

Messgeräteliste Dampfkraftanlage

Anlage

Parameter		Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Luftdruck	p_a	Barometer	940 – 1080 mbar	$\pm 0,5$ mbar
Temperatur Kesselhaus	$t_a=t_{55L}$	Thermometer	15 – 55°C	$\pm 0,5$ °C
Rohwassermenge	V_{11}	Wasserzähler	keine Angabe	keine Angabe; geschätzt auf ± 2 % vom Messwert
Zeit für Rohwassermenge	t_{V11}	Stoppuhr	0 – 30 min	ca. $\pm 0,1$ % vom Messwert zzgl. Reaktionszeit
Temperatur Rohwasser	t_{11}	Pt 100	-30 – +300°C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C}+0,002 \cdot t)$

Kessel

Parameter		Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Ölstrom	\dot{B}	Ölzähler	kg/h	Unbekannt, geschätzt auf ± 1 % vom Messwert
Wasserstrom	\dot{m}_{51}	Wasserzähler digital	1200 – 12000 l/h	max. Fehler +1,8% vom Messwert
Druck Speisewasser	p_{51}	Manometer	0 – 40 bar	unbekannt, geschätzt auf Kl. 1,5
Temperatur Speisewasser	t_{51}	Pt 100	0 – 300°C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C}+0,002 \cdot t)$
Druck Kesseltrommel	p_{tr}	Manometer	0 – 60 bar	Kl. 1,0
Temperatur Kesseltrommel	t_{tr}	Thermometer	0 – 500°C	unbekannt, geschätzt auf $\pm 2,5^\circ\text{C}$
Wirkdruck Blende	Δp_{54}	ABB Messgerät	-2,5 – 2,5 bar	$\pm 0,04$ % vom Messwert
Druck an Blende	p_{54}	Manometer	0 – 60 bar	Kl. 1,0
Temperatur Blende	t_{54}	Pt 100	0 – 540°C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C}+0,002 \cdot t)$
Temperatur Rauchgas	t_{56}	Pt 100	0 – 540°C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C}+0,002 \cdot t)$
CO ₂ – Gehalt im Rauchgas	α_{CO_2}	Siemens Abgastester	0 – 20 Vol. %	Kl. 1,5

Speisewasserbehälter mit Entgaser

Parameter		Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Druck Speisewasserbehälter	p_3	Manometer	1 – 1,5 kp/cm ²	Kl. 1,0
Wirkdruck Blende	Δp_{33}	ABB Messgerät	-60 – 60 mbar	$\pm 0,04$ % vom Messwert
Druck an der Blende	p_{33}	Manometer	0 – 10 bar; Sk 0,05	Kl. 0,6
Temperatur an der Blende	t_{33}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Frischwassermenge	V_{31}	Wasseruhr	keine Angabe	keine Angabe; geschätzt auf ± 2 % vom Messwert
Zeit für Frischwassermenge	t_{v31}	Stoppuhr	0 – 30 min	ca. $\pm 0,1$ % zzgl. Reaktionszeit
Temperatur Frischwasser	t_{31}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$

Kondensator

Parameter		Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Temperatur Frischwasser Eintritt	t_{21}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Temperatur Frischwasser Austritt	t_{22}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Druck Abdampf	p_{23}	Manometer	0 – 6 bar	Kl. 1,0
Temperatur Abdampf	t_{23}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Kondensatmenge	V_{22K}	Kondensat-zähler	keine Angabe	keine Angabe; geschätzt auf ± 2 % vom Messwert
Zeit für Kondensatmenge	t_{v22K}	Stoppuhr	0 – 30 min	ca. $\pm 0,1$ % zzgl. Reaktionszeit
Temperatur Kondensat	t_{22K}	Pt 100	0 – 300 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$

AEG-Turbine

Parameter		Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Wirkdruck Blende	Δp_{63}	ABB Messgerät	-2,5 – 2,5 bar	$\pm 0,04$ % vom Messwert
Druck Blende	p_{63}	Manometer	0 – 40 bar; Sk: 0,2	Kl. 0,6
Temperatur Blende	t_{63}	Pt 100	0 – 850 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Druck Frischdampf	p_{73}	Manometer	0 – 40 bar; Sk: 0,2	Kl. 0,6
Temperatur Frischdampf	t_{73}	Pt 100	0 – 850 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Druck Abdampf	p_{74}	Manometer	0 – 6 bar; Sk: 0,05	Kl. 0,6
Temperatur Abdampf	t_{74}	Pt 100	0 – 850 °C	Klasse A : $\Delta t = \pm(0,15^\circ\text{C} + 0,002 * t)$
Drehzahl Bremse	n_7	Digitaler Drehzahlmesser	0 – 9999 min ⁻¹	± 3 % vom Messwert
Bremskraft	F_7	Schenck Kraftwaage	0 – 200 N	± 1 % vom Messwert

Temperaturen Wasserseitig

Parameter	Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Wassertemperatur Vorwärmer Austritt	t ₅₂₂ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 °C (0 °C und 375 °C) ±0.004×t (375°C und 1000°C)
Dampf Temperatur Überhitzer Eintritt	t ₅₄₃ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 °C (0 °C und 375 °C) ±0.004×t (375°C und 1000°C)
Dampf Temperatur Überhitzer Austritt	t ₅₄₄ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 °C (0 °C und 375 °C) ±0.004×t (375°C und 1000°C)
Dampf Temperatur Dampfkühler Austritt	t ₅₅₄ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 °C (0 °C und 375 °C) ±0.004×t (375°C und 1000°C)

Temperaturen Rauchgasseitig

Parameter	Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Rauchgastemperatur Überhitzer Eintritt	t ₅₄₅ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 zwischen 0 °C und 375 °C ±0.004×T zw. 375°C und 1000°C
Rauchgastemperatur Überhitzer Austritt	t ₅₄₆ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 zwischen 0 °C und 375 °C ±0.004×T zw. 375°C und 1000°C
Rauchgastemperatur Vorwärmer Eintritt	t ₅₂₅ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 zwischen 0 °C und 375 °C ±0.004×T zw. 375°C und 1000°C
Rauchgastemperatur Vorwärmer Austritt	t ₅₆ Ni CrNi	0 – 1000 °C	±1.5 zwischen 0 °C und 375 °C ±0.004×T zw. 375°C und 1000°C

Drücke Wasserseitig

Parameter	Sensor	Messwert / Einheit	Gesamtfehler / Fehlertoleranz
Saugdruck Speisewasserpumpe	p ₄₁ Manometer	0 – 6 bar; Sk 0,005	Kl. 0,6
Förderdruck Speisewasserpumpe	p ₄₂ Manometer	0 – 60 bar	Kl. 1,0

Pt 100: Widerstandsthermometer, Platin 100 Ohm

Ni CrNi: Thermoelement Typ K

Sk: Skalenwert