



TEST REPORT

TEST OF A HYBRID WOOD STOVE FOR EMISSIONS AND EFFICIENCY

PER EPA METHODS 28R AND ASTM E2515 and ASTM E2780, MAY 2015

Client:

Hearthstone
317 Stafford ave.
Morrisville, Vt 05661

Model name: Castleton I 8031

Attention: Rafael Sanchez

TESTED BY:

Services Polytests Inc.
695-B Gaudette
St-jean-sur-Richelieu, QC, J3B 7S7

TEST DATES: July 17th to 25th 2017

REPORT DATE: July 31st 2017

Project number: PI-20152

All services undertaken are subject to the following general policy: Reports are submitted for exclusive use of the clients to whom they are addressed. Their significance is subject to the adequacy and representative character of the samples and to the comprehensiveness of the tests, examinations or surveys made. This document may not be reproduced except in its entirety without the written permission from Services Polytests. Services Polytests have not been involved in any R&D design consulting regarding this unit as requested by the NSPS..

Tested:

written by:

Maxime Martin

Danick Power, P. Eng

Verified by third party certifier (DIRIGO Lab):

SUMMARY

1	Introduction	5
1.1	General.....	5
1.2	Test unit information	5
1.3	Results.....	5
1.4	Pretest information.....	6
2	Summary of test results.....	6
2.1	Emissions.....	6
2.2	Average calculation.....	7
2.3	Test facility conditions	7
2.4	Fuel qualities	8
2.5	Dilution tunnel flow rate measurements and sampling data (ASTM E2515).....	9
2.6	Dilution tunnel dual train precision	9
2.7	General summary of results.....	10
3	Process description.....	11
3.1	Discussion	11
3.2	Unit dimensions	11
3.3	Air supply system	12
3.4	operation during test.....	13
3.5	Start-up operation	13
3.6	Sampling locations	14
3.7	Drawings	14
3.8	Emissions efficiency testing equipment list.....	14
4	Sampling methods	14
4.1	Particulate sampling	14
5	Quality assurance	14
5.1	Instrument calibration	14
5.1.1	Gas meters.....	14
5.1.2	SCALES	14
5.1.3	Gas analyzers	14
5.2	Test method procedures.....	15
5.2.1	Leak check procedures	15
5.2.2	Tunnel velocity flow measurement	15

5.2.3 Pm sampling proportionality (ASTM E2515) 15

List of appendix

- APPENDIX 1: Raw data, forms and results
- APPENDIX 2: Proportionality results
- APPENDIX 3: Calibration data
- APPENDIX 4: Unit pre burn
- APPENDIX 5: Participants
- APPENDIX 6: Drawings and specifications
- APPENDIX 7: Operator's manual
- APPENDIX 8: Photographs of test set up
- APPENDIX 9: Test load photographs
- APPENDIX 10: Laboratory Operating Procedures
- APPENDIX 11: Sample calculations
- APPENDIX 12: Volume calculations
- APPENDIX 13: Operating instruction
- APPENDIX 14: Drawing Air flow pattern

1 INTRODUCTION

1.1 GENERAL

Laboratory

- Location: Services Polytests Inc., 695-B Gaudette St-jean-sur-Richelieu QC, Canada J3B 7S7
- Elevation: 100 feet above sea level

Test program

- Purpose: unit qualification NSPS 2020
- Test dates: July 17th to 27th 2017
- Test methods used:
 - Particulate emissions: ASTM E2780-10 ; ASTM E2515-11 methods 28R as referred to in 40 CFR Part 60 Subpart AAA
 - Efficiency: CSA B415.1-10

1.2 TEST UNIT INFORMATION

General

- Manufacturer: Hearthstone
- Product type: Hybrid wood stove
- Combustion system: catalytic, with post combustion
- Unit tested: Castleton I 8031
- Option : optional convection fan can be installed on the wood stove

1.3 RESULTS

Emission results obtained

- Average emission rate: 0.69 grams/hour
- Average Efficiency : 77.0 %
- Average Co (gr/min) : 0.72

Conformity: NSPS Phase 2020

1.4 PRETEST INFORMATION

Unit condition: The unit was received by carrier first week of July 2017. The 50hrs of aging was completed by the manufacturer (all data in Appendix 4).

Set up

- Venting system type: 6 inch diameter insulated chimney
- System height from floor: 15 feet
- Particularities: The unit was tested with the convection Fan ON for average numbers (Test #1, 2, 3 and 4), and two confirmation test is done without any convection fan (test #5 and 6).

Break in period

- Duration: the unit was pre burned by the manufacturer and run for at least 50 hours, adequate documentation of fuel additions, flue and unit temperatures recorded.
- Fuel: BC FIR between 19% and 25%

2 SUMMARY OF TEST RESULTS

2.1 EMISSIONS

Run Number	Test Date (AAA-MM-DD)	Emission Rate (g/hr)	Burn Rate (kg/hr)	1st hour Emission Rate (g/hr)	CSA B415.1 CO emission Gr/hr	CSA B415.1 CO emission Gr/Kg dry	CSA B415.1 CO emission Gr/Mj
1	2017-07-17	0,55	0,963	2,193	28,411	30,038	1,909
2	2017-07-18	0,54	1,486	1,474	36,106	24,529	1,628
3	2017-07-19	1,48	1,771	3,93	92,96	52,47	3,63
4	2017-07-20	0,47	0,950	2,18	33,94	36,36	2,34
5	2017-07-21	0,37	0,816	2,09	18,14	22,22	1,43
6	2017-07-25	0,44	0,934	1,69	27,92	30,46	1,97

2.2 AVERAGE CALCULATION

Test No.	Burn Rate (Kg/hr)	(E) Ave. Emission Rate g/hr	(OHE) %	Heat Output (BTU/HR)	CSA B415.1 CO emission g/min
4	0,95	0,475	0,79	13781	0,57
1	0,96	0,546	0,79	14115	0,47
2	1,49	0,544	0,76	21033	0,60
3	1,77	1,477	0,73	24292	1,55
Weighted particulate emission average of 4 test runs: 0.69 grams per hour.					
Weighted average HHV efficiency of 4 test runs: 77.0 %.					
Average Co 0.72 gr/min					

2.3 TEST FACILITY CONDITIONS

Run Number	Room Temperature		Barometric pressure		Relative humidity		Air Velocity	
	Before (F)	After (F)	Before (in.Hg)	After (in.Hg)	Before (%)	After (%)	Before (ft/min)	After (ft/min)
1	80	78	29,766	29,707	72	53	3	6
2	81	87	29,796	29,707	50	47	3	6
3	84	88	29,707	29,648	52	40	4	6
4	83	87	29,648	29,619	52,8	43	6	7
5	81	87	29,589	29,560	38	35	6	9
6	79	81	29,589	29,560	49,5	43,6	3	6

2.4 FUEL QUALITIES

Run Number	Pre-test Load			Test Load						
	Loading Weight Wet Basis (lbs)	Moisture Content Dry Basis (%)	Coal bed Weight (lbs)	Weight Wet Basis (lbs)	Density Wet Basis (lbs/cuft)	Moisture Content Dry Basis (%)	Piece Length (in.)	Number of 2X4's	Number of 4x4's	Number of Spacers
1	25,30	21,58	3,0	13,09	6,891	20,51	13,25	3	2	16
2	25,05	22,11	0,0	13,18	6,937	20,67	13,5	3	2	16
3	25,25	21,35	3,3	13,22	6,957	20,91	13,5	3	2	16
4	27,42	21,84	3,1	13,28	6,988	20,79	13,63	3	2	16
5	26,14	20,91	3,0	13,21	6,951	21,02	13	3	2	16
6	25,20	21,31	2,7	13,30	6,999	20,72	13,5	3	2	16

2.5 DILUTION TUNNEL FLOW RATE MEASUREMENTS AND SAMPLING DATA (ASTM E2515)

Average dilution tunnel measurements				Sample Data			
Run Number	Burn Rate (Min)	Volumetric Flow Rate (dscf/min)	Total Temperatures (°R)	Volume sampled (DSCF)		Particulate catch (mg)	
				1	2	1	2
1	307	172,22	553,91	55,449	54,931	3,00	2,80
2	200	166,69	567,31	36,190	35,474	2,00	1,90
3	168	164,41	574,42	30,185	29,815	4,60	4,50
4	315	162,31	554,11	58,752	58,170	3,00	2,70
5	364	171,16	552,92	65,466	64,997	2,50	2,30
6	321	175,59	554,94	56,833	56,224	2,50	2,40

2.6 DILUTION TUNNEL DUAL TRAIN PRECISION

Run Number	Sample Ratio		Total Emission (g)		
	Train 1	Train 2	Train 1	Train 2	% Deviation
1	953,49	962,49	2,87	2,71	2,95%
2	921,18	939,78	1,84	1,79	1,57%
3	915,06	926,42	4,15	4,12	0,47%
4	870,25	878,96	2,61	2,37	4,77%
5	951,70	958,56	2,35	2,18	3,84%
6	991,72	1002,47	2,40	2,32	1,51%

2.7 GENERAL SUMMARY OF RESULTS

Run Number	Burn Rate (kg/hr)	Average Surface Temperature (F)	Change in surface Temperature (F)	Initial Draft (in. H ² O)	static pressure tunnel (in. H ² O)	Primary Air Setting	Run Time (min)
1	0,963	358,63	-93,8	0,051	0,240	minimum setting	307
2	1,486	430,02	-59,3	0,065	0,234	0.72 drill bit	200
3	1,771	438,65	-64,8	0,064	0,233	Full open	168
4	0,950	361,70	-119,9	0,050	0,229	minimum setting	315
5	0,816	352,38	-131,5	0,054	0,237	minimum setting	364
6	0,934	375,14	-100,4	0,055	0,242	minimum setting	321

3 PROCESS DESCRIPTION

3.1 DISCUSSION

The unit was delivered by the client and received in a good condition. Three Preliminary runs were done at the lab to ensure repeatability of testing done by manufacturer at his location before official test series. Four runs have been done for weighted average with the optional convection fan at “ON” position. Two confirmation tests were done without the optional convection fan.

3.2 UNIT DIMENSIONS

Baffle

- Location: between top of combustion chamber and hearth
- Restriction: 2.0 inch X 15.125 inch at the front of the unit
- Dimensions: cover the hearth area minus the restriction at the front
- Material: Gemcolite ½ inch thick.

Bricks

- All stove made from soapstone, bottom made from cast Iron with lining of soapstone in the firebox

Flue gas exhaust

- Location: top flue or rear flue
- Dimensions: 6 in. diameter
- Material: Cast Iron

Gasket

- For all details refer to appendix 6

Overall unit dimension

- Overall dimensions : 24 ¾ inch wide x 23 ½ inch deep x 26 ¼ inch high
- Usable volume : 1.9 cuft

Convection fan

- Convection fan blower:
 - Free air : 150 CFM 110-120V (ref. : PT#90-57000)

Catalyst (appendix 6 for details):

- Applied Ceramics – P/N WF-4150001076
- Cell density: 50 CPSI
- Material : 16 Ga SS430 or 304

3.3 AIR SUPPLY SYSTEM

Description

- Primary air: Window wash design in cast iron channel fully gasketed on the top and bottom of the combustion chamber. Air intake on the middle-left side of the unit (if facing door of stove)
- Secondary air: secondary tube design with air intake coming from the bottom rear of unit, then up through a steel riser tube to the secondary air tube.

Characterization

The following table shows the inlet and outlet sections of each system. The air introduction system number is referred to on a set of drawings in Appendix 6.

AIR INTRODUCTION SYSTEM		INLET (1) sq. in.			OUTLET
Identification	Type	Imin	Imax	Controlled	(sq. in.)
APPENDIX 14 SHARED and PA	Primary	(air control slide) 0.5625	(air control slide) 3.000	yes	(air wash) 3.694
APPENDIX 14 SHARED and SA	Secondary	(Riser Opening) 0.75	(Riser Opening) 0.75	yes	(Secondary tube Holes) 1.156
Appendix 14 TA	Pilot	Controlled by primary	Controlled by primary	None	(orifice) 0.110

* This section would be filled by measuring and comparing with the manufacturer's drawings included in the test report.

Legend

Identification: Tag name referred to on drawings in Appendix 14, section airflow pattern

Type: Characterization of air intake

Imin: Minimum air intake of a particular air channel

Imax: Maximum air intake of a particular air channel

Controlled: Determines if a provision for air control is present

Outlet: Total air outlet of a particular air channel

3.4 OPERATION DURING TEST

Run #1

This run was performed on July 17th 2017. It lasted 307 minutes and a 0.96 kg/hr burn rate was obtained & emission at 0.55 gr/hr. The optional convection fan Option was at on position during the entire test. The test was done at the minimum air setting. The stove cannot be operated below a category 2 burn rate due to a fixed stop. This setting cannot be changed by the consumer

Run #2

This run was performed on July 18th 2017. It lasted 200 minutes and a 1.49 kg/hr burn rate was obtained & emission at 0.54 gr/hr. The optional convection fan Option was at on position during the entire test.

Run #3

This run was performed on July 19th 2017. It lasted 168 minutes and a 1.77 kg/hr burn rate was obtained & emission at 1.48 gr/hr. The optional convection fan Option was at on position during the entire test.

Run #4

This run was performed on July 20th 2017. It lasted 315 minutes and a 0.95 kg/hr burn rate was obtained & emission at 0.47 gr/hr. The optional convection fan Option was at on position during the entire test. The test was done at the minimum air setting. The stove cannot be operated below a category 2 burn rate due to a fixed stop. This setting cannot be changed by the consumer

Run #5

This run was performed as a no fan confirmation test on July 21st 2017. It lasted 364 minutes and a 0.82 kg/hr burn rate was obtained & emission at 0.37 gr/hr. The optional convection fan Option was at OFF position during the entire test. Test failed due to delta T greater than 126°F

Run #6

This run was performed as a re-test of a no-fan confirmation test on July 25th 2017. It lasted 321 minutes and a 0.93 kg/hr burn rate was obtained & emission at 0.44 gr/hr. The optional convection fan Option was at OFF position during the entire test.

- Details: Refer to the front page of each test run data sheets found in appendix for the detailed test sequence showing air supply settings and adjustments, fuel bed adjustments and operational specifics of the test unit.

Test fuel cribs

- Type of wood: Douglas fir, grade c or better, 19 to 25% dry basis moisture content
- Description: for each test, description of the fuel crib is found on the front page of each test run data sheet together with photograph in appendix.

3.6 SAMPLING LOCATIONS

Particulate samples are collected from the dilution tunnel at a point 15 feet from the tunnel entrance. The tunnel has two elbows and two mixing baffles in the system ahead of the sampling section. The sampling section is a continuous 15 foot section of 8 inch diameter pipe straight over its entire length. Tunnel velocity pressure is determined by a standard pitot tube located 48 inches from the beginning of the sampling section. Thermocouple is installed on the pitot tube to measure the dry bulb temperature. MC is assumed, as allowed, to be 4%. Tunnel samplers are located 56 inches downstream of the pitot tube and 16 inches upstream from the end of this section.

3.7 DRAWINGS

Various drawings of the stack gas sampling train and of dilution tunnel system are found in Appendix 1.

3.8 EMISSIONS EFFICIENCY TESTING EQUIPMENT LIST

The complete test equipment list together with all corresponding calibration data can be found in Appendix 3.

4 SAMPLING METHODS

4.1 PARTICULATE SAMPLING

Particulates were sampled in strict accordance with ASTM E2515. This method uses two identical sampling systems with Gelman A/E 61631 binder free (or equivalent), 47 mm diameter filters. The dryers used in the sample systems are filled with "Drierite" before each test run.

5 QUALITY ASSURANCE

5.1 INSTRUMENT CALIBRATION

5.1.1 GAS METERS

At the conclusion of each test program the gas meters are verified using the reference dry gas meter. This process involves sampling the train operation for 1 cubic foot of volume. With readings made to .01 fr', the resolution is 1 %, giving an accuracy higher than the 2% required by the standard.

5.1.2 SCALES

Before each test program, the different scales used are checked with traceable calibration weights to ensure their accuracy.

5.1.3 GAS ANALYZERS

The continuous analyzers are zeroed and spanned before each test with NBS traceable gases. A mid-scale multi-component calibration gas is then analyzed (values are recorded). At the conclusion of a test, the

instruments are checked again with zero, span and calibration gases (values are recorded only). The drift in each meter is then calculated and must not exceed 5% of the scale used for the test.

5.2 TEST METHOD PROCEDURES

5.2.1 LEAK CHECK PROCEDURES

Before and after each test, each sample train is tested for leaks. Leakage rates are measured and must not exceed 0.02 CFM or 4% of the sampling rate. Leak checks are performed checking the entire sampling train. Pre-test leak checks are conducted with a vacuum of 5 inches of mercury, the post-test leak check is conducted at the highest vacuum reached during the test or 5" Hg, whichever is greater. If leakage limits are not met, the test run is rejected. During these tests, the vacuum is typically less than 2 inches of mercury. Thus, leakage rates reported are expected to be much higher than actual leakage during the tests.

5.2.2 TUNNEL VELOCITY FLOW MEASUREMENT

The tunnel velocity is calculated from a center point pitot tube signal multiplied by an adjustment factor. This factor is determined by a traverse of the tunnel as prescribed in EPA Method 1. Final tunnel velocities and flow rates are calculated from EPA Method 2, Equation 6.9 and 6.10. (Tunnel cross sectional area is the average from both lines of traverse.)

Pitot tubes are cleaned before each test and leak checks are conducted after each test.

5.2.3 PM SAMPLING PROPORTIONALITY (ASTM E2515)

Proportionalities were calculated in accordance with ASTM E2515. The data and results are found in appendix.

