

4.7 Leistungsnachweis BHKW



Aggregattyp:	TBG924-2K	Messung-Nr.:	2	Gasart:	Klärgas	Auftrags-Nr.:	17M059701	Aggregat-Nr.:	C17.01.90072
Kunde:	ARA Untermarch	Datum:	04.01.2018	Motor-Nr.:	1	Generator-Nr.:	Y14S0859		

Messwerte für die Wirkungsgradberechnung

Messreihe	Zeit [min]	Volumenzähler Gas (A5) [m³]	Gastemperatur (A25) [°C]	Gasdruck (A25) [mbar]	Luftdruck vor Ort (A1) [mbar]	Energiezähler elektr. [kWh]	Energiezähler therm. [kWh]	Heizwassereintritt Temperatur [°C]	Heizwasseraustritt Temperatur [°C]	Volumenzähler Heizwasser [m³]
1	0.0	75498.3	24.5	21.2	958.0	0.0	0.0			0.0
2	15.0	75511.0	24.2	21.4	958.0	23.3				
3	30.0	75523.6	24.2	21.2	958.0	46.5				
4	45.0	75536.3	24.1	21.2	958.0	69.8				
5	60.0	75548.9	24.1	21.2	958.0	93.0	132.8	78.3	90.2	9.8
	60.0	50.6	24.2	21.2	958.0	93.0	132.8	78.3	90.2	9.8

(Hinweis: Es brauchen nicht alle 5 Reihen ausgefüllt zu werden, empfohlenes Ablese-Intervall: 10 bis 15 Min.)

Abgaswerte

A9 Temperatur vor ATL	582	°C
A7 Temperatur nach ATL/nach BHKW	- / 104	°C
A7 Druck nach ATL	-	mbar
CO *	63	[mg/m³ @ 5% O2] (zul. Abweichung: +10%)
NOx *	3	[mg/m³ @ 5% O2] (zul. Abweichung: +10%)
O2:	0.0	% (zul. Abweichung: +10%)

Möglicher Fehler der Messgeräte +/-

(Schätzwerte)		
Temperatur Gas	0.50	K
Volumen Gas	0.10	%
Volumen Wasser	2.05	%
Temp.Diff. Wasser	1.00	%
Brennwert *	0.02	kWh/m³
el. Energiezähler	1.50	%
th. Energiezähler	0.5	%

Umgebungsbedingungen:

A1 relative Luftfeuchtigkeit:	52%	
A25 relative Gasfeuchtigkeit:		
Aufstellhöhe	408	m
Energiezähler:	1.0	
Faktor Energiezähler	1.0	
Brennwert (H _s) *	6.771	kWh/m³
Heizwert (H _i) *	6.101	kWh/m³
Umrechnungsfaktor i (H _i /H _s)	0.901	
A12 KW Temp. Austritt Motor:	86.0	°C
A17 minimale Gemischkühlwasser-Temp.	55.8	°C
A17 maximale Gemischkühlwasser-Temp.	78.8	°C
A4 Drosselklappenöffnung	52.3%	
Durchmesser Bypass-Scheibe		mm
Temperatur Verbrennungsluft	22.0	°C
Normdichte Brenngas *	1.201	
Gastemp. Fermenter (falls vorhanden)		°C
Hilfsbetriebeleistung	1.72	kW
WP-Bezugsleistung (falls vorhanden)		kW

Einstellwerte bei der Messung:

Zündzeitpunkt:	32.5	°vor OT
Brennraumtemperatur-Mittelwert:	480.0	°C
Lambdaspannung:	-	mV
Lambdawert:	0.985	

	Messwerte:	5% Toleranz:
Gasverbrauch, Betriebs-m³	50.6	48.1
Gasverbrauch, Norm-m³	45.2	43.0
Berücksichtigung der Feuchtigkeit Gas *	45.2	43.0
Generatorwirkungsgrad (Herstellerangabe)	95.30%	

Leistungsbilanz

	5% Toleranz:	+/-8%Toleranz:	
Brennstoffleistung	276.0	262.2	
Mittl. Generatorleistung (Faktor Energiezähler berücksichtigt)	93.0	93.0	
Thermische Leistung (Wert von Wärmerechner)	132.8	122.1	143.4
Thermische Leistung (Berechneter Wert)	132.6	121.9	143.2

Mögliche Messfehler +/-

relativer Fehler:	absoluter Fehler:
0.6%	1.54 kW
1.5%	1.40 kW
3.6%	0.05 kW

Aus Messwerten errechnete Wirkungsgrade

Elektrischer Wirkungsgrad (brutto an Generator клемме)	33.69%	35.47%	elektrisch
Elektrischer Wirkungsgrad (netto nach Abzug WP- und Hilfsbetriebeleistung)	33.07%	34.81%	elektrisch
Mechanischer Wirkungsgrad Gasmotor	35.35%	37.22%	mechanisch
Thermischer Wirkungsgrad	48.09%	51.94%	thermisch
Gesamtwirkungsgrad BHKW	81.16%	86.75%	gesamt
Elektrischer Wirkungsgrad nach ISO-Normbedingungen	35.47%	37.34%	elektrisch

Wirkungsbereich unter Berücksichtigung der 5%/- 8%

Toleranz			Vertraglich festgelegte Wirkungsgrade:
relativer Fehler:	mindestens:	maximal:	
2.1%	34.74%	36.20%	
4.1%	49.81%	54.08%	56.70%
1.2%	85.71%	87.79%	
2.1%	36.57%	38.11%	37.30%

Bemerkungen:

* Volumen beziehen sich auf Normbedingungen (Normkubikmeter)
 Gasanalyse von SVGW: Probe 1 Hi = 6.101 kWh/m3, Probe 2 Hi = 0.000 kWh/m3, Mittelwert Hi = 6.101 kWh/m3
 Angaben geprüft: 12. Januar 2018; SSC