{\varphi_R \cdot 1.3243483348139801954 \cdot e^{\frac{17.62 \cdot T_R}{T_R + 243.12}}}{T_R + 273.15} = 13.793 \cdot 10^{-3}$$

absolute Feuchte in g/Kubikmeter (Größengleichung)

$$\rho := \frac{\varphi_R \cdot 1324.34 \cdot e^{\frac{17.62 \cdot T_R}{T_R + 243.15}}}{T_R + 273.15} = 13.791$$

Berechnung von Schaltschwellen

Genauigkeit des AM2302

Temperatur: +/- 0.5 °C

rel. Feuchte: +/- 2%

minimale Schalttemperatur (außen) in °C $T_R := 10$

Differenz der relativen Luftfeuchtigkeiten $\Delta\varphi_R := 5\%$

Änderung der absoluten Feuchte in g/m³

dynamische Schaltschwelle $\Delta\rho_d := \frac{1324.34 \cdot (\Delta\varphi_R) \cdot e^{0.0696 \cdot T_R}}{T_R + 273.15} = 0.469$