APPENDIX 1: Raw data, forms and results

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage:

HEA

Description du test

Test standard	EPA
Run #	1
Date	17-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	1	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	17-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension
Fuel specie	D. Fir
HHV	19810,0 kJ/kg
%C	48,7
%H	6,9
%O	43,9
%Ash	0,5
HHV	8519,2 Btu/lb
LHV	7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,8	100,6
Barometer (in.Hg):	29,766229	29,707169
Dry Bulb (F):	74,88	77,91
Humidity (%):	72	53
Air velocity (ft/min)	3	6

DGM #1	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM #2	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM room	

	Final: 544549,910	Liter
	Initial: 542863,420	Liter
	Final: 463781,010	Liter
	Initial: 462128,100	Liter
	Final: 276,600	cuft
	Initial: 209,420	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

252

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	17-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: 0,35 in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,957

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,057	74,86	0,2387
B center	0,056	74,8	0,2366
A1	0,046	74,85	0,2145
A2	0,059	74,89	0,2429
A3	0,063	74,77	0,2510
A4	0,045	74,86	0,2121
B1	0,046	74,910	0,2145
B2	0,054	74,810	0,2324
B3	0,048	74,780	0,2191
B4	0,045	75,710	0,2121
AVERAGE	0,0519	74,9240	0,2274

Project nu.	PI 20152
Date	17-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	31	600	601	2	34	605	606	4	40	608	625	20	630		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	110,1279	0,1277	0,1290	11,9561	110,1015	0,1264	0,1264	11,9039	110,1087	0,1250	0,1281	11,8179	0,1311	14/07/2017	17:00
Before (6)	110,1278	0,1276	0,1291	11,9560	110,1015	0,1265	0,1264	11,9038	110,1086	0,1249	0,1282	11,8178	0,1310	17/07/2017	09:00
After (1)	110,1284	0,1282	0,1292	11,9601	110,1026	0,1259	0,1265	11,9075	110,1097	0,1258	0,1280	11,8216	0,1312	17/07/2017	19:00
After (2)	110,1281	0,1280	0,1292	11,9575	110,1018	0,1259	0,1264	11,9049	110,1095	0,1257	0,1279	11,8193	0,1311	25/07/2017	08:00
After (3)	110,1281	0,1280	0,1292	11,9575	110,1018	0,1259	0,1264	11,9049	110,1095	0,1257	0,1279	11,8193	0,1311	27/07/2017	08:00
After (4)															
After (5)															
After (6)	110,1281	0,1280	0,1292	11,9575	110,1018	0,1259	0,1264	11,9049	110,1095	0,1257	0,1279	11,8193	0,1311	27/07/2017	08:00
Difference	0,0003	0,0004	0,0001	0,0015	0,0003	-0,0006	0,0000	0,0011	0,0009	0,0008	-0,0003	0,0015	0,0001		
Total (mg)		2,3				3,1				2,9			0,1		
Total ajusté (mg)		2,20				3,00				2,80					

Project nu.	PI 20152
Date	17-07-2017
Technicien	

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 0,5 g/hr

Burn Rate : 0,963 Dry kg/hr

Test Duration: 307 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,97132
 DGM 2 0,97320
 DGM 3 0,99387

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,736699 in Hg
 Start: 29,766229 in Hg
 End: 29,707169 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,97113
 DGM 2 0,97084
 DGM 3 0,97496

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 19230,599 Cuft
 Initial: 19171,041 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 55,449 SCft
 DGM 2 54,931 SCft
 DGM 3 64,185 SCft

DGM 2 Final: 16378,272 Cuft
 Initial: 16319,900 Cuft

DGM #3 Final: 276,600 Cuft
 Initial: 209,420 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 52870

TEMPERATURES

DGM 1 543,699 °R
 DGM 2 543,858 °R

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 953,493
 Sample Train 2: 962,493

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000056** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000053** g/dscf
 Room **0,000002** g/dscf

TUNNEL FLOW RATE: 172,216 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **2,87** g
 Sample Train 2 **2,71** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 3,10 mg
 Total Sample Train 2: 2,90 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 2,30 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **0,56** g/hr
 Sample Train 2 **0,53** g/hr

1st hour emission rate **2,19** g/hr

DEVIATION: 2,95%

Cs Train 1 Train 2
 5,591E-05 5,27939E-05

	Average	0,20	8,28	358,63	257,97	81,56	93,39	377,01	305,09	385,70	385,82	339,55	787,67	
*	*	*	*	*	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*	
Elapsed	Weight				Flue	Room	Tunnel	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Catalyst	
Time	Raw data row	Remaining	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center
min	lbs	%	%	%	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
0,00	252,00	12,9	0,2	2,2	413,1	270,0	79,5	112,0	351,4	410,2	437,7	440,7	425,6	477,7
1,0	253,0	12,9	0,6	1,7	411,7	268,1	79,5	99,5	349,0	409,3	436,5	438,9	424,9	428,5
2,0	254,0	12,8	0,6	2,6	410,2	278,2	79,4	98,4	347,6	407,8	434,8	436,5	424,2	459,3
3,0	255,0	12,8	0,5	3,4	408,1	287,6	79,9	98,4	345,3	405,7	432,6	433,6	423,3	504,8
4,0	256,0	12,7	0,4	3,2	405,7	304,6	79,7	99,5	342,4	403,0	429,6	431,0	422,4	529,1
5,0	257,0	12,7	0,3	5,7	403,1	279,4	79,8	95,2	339,3	399,8	426,4	427,9	421,8	625,9
6,0	258,0	12,6	0,1	3,4	400,6	259,5	79,6	93,6	338,6	396,3	423,3	424,1	420,8	663,1
7,0	259,0	12,5	0,0	2,6	397,9	247,6	79,6	92,6	336,9	392,6	419,9	420,4	419,6	610,8
8,0	260,0	12,6	0,0	2,5	394,9	239,9	79,8	92,3	335,2	388,6	416,4	416,7	417,7	577,3
9,0	261,0	12,5	0,0	2,4	391,7	234,1	80,2	91,7	331,8	384,6	412,2	413,3	416,5	560,0
10,0	262,0	12,5	0,0	2,4	388,8	229,6	80,0	91,3	330,2	380,8	408,3	409,1	415,5	552,2
11,0	263,0	12,5	0,0	2,4	385,8	226,3	80,4	91,5	329,3	376,8	404,3	405,2	413,7	548,1
12,0	264,0	12,3	0,0	2,5	382,8	223,6	80,0	91,0	327,2	372,8	400,3	401,2	412,3	548,4
13,0	265,0	12,3	0,0	2,5	379,8	221,9	80,5	91,1	325,2	369,1	396,4	397,0	411,1	553,7
14,0	266,0	12,3	0,0	2,7	376,6	220,6	80,4	90,9	322,8	365,1	392,7	392,9	409,3	562,2
15,0	267,0	12,2	0,0	2,9	373,5	219,8	80,3	90,5	320,5	361,2	389,0	388,8	408,0	575,7
16,0	268,0	12,2	0,0	3,0	370,4	219,4	80,5	90,8	318,0	357,6	385,5	384,9	406,2	586,5
17,0	269,0	12,2	0,0	3,0	367,5	219,3	80,4	91,0	316,6	353,8	381,9	381,2	404,0	597,7
18,0	270,0	12,2	0,0	3,1	364,6	219,9	80,1	90,6	314,5	350,2	378,4	377,5	402,2	609,3
19,0	271,0	12,2	0,0	3,1	361,6	220,7	80,3	90,7	311,7	346,8	375,1	373,8	400,8	620,9
20,0	272,0	12,1	0,0	4,2	358,9	223,4	80,0	91,0	310,6	343,1	371,8	369,9	399,0	641,5
21,0	273,0	12,0	0,0	6,6	356,4	232,7	80,0	91,7	309,3	339,9	368,8	366,3	397,5	731,7
22,0	274,0	12,0	0,1	8,6	353,5	245,1	80,1	92,2	306,3	336,6	365,8	363,0	395,5	862,6
23,0	275,0	11,9	0,1	8,1	351,2	253,7	80,3	92,1	306,1	333,3	363,1	359,9	393,7	871,0
24,0	276,0	11,8	0,0	7,1	348,9	257,9	80,5	92,3	305,1	330,2	360,3	356,5	392,5	852,1
25,0	277,0	11,7	0,0	6,6	346,9	260,3	80,5	92,4	305,3	327,2	357,7	353,5	390,7	844,7
26,0	278,0	11,5	0,1	6,1	344,7	262,1	80,6	92,5	304,7	324,1	355,0	350,5	389,1	835,8
27,0	279,0	11,5	0,1	6,1	342,8	263,7	80,2	92,6	305,4	321,2	352,4	347,5	387,3	833,9
28,0	280,0	11,5	0,1	6,2	340,8	266,2	80,2	92,7	305,8	318,1	350,0	344,7	385,3	834,9
29,0	281,0	11,5	0,1	6,0	338,8	268,1	80,3	92,8	304,9	315,5	347,7	342,0	383,8	836,9
30,0	282,0	11,4	0,1	6,7	336,9	270,9	80,4	93,1	304,5	312,8	345,3	339,5	382,4	860,8
31,0	283,0	11,3	0,1	6,9	335,1	274,8	80,2	93,5	305,1	310,1	343,2	336,8	380,5	869,3
32,0	284,0	11,2	0,1	8,3	333,4	278,0	80,2	93,9	304,8	307,6	341,1	334,3	379,1	880,9
33,0	285,0	11,1	0,1	8,9	331,9	283,2	80,1	94,2	305,6	305,1	339,3	332,0	377,6	906,0
34,0	286,0	11,0	0,1	10,8	330,6	290,7	80,2	94,9	306,8	302,6	337,4	330,0	376,0	940,7
35,0	287,0	10,8	0,1	11,4	329,6	299,6	80,5	95,1	309,7	300,3	335,6	328,0	374,5	954,8
36,0	288,0	10,8	0,1	11,9	328,9	305,7	80,5	95,6	313,3	298,1	333,8	326,2	373,1	978,3
37,0	289,0	10,7	0,2	12,5	328,4	312,2	80,4	96,1	317,5	296,1	332,3	324,6	371,7	984,6
38,0	290,0	10,6	0,3	12,9	328,0	317,2	80,4	96,3	322,2	294,0	330,5	323,3	370,1	988,4
39,0	291,0	10,5	0,2	12,6	327,8	320,5	80,4	96,6	327,3	292,1	328,7	322,2	368,7	992,4
40,0	292,0	10,3	0,1	12,2	328,1	320,5	80,4	96,6	334,1	290,3	327,4	321,3	367,3	980,3
41,0	293,0	10,2	0,1	11,1	328,4	320,3	80,7	96,5	340,3	288,7	326,6	320,5	366,0	975,1
42,0	294,0	10,2	0,1	10,8	328,8	320,9	80,6	96,6	346,4	287,1	325,9	319,8	364,6	974,9
43,0	295,0	10,0	0,1	11,0	328,9	322,1	80,6	96,6	351,7	285,5	324,9	319,2	363,2	968,3
44,0	296,0	9,9	0,1	11,4	329,0	324,0	80,7	97,0	356,0	284,0	323,9	319,1	361,8	974,8
45,0	297,0	9,8	0,1	12,4	329,3	327,3	81,0	97,4	361,8	282,7	323,3	318,7	360,0	982,0
46,0	298,0	9,7	0,2	13,0	329,7	330,7	80,6	97,7	366,9	281,5	322,8	318,6	358,9	993,3
47,0	299,0	9,6	0,2	13,2	330,3	333,9	80,4	97,7	372,5	280,4	322,6	318,6	357,5	1004,8
48,0	300,0	9,5	0,2	13,1	330,9	335,4	80,6	98,2	377,3	279,3	322,4	319,1	356,1	1011,8
49,0	301,0	9,4	0,2	13,2	331,4	337,3	81,1	98,4	382,4	278,2	322,1	319,5	354,9	1017,5
50,0	302,0	9,3	0,3	13,2	332,3	339,5	80,9	98,6	387,7	277,4	322,2	320,0	353,9	1020,8
51,0	303,0	9,1	0,3	13,2	333,2	340,7	80,9	98,5	393,2	276,6	322,4	320,5	353,1	1024,4
52,0	304,0	9,0	0,3	13,2	334,0	341,9	81,2	98,5	398,5	276,0	322,8	321,1	351,6	1025,9
53,0	305,0	8,9	0,3	13,2	334,9	343,9	81,1	98,4	403,6	275,2	323,2	322,0	350,5	1028,8
54,0	306,0	8,8	0,3	13,3	335,9	344,5	81,0	98,9	408,5	274,7	323,9	323,0	349,4	1031,9
55,0	307,0	8,7	0,3	13,3	337,0	345,6	81,3	99,0	413,8	274,4	324,6	324,0	348,3	1031,9
56,0	308,0	8,6	0,2	13,2	338,1	345,0	81,2	99,0	418,3	273,9	325,5	325,2	347,5	1029,8

57,0	309,0	8,4	0,2	13,1	339,2	344,5	81,0	98,9	422,9	273,6	326,6	326,1	346,6	1027,2
58,0	310,0	8,4	0,2	13,2	340,3	344,9	81,3	99,1	427,7	273,4	327,6	327,3	345,5	1028,3
59,0	311,0	8,3	0,2	13,2	341,3	344,9	81,4	99,0	431,9	273,1	328,9	328,2	344,4	1030,2
60,0	312,0	8,1	0,2	13,3	342,5	346,0	81,6	98,9	436,6	273,1	330,1	329,3	343,1	1032,8
61,0	313,0	8,0	0,3	13,4	343,7	346,3	81,6	99,7	440,6	273,0	331,4	331,0	342,3	1034,7
62,0	314,0	7,9	0,3	13,5	344,6	346,8	81,3	99,6	443,8	272,9	332,6	332,4	341,5	1037,8
63,0	315,0	7,8	0,4	13,6	346,0	347,9	81,3	99,9	448,5	272,9	334,2	334,0	340,5	1039,5
64,0	316,0	7,7	0,5	13,6	347,3	348,7	81,3	99,7	452,9	273,0	335,6	335,2	339,5	1041,4
65,0	317,0	7,5	0,5	13,7	348,4	349,8	81,7	100,0	456,0	273,0	336,9	337,2	338,9	1040,1
66,0	318,0	7,4	0,5	13,8	349,8	350,6	81,5	99,7	460,3	273,3	338,6	338,7	338,0	1041,9
67,0	319,0	7,3	0,5	13,8	351,2	350,9	81,8	99,9	464,7	273,5	340,2	340,5	337,3	1042,7
68,0	320,0	7,2	0,3	13,8	352,4	350,3	81,6	100,1	467,8	273,5	341,7	342,4	336,3	1043,7
69,0	321,0	7,1	0,4	13,8	353,9	350,5	81,5	99,8	471,5	274,1	343,6	344,2	335,9	1045,0
70,0	322,0	7,0	0,4	13,8	355,2	351,0	81,6	100,1	475,4	274,5	345,4	345,7	335,2	1046,2
71,0	323,0	6,9	0,4	13,8	356,7	350,9	81,5	99,9	479,3	274,8	347,2	347,6	334,4	1044,9
72,0	324,0	6,8	0,4	13,7	358,0	350,7	81,8	100,0	483,0	275,0	349,2	349,2	333,9	1043,7
73,0	325,0	6,7	0,4	13,7	359,3	350,8	81,7	100,0	486,1	275,4	351,2	351,0	333,0	1040,2
74,0	326,0	6,6	0,5	13,7	360,7	350,5	81,5	100,1	489,6	275,9	353,1	352,9	332,0	1036,5
75,0	327,0	6,5	0,6	13,7	362,1	351,0	81,9	100,1	492,8	276,3	355,0	354,7	331,6	1034,0
76,0	328,0	6,4	0,7	13,7	363,3	351,3	82,0	100,1	495,3	276,8	356,8	356,5	331,0	1031,0
77,0	329,0	6,2	0,8	13,6	364,5	350,7	81,9	100,0	498,3	277,3	358,6	358,6	329,8	1029,9
78,0	330,0	6,1	0,9	13,6	365,9	350,7	81,9	100,3	501,1	277,8	360,4	360,6	329,5	1028,5
79,0	331,0	6,0	0,9	13,6	367,1	350,4	82,2	100,3	503,5	278,4	362,3	362,3	329,1	1027,5
80,0	332,0	5,9	0,9	13,6	368,4	349,4	82,2	100,5	506,2	279,0	364,1	364,2	328,6	1027,1
81,0	333,0	5,8	0,9	13,5	369,6	349,1	82,4	100,1	508,4	279,5	365,8	366,0	328,2	1025,8
82,0	334,0	5,7	0,9	13,5	370,7	348,8	82,4	100,2	510,4	280,1	367,3	368,5	327,3	1026,7
83,0	335,0	5,6	0,9	13,5	372,1	348,1	82,0	100,2	513,2	281,0	369,1	370,6	326,8	1026,7
84,0	336,0	5,5	1,1	13,4	373,1	347,8	82,2	100,3	514,3	281,6	370,8	372,1	326,7	1023,1
85,0	337,0	5,4	1,2	13,4	374,4	347,7	81,6	100,2	516,8	282,3	372,5	374,3	326,2	1019,5
86,0	338,0	5,3	1,3	13,3	375,5	347,4	82,1	100,3	518,2	283,1	374,2	376,2	326,0	1016,7
87,0	339,0	5,2	1,3	13,3	376,9	345,9	82,1	100,1	520,6	283,9	375,9	378,4	325,7	1015,1
88,0	340,0	5,1	1,2	13,2	377,9	345,0	82,0	100,2	521,6	284,5	377,6	380,7	325,3	1012,1
89,0	341,0	5,0	1,1	13,2	379,2	343,9	82,0	99,9	523,5	285,4	379,4	382,6	325,0	1010,5
90,0	342,0	4,9	1,0	13,2	380,2	342,0	82,1	99,7	524,4	286,2	381,2	384,4	324,8	1009,4
91,0	343,0	4,8	0,8	13,2	381,0	341,2	82,3	99,7	523,9	287,2	382,9	386,6	324,6	1008,9
92,0	344,0	4,7	0,8	13,1	382,6	339,4	81,8	99,7	527,4	288,1	384,7	388,6	324,3	1007,2
93,0	345,0	4,6	0,7	13,2	383,7	338,3	82,0	99,7	528,2	289,0	386,5	390,6	324,1	1007,7
94,0	346,0	4,6	0,6	13,3	384,9	337,0	82,0	99,6	529,6	290,0	388,3	392,4	323,9	1006,5
95,0	347,0	4,4	0,5	13,3	386,0	335,9	81,5	99,4	530,7	290,9	390,2	394,4	323,9	1006,0
96,0	348,0	4,4	0,4	13,3	387,1	334,3	81,7	99,3	531,6	292,0	392,1	396,3	323,8	1003,6
97,0	349,0	4,3	0,3	13,3	388,2	334,1	82,1	99,2	532,1	293,1	393,9	398,1	323,6	1001,2
98,0	350,0	4,2	0,2	13,3	389,5	333,1	82,1	99,0	533,8	294,1	395,7	400,1	323,6	998,7
99,0	351,0	4,1	0,2	13,3	390,5	332,2	82,2	99,0	534,1	295,1	397,7	401,9	323,6	995,5
100,0	352,0	4,1	0,3	13,2	391,6	330,8	82,0	98,9	535,1	296,2	399,6	403,7	323,5	994,6
101,0	353,0	4,0	0,3	13,2	392,6	330,3	81,9	98,8	535,4	297,2	401,5	405,4	323,6	996,5
102,0	354,0	3,9	0,3	13,2	393,5	329,1	82,3	98,7	535,5	298,3	403,4	406,7	323,5	995,4
103,0	355,0	3,8	0,3	13,2	394,9	328,5	82,4	98,6	537,6	299,5	405,3	408,7	323,6	994,4
104,0	356,0	3,7	0,2	13,1	396,0	326,9	82,7	98,6	538,0	300,4	407,2	410,5	323,9	990,8
105,0	357,0	3,6	0,2	13,1	396,6	325,7	82,2	98,7	536,8	301,4	408,8	412,8	323,4	986,5
106,0	358,0	3,6	0,3	12,9	397,8	324,8	82,5	98,4	537,7	302,5	410,6	414,8	323,4	983,3
107,0	359,0	3,5	0,2	12,8	398,8	323,6	82,4	98,4	537,6	303,6	412,5	416,4	323,9	978,9
108,0	360,0	3,4	0,2	12,7	399,8	321,5	82,0	98,3	537,6	304,9	414,4	418,0	323,9	977,1
109,0	361,0	3,4	0,1	12,6	401,0	320,1	81,9	98,2	539,1	306,0	416,2	419,5	324,2	975,5
110,0	362,0	3,3	0,2	12,6	401,6	319,1	82,1	98,1	538,0	306,9	418,0	421,3	323,9	972,0
111,0	363,0	3,3	0,1	12,4	402,8	318,0	83,0	97,7	539,2	308,0	419,7	422,8	324,4	964,4
112,0	364,0	3,2	0,1	12,3	403,5	316,1	82,4	97,8	538,4	309,1	421,3	424,5	324,3	955,2
113,0	365,0	3,1	0,1	12,0	404,2	314,6	82,4	97,4	537,1	310,2	422,8	426,3	324,6	941,7
114,0	366,0	3,1	0,1	12,0	405,3	312,2	82,7	97,5	537,8	311,5	424,4	427,7	325,0	933,6
115,0	367,0	3,0	0,1	12,1	406,0	310,2	82,5	97,3	537,7	312,5	426,0	429,0	325,0	929,8
116,0	368,0	3,0	0,1	11,8	406,6	308,2	82,4	97,0	536,5	313,7	427,6	430,5	325,0	937,3
117,0	369,0	2,9	0,1	11,5	407,4	306,7	82,7	96,8	535,9	314,8	429,1	432,0	325,1	938,1
118,0	370,0	2,8	0,0	11,1	408,2	303,2	82,5	96,4	535,8	315,9	430,5	433,7	325,0	925,4

119,0	371,0	2,8	0,0	10,4	408,6	300,0	82,1	96,3	533,7	317,0	431,9	435,3	325,4	917,1
120,0	372,0	2,8	0,1	9,7	409,0	296,2	82,4	96,1	531,7	318,1	433,3	436,6	325,5	902,8
121,0	373,0	2,8	0,1	9,1	409,5	293,2	82,2	95,7	529,8	319,2	434,6	438,0	325,8	881,9
122,0	374,0	2,7	0,1	8,8	409,7	289,1	82,7	95,4	527,3	320,1	435,8	439,6	325,6	865,8
123,0	375,0	2,7	0,1	8,8	409,8	285,5	82,8	95,3	524,4	321,2	436,9	440,6	326,1	853,2
124,0	376,0	2,7	0,1	8,7	409,8	282,3	82,0	95,3	521,0	322,1	437,7	442,2	326,1	842,2
125,0	377,0	2,6	0,1	7,4	410,0	280,4	82,5	94,9	517,8	323,2	438,6	443,5	326,7	838,3
126,0	378,0	2,7	0,1	7,2	409,9	277,8	82,2	94,9	514,5	324,2	439,5	444,5	326,7	836,2
127,0	379,0	2,6	0,1	7,1	409,9	275,5	81,9	94,7	512,1	325,0	440,1	445,3	327,1	833,0
128,0	380,0	2,6	0,1	6,9	409,4	274,2	82,6	94,7	508,1	325,6	440,5	446,1	326,9	828,1
129,0	381,0	2,6	0,1	6,8	408,8	272,4	82,7	94,6	503,1	326,4	440,6	446,9	327,3	822,1
130,0	382,0	2,6	0,1	6,8	408,7	270,4	82,3	94,2	500,8	327,0	440,9	447,1	327,6	816,5
131,0	383,0	2,6	0,1	6,7	408,1	267,6	82,6	94,1	497,0	327,5	440,9	447,0	327,9	809,8
132,0	384,0	2,5	0,1	6,6	407,3	265,6	82,3	93,9	493,0	328,0	440,9	446,7	328,0	803,9
133,0	385,0	2,6	0,1	6,6	406,5	264,1	82,0	94,1	488,5	328,3	440,7	447,2	327,6	799,4
134,0	386,0	2,5	0,1	6,6	405,8	262,4	82,4	94,1	485,0	328,8	440,3	447,0	327,8	792,5
135,0	387,0	2,5	0,1	6,6	405,2	260,7	82,2	93,7	482,7	329,1	440,0	446,4	327,9	786,7
136,0	388,0	2,4	0,1	6,6	404,1	258,8	82,5	93,8	477,7	329,3	439,6	446,0	327,9	782,6
137,0	389,0	2,5	0,1	6,6	403,1	256,9	82,5	93,6	473,7	329,4	439,1	445,5	327,8	779,3
138,0	390,0	2,5	0,1	6,5	401,9	255,4	82,6	93,5	469,0	329,6	438,5	444,9	327,7	776,5
139,0	391,0	2,5	0,1	6,5	401,0	254,1	82,4	93,2	466,2	329,5	437,8	444,1	327,3	773,5
140,0	392,0	2,4	0,1	6,5	400,0	252,7	82,4	93,1	462,8	329,5	437,1	443,5	327,2	771,5
141,0	393,0	2,4	0,1	6,4	399,1	251,3	82,1	92,9	459,7	329,6	436,5	442,7	327,1	769,1
142,0	394,0	2,4	0,1	6,4	398,1	250,4	81,6	92,7	456,5	329,4	435,7	442,0	326,8	766,9
143,0	395,0	2,4	0,1	6,4	396,9	249,4	82,0	93,0	452,3	329,3	434,9	441,6	326,4	765,2
144,0	396,0	2,4	0,1	6,4	396,0	248,4	81,9	92,7	449,8	329,3	434,0	440,8	326,2	763,7
145,0	397,0	2,4	0,1	6,4	394,5	247,3	82,2	92,8	444,2	329,2	433,2	439,7	326,0	761,6
146,0	398,0	2,4	0,1	6,4	393,5	246,3	82,2	92,8	441,5	329,0	432,1	438,9	325,9	759,6
147,0	399,0	2,3	0,1	6,5	392,3	245,1	82,3	92,5	438,0	328,9	431,3	438,0	325,6	757,1
148,0	400,0	2,3	0,1	6,7	391,5	244,6	81,8	92,4	436,4	328,8	430,5	436,9	325,1	755,4
149,0	401,0	2,3	0,1	6,7	390,0	243,2	82,0	92,3	431,5	328,5	429,3	436,1	324,5	755,7
150,0	402,0	2,3	0,1	6,7	389,0	242,7	82,2	92,3	428,7	328,3	428,3	435,1	324,4	753,1
151,0	403,0	2,3	0,1	6,8	388,0	242,0	82,0	92,3	426,3	328,0	427,2	434,5	324,0	750,8
152,0	404,0	2,3	0,1	6,7	386,7	241,5	82,4	92,3	422,2	327,7	426,3	433,6	323,8	749,7
153,0	405,0	2,3	0,1	6,8	385,5	241,1	82,0	92,3	418,4	327,4	425,2	433,0	323,3	750,2
154,0	406,0	2,3	0,1	6,8	384,5	240,3	81,9	92,2	416,1	327,2	424,2	431,8	323,1	749,8
155,0	407,0	2,2	0,1	6,8	383,6	239,4	81,9	92,0	414,0	327,0	423,2	431,0	322,8	750,4
156,0	408,0	2,2	0,1	6,8	382,6	239,0	81,6	91,8	411,0	326,8	422,3	430,0	322,6	750,2
157,0	409,0	2,2	0,1	6,8	381,4	238,5	81,8	91,9	407,8	326,6	421,4	429,2	322,2	750,2
158,0	410,0	2,2	0,1	6,8	380,6	238,0	81,5	91,6	406,3	326,3	420,6	428,2	321,8	749,3
159,0	411,0	2,2	0,1	6,8	379,6	237,7	81,8	91,8	403,4	326,0	419,6	427,4	321,7	747,5
160,0	412,0	2,2	0,1	6,8	378,7	236,8	81,9	91,7	401,8	325,7	418,6	426,6	321,0	747,4
161,0	413,0	2,1	0,1	6,8	377,8	236,8	81,8	91,4	399,0	325,3	417,9	425,5	321,1	747,7
162,0	414,0	2,1	0,2	6,8	376,9	236,3	81,7	91,4	396,6	325,2	417,1	424,9	320,6	748,0
163,0	415,0	2,1	0,2	6,8	375,8	235,9	81,8	91,7	393,5	324,5	416,2	424,5	320,2	747,7
164,0	416,0	2,1	0,2	6,8	374,8	236,3	81,8	91,5	391,1	324,3	415,2	423,3	320,1	748,4
165,0	417,0	2,1	0,2	6,8	373,8	235,9	81,9	91,5	388,7	323,8	414,4	422,4	319,9	748,3
166,0	418,0	2,1	0,2	6,8	372,9	235,6	81,6	91,6	386,7	323,5	413,5	421,5	319,3	748,5
167,0	419,0	2,0	0,2	6,9	372,0	235,3	81,9	91,7	383,6	323,2	412,8	420,9	319,3	750,5
168,0	420,0	2,1	0,2	6,9	371,3	234,6	81,7	91,5	382,3	323,0	412,1	420,1	318,9	751,5
169,0	421,0	2,1	0,2	6,9	370,3	234,5	81,6	91,6	379,5	322,6	411,3	419,2	318,7	750,8
170,0	422,0	2,0	0,2	6,9	369,5	234,4	81,6	91,5	377,6	322,2	410,6	418,7	318,5	750,1
171,0	423,0	2,0	0,2	6,9	368,9	234,1	81,8	91,4	377,0	321,9	409,8	418,1	317,8	748,2
172,0	424,0	2,0	0,2	6,8	367,8	233,6	81,7	91,4	373,6	321,7	409,0	417,0	317,5	746,8
173,0	425,0	2,0	0,2	6,9	367,1	233,1	81,5	91,5	372,5	321,3	408,3	416,3	317,1	745,5
174,0	426,0	2,0	0,2	6,9	366,2	233,4	82,1	91,3	370,1	320,8	407,4	415,9	316,7	745,7
175,0	427,0	2,0	0,2	6,9	365,6	233,2	81,9	91,1	369,2	320,7	406,8	414,9	316,6	747,1
176,0	428,0	2,0	0,2	6,9	364,7	233,1	82,0	91,3	366,7	320,5	406,0	414,0	316,5	747,4
177,0	429,0	1,9	0,2	6,8	364,0	232,3	82,0	91,3	365,0	320,0	405,3	413,3	316,3	747,1
178,0	430,0	1,9	0,2	6,7	363,4	232,5	82,0	91,2	364,4	319,8	404,8	412,4	315,9	748,1
179,0	431,0	1,9	0,2	6,7	362,7	232,3	81,7	91,1	362,5	319,5	404,1	411,7	315,5	748,0
180,0	432,0	1,9	0,2	6,7	361,9	232,4	81,6	91,1	360,9	319,3	403,5	411,1	314,9	748,7

181,0	433,0	1,9	0,2	6,7	361,0	232,5	81,7	91,3	358,2	318,9	402,8	410,6	314,7	748,6
182,0	434,0	1,8	0,2	6,7	360,4	232,0	81,7	91,5	356,9	318,7	402,1	409,7	314,5	747,7
183,0	435,0	1,8	0,2	6,7	359,6	231,5	81,6	91,3	355,2	318,2	401,4	408,9	314,3	747,1
184,0	436,0	1,8	0,2	6,7	358,9	231,6	81,3	91,4	353,8	317,8	400,8	408,3	313,9	746,8
185,0	437,0	1,8	0,2	6,7	358,3	232,1	81,3	91,3	352,7	317,5	400,1	407,7	313,7	746,4
186,0	438,0	1,8	0,2	6,7	357,6	231,7	81,5	91,2	351,3	317,0	399,4	407,1	313,3	746,6
187,0	439,0	1,8	0,2	6,7	357,1	231,2	81,5	91,3	350,2	316,8	398,8	406,4	313,1	746,3
188,0	440,0	1,8	0,2	6,7	356,6	231,1	81,4	91,2	349,6	316,4	398,1	405,7	313,0	745,2
189,0	441,0	1,8	0,2	6,7	355,8	230,6	81,4	91,1	347,6	316,1	397,5	405,0	312,8	744,8
190,0	442,0	1,8	0,2	6,7	355,0	230,8	81,5	91,0	346,0	315,7	396,8	404,2	312,5	744,0
191,0	443,0	1,8	0,2	6,7	354,4	231,0	81,4	91,2	344,7	315,4	396,1	403,8	312,3	743,6
192,0	444,0	1,7	0,2	6,7	353,8	231,1	81,7	91,1	343,8	315,0	395,4	403,1	311,7	742,5
193,0	445,0	1,7	0,2	6,7	353,0	230,5	81,8	91,1	341,5	314,6	394,5	402,6	311,8	740,9
194,0	446,0	1,7	0,2	6,6	352,5	230,2	82,2	91,2	340,8	314,3	393,9	401,5	312,0	738,1
195,0	447,0	1,7	0,2	6,6	351,9	229,4	82,2	91,5	339,7	313,9	393,3	400,8	311,7	736,1
196,0	448,0	1,6	0,2	6,5	351,4	229,1	81,8	91,3	339,7	313,4	392,6	400,2	311,3	736,3
197,0	449,0	1,6	0,2	6,6	350,8	228,9	81,4	91,0	338,1	313,4	392,0	399,2	311,2	736,2
198,0	450,0	1,6	0,2	6,5	350,2	228,8	81,5	90,9	336,7	313,1	391,5	398,7	311,0	734,6
199,0	451,0	1,6	0,2	6,6	349,8	228,7	81,4	91,0	336,2	312,7	390,9	398,3	310,8	734,5
200,0	452,0	1,6	0,2	6,7	348,9	228,9	81,6	91,1	333,8	312,5	390,2	397,3	310,7	739,4
201,0	453,0	1,6	0,1	7,9	348,5	228,9	81,4	91,1	333,5	312,1	389,8	396,6	310,4	727,3
202,0	454,0	1,6	0,1	8,0	348,0	226,7	81,7	90,8	333,2	311,9	389,3	395,5	310,2	706,9
203,0	455,0	1,6	0,1	7,7	347,3	224,8	81,4	90,9	331,1	311,6	388,8	395,1	309,8	697,3
204,0	456,0	1,6	0,1	7,4	346,8	222,9	81,5	91,0	330,0	311,2	388,3	394,7	309,7	692,1
205,0	457,0	1,6	0,1	7,2	346,3	221,5	81,5	90,6	329,0	310,8	387,8	394,0	309,7	687,6
206,0	458,0	1,5	0,1	7,1	345,8	220,2	81,8	90,8	327,9	310,5	387,3	393,8	309,7	683,9
207,0	459,0	1,5	0,1	7,1	345,4	219,2	81,5	91,0	326,9	310,1	386,9	393,1	310,0	681,7
208,0	460,0	1,5	0,1	7,0	345,2	218,4	81,7	90,6	327,1	309,7	386,6	392,4	310,4	678,7
209,0	461,0	1,4	0,1	7,0	344,6	217,3	81,6	90,6	325,0	309,2	386,2	391,8	310,8	675,9
210,0	462,0	1,4	0,1	7,0	344,2	216,7	81,5	90,5	324,1	308,8	385,8	391,2	311,3	672,9
211,0	463,0	1,4	0,1	7,0	344,0	215,5	81,7	90,5	323,8	308,3	385,4	390,6	311,7	670,5
212,0	464,0	1,4	0,1	7,2	343,6	214,8	81,8	90,5	322,7	307,7	385,2	389,8	312,5	668,1
213,0	465,0	1,4	0,1	7,3	343,4	214,4	81,5	90,5	322,2	307,2	385,0	389,4	313,1	667,2
214,0	466,0	1,4	0,1	7,2	343,0	214,0	81,7	90,4	321,5	306,6	384,7	388,7	313,8	668,3
215,0	467,0	1,3	0,1	7,2	342,8	213,2	81,7	90,5	320,8	305,8	384,2	388,4	314,5	668,6
216,0	468,0	1,4	0,1	7,2	342,4	212,8	81,8	90,3	318,9	305,2	383,9	388,3	315,5	668,8
217,0	469,0	1,3	0,1	7,1	342,2	212,6	82,2	90,4	317,9	304,7	383,7	388,2	316,5	668,6
218,0	470,0	1,3	0,1	7,1	342,0	212,0	82,0	90,2	317,3	303,9	383,4	387,9	317,7	668,9
219,0	471,0	1,3	0,1	7,1	341,7	211,5	81,8	90,2	315,6	303,5	383,4	387,6	318,3	669,0
220,0	472,0	1,2	0,1	7,2	341,4	211,2	81,5	90,2	314,8	302,7	383,2	387,4	319,0	669,6
221,0	473,0	1,3	0,1	7,2	341,1	210,9	81,5	89,9	313,5	302,2	383,1	386,8	319,9	670,5
222,0	474,0	1,2	0,1	7,2	341,1	210,5	81,6	90,0	313,5	301,7	383,0	386,4	320,9	671,2
223,0	475,0	1,3	0,1	7,2	340,9	210,2	81,7	89,7	313,1	301,0	382,9	385,9	321,7	672,5
224,0	476,0	1,2	0,1	7,2	340,7	210,3	81,3	89,7	312,1	300,4	382,8	385,5	322,8	673,6
225,0	477,0	1,2	0,1	7,2	340,6	210,3	81,4	89,7	311,0	299,7	383,0	385,2	323,8	674,2
226,0	478,0	1,2	0,1	7,2	340,3	209,8	81,8	90,0	309,5	299,2	382,8	385,0	324,8	673,9
227,0	479,0	1,2	0,1	7,2	340,1	209,6	81,4	90,1	308,3	298,7	382,9	384,8	325,6	673,5
228,0	480,0	1,2	0,1	7,2	340,2	209,6	81,2	89,9	309,1	298,2	382,9	384,2	326,7	673,3
229,0	481,0	1,1	0,1	7,2	340,0	209,4	81,4	89,7	308,0	297,7	382,9	383,8	327,8	673,4
230,0	482,0	1,1	0,1	7,2	339,7	209,6	81,6	89,9	306,3	296,9	382,9	383,7	328,4	674,1
231,0	483,0	1,1	0,1	7,2	339,4	209,0	81,6	90,4	304,9	296,5	382,8	383,7	328,9	674,7
232,0	484,0	1,1	0,1	7,2	339,7	208,7	81,8	89,8	306,3	296,1	382,9	383,3	329,7	675,7
233,0	485,0	1,1	0,1	7,2	339,3	208,7	82,0	89,8	304,5	295,6	382,8	383,1	330,5	676,9
234,0	486,0	1,1	0,1	7,2	339,2	208,9	81,9	89,6	303,6	295,1	382,7	382,9	331,6	678,3
235,0	487,0	1,1	0,1	7,2	339,0	208,3	81,7	89,9	303,0	294,6	382,8	382,4	332,3	679,3
236,0	488,0	1,1	0,1	7,2	339,0	208,8	81,2	89,8	302,7	294,4	382,7	382,1	333,1	680,0
237,0	489,0	1,0	0,1	7,2	338,9	208,8	81,6	89,7	302,3	293,7	382,7	381,7	333,9	680,9
238,0	490,0	1,0	0,1	7,2	338,6	208,7	81,5	89,9	300,9	293,5	382,7	381,2	334,5	681,8
239,0	491,0	1,0	0,1	7,2	338,3	208,7	81,7	89,6	300,4	292,8	382,6	380,6	335,1	684,5
240,0	492,0	1,0	0,1	7,2	338,2	208,7	81,8	89,7	300,3	292,5	382,4	380,2	335,7	686,7
241,0	493,0	1,0	0,1	7,2	338,2	208,9	81,6	89,4	299,7	292,2	382,3	380,2	336,4	687,9
242,0	494,0	0,9	0,1	7,2	337,9	209,0	81,9	89,8	298,5	291,8	382,2	379,8	337,3	688,4

243,0	495,0	0,9	0,1	7,1	337,8	209,2	81,4	89,7	298,3	291,3	382,2	379,6	337,5	685,0
244,0	496,0	0,9	0,1	7,1	337,5	209,2	81,5	89,9	296,9	291,1	382,0	379,4	338,2	681,9
245,0	497,0	0,9	0,1	7,1	337,4	208,7	81,7	89,8	296,5	290,7	382,0	378,8	338,8	680,3
246,0	498,0	0,9	0,1	7,0	337,1	208,7	81,4	89,9	295,6	290,2	381,8	378,6	339,3	679,2
247,0	499,0	0,8	0,1	7,0	337,0	208,2	81,6	89,7	295,0	290,2	381,6	378,4	340,0	679,9
248,0	500,0	0,9	0,1	7,0	337,0	208,2	81,7	89,6	294,9	289,7	381,4	378,2	340,5	680,9
249,0	501,0	0,8	0,1	6,9	336,6	208,6	81,7	89,6	293,7	289,3	381,1	378,0	340,9	680,9
250,0	502,0	0,9	0,1	6,9	336,4	208,7	81,6	89,8	292,9	289,0	381,0	377,7	341,3	681,4
251,0	503,0	0,8	0,1	6,9	336,4	209,0	81,6	89,9	293,2	288,6	380,8	377,4	341,8	682,1
252,0	504,0	0,8	0,1	6,8	336,1	208,9	81,6	89,9	292,1	288,4	380,7	376,9	342,2	681,0
253,0	505,0	0,8	0,1	6,6	335,9	208,8	81,4	89,8	291,7	288,1	380,6	376,6	342,6	668,4
254,0	506,0	0,7	0,1	6,6	335,6	208,6	81,9	89,7	290,9	287,8	380,5	376,0	342,7	660,9
255,0	507,0	0,7	0,1	6,5	335,5	207,8	81,8	89,6	290,6	287,4	380,2	375,9	343,3	658,1
256,0	508,0	0,8	0,1	6,5	335,4	207,4	82,2	89,7	290,3	287,0	380,1	375,7	343,7	655,1
257,0	509,0	0,7	0,1	6,4	335,1	206,9	81,9	89,8	289,8	286,7	379,8	375,1	344,1	653,9
258,0	510,0	0,7	0,1	6,4	334,8	206,8	81,8	89,8	289,2	286,2	379,6	374,6	344,1	653,6
259,0	511,0	0,7	0,1	6,4	334,5	206,5	82,0	89,8	288,7	286,0	379,3	373,9	344,5	653,7
260,0	512,0	0,7	0,1	6,3	334,3	206,1	81,6	89,6	288,4	285,7	379,1	373,1	344,9	654,1
261,0	513,0	0,7	0,1	6,3	333,9	205,8	81,6	89,6	287,7	285,3	379,0	372,5	345,1	654,8
262,0	514,0	0,7	0,1	6,3	333,5	205,6	81,6	89,6	286,4	285,1	378,8	372,0	345,4	655,8
263,0	515,0	0,7	0,1	6,3	333,3	205,9	81,5	89,5	286,3	284,7	378,6	371,3	345,5	656,9
264,0	516,0	0,7	0,1	6,3	332,9	205,8	81,4	89,7	285,7	284,3	378,4	370,8	345,3	658,0
265,0	517,0	0,6	0,1	6,3	332,6	205,8	81,7	89,8	285,0	283,9	378,1	370,3	345,5	659,2
266,0	518,0	0,6	0,1	6,2	332,1	206,1	81,8	89,9	284,1	283,5	377,8	369,7	345,7	660,3
267,0	519,0	0,6	0,1	6,2	331,9	206,3	81,7	89,8	283,7	283,2	377,4	369,2	345,7	660,5
268,0	520,0	0,6	0,1	6,2	331,4	205,8	82,0	89,9	283,0	282,7	377,0	368,3	345,8	661,2
269,0	521,0	0,6	0,1	6,2	331,0	205,6	81,9	89,8	282,7	282,4	376,8	367,2	346,0	663,2
270,0	522,0	0,6	0,2	6,2	330,6	206,1	81,6	89,7	281,9	281,8	376,4	367,0	346,2	665,4
271,0	523,0	0,6	0,1	6,2	330,3	206,6	82,0	89,9	281,2	281,5	376,0	366,5	346,3	664,8
272,0	524,0	0,5	0,1	6,2	330,0	206,7	81,7	89,7	281,1	281,2	375,7	365,6	346,2	663,7
273,0	525,0	0,6	0,1	6,2	329,6	206,2	81,7	89,6	280,6	280,8	375,2	365,1	346,1	664,9
274,0	526,0	0,6	0,2	6,2	329,2	206,4	81,5	89,4	280,2	280,4	374,9	364,6	346,3	666,6
275,0	527,0	0,5	0,2	6,2	328,8	206,7	82,0	89,6	280,1	280,0	374,4	363,4	346,2	667,8
276,0	528,0	0,5	0,2	6,2	328,4	206,2	81,9	89,4	279,1	279,6	374,0	362,9	346,4	669,2
277,0	529,0	0,5	0,2	6,1	328,1	206,2	81,8	89,6	279,0	279,2	373,7	362,1	346,5	670,3
278,0	530,0	0,4	0,2	6,1	327,7	206,4	81,8	89,7	278,7	278,7	373,4	361,5	346,4	670,4
279,0	531,0	0,5	0,2	6,2	327,1	206,6	81,6	89,8	276,9	278,5	372,8	361,1	346,2	669,0
280,0	532,0	0,5	0,2	6,2	326,7	206,4	81,4	89,9	276,6	278,0	372,4	360,5	345,9	666,4
281,0	533,0	0,4	0,2	6,1	326,3	206,6	81,5	89,8	276,0	277,7	372,0	359,8	345,8	666,4
282,0	534,0	0,4	0,2	6,1	326,0	206,3	81,5	89,7	276,4	277,3	371,8	359,1	345,4	667,4
283,0	535,0	0,4	0,2	6,0	325,5	206,5	81,7	89,6	275,6	277,1	371,2	358,1	345,4	667,6
284,0	536,0	0,4	0,2	6,0	325,1	206,5	81,5	89,6	275,2	276,5	370,8	357,7	345,2	664,2
285,0	537,0	0,4	0,1	6,1	324,6	206,5	81,4	89,7	274,4	276,2	370,3	357,1	344,9	662,4
286,0	538,0	0,4	0,1	6,3	324,2	205,8	81,4	89,7	274,1	275,9	369,8	356,6	344,6	660,6
287,0	539,0	0,4	0,1	6,3	323,8	205,8	81,4	89,7	273,7	275,7	369,2	356,0	344,6	659,0
288,0	540,0	0,4	0,1	6,2	323,4	205,4	81,4	89,7	273,3	275,3	368,8	355,3	344,5	658,7
289,0	541,0	0,3	0,1	6,8	323,2	205,0	81,6	89,7	273,6	274,9	368,3	354,7	344,3	655,8
290,0	542,0	0,3	0,1	7,0	322,7	204,6	81,6	89,4	273,1	274,5	367,8	353,9	344,1	650,6
291,0	543,0	0,3	0,1	7,0	322,4	204,0	81,7	89,6	272,8	274,3	367,3	353,4	343,9	644,2
292,0	544,0	0,3	0,1	7,0	321,8	203,4	81,6	89,6	271,5	274,0	366,9	352,9	343,7	639,8
293,0	545,0	0,3	0,1	6,9	321,5	203,0	81,7	89,8	271,0	273,8	366,4	352,6	343,6	637,9
294,0	546,0	0,3	0,1	6,9	321,2	202,2	81,8	89,6	270,6	273,8	366,0	352,1	343,5	636,9
295,0	547,0	0,2	0,1	6,8	320,9	201,9	81,6	89,8	270,1	273,7	365,7	351,9	343,3	636,8
296,0	548,0	0,3	0,1	6,8	320,8	201,6	81,6	89,7	270,0	273,6	365,3	351,5	343,3	638,1
297,0	549,0	0,2	0,1	6,8	320,7	201,1	81,4	89,6	270,0	273,7	365,1	351,3	343,3	638,5
298,0	550,0	0,2	0,1	6,8	320,7	201,1	81,6	89,4	270,1	273,8	364,9	351,1	343,4	639,6
299,0	551,0	0,2	0,1	6,9	320,2	201,5	81,7	89,6	268,5	273,8	364,6	351,1	343,1	640,4
300,0	552,0	0,2	0,1	6,8	320,1	201,2	81,7	89,6	268,2	274,0	364,3	351,0	342,9	641,1
301,0	553,0	0,2	0,1	6,8	320,1	200,9	81,9	89,4	268,7	274,0	364,4	350,4	342,8	641,8
302,0	554,0	0,1	0,1	6,7	319,8	200,7	82,1	89,5	267,7	274,1	364,1	350,7	342,5	641,4
303,0	555,0	0,1	0,1	6,7	319,8	200,6	81,9	89,3	267,7	274,3	363,8	350,6	342,7	639,3
304,0	556,0	0,1	0,1	6,6	319,8	201,0	82,0	89,6	267,4	274,7	363,7	350,7	342,5	639,7

305,0	557,0	0,1	0,1	6,6	319,8	200,6	81,7	89,4	267,7	274,9	363,6	350,3	342,3	642,4
306,0	558,0	0,1	0,1	6,5	319,5	200,9	81,9	89,5	266,9	275,0	363,2	350,2	342,3	645,8
307,0	559,0	0,0	0,1	6,6	319,3	200,9	81,8	89,7	266,1	275,2	362,9	350,5	341,9	648,4

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 1
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 307 min

	HHV	LHV
Eff	79,41%	85,83%
Comb Eff	98,13%	98,13%
HT Eff	80,93%	87,47%
Output	14 880	kJ/h
Burn Rate	0,95	kg/h
Grams CO	145	g
Input	18 738	kJ/h
MC wet	17,02	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,061

	Air Fuel Ratio (A/F)
Overall Heating Efficiency:	79,41%
Combustion Efficiency:	98,13%
Heat Transfer Efficiency:	80,93%

Dry Molecular Weight (M _d)	29,81
Dry Moles Exhaust Gas (N _r):	453,71
Air Fuel Ratio (A/F)	13,01

Heat Output:	14 115 Btu/h	14 880 kJ/h
Heat Input:	17 775 Btu/h	18 738 kJ/h
Burn Duration:	5,12 h	
Burn Rate:	2,08 lb/h	0,946 kg/h
Stack Temp:	261,4 Deg. F	127,5 Deg. C

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

kindling 300 LBS SLOTT F.A.K
- At 26 LBS close Door
- At 125 LBS instl 1 ^{er} pre load
- At 300 LBS instl second pre load
- At 400 LBS close air inlet (Drill bit 1/4)
close by pass
open Fan (low)
At 300 LBS open by pass, door
tapocher, close by pass, Door
DF 1st 2 min open by pass
open Door
open air inlet
instl load
close Door
AFTER 5 min
TEST LOAD CONFIGURATION
close by pass
close air inlet
(Drill bit 1/4)

PRE / POST CHECKS

Date: 2-17-07-17 Manufacturer: Aerflstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 1 Tech: MJM Reviewer: NO

Moisture Meter Calibration Check:

Equipment #	Time	12%	22%
EM-191	7:00	OK	OK

Pre-Test

Post-Test

Facility Conditions:

Air Velocity from less than 2 feet
 Smoke Capture Check.....
 Picture.....

	Pre-Test	Post-Test
	3 (max50 Fpm)	6 (max50 Fpm)
	OK	OK
4 sides	OK	OK

Wood Heater Conditions:

Date Wood Heater Stack Cleaned.....
 Date Dilution Tunnel Cleaned.....
 Induced Draft Check (max 0.005 H2O).....
 Traverse before ignition.....
 Flow Rate 140 cfm ±10%.....

2017-07-17
2017-07-17
OK
OK

OK

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....
 Wood Heater Surface (±125°F).....

OK	°F
OK	°F

Proportional Checks:

Thermocouple check.....
 Pitot Clean.....
 Pitot verification.....

OK
OK
OK

Sampling Train ID Numbers:

Probe.....
 Filter Front.....
 Filter Back.....
 Filter Thermocouple.....
 Filter (<90°F).....

Train 1 st hour	Train 1	Train 2
31	39	40
600	605	608
601	606	625
n	n	n
OK	OK	OK



SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 2017-07-17 Manufacturer: H. Carl Stone Model: 8031 Castleton
 Project #: PT 20152 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

Leakage Checks Tunnel Samplers

	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Unplugged Flow Rate = .25cfm						
Vacuum (inches Hg.)	- 15	- 14	- 15	- 15	- 15	- 15
Final 1minute DGM (Liter)	54286, 63	544550, 90	54286, 95	544550, 90	462127, 46	463781, 95
Initial 1minute DGM (Liter)	54286, 62	544550, 89	54286, 94	544550, 75	462127, 45	463781, 95
Change © (Liter)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	/
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Leakage Checks Flue Gas Sampler

Plugged Probe	Pre Test	Post Test
Vacuum (inches Hg.)	- 5	- 5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	ok	ok

Leakage Checks Pitot

Plugged Probe	Pre Test 3 H2o static	Pre Test 0.4-0.5 H2o velocity	Post Test 3 H2o Static	Post Test 0.4-0.5 H2o velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	.4	3	.5
Check OK (no change after 15 sec.)	ok	ok	ok	ok

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Healthstone Model: 8031 castleton
 Project #: pl 20152 Run: 1 Tech: mm Reviewer: DE

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Wood	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Analytical	EM 128	100 mg, Class S	100 mg
Analytical	EM 129	200 g, Class S	200 g

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Healthstone Model: 8031 Castleton
 Project #: PT 20152 Run: 1 Tech: MR Reviewer: D.P.

FOR TUNNELS < 12 in

 Barometric pressure (P_{bar}) 1008 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.35 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0.057	74.86
B - Centroid	3.00	3.50	4	0.056	74.80
A-1	0.40	0.50	0.50	0.046	74.85
A-2	1.50	1.75	2	0.059	74.87
A-3	4.50	5.25	6	0.063	74.77
A-4	5.60	6.5	7.5	0.045	74.86
B-1	0.40	0.50	0.50	0.046	74.91
B-2	1.50	1.75	2	0.054	74.81
B-3	4.50	5.25	6	0.048	74.78
B-4	5.60	6.5	7.5	0.045	74.71
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

 C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

 Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

 T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

 P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$
 P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

 M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

 K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

 Δ_p avg. = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

CONTINUOUS ANALYZERS

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Health Stone Model: 8031 castle top
 Project #: PI 20152 Run: 1 Tech: Mm Reviewer: DO

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2940	2921	0.995	1.00
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1783	1783	977	1000
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.00	2945	0.999	0	0.02	0.004	0.15	0.004	0.05	✓	
CO ₂	0.01	1786	975	0.01	0.02	0.03	0.5	0.02	0.5	✓	

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Heathstone Model: 8031 Castleton
 Project #: pt 20152 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blank
Final (Liter)	544549, 91	463481, 01	276, 60
Initial (Liter)	542863, 92	462128, 10	209, 42

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	100,8	100,6
Dry Bulb (F):	79,88	77,91
Humidity (%):	72,0	53

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N/A	N/A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N/A	N/A
Scale Weight (Kg)	N/A	N/A

FUEL DATA

Date: 2017.07.17 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 1 Tech: mm Reviewer: BP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1488 lbs.	210	216	208	203	204
2 x 4 x 14 in.	1980 lbs.	208	203	209	202	206
2 x 4 x 14 in.	1970 lbs.	210	213	204	206	207
2 x 4 x 14 in.	1942 lbs.	203	204	206	203	201
2 x 4 x 14 in.	1680 lbs.	206	203	204	208	210
2 x 4 x 14 in.	1842 lbs.	210	208	203	202	200
2 x 4 x 14 in.	1930 lbs.	209	201	208	206	207
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1840 lbs.	231	236	228	209	228
2 x 4 x 14 in.	1728 lbs.	231	230	236	218	223
2 x 4 x 14 in.	1698 lbs.	228	229	230	231	233
2 x 4 x 14 in.	2030 lbs.	229	228	225	221	223
2 x 4 x 14 in.	1690 lbs.	230	233	234	228	223
2 x 4 x 14 in.	1676 lbs.	220	221	228	227	229
2 x 4 x 14 in.	1798 lbs.	218	216	218	215	213
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 2530 lbs

FUEL DATA

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*
1 1/2" x 3 1/2" x 13 1/4" in.	1426 lbs.	20.8, 20.9, 20.6, 20.3, 20.4
1 1/2" x 3 1/2" x 13 1/4" in.	1424 lbs.	20.7, 20.3, 20.8, 20.7, 20.3
1 1/2" x 1 1/2" x 13 1/4" in.	1364 lbs.	20.8, 20.1, 20.6, 20.2, 20.4
3 1/2" x 3 1/2" x 13 1/4" in.	3564 lbs.	20.6, 20.4, 20.3, 20.9, 20.8
3 1/2" x 1 1/2" x 13 1/4" in.	3352 lbs.	20.4, 20.6, 20.3, 20.4, 20.8
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0118 lbs.	19.6
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0118 lbs.	19.9
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0120 lbs.	20.1
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0110 lbs.	20.6
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0124 lbs.	20.3
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0120 lbs.	20.4
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0120 lbs.	20.6
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0120 lbs.	20.4
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0118 lbs.	20.3
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0122 lbs.	19.9
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0116 lbs.	20.8
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0110 lbs.	20.6
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0112 lbs.	20.9
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0122 lbs.	20.8
1 1/2" x 3/4" x 5 in.	0120 lbs.	20.1
1 1/2" x 3/2" x 5 in.	0450142 lbs.	20.0
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	

TEST LOAD WEIGHT: 1309 lbs Min 20%: 327 Max 25%: 362

Date: 2017-07-14 Project #: PI 16152 Run: 1 Manufacturer: Healthstone Model: 8031 castle flow
 Tech: MR Reviewer: DP

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1				
Pre-test Weight Record	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blank	
		31	600	601	2	34	605	606	4	630	
2017-07-14	17:00	110, 1279	0, 1277	0, 1290	11, 9561	110, 1015	0, 1264	0, 1264	11, 9039	0, 1311	
2017-07-17	9:00	110, 1278	0, 1276	0, 1291	11, 9560	110, 1015	0, 1265	0, 1264	11, 9038	0, 1310	

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1				
Post-test Weight Record	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blank	
		31	600	601	2	34	605	606	4	630	
2017-07-18	19:00	110, 1284	0, 1282	0, 1292	11, 9601	110, 1026	0, 1259	0, 1265	11, 9075	0, 1312	
2017-07-25	9:00	110, 1281	0, 1280	0, 1292	11, 9575	110, 1018	0, 1259	0, 1264	11, 9049	0, 1311	
2017-07-27	8:00	110, 1281	0, 1280	0, 1292	11, 9575	110, 1018	0, 1259	0, 1264	11, 9045	0, 1311	



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017-07-14

Manufacturer: Hearthstone

Model: 8031 castleton

Project #: p120152

Tech: M M

Reviewer: [Signature]

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
	40	608	625	20	
2017-07-14 17:00	1101087	01250	01281	118179	
2017-07-14 19:00	1101086	01249	01282	118178	

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
	40	608	625	20	
2017-07-14 19:00	1101097	01258	01280	118176 118216 mm	
2017-07-25 8:00	1101095	01257	01279	118193	
2017-07-24 8:00	1101095	01257	01279	118193	

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage: HEA

Description du test

Test standard	EPA
Run #	2
Date	18-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	3	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	18-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension
Fuel specie	D. Fir
HHV	19810,0 kJ/kg
%C	48,7
%H	6,9
%O	43,9
%Ash	0,5
HHV	8519,2 Btu/lb
LHV	7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,9	100,6
Barometer (in.Hg):	29,795759	29,707169
Dry Bulb (F):	82,4	87,44
Humidity (%):	50	47
Air velocity (ft/min)	3	

DGM #1	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM #2	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM room	

	Final: 545658,800	Liter
	Initial: 544551,560	Liter
	Final: 464857,880	Liter
	Initial: 463783,460	Liter
	Final: 303,160	cuft
	Initial: 276,600	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

277

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	18-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,964

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,058	77,52	0,2408
B center	0,057	77,6	0,2387
A1	0,049	77,48	0,2214
A2	0,060	77,39	0,2449
A3	0,052	77,52	0,2280
A4	0,048	77,59	0,2191
B1	0,055	77,570	0,2345
B2	0,059	77,560	0,2429
B3	0,048	77,590	0,2191
B4	0,049	77,550	0,2214
AVERAGE	0,0535	77,5370	0,2311

Project nu.	PI 20152
Date	18-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	3	602	627	11	7	629	900	52	21	906	908	53	909		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	61,4565	0,1297	0,1287	12,0499	61,4771	0,1310	0,1300	11,8201	108,7410	0,1299	0,1286	11,7590	0,1273	17/07/2017	19:30
Before (6)	61,4566	0,1296	0,1286	12,0498	61,4772	0,1309	0,1301	11,8202	108,7411	0,1298	0,1285	11,7591	0,1274	18/07/2017	09:30
After (1)	61,4570	0,1293	0,1288	12,0523	61,4774	0,1301	0,1298	11,8228	108,7416	0,1295	0,1285	11,7615	0,1275	18/07/2017	16:30
After (2)	61,4570	0,1292	0,1288	12,0512	61,4774	0,1301	0,1298	11,8215	108,7416	0,1295	0,1284	11,7609	0,1274	25/07/2017	08:00
After (3)	61,4570	0,1292	0,1288	12,0512	61,4774	0,1301	0,1298	11,8215	108,7416	0,1295	0,1284	11,7609	0,1274	27/07/2017	08:00
After (4)															
After (5)															
After (6)	61,4570	0,1292	0,1288	12,0512	61,4774	0,1301	0,1298	11,8215	108,7416	0,1295	0,1284	11,7609	0,1274	27/07/2017	08:00
Difference	0,0004	-0,0004	0,0002	0,0014	0,0002	-0,0008	-0,0003	0,0013	0,0005	-0,0003	-0,0001	0,0018	0,0000		
Total (mg)		1,6			2					1,9			0		
Total ajusté (mg)		1,60			2,00					1,90					

Project nu.	PI 20152
Date	18-07-2017
Technicien	

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 0,5 g/hr

Burn Rate : 1,486 Dry kg/hr

Test Duration: 200 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,97116
 DGM 2 0,97251
 DGM 3 0,99437

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,751464 in Hg
 Start: 29,795759 in Hg
 End: 29,707169 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,96558
 DGM 2 0,96523
 DGM 3 0,97146

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 19269,759 Cuft
 Initial: 19230,657 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 36,190 SCft
 DGM 2 35,474 SCft
 DGM 3 25,297 SCft

DGM 2 Final: 16416,301 Cuft
 Initial: 16378,359 Cuft

DGM #3 Final: 303,160 Cuft
 Initial: 276,600 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 33338

TEMPERATURES

DGM 1 546,820 °R
 DGM 2 547,022 °R

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 921,181
 Sample Train 2: 939,779

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000055** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000054** g/dscf
 Room **0,000000** g/dscf

TUNNEL FLOW RATE: 166,690 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **1,84** g
 Sample Train 2 **1,79** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 2,00 mg
 Total Sample Train 2: 1,90 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 1,60 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **0,55** g/hr
 Sample Train 2 **0,54** g/hr

1st hour emission rate **1,47** g/hr

DEVIATION: 1,57%

Cs Train 1 5,526E-05 Train 2 5,356E-05

		Average	0,18	9,06	430,02	372,18	83,51	107,31	469,37	371,17	477,16	458,35	374,08	903,12
*	*	*	*	*	*	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*
Elapsed	Weight	Flue	Room	Tunnel	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Catalyst
Time	Raw data row	Remaining	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center
min		lbs	%	%	%	%F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
0,00	277,00	13,0	0,2	1,2	458,7	355,4	81,4	139,0	433,7	430,8	516,7	489,6	422,8	518,2
1,0	278,0	13,1	0,2	2,4	457,2	334,8	81,6	111,2	430,9	429,5	515,3	488,0	422,5	597,9
2,0	279,0	13,0	0,0	3,2	455,3	342,6	81,1	108,4	427,4	427,9	513,2	485,6	422,6	688,0
3,0	280,0	12,9	0,0	3,7	453,4	348,4	81,0	107,5	425,1	426,1	510,4	482,9	422,2	727,1
4,0	281,0	12,8	0,0	4,3	450,8	356,8	81,2	106,9	421,3	423,5	507,4	479,5	422,5	770,1
5,0	282,0	12,8	0,0	6,0	447,9	348,7	81,1	104,7	415,7	420,5	503,7	476,5	423,2	801,5
6,0	283,0	12,7	0,0	4,0	445,0	338,4	80,9	103,4	413,0	417,0	499,6	472,6	423,0	752,4
7,0	284,0	12,6	0,0	3,2	442,0	330,6	81,3	102,5	410,2	413,2	495,9	468,2	422,6	717,0
8,0	285,0	12,6	0,0	3,2	438,8	326,6	80,9	102,2	407,1	409,5	491,5	463,9	422,2	712,3
9,0	286,0	12,5	0,0	3,6	435,5	326,2	80,7	102,6	405,0	405,5	486,6	459,3	421,3	721,7
10,0	287,0	12,4	0,0	7,8	432,0	337,6	80,9	103,4	402,2	401,7	480,7	454,9	420,4	798,1
11,0	288,0	12,3	0,0	8,5	428,6	349,1	80,9	103,4	400,9	397,5	475,2	450,2	419,3	879,3
12,0	289,0	12,2	0,0	7,2	425,3	356,4	81,3	103,8	399,3	393,4	469,9	445,5	418,2	871,0
13,0	290,0	12,1	0,0	7,1	422,4	362,1	81,0	104,6	399,4	389,3	465,0	441,4	417,0	875,0
14,0	291,0	12,0	0,0	8,8	419,7	369,0	81,0	105,3	399,5	385,4	460,5	437,2	415,7	908,2
15,0	292,0	11,9	0,0	8,6	417,0	376,2	81,0	106,2	399,7	381,5	456,3	433,3	414,2	923,2
16,0	293,0	11,7	0,0	11,5	414,8	387,9	80,9	106,8	401,3	377,9	452,5	429,4	412,9	990,0
17,0	294,0	11,5	0,0	11,4	412,8	395,9	80,9	107,4	404,0	374,2	448,4	426,0	411,4	987,9
18,0	295,0	11,5	0,0	11,0	411,0	401,0	80,8	107,6	407,2	370,7	444,4	422,7	410,1	984,2
19,0	296,0	11,3	0,0	11,3	409,4	406,5	81,0	108,1	411,1	367,2	440,5	419,7	408,6	993,8
20,0	297,0	11,2	0,1	11,3	408,3	411,9	81,0	108,4	416,1	363,9	437,2	417,3	407,0	999,1
21,0	298,0	11,0	0,1	11,3	407,3	416,3	80,9	109,0	421,1	360,4	434,1	415,0	405,7	1004,5
22,0	299,0	10,9	0,1	11,5	406,4	420,5	81,0	109,4	426,1	357,6	431,5	412,8	404,1	1014,2
23,0	300,0	10,8	0,1	12,2	405,8	425,3	81,0	109,9	431,5	354,6	429,1	411,0	402,7	1031,9
24,0	301,0	10,6	0,0	11,9	405,4	428,0	81,0	110,0	437,4	351,9	427,0	409,1	401,3	1028,4
25,0	302,0	10,5	0,0	11,7	404,9	429,1	81,0	110,4	442,6	349,3	425,1	407,6	400,0	1030,4
26,0	303,0	10,4	0,0	12,1	404,7	432,3	80,9	110,7	448,4	346,7	423,4	406,3	398,5	1046,7
27,0	304,0	10,2	0,0	12,6	404,6	435,8	81,1	111,1	453,8	344,4	422,2	405,2	397,1	1067,1
28,0	305,0	10,0	0,1	13,0	404,5	439,5	81,3	111,5	459,0	342,2	421,1	404,4	395,6	1089,1
29,0	306,0	9,9	0,1	13,3	404,6	442,6	81,1	111,9	464,6	340,1	420,3	403,7	394,3	1109,2
30,0	307,0	9,7	0,2	13,7	404,6	446,9	81,3	112,3	469,0	338,1	419,8	403,0	393,2	1125,7
31,0	308,0	9,5	0,3	14,0	404,8	450,9	81,3	112,6	472,9	336,4	419,4	403,0	392,1	1136,4
32,0	309,0	9,4	0,3	13,9	405,4	452,1	81,5	112,0	479,7	334,7	419,7	401,8	390,9	1140,3
33,0	310,0	9,2	0,2	13,8	405,8	453,0	81,3	112,4	484,9	333,0	419,9	401,9	389,6	1137,6
34,0	311,0	9,1	0,1	13,6	406,7	454,1	81,3	112,7	490,9	331,6	420,5	402,1	388,4	1141,6
35,0	312,0	8,9	0,3	13,8	407,4	455,8	81,4	112,9	495,8	330,4	421,4	402,5	387,0	1143,4
36,0	313,0	8,8	0,4	14,0	408,3	457,2	81,3	113,5	501,0	329,1	422,5	402,9	385,8	1142,6
37,0	314,0	8,6	0,6	14,2	409,1	459,9	81,3	113,8	505,4	328,1	423,8	403,4	384,7	1147,9
38,0	315,0	8,5	0,4	14,4	410,2	461,9	81,4	113,9	510,9	327,1	425,2	404,2	383,6	1154,9
39,0	316,0	8,3	0,5	14,5	411,1	463,7	81,3	114,3	515,1	326,3	426,6	405,0	382,5	1152,4
40,0	317,0	8,2	0,6	14,6	412,0	464,6	81,3	114,3	518,8	325,3	428,2	406,0	381,6	1154,7
41,0	318,0	8,0	0,7	14,6	413,3	466,4	81,7	114,3	524,3	324,6	429,9	406,9	380,7	1152,9
42,0	319,0	7,8	0,7	14,6	414,7	466,9	81,5	114,7	529,5	324,2	431,9	408,1	379,8	1153,1
43,0	320,0	7,7	0,7	14,6	415,9	467,9	81,6	114,9	533,7	323,8	433,8	409,1	379,0	1149,9
44,0	321,0	7,5	0,7	14,6	417,3	468,3	81,5	114,7	539,0	323,4	435,9	410,1	378,1	1148,3
45,0	322,0	7,4	0,8	14,5	418,6	468,7	81,7	114,9	543,4	323,0	438,2	411,4	377,1	1145,4
46,0	323,0	7,2	0,8	14,4	420,1	468,2	81,5	115,1	548,2	322,8	440,6	412,7	376,4	1146,6
47,0	324,0	7,1	0,7	14,3	421,6	467,5	81,7	114,9	552,9	322,6	443,0	413,8	375,6	1144,5
48,0	325,0	6,9	0,8	14,4	422,8	467,8	81,6	115,0	555,8	322,4	445,5	415,3	375,0	1143,1
49,0	326,0	6,8	0,9	14,4	424,2	467,8	81,9	115,0	559,7	322,5	447,9	416,7	374,3	1142,7
50,0	327,0	6,6	0,9	14,4	425,8	466,8	82,0	115,1	563,9	322,6	450,3	418,3	373,8	1143,6
51,0	328,0	6,5	0,8	14,4	427,0	467,0	82,1	114,9	566,0	322,7	452,6	420,3	373,5	1143,9
52,0	329,0	6,4	0,9	14,4	428,5	466,4	82,1	115,2	569,8	323,0	454,9	422,1	373,0	1140,6
53,0	330,0	6,2	0,9	14,4	429,9	466,6	81,9	115,2	572,7	323,2	457,0	424,0	372,5	1138,5
54,0	331,0	6,0	1,0	14,4	431,4	466,0	82,1	115,1	576,4	323,7	459,2	426,0	371,9	1136,6
55,0	332,0	5,9	1,0	14,5	432,6	466,5	82,8	115,0	577,3	324,1	461,4	428,3	372,1	1139,5
56,0	333,0	5,8	0,9	14,3	434,5	464,4	81,7	114,8	582,1	324,6	463,9	430,4	371,3	1131,7
57,0	334,0	5,7	0,8	14,1	435,8	461,5	82,6	114,7	584,0	324,9	466,5	432,6	370,9	1124,2
58,0	335,0	5,6	0,7	14,0	437,3	461,2	82,5	114,4	586,6	325,6	469,1	434,8	370,5	1116,8
59,0	336,0	5,4	0,8	14,0	438,7	459,6	82,9	114,6	588,1	326,3	471,8	436,6	370,6	1114,2
60,0	337,0	5,3	0,7	14,0	440,2	457,2	82,3	114,4	591,2	326,8	474,4	438,5	370,2	1109,3
61,0	338,0	5,2	0,5	14,0	441,6	456,5	82,5	114,7	593,0	327,7	477,2	440,5	369,7	1107,3
62,0	339,0	5,1	0,4	14,0	443,0	454,8	82,7	114,4	594,9	328,4	480,0	442,6	369,2	1101,2
63,0	340,0	5,0	0,4	13,9	444,6	453,9	82,8	114,0	596,7	329,3	483,2	444,6	369,1	1099,8
64,0	341,0	4,8	0,4	13,7	445,9	452,7	82,3	113,9	597,8	330,2	486,1	446,5	369,0	1094,1
65,0	342,0	4,7	0,3	13,6	447,2	450,3	82,7	114,3	598,7	330,8	489,1	448,4	368,7	1088,1
66,0	343,0	4,6	0,3	13,5	448,6	448,7	82,8	113,9	599,6	331,9	492,4	450,4	368,5	1078,0
67,0	344,0	4,5	0,3	13,5	449,8	446,5	82,4	113,8	599,9	332,9	495,2	452,7	368,3	1065,8
68,0	345,0	4,4	0,3	13,3	451,1	444,9	83,0	113,4	600,9	334,0	497,9	454,4	368,3	1056,9
69,0	346,0	4,2	0,3	13,2	452,2	443,7	82,8	113,5	600,1	335,3	500,6	456,6	368,2	1048,8
70,0	347,0	4,1	0,3	13,2	453,3	440,7	82,7	113,2	600,1	336,7	502,9	459,0	367,9	1047,4
71,0	348,0	4,1	0,2	13,2	454,6	440,1	83,3	113,0	600,7	338,1	505,4	461,1	367,6	1050,3
72,0	349,0	4,0	0,2	13,0	455,6	438,9	82,8	112,7	600,1	339,4	507,4	463,4	367,5	1046,8
73,0	350,0	3,8	0,2	12,9	456,7	436,2	83,1	112,6	599,4	340,9	509,5	465,8	367,7	1044,0
74,0	351,0	3,8	0,1	12,8	457,6	434,5	83,8	112,0	597,0	342,5	511,2	469,0	368,0	1040,9
75,0	352,0	3,7	0,1	12,5	458,7	432,2	84,0	111,1	597,5	344,1	513,1	471,3	367,7	1032,9
76,0	353,0	3,6	0,1	12,3	459,6	428,7	84,2	111,8	595,4	346,0	514,6	474,6	367,7	1023,5
77,0	354,0	3,5	0,1	12,2	460,9	425,7	83,9	111,8	595,4	347,9	516,0	477,7	367,4	1016,3
78,0	355,0	3,4	0,1	12,0	462,0									

108,0	385,0	2,0	0,1	7,1	457,3	355,7	84,2	105,3	512,9	385,3	516,9	507,6	363,9	865,7
109,0	386,0	2,0	0,1	7,2	456,2	354,3	84,2	105,1	509,9	385,5	515,3	506,6	363,8	861,8
110,0	387,0	1,9	0,1	7,2	454,9	351,8	84,2	104,9	505,9	385,7	513,9	505,3	363,7	860,0
111,0	388,0	1,9	0,1	7,1	453,7	350,8	84,7	104,8	501,9	385,8	512,5	504,2	363,9	856,6
112,0	389,0	1,9	0,1	7,1	452,4	349,0	84,5	104,8	498,3	385,9	511,0	503,0	363,8	853,6
113,0	390,0	1,9	0,1	7,1	451,2	347,4	84,6	104,6	495,1	385,8	509,6	501,7	364,0	851,3
114,0	391,0	1,9	0,1	7,2	450,2	346,2	84,3	104,7	492,8	385,9	508,2	500,4	363,6	849,3
115,0	392,0	1,8	0,1	7,2	448,9	345,5	84,5	104,4	489,1	385,8	506,8	499,1	363,7	848,4
116,0	393,0	1,8	0,1	7,3	447,4	343,7	84,5	104,3	484,0	385,6	505,6	498,0	363,9	847,1
117,0	394,0	1,8	0,1	7,3	446,6	342,5	84,5	104,3	482,7	385,5	504,2	496,8	363,7	844,9
118,0	395,0	1,7	0,1	7,3	445,3	341,8	84,3	103,8	479,8	385,1	502,9	495,3	363,5	843,6
119,0	396,0	1,7	0,1	7,3	444,2	340,2	84,4	104,0	477,2	384,9	501,5	493,9	363,5	841,8
120,0	397,0	1,7	0,1	7,3	443,1	339,9	84,6	103,9	474,7	384,5	500,5	492,6	363,4	840,8
121,0	398,0	1,7	0,1	7,3	442,0	338,9	84,7	104,2	471,0	384,5	499,4	491,5	363,6	839,3
122,0	399,0	1,7	0,1	7,3	440,8	338,1	84,5	104,0	468,2	383,8	498,1	490,4	363,5	836,1
123,0	400,0	1,7	0,1	7,3	439,8	336,8	84,5	103,8	465,8	383,4	496,8	489,4	363,5	833,8
124,0	401,0	1,7	0,1	7,3	438,7	335,8	84,4	103,9	463,3	382,9	495,7	488,1	363,5	832,5
125,0	402,0	1,6	0,1	7,3	437,5	334,8	84,3	104,1	459,7	382,7	494,6	487,0	363,6	830,5
126,0	403,0	1,6	0,1	7,3	436,6	333,9	84,4	103,8	458,1	382,1	493,5	485,9	363,5	829,3
127,0	404,0	1,6	0,1	7,3	435,6	333,5	84,7	103,7	455,0	381,9	492,6	484,8	363,6	828,4
128,0	405,0	1,6	0,1	7,2	434,6	332,9	84,6	103,7	452,8	381,5	491,7	483,7	363,6	828,2
129,0	406,0	1,5	0,1	7,1	433,8	332,6	84,5	103,6	451,4	381,2	490,6	482,4	363,4	828,1
130,0	407,0	1,5	0,1	7,0	432,6	331,3	84,5	103,7	447,4	380,7	489,8	481,4	363,8	827,9
131,0	408,0	1,5	0,1	7,1	432,0	331,4	84,4	103,4	446,7	380,4	488,9	480,3	363,6	826,8
132,0	409,0	1,4	0,1	7,1	431,0	330,6	84,6	103,9	444,0	380,0	487,8	479,2	363,8	826,1
133,0	410,0	1,5	0,1	7,1	430,0	330,0	84,5	103,3	441,4	379,5	487,0	478,3	363,9	825,1
134,0	411,0	1,4	0,1	7,0	429,1	329,9	84,6	103,3	439,2	379,4	485,9	477,3	364,0	824,9
135,0	412,0	1,4	0,1	7,0	428,2	328,6	84,6	103,7	436,1	378,9	485,2	476,6	364,0	822,1
136,0	413,0	1,4	0,1	6,8	427,4	328,8	84,6	103,8	434,7	378,6	484,3	475,5	364,0	815,6
137,0	414,0	1,4	0,1	6,7	426,6	328,2	84,7	103,9	432,7	378,1	483,4	474,8	364,1	814,2
138,0	415,0	1,3	0,1	6,7	425,8	328,2	84,7	103,7	430,4	378,1	482,6	473,7	364,3	813,7
139,0	416,0	1,3	0,1	6,7	424,8	327,3	84,6	103,7	428,1	377,4	481,5	472,9	364,2	812,9
140,0	417,0	1,3	0,1	6,7	423,8	327,2	84,5	103,6	425,7	376,9	480,4	471,9	364,1	812,0
141,0	418,0	1,2	0,1	6,6	423,2	326,6	84,6	103,5	424,4	376,9	479,5	470,9	364,2	810,2
142,0	419,0	1,2	0,1	6,5	422,0	326,4	84,6	103,8	421,6	376,4	478,2	469,9	364,1	807,1
143,0	420,0	1,2	0,1	6,6	421,3	325,8	84,6	103,7	420,5	376,0	477,3	468,9	364,0	806,2
144,0	421,0	1,2	0,1	6,6	420,5	325,4	85,0	103,6	417,8	375,9	476,3	467,9	364,4	806,3
145,0	422,0	1,2	0,1	6,6	419,7	325,4	85,5	103,4	416,0	375,6	475,4	467,1	364,3	805,7
146,0	423,0	1,1	0,1	6,6	418,7	324,5	85,0	103,7	414,0	375,0	474,2	466,1	364,1	804,5
147,0	424,0	1,1	0,1	6,6	417,7	324,3	84,9	103,5	411,6	374,7	473,0	465,1	364,1	801,3
148,0	425,0	1,1	0,1	6,7	416,7	324,4	84,9	103,5	409,0	374,1	472,1	464,3	364,1	797,8
149,0	426,0	1,1	0,1	6,7	416,2	323,4	84,6	103,5	409,2	373,9	470,9	463,2	364,0	794,8
150,0	427,0	1,1	0,1	6,8	415,4	322,3	84,5	103,4	407,4	373,7	470,0	462,1	363,9	788,1
151,0	428,0	1,0	0,1	6,8	414,4	321,3	84,4	103,4	405,3	373,3	468,8	461,1	363,7	783,3
152,0	429,0	1,0	0,1	6,8	413,7	319,9	84,3	103,2	403,8	373,3	467,8	460,1	363,6	781,3
153,0	430,0	1,0	0,1	6,8	412,9	319,1	84,4	103,2	402,0	373,1	466,7	459,0	363,5	779,6
154,0	431,0	0,9	0,1	7,0	412,0	318,2	84,7	103,5	398,7	373,1	465,9	458,4	363,8	778,5
155,0	432,0	0,9	0,1	7,0	411,5	318,4	84,6	103,2	397,9	373,3	465,2	457,4	363,8	777,0
156,0	433,0	0,9	0,1	7,1	411,0	317,3	84,7	103,3	396,4	373,6	464,5	456,7	363,8	776,2
157,0	434,0	0,9	0,1	7,1	410,6	315,9	84,7	103,2	395,2	373,9	463,8	456,0	363,9	775,9
158,0	435,0	0,9	0,1	7,1	410,0	315,8	84,9	103,2	392,7	374,6	463,3	455,4	363,9	776,1
159,0	436,0	0,8	0,1	7,1	409,5	315,6	85,1	103,2	390,3	375,7	462,3	455,2	364,2	777,2
160,0	437,0	0,8	0,1	7,1	409,3	315,0	85,0	103,1	389,1	376,6	462,3	454,5	364,2	777,6
161,0	438,0	0,8	0,1	7,1	409,2	315,6	85,0	103,2	387,9	377,9	461,8	454,0	364,2	778,8
162,0	439,0	0,8	0,1	7,1	409,0	315,2	84,7	103,1	387,0	378,9	461,4	453,3	364,1	780,2
163,0	440,0	0,7	0,1	7,0	408,8	314,4	84,9	103,0	385,6	380,4	461,0	452,7	364,1	781,2
164,0	441,0	0,7	0,1	6,9	408,6	314,5	84,6	103,2	384,4	381,8	460,4	452,2	364,0	780,8
165,0	442,0	0,7	0,1	6,9	408,4	314,5	84,6	103,2	383,0	383,3	460,0	451,8	363,9	781,2
166,0	443,0	0,7	0,1	6,9	408,2	314,4	85,0	102,9	380,4	384,9	459,7	451,6	364,3	780,6
167,0	444,0	0,6	0,1	6,9	408,3	314,0	84,7	103,1	380,3	386,4	459,5	451,1	364,1	779,8
168,0	445,0	0,6	0,1	6,9	408,1	313,7	84,8	103,1	379,0	388,0	459,0	450,6	364,0	778,9
169,0	446,0	0,6	0,1	6,8	408,1	314,3	84,6	103,0	378,3	389,4	458,7	450,1	364,1	778,3
170,0	447,0	0,6	0,1	6,8	407,8	314,4	84,7	103,0	376,1	390,8	458,5	449,7	364,0	777,5
171,0	448,0	0,6	0,1	6,8	407,9	313,8	84,9	103,1	375,7	391,9	458,4	449,2	364,2	776,0
172,0	449,0	0,5	0,1	6,7	407,7	313,2	85,0	103,2	374,2	393,1	458,1	448,8	364,3	774,9
173,0	450,0	0,5	0,1	6,7	407,4	312,6	84,7	103,2	372,7	394,2	457,8	448,4	363,9	774,3
174,0	451,0	0,5	0,1	6,6	407,3	312,6	84,9	103,1	371,7	395,3	457,4	447,9	363,9	773,9
175,0	452,0	0,5	0,1	6,7	407,1	312,7	84,6	103,3	370,5	396,5	457,0	447,5	363,8	773,3
176,0	453,0	0,4	0,1	6,7	406,9	312,5	84,7	103,3	369,6	397,6	456,6	446,9	363,8	771,7
177,0	454,0	0,4	0,1	6,7	406,6	311,6	85,0	103,2	367,7	398,4	456,3	446,6	363,9	770,7
178,0	455,0	0,4	0,1	6,7	406,5	311,9	84,9	103,1	367,3	399,4	456,0	446,0	363,7	770,0
179,0	456,0	0,4	0,1	6,7	406,3	311,5	85,3	102,9	366,1	400,3	455,7	445,3	364,1	768,8
180,0	457,0	0,4	0,1	6,7	405,9	311,3	85,0	103,2	364,7	401,1	455,2	444,7	363,9	768,7
181,0	458,0	0,3	0,1	6,6	405,8	311,1	85,0	103,0	364,1	402,1	455,0	443,8	363,8	769,0
182,0	459,0	0,3	0,1	6,5	405,1	310,4	85,0	103,3	361,1	402,7	454,5	443,4	363,9	768,2
183,0	460,0	0,3	0,1	6,5	405,0	310,0	84,9	103,0	361,0	403,3	454,3	442,8	363,6	767,9
184,0	461,0	0,3	0,1	6,6	404,6	309,7	85,0	103,1	359,4	403,9	454,1	442,1	363,6	764,2
185,0	462,0	0,3	0,1	6,5	404,5	309,6	85,2	102,9	359,2	404,4	454,1	441,2	363,5	759,8
186,0	463,0	0,3	0,1	6,4	404,2	309,6	85,5	103,1	357,5	404,9	454,0	440,8	363,6	758,3
187,0	464,0	0,3	0,1	6,5	404,1	308,8	85,1	103,0	357,8	405,3	453,8	440,1	363,4	758,8
188,0	465,0	0,3	0,1	6,4	403,6	308,1	84,9	103,3	356,5	405,5	453,6	439,4	363,2	759,9
189,0	466,0	0,3	0,1	6,4	403,4	307,4	84,8	103,0	355,7	405,8	453,4	438,9	362,9	759,0
190,0	467,0	0,3	0,1	6,5	402,9	307,1	84,8	103,3	354,5	406,1	453,2	438,2	362,6	755,0

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 2
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 200 min

	HHV	LHV
Eff	76,04%	82,19%
Comb Eff	98,48%	98,48%
HT Eff	77,21%	83,45%
Output	22 173	kJ/h
Burn Rate	1,47	kg/h
Grams CO	120	g
Input	29 159	kJ/h
MC wet	17,13	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,062

	Air Fuel Ratio (A/F)
Overall Heating Efficiency:	76,04%
Combustion Efficiency:	98,48%
Heat Transfer Efficiency:	77,21%

Dry Molecular Weight (M _d)	29,90
Dry Moles Exhaust Gas (N _r):	420,01
Air Fuel Ratio (A/F)	12,05

Heat Output:	21 033 Btu/h	22 173 kJ/h
Heat Input:	27 661 Btu/h	29 159 kJ/h
Burn Duration:	3,33 h	
Burn Rate:	3,24 lb/h	1,472 kg/h
Stack Temp:	372,3 Deg. F	189,0 Deg. C

Date: 2017-07-18 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 cast iron
 Project #: PI 20152 Run: 2 Tech: MR Reviewer: DP

kindling 32 LBS SLAB FINE	
DI 27 LBS c b st Door	
DI 13 LBS instl 1 st pre load	
DI 16.7 LBS c b st Door	
DI 300 LBS instl 2 nd pre load	
DI 48 LBS c b st air intk (0.230 in)	
c b st bypass	
open for low	
DI 29 LBS open door	
open bypass	
bap ocher	
c b st Door	
c b st by pas	
after 2 min	
TEST LOAD CONFIGURATION	open Door
	open by pas
	instl load open
	c b st Door
	c b st by pas
	after 5 min
	c b st air intk
	(0.220 in)

PRE / POST CHECKS

Date: 2017-07-18 Manufacturer: Hearthstone Model: 8071 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 2 Tech: mm Reviewer: DP

Moisture Meter Calibration Check:

Equipment #	Time	12%	22%
<u>EM 19</u>	<u>7:00</u>	<u>ok</u>	<u>ok</u>

Pre-Test

Post-Test

Facility Conditions:

Air Velocity from less than 2 feet

	<u>3</u> (max50 Fpm)	<u>6</u> (max50 Fpm)
	<u>ok</u>	<u>ok</u>
4 sides	<u>ok</u>	<u>ok</u>

Smoke Capture Check.....

Picture.....

Wood Heater Conditions:

Date Wood Heater Stack Cleaned.....

2017-07-17

Date Dilution Tunnel Cleaned.....

2017-07-17

Induced Draft Check (max 0.005 H2O).....

ok

Traverse before ignition.....

ok

Flow Rate 140 cfm ±10%.....

ok

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....

ok °F

Wood Heater Surface (±125°F).....

ok °F

Proportional Checks:

Thermocouple check.....

ok

Pitot Clean.....

ok

Pitot verification.....

ok

Sampling Train ID Numbers:

Probe.....

Train 1 st hour	Train 1	Train 2
<u>03</u>	<u>07</u>	<u>2</u>
<u>602</u>	<u>629</u>	<u>906</u>
<u>627</u>	<u>900</u>	<u>908</u>
<u>4</u>	<u>14</u>	<u>12</u>
<u>ok</u>	<u>ok</u>	<u>ok</u>

Filter Front.....

Filter Back.....

Filter Thermocouple.....

Filter (<90°F).....

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 2017-07-18 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 2 Tech: Mr Reviewer: DP

Leakage Checks Tunnel Samplers

Unplugged Flow Rate = .25cfm	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Vacuum (inches Hg.)	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Final 1minute DGM (Liter)	544551.06	545659.75	544551.11	545659.88	463782.68	464858.84
Initial 1minute DGM (Liter)	544551.06	545659.75	544551.11	545659.88	463782.58	464858.82
Change © (Liter)	0	0.02	0	0.01	0.10	0.02
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Leakage Checks Flue Gas Sampler

Plugged Probe	Pre Test	Post Test
Vacuum (inches Hg.)	-5	-5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	ok	ok

Leakage Checks Pitot

Plugged Probe	Pre Test 3 H ₂ O static	Pre Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity	Post Test 3 H ₂ O Static	Post Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	.4	3	.5
Check OK (no change after 15 sec.)	ok	ok	ok	ok

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2017-07-18 Manufacturer: Health Stone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 2152 Run: 2 Tech: MM Reviewer: TD

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	EM-090	44 lbs, Class F	44 lbs
Wood	EM-090	44 lbs, Class F	44 lbs
Analytical	EM-128	100 mg, Class S	100 mg
Analytical	EM-129	200 g, Class S	200 g

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 2017.07.18 Manufacturer: Healthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 2 Tech: Mr Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

 Barometric pressure (P_{bar}) 100.9 (KPa.) Static pressure (P_q) 6.35 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0.058	77.52
B - Centroid	3.00	3.50	4	0.057	77.60
A-1	0.40	0.50	0.50	0.049	77.48
A-2	1.50	1.75	2	0.060	77.39
A-3	4.50	5.25	6	0.052	77.52
A-4	5.60	6.5	7.5	0.048	77.59
B-1	0.40	0.50	0.50	0.055	77.57
B-2	1.50	1.75	2	0.059	77.56
B-3	4.50	5.25	6	0.048	77.59
B-4	5.60	6.5	7.5	0.049	77.55
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

 C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

 Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

 T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

 P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$
 P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

 M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

 K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

 $\Delta_{p,avg}$ = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

CONTINUOUS ANALYZERS

Date: 2017.07.18 Manufacturer: Hearst/Stone Model: 8031 castleton
 Project #: PJ 20152 Run: 1. Tech: MS Reviewer: DD

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2.951	2.971	0.995	1.00
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1782	1787	9.80	10.00
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.002	2.955	0.999	0.002	0.02	0.004	0.15	0.004	0.05	✓	
CO ₂	0	1780	9.81	0	0.02	0.06	0.5	9.01	0.5	✓	

TEST DATA LOG

Date: 26-07-18 Manufacturer: Heath stone Model: 80 31 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 2 Tech: MM Reviewer: NP

RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blanck
Final (Liter)	545658,80	464857,88	303,16
Initial (Liter)	544551,56	463783,46	276,60

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	100,9	100,6
Dry Bulb (F):	82,4	87,44
Humidity (%):	50,0	47,0

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N.A	N.A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N.A	N.A
Scale Weight (Kg)	N.A	N.A

FUEL DATA

 Date: 2017-07-18 Manufacturer: Hearlth stent Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 2 Tech: MR Reviewer: DD
FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1610 lbs.	228	229	231	230	236
2 x 4 x 14 in.	1626 lbs.	226	224	228	229	227
2 x 4 x 14 in.	1708 lbs.	230	229	226	223	224
2 x 4 x 14 in.	1712 lbs.	226	228	229	228	223
2 x 4 x 14 in.	2018 lbs.	216	213	213	214	218
2 x 4 x 14 in.	2348 lbs.	230	229	229	226	227
2 x 4 x 14 in.	1670 lbs.	228	231	231	233	219
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1914 lbs.	216	209	213	216	211
2 x 4 x 14 in.	1582 lbs.	220	221	218	219	213
2 x 4 x 14 in.	1600 lbs.	221	226	218	213	217
2 x 4 x 14 in.	1858 lbs.	221	220	223	219	213
2 x 4 x 14 in.	1802 lbs.	210	218	214	219	216
2 x 4 x 14 in.	1896 lbs.	209	208	211	218	217
2 x 4 x 14 in.	1648 lbs.	217	216	219	214	216
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

 TEST LOAD WEIGHT: 2505 lbs

FUEL DATA

Date: 2017 07 18 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 2 Tech: MR Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
1 1/2 x 3 1/2 x 13.5 in.	1 492 lbs.	20.5	20.2	20.1	20.9	20.7
1 1/2 x 3 1/2 x 13.5 in.	1 414 lbs.	20.6	20.3	20.2	20.4	20.8
1 1/2 x 3 1/2 x 13.5 in.	1 440 lbs.	20.4	20.9	20.6	20.6	20.9
3 1/2 x 3 1/2 x 13.5 in.	3 490 lbs.	20.6	20.9	20.7	20.8	20.5
3 1/2 x 2 1/2 x 13.5 in.	3 582 lbs.	20.9	20.3	20.9	20.7	20.8
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 108 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 108 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 114 lbs.			20.0		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 108 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 118 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 102 lbs.			20.1		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 108 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 104 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 106 lbs.			20.1		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 102 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 106 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 100 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 118 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 066 lbs.			20.7		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 108 lbs.			20.4		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 110 lbs.			20.9		
x x in.	0 136 lbs.					
x x in.						
x x in.						
x x in.						
x x in.						
x x in.						

TEST LOAD WEIGHT: 13 18 lbs Min 20%: 26.4 Max 25%: 32.9

Date: 2017-07-17 Manufacturer: Ac-16 stone Model: 8031 Castleton
 Project #: PT 10152 Run: 2 Tech: MR Reviewer: NP

Pre-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour							SYSTEM 1		
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blank	
2017-07-17	19:30	03	602	627	11	07	629	900	52	909	
		614565	01297	01287	120499	614771	01310	01300	118201	01273	
		614566	01296	01286	120498	614772	01309	01301	118202	01274	

Post-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour							SYSTEM 1		
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blank	
2017-07-18	16:30	03	602	627	4	07	629	900	52	909	
		614570	01293	01288	120523	614774	01301	01298	118228	01275	
		614570	01292	01288	120512	614774	01301	01298	118215	01274	
		614570	01292	01288	120512	614774	01301	01298	118215	01274	



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017.07.17 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 Castleton

Project #: PI 20152 Run: 2 Tech: mn Reviewer: DD

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
2017.07.17	19:30	108 7410	0 1295	0 1286	11 7590
2017.07.18	9:30	108 7411	0 1298	0 1285	11 7591

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
2017.07.18	16:30	108 7416	0 1295	0 1285	11 7615
2017.07.25	8:00	108 7416	0 1295	0 1284	11 7609
2017.07.27	9:00	108 7416	0 1295	0 1284	11 7609

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage:

Description du test

Test standard	EPA
Run #	3
Date	19-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	1	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	19-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension	
Fuel specie	D. Fir	
HHV		19810,0 kJ/kg
%C		48,7
%H		6,9
%O		43,9
%Ash		0,5
HHV		8519,2 Btu/lb
LHV		7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,6	100,4
Barometer (in.Hg):	29,707169	29,64810884
Dry Bulb (F):	81,5	87,98
Humidity (%):	52	40
Air velocity (ft/min)	4	6

DGM #1	Final:	19302,597	cuft
	Initial:	19269,823	cuft
DGM #2	Final:	16448,496	cuft
	Initial:	16416,399	cuft
DGM room			

	Final:	546588,680	Liter
	Initial:	545660,610	Liter
	Final:	465769,520	Liter
	Initial:	464860,650	Liter
	Final:	323,150	cuft
	Initial:	303,160	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

263

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	19-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: 0,35 in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,944

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,059	80,81	0,2429
B center	0,058	80,57	0,2408
A1	0,049	80,73	0,2214
A2	0,059	80,69	0,2429
A3	0,050	80,68	0,2236
A4	0,048	80,75	0,2191
B1	0,048	80,530	0,2191
B2	0,054	80,510	0,2324
B3	0,047	80,500	0,2168
B4	0,050	80,530	0,2236
AVERAGE	0,0522	80,6300	0,2283

Project nu.	PI 20152
Date	19-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	4	10	13	1	19	604	609	6	33	628	903	54	905		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	61,3829	0,1279	0,1299	11,9924	109,0924	0,1258	0,1307	12,0561	109,3619	0,1271	0,1256	11,8946	0,1280	18/07/2017	18:00
Before (6)	61,3828	0,1278	0,1299	11,9925	109,0925	0,1258	0,1307	12,0562	109,3618	0,1272	0,1257	11,8947	0,1280	19/07/2017	09:00
After (1)	61,3833	0,1312	0,1297	11,9955	109,0926	0,1253	0,1303	12,0586	109,3620	0,1302	0,1259	11,8968	0,1281	19/07/2017	16:30
After (2)	61,3833	0,1307	0,1297	11,9936	109,0926	0,1253	0,1303	12,0574	109,3620	0,1301	0,1258	11,8958	0,1281	25/07/2017	08:00
After (3)	61,3833	0,1307	0,1297	11,9936	109,0926	0,1253	0,1303	12,0574	109,3620	0,1302	0,1259	11,8959	0,1281	26/07/2017	08:00
After (4)	61,3833	0,1307	0,1297	11,9936	109,0926	0,1253	0,1303	12,0574	109,3620	0,1302	0,1259	11,8959	0,1281	27/07/2017	08:00
After (5)															
After (6)	61,3833	0,1307	0,1297	11,9936	109,0926	0,1253	0,1303	12,0574	109,3620	0,1302	0,1259	11,8959	0,1281	27/07/2017	08:00
Difference	0,0005	0,0029	-0,0002	0,0011	0,0001	-0,0005	-0,0004	0,0012	0,0002	0,0030	0,0002	0,0012	0,0001		
Total (mg)		4,3				4,7				4,6			0,1		
Total ajusté (mg)		4,20				4,60				4,50					

Project nu.	PI 20152
Date	19-07-2017
Technicien	mm

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 1,5 g/hr

Burn Rate : 1,771 Dry kg/hr

Test Duration: 168 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96832
 DGM 2 0,96798
 DGM 3 0,99190

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,677639 in Hg
 Start: 29,707169 in Hg
 End: 29,648109 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,96365
 DGM 2 0,96349
 DGM 3 0,96835

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 19302,597 Cuft
 Initial: 19269,823 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 30,185 SCft
 DGM 2 29,815 SCft
 DGM 3 18,932 SCft

DGM 2 Final: 16448,496 Cuft
 Initial: 16416,399 Cuft

DGM #3 Final: 323,150 Cuft
 Initial: 303,160 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 27621

TEMPERATURES

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 915,061
 Sample Train 2: 926,422

DGM 1 547,916 °R
 DGM 2 548,007 °R

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000156** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000154** g/dscf
 Room **0,000005** g/dscf

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

TUNNEL FLOW RATE: 164,412 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **4,15** g
 Sample Train 2 **4,12** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 4,70 mg
 Total Sample Train 2: 4,60 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 4,30 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **1,48** g/hr
 Sample Train 2 **1,47** g/hr

1st hour emission rate **3,93** g/hr

DEVIATION: 0,47%

Cs Train 1 Train 2
 0,0001557 0,000154286

		Average	0,33	9,58	438,65	410,03	85,26	114,42	414,58	360,94	515,79	504,87	397,06	952,19
*	*	*	*	*	*	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*
Elapsed	Weight	Flue	Room	Tunnel	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Catalyst
Time	Raw data row	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center	
min	min	%	%	%	%	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	
0,00	263,00	13,2	0,1	4,2	463,0	373,2	83,8	167,0	380,9	422,3	541,5	534,7	435,4	562,2
1,0	264,0	13,0	0,3	1,5	462,0	339,6	83,8	116,0	376,8	422,4	541,2	533,1	436,7	601,2
2,0	265,0	12,9	0,1	3,8	461,5	351,6	83,8	112,2	374,4	423,6	539,9	531,6	438,0	759,1
3,0	266,0	12,8	0,1	4,4	459,7	358,3	83,9	110,7	371,0	423,1	537,3	528,1	439,4	795,0
4,0	267,0	12,8	0,1	4,3	457,2	366,3	83,6	111,1	365,6	420,5	534,0	525,2	440,6	817,7
5,0	268,0	12,6	0,1	6,1	454,9	378,8	83,9	111,4	362,5	418,6	530,4	521,9	441,1	896,7
6,0	269,0	12,5	0,1	6,4	452,2	392,0	84,0	112,4	359,3	415,9	526,3	517,6	441,7	947,7
7,0	270,0	12,4	0,0	9,1	449,1	403,8	84,0	113,5	356,3	412,6	521,8	513,5	441,4	995,3
8,0	271,0	12,2	0,0	11,3	445,7	416,5	84,0	114,2	353,9	407,5	517,2	508,4	441,4	1027,5
9,0	272,0	12,1	0,0	10,7	442,7	423,3	83,9	114,5	353,1	403,7	512,4	503,0	441,1	1043,7
10,0	273,0	11,9	0,0	9,3	439,6	429,0	84,0	114,9	353,6	398,6	507,4	498,2	440,3	1043,2
11,0	274,0	11,8	0,0	10,4	436,6	436,8	84,0	116,3	354,2	393,9	502,2	493,2	439,4	1038,5
12,0	275,0	11,6	0,1	11,3	433,7	445,9	83,9	117,2	355,6	389,3	496,7	488,6	438,5	1047,2
13,0	276,0	11,4	0,1	12,3	431,2	455,2	84,0	118,1	358,8	385,3	491,0	483,6	437,4	1093,5
14,0	277,0	11,3	0,1	12,1	428,9	460,0	84,0	118,3	362,9	380,5	485,8	479,0	436,2	1112,3
15,0	278,0	11,1	0,1	12,0	426,8	463,1	84,0	118,7	366,9	376,4	481,6	474,6	434,8	1118,2
16,0	279,0	10,9	0,1	12,2	424,9	465,9	84,0	119,2	371,0	371,8	477,9	470,5	433,3	1137,1
17,0	280,0	10,8	0,1	12,6	423,7	470,7	84,1	120,0	376,3	368,7	474,7	467,0	431,9	1130,2
18,0	281,0	10,6	0,2	13,4	422,2	477,5	84,2	120,5	380,8	364,7	471,7	463,5	430,0	1148,0
19,0	282,0	10,5	0,4	13,8	420,8	483,7	84,2	121,1	385,7	360,0	469,3	460,1	428,9	1162,6
20,0	283,0	10,2	0,4	14,0	420,3	489,0	84,2	121,9	391,7	357,5	467,4	457,3	427,5	1169,2
21,0	284,0	10,1	0,4	14,2	419,1	492,4	84,2	122,5	396,2	353,2	465,5	454,8	426,0	1181,7
22,0	285,0	9,9	0,5	14,4	418,7	496,2	84,2	122,9	401,7	350,2	464,0	452,9	424,5	1197,7
23,0	286,0	9,7	0,7	14,6	418,4	498,7	84,2	123,5	407,6	347,7	462,7	451,4	422,9	1215,0
24,0	287,0	9,5	0,8	14,6	418,3	500,8	84,2	123,8	413,2	344,6	461,7	450,2	421,5	1215,3
25,0	288,0	9,3	0,8	14,6	418,7	502,2	84,3	123,8	420,8	342,4	460,7	449,3	420,3	1215,8
26,0	289,0	9,2	1,0	14,7	418,8	503,7	84,4	124,4	426,3	339,9	460,1	448,6	418,8	1219,8
27,0	290,0	9,0	1,1	14,8	419,1	504,5	84,5	124,7	433,0	337,2	459,7	448,5	417,3	1221,7
28,0	291,0	8,8	1,3	14,8	419,6	505,3	84,4	125,1	438,8	335,1	459,6	448,4	416,2	1218,9
29,0	292,0	8,6	1,4	14,8	420,1	505,1	84,5	125,5	444,4	333,1	460,0	448,4	414,9	1216,5
30,0	293,0	8,3	1,6	14,8	420,6	504,6	84,6	125,8	448,7	331,5	460,4	448,8	413,5	1209,5
31,0	294,0	8,2	1,7	14,8	421,4	504,1	84,4	125,9	454,6	329,5	461,0	449,3	412,4	1207,2
32,0	295,0	8,0	1,6	14,8	422,7	503,0	84,6	125,5	460,7	328,8	462,2	450,6	411,0	1204,2
33,0	296,0	7,8	1,6	14,8	423,3	502,7	84,7	125,7	463,9	327,4	463,7	451,4	410,0	1204,3
34,0	297,0	7,6	1,6	14,8	424,1	501,5	84,9	125,8	468,4	325,8	464,9	452,7	408,7	1200,9
35,0	298,0	7,4	1,5	15,0	425,2	500,0	84,8	125,3	472,4	325,1	466,7	453,9	407,7	1199,1
36,0	299,0	7,3	1,5	15,0	425,9	500,8	84,9	125,4	475,9	323,8	468,6	454,9	406,5	1188,9
37,0	300,0	7,1	1,6	14,9	427,2	501,5	84,8	125,2	480,3	323,3	470,6	456,4	405,3	1184,8
38,0	301,0	6,9	1,9	14,8	428,7	501,1	84,9	125,5	484,6	322,7	473,3	458,3	404,5	1180,5
39,0	302,0	6,7	1,9	14,7	430,1	499,5	84,9	125,4	488,9	321,8	476,1	460,0	403,4	1178,2
40,0	303,0	6,5	1,7	14,7	431,4	498,5	85,0	125,2	492,0	321,7	478,9	461,8	402,3	1176,8
41,0	304,0	6,4	1,7	14,6	432,9	498,3	85,2	125,4	496,4	321,7	481,7	463,3	401,6	1178,2
42,0	305,0	6,2	1,7	14,6	434,2	497,3	85,1	125,1	500,1	320,7	484,0	465,3	400,6	1175,6
43,0	306,0	6,0	1,6	14,6	435,5	497,0	85,1	125,0	503,3	320,4	486,4	467,5	399,7	1183,3
44,0	307,0	5,8	1,5	14,6	437,1	496,6	85,2	124,9	507,3	320,7	488,9	469,6	398,9	1184,8
45,0	308,0	5,7	1,5	14,6	438,4	495,9	85,2	124,8	510,2	320,3	491,5	472,0	398,0	1183,3
46,0	309,0	5,5	1,4	14,6	440,0	495,7	85,2	125,1	513,7	320,6	494,0	474,3	397,2	1190,5
47,0	310,0	5,4	1,4	14,7	441,4	495,0	85,2	124,4	516,6	320,7	496,4	476,9	396,5	1197,1
48,0	311,0	5,2	1,4	14,7	443,0	495,4	85,2	124,5	519,9	320,9	498,7	479,4	395,9	1203,0
49,0	312,0	5,0	1,4	14,7	444,2	495,1	85,3	124,5	522,1	321,0	500,8	482,1	395,1	1203,6
50,0	313,0	4,9	1,3	14,7	445,5	494,6	85,2	124,3	523,9	321,3	502,7	484,8	394,6	1198,9
51,0	314,0	4,7	1,2	14,7	446,9	493,5	85,3	124,2	526,7	321,6	504,8	487,5	393,8	1198,4
52,0	315,0	4,6	1,0	14,6	448,3	491,5	85,3	124,1	528,9	321,9	507,3	490,4	393,2	1188,6
53,0	316,0	4,4	0,9	14,6	449,9	490,0	85,4	123,7	531,1	322,6	510,1	493,1	392,8	1180,3
54,0	317,0	4,3	0,7	14,6	451,4	488,7	85,4	123,7	533,1	323,1	512,4	496,0	392,2	1175,5
55,0	318,0	4,1	0,5	14,6	452,7	488,1	85,4	123,2	534,0	323,6	515,2	499,1	391,6	1180,5
56,0	319,0	4,0	0,4	14,6	454,2	487,0	85,5	123,2	535,1	324,9	517,8	502,1	391,0	1173,0
57,0	320,0	3,9	0,3	14,6	455,9	485,4	85,5	123,0	536,8	326,3	520,5	505,3	390,6	1162,2
58,0	321,0	3,8	0,3	14,5	457,6	484,6	85,5	122,6	538,4	327,6	523,5	508,5	390,1	1152,7
59,0	322,0	3,7	0,2	14,4	459,3	482,1	85,3	122,6	539,5	329,3	526,1	512,0	389,8	1142,4
60,0	323,0	3,5	0,1	14,3	461,3	480,4	85,2	121,9	541,0	331,0	528,9	516,1	389,6	1139,3
61,0	324,0	3,4	0,1	14,0	463,1	478,8	85,5	121,8	541,9	332,5	531,7	520,0	389,2	1126,3
62,0	325,0	3,3	0,1	13,8	464,8	476,7	85,6	121,7	542,7	334,3	534,6	523,3	389,0	1109,4
63,0	326,0	3,2	0,0	13,5	466,4	473,3	85,7	121,4	542,7	336,7	537,2	527,1	388,5	1087,9
64,0	327,0	3,1	0,0	13,0	468,2	470,8	85,9	120,9	543,8	338,6	540,0	530,5	388,2	1072,2
65,0	328,0	3,0	0,0	12,5	469,6	465,5	85,4	120,2	543,5	340,5	542,6	533,6	388,0	1054,6
66,0	329,0	3,0	0,0	12,1	471,5	461,2	85,6	120,1	543,9	343,3	545,2	537,2	387,9	1035,8
67,0	330,0	3,0	0,0	11,7	472,8	456,6	85,8	119,5	543,0	345,9	547,7	540,0	387,6	1020,8
68,0	331,0	2,9	0,0	11,4	474,1	452,1	85,9	119,0	542,0	348,3	549,8	543,1	387,4	1011,3
69,0	332,0	2,8	0,0	11,0	475,2	448,1	85,8	118,6	540,4	351,1	551,9	545,6	387,2	1003,5
70,0	333,0	2,9	0,0	10,8	476,3	443,3	85,9	118,0	538,8	353,8	553,6	548,2	387,0	996,2
71,0	334,0	2,7	0,0	10,6	477,0	438,9	85,8	118,0	535,9	356,3	555,5	550,5	386,7	986,0
72,0	335,0	2,7	0,0	10,5	477,9	435,7	85,9	117,1	533,9	359,1	556,9	552,6	386,8	980,3
73,0	336,0	2,7	0,0	10,4	478,3	431,8	85,7	116,6	530,3	361,7	558,6	554,3	386,9	973,9
74,0	337,0	2,6	0,0	10,3	479,3	429,3	85,8	116,3	527,9	365,1	560,0	556,7	386,8	968,2
75,0	338,0	2,5	0,0	10,2	479,8	426,3	85,9	115,9	524,7	367,7	561,4	558,4	386,9	965,1
76,0	339,0	2,5	0,0	10,3	479,8	423,9	86,1	115,7	520,3	369,7	562,5	559,9	386,8	961,9
77,0	340,0	2,4	0,0	10,2	480,1	422,6	86,0	115,6	516,7	372,8	563,4	560,9	386,9	955,7
78,0	341,0	2,4	0,0	10,2	480,4	420								

108,0	371,0	1,5	0,1	6,9	446,6	360,8	85,6	108,0	394,5	378,6	542,5	531,6	385,8	830,5
109,0	372,0	1,4	0,1	6,8	445,0	360,2	85,5	108,1	391,3	377,2	541,3	529,4	385,6	829,4
110,0	373,0	1,4	0,1	6,7	443,7	359,8	85,5	107,9	388,2	377,0	539,7	527,7	385,7	828,3
111,0	374,0	1,4	0,1	6,8	442,0	358,9	85,6	107,9	384,1	375,7	538,5	525,8	385,7	827,2
112,0	375,0	1,4	0,1	6,8	440,7	358,2	85,6	108,0	381,1	375,3	537,1	524,2	385,6	826,2
113,0	376,0	1,3	0,1	6,7	439,2	357,6	85,6	107,9	377,9	374,4	535,7	522,5	385,5	825,2
114,0	377,0	1,3	0,1	6,8	437,5	357,0	85,5	107,8	374,3	373,0	534,3	520,2	385,5	824,6
115,0	378,0	1,3	0,1	6,9	436,1	356,2	85,5	107,6	371,7	372,0	532,9	518,3	385,4	823,6
116,0	379,0	1,3	0,1	6,9	434,6	355,6	85,6	107,4	368,8	370,4	531,5	516,7	385,4	822,4
117,0	380,0	1,3	0,1	6,9	433,2	355,3	85,7	107,6	365,2	370,2	530,2	515,0	385,3	822,4
118,0	381,0	1,3	0,1	6,9	431,9	354,5	85,4	107,4	363,1	369,4	528,6	513,0	385,4	822,0
119,0	382,0	1,2	0,1	6,9	430,6	354,3	85,6	107,5	360,3	368,7	527,2	511,9	385,2	822,6
120,0	383,0	1,2	0,1	7,0	429,5	353,7	85,7	107,4	357,9	368,0	525,7	510,5	385,3	823,2
121,0	384,0	1,2	0,1	7,0	428,3	353,4	85,6	107,3	355,1	367,2	524,6	508,8	385,7	823,6
122,0	385,0	1,1	0,1	6,7	427,0	352,9	85,7	107,1	352,8	366,2	523,3	507,4	385,4	825,2
123,0	386,0	1,1	0,1	6,7	426,0	353,6	85,4	107,1	350,7	365,6	522,0	506,0	385,6	826,4
124,0	387,0	1,1	0,1	6,8	425,0	353,5	85,5	107,1	348,1	365,2	521,0	505,1	385,7	827,2
125,0	388,0	1,0	0,1	6,9	423,8	353,6	85,5	107,1	345,9	363,9	519,7	503,9	385,6	827,1
126,0	389,0	1,0	0,1	6,9	422,9	353,5	85,6	106,9	344,0	363,7	518,5	502,5	385,7	826,5
127,0	390,0	1,0	0,1	6,9	421,7	353,4	85,7	106,9	341,4	362,6	517,2	501,5	385,8	825,8
128,0	391,0	1,0	0,1	7,0	420,8	352,8	85,6	107,0	339,9	362,4	515,9	500,0	385,9	825,9
129,0	392,0	1,0	0,1	7,0	419,6	353,0	85,5	106,9	337,5	360,7	514,8	499,0	385,9	826,3
130,0	393,0	0,9	0,1	6,9	418,7	352,9	85,5	106,9	335,4	360,6	513,6	498,0	385,7	826,3
131,0	394,0	0,9	0,1	6,9	417,8	353,1	85,5	106,9	333,9	359,6	512,4	497,1	386,0	826,8
132,0	395,0	0,9	0,1	6,9	416,7	353,3	85,6	107,0	331,4	359,5	511,2	495,8	385,5	826,4
133,0	396,0	0,9	0,1	6,8	415,9	353,3	85,5	107,0	330,1	358,7	510,0	494,7	385,8	826,7
134,0	397,0	0,8	0,1	6,8	415,1	353,2	85,5	106,8	328,9	358,4	508,7	493,5	386,0	826,5
135,0	398,0	0,8	0,1	6,7	414,1	353,7	85,5	106,9	327,0	357,6	507,7	492,1	385,9	826,5
136,0	399,0	0,8	0,1	6,7	413,0	354,2	85,6	107,2	324,7	356,8	506,3	491,1	386,0	824,1
137,0	400,0	0,7	0,1	6,8	412,3	353,6	85,7	107,2	323,7	356,6	505,2	490,1	385,8	820,7
138,0	401,0	0,8	0,1	7,0	411,4	352,7	85,5	107,1	321,7	356,0	504,0	489,0	386,2	807,6
139,0	402,0	0,7	0,1	7,0	410,6	352,0	85,5	106,9	320,6	355,4	502,9	488,0	386,1	803,6
140,0	403,0	0,7	0,1	7,1	409,9	351,4	85,6	106,8	319,1	354,8	501,7	487,4	386,5	803,4
141,0	404,0	0,7	0,1	7,1	409,1	351,3	85,5	106,9	317,9	354,1	500,6	486,6	386,3	803,2
142,0	405,0	0,6	0,1	7,2	408,5	350,6	85,6	106,8	316,4	354,0	499,5	485,8	386,7	803,9
143,0	406,0	0,6	0,1	7,2	407,8	350,2	85,4	106,7	315,2	353,4	498,5	485,2	386,6	804,3
144,0	407,0	0,6	0,1	7,1	407,1	349,8	85,5	106,8	313,8	352,7	497,7	484,4	386,6	805,2
145,0	408,0	0,6	0,1	7,0	406,4	349,9	85,6	106,7	312,3	352,3	497,1	483,6	386,9	805,7
146,0	409,0	0,6	0,1	7,0	405,7	350,7	85,5	106,7	311,0	351,7	496,3	483,0	386,8	807,1
147,0	410,0	0,5	0,1	6,9	405,1	350,3	85,5	107,1	309,6	351,4	495,7	482,1	386,9	808,3
148,0	411,0	0,5	0,1	7,0	404,6	351,3	85,4	107,2	308,7	351,2	494,7	481,6	386,8	810,7
149,0	412,0	0,5	0,1	7,0	404,3	351,4	85,5	106,9	308,3	351,4	494,2	480,8	387,1	810,0
150,0	413,0	0,4	0,1	7,1	404,0	351,2	85,5	106,8	307,3	351,6	493,6	480,4	387,0	808,3
151,0	414,0	0,4	0,1	7,0	403,5	350,1	85,5	106,8	306,1	350,9	493,1	479,8	387,4	794,5
152,0	415,0	0,4	0,1	6,9	403,1	348,3	85,5	106,8	305,3	350,9	492,6	479,3	387,5	783,7
153,0	416,0	0,4	0,1	6,9	402,8	346,9	85,5	106,9	304,0	351,4	492,2	478,8	387,4	779,9
154,0	417,0	0,4	0,1	6,8	402,2	345,6	85,4	106,8	302,8	351,0	491,5	478,3	387,4	775,7
155,0	418,0	0,3	0,1	6,8	402,2	345,1	85,5	106,7	302,3	352,1	491,0	477,8	387,8	772,5
156,0	419,0	0,3	0,1	6,7	401,5	344,2	85,5	106,6	300,6	351,4	490,6	477,1	387,9	770,8
157,0	420,0	0,3	0,1	6,7	401,1	343,6	85,6	106,7	300,0	351,3	490,0	476,6	387,8	768,7
158,0	421,0	0,3	0,1	6,7	400,7	342,9	85,5	106,9	299,0	351,4	489,5	475,9	387,9	766,3
159,0	422,0	0,2	0,1	6,7	400,5	342,1	85,6	106,6	297,9	352,1	489,3	475,5	387,9	765,6
160,0	423,0	0,2	0,1	6,6	400,2	341,3	85,4	106,8	297,2	352,4	489,0	474,8	387,9	764,8
161,0	424,0	0,2	0,1	6,7	399,9	340,5	85,6	106,6	296,0	352,5	488,7	474,6	387,8	763,7
162,0	425,0	0,1	0,1	6,6	399,9	340,3	85,4	106,5	295,7	353,0	488,5	474,2	387,9	763,0
163,0	426,0	0,1	0,1	6,5	399,2	340,1	85,4	106,6	293,4	352,6	488,2	473,7	388,0	761,1
164,0	427,0	0,1	0,1	6,5	399,3	339,3	85,4	106,3	293,4	354,0	487,9	473,1	388,1	758,8
165,0	428,0	0,1	0,1	6,5	399,0	339,0	85,6	106,3	292,2	354,4	487,7	472,6	388,3	757,8
166,0	429,0	0,1	0,1	6,5	398,6	337,9	85,5	106,3	290,8	354,6	487,6	472,0	388,1	757,1
167,0	430,0	0,1	0,1	6,5	398,5	338,1	85,5	105,9	290,4	355,0	487,7	471,5	388,0	756,5
168,0	431,0	0,0	0,1	6,5	398,2	337,8	85,6	106,3	288,9	355,3	487,6	471,0	388,0	756,8

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 3
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 168 min

	HHV	LHV
Eff	72,97%	78,87%
Comb Eff	96,40%	96,40%
HT Eff	75,70%	81,82%
Output	25 608	kJ/h
Burn Rate	1,77	kg/h
Grams CO	260	g
Input	35 093	kJ/h
MC wet	17,29	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,062

Overall Heating Efficiency: 72,97%
 Combustion Efficiency: 96,40%
 Heat Transfer Efficiency: 75,70%

Air Fuel Ratio (A/F)	
Dry Molecular Weight (M _d)	29,95
Dry Moles Exhaust Gas (N _r):	394,06
Air Fuel Ratio (A/F)	11,29

Heat Output:	24 292 Btu/h	25 608 kJ/h
Heat Input:	33 289 Btu/h	35 093 kJ/h
Burn Duration:	2,80 h	
Burn Rate:	3,90 lb/h	1,771 kg/h
Stack Temp:	410,2 Deg. F	210,1 Deg. C

Date: 2017.07.19 Manufacturer: Hearshel Model: 8031 castle bon
 Project #: PT 10/52 Run: 3 Tech: Mr Reviewer: DP

	kindling 32 LBS	SHORT FIRE
DI	27 LBS	close Door
AI	125 LBS	INSTANT 1" pre load
AI	11.5 LBS	close DOOR
DI	300 LBS	INSTANT 2" pre load
	close by pass	
	open Fan (High)	
DI	33 LBS	open Door
		open by pass
		backpack
		close Door
		close by pass
	DI 1th 2 m n	open by pass
		open Door
		inst load
	TEST LOAD CONFIGURATION	close Door
		close by pass

PRE / POST CHECKS

 Date: 2017-07-19 Manufacturer: Hearst Home Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 3 Tech: MR Reviewer: DL

Moisture Meter Calibration Check:

Equipment #	Time	12%	22%
EM-191	7:00	ok	ok

Pre-Test

Post-Test

Facility Conditions:

Air Velocity from less than 2 feet

Pre-Test	Post-Test
4 (max50 Fpm)	6 (max50 Fpm)
ok	ok
4 sides ok	ok

Smoke Capture Check.....

Picture.....

Wood Heater Conditions:

Date Wood Heater Stack Cleaned.....

2017-07-17
2017-07-17
ok
ok

Date Dilution Tunnel Cleaned.....

Induced Draft Check (max 0.005 H2O).....

Traverse before ignition.....

Flow Rate 140 cfm ±10%.....

ok

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....

ok	°F
ok	°F

Wood Heater Surface (±125°F).....

Proportional Checks:

Thermocouple check.....

Pitot Clean.....

Pitot verification.....

ok
ok
ok

Sampling Train ID Numbers:

Probe.....

Filter Front.....

Filter Back.....

Filter Thermocouple.....

Filter (<90°F).....

Train 1 st hour	Train 1	Train 2
09	14	33
10	604	628
13	60a	903
11	h	h
ok	ok	ok

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

 Date: 2017-07-19

 Manufacturer: Hearthstone

 Model: 8031 castleton

 Project #: PT 20152

 Run: 3

 Tech: MM

 Reviewer: DP

Leakage Checks Tunnel Samplers

Unplugged Flow Rate = .25cfm	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Vacuum (inches Hg.)	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Final 1minute DGM (Liter)	545660,05	546589,59	545660,08	546589,69	464859,86	465770,46
Initial 1minute DGM (Liter)	545660,00	546589,59	545660,08	546589,68	464859,86	465770,45
Change © (Liter)	005	0	0	001	0	001
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Leakage Checks Flue Gas Sampler

Plugged Probe	Pre Test	Post Test
Vacuum (inches Hg.)	-5	-5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	ok	ok

Leakage Checks Pitot

Plugged Probe	Pre Test 3 H2o static	Pre Test 0.4-0.5 H2o velocity	Post Test 3 H2o Static	Post Test 0.4-0.5 H2o velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	.5	3	.5
Check OK (no change after 15 sec.)	ok	ok	ok	ok

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2.17.2019 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 3 Tech: MM Reviewer: NO

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	<u>EM-19 EM-090</u>	<u>4.4 lbs, Class F</u>	<u>4.4 lbs</u>
Wood	<u>EM-090</u>	<u>4.4 lbs, Class F</u>	<u>4.4 lbs</u>
Analytical	<u>EM-128</u>	<u>100 mg, Class S</u>	<u>100 mg</u>
Analytical	<u>EM-129</u>	<u>200 g, Class S</u>	<u>200 g</u>

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 2017-07-19 Manufacturer: Hearlstone Model: 8031 cast 6 ton
 Project #: PI 20152 Run: 3 Tech: MR Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

 Barometric pressure (P_{bar}) 1006 (KPa.) Static pressure (P_q) 0,35 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0059	8081
B - Centroid	3.00	3.50	4	0058	8057
A-1	0.40	0.50	0.50	0049	8073
A-2	1.50	1.75	2	0059	8069
A-3	4.50	5.25	6	0050	8068
A-4	5.60	6.5	7.5	0048	8075
B-1	0.40	0.50	0.50	0048	8053
B-2	1.50	1.75	2	0054	8051
B-3	4.50	5.25	6	0047	8050
B-4	5.60	6.5	7.5	0050	8053
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

 C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

 Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

 T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

 P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$
 P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

 M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

 K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

 Δ_p avg. = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

CONTINUOUS ANALYZERS

Date: 2017-07-19 Manufacturer: Heath Stone Model: 8031 cast 6 bar
 Project #: PT 20152 Run: 3 Tech: MR Reviewer: SP

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2952	2931	0996	100
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1780	1783	972	1000
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.003	2946	0.099	0.003	0.02	0.006	0.15	0.005	0.05	✓	
CO ₂	0.00	1781	975	0	0.02	0.06	0.5	0.03	0.5	✓	

TEST DATA LOG

Date: 2017-07-19 Manufacturer: Accellstone Model: 8031 castellan
 Project #: PI 20152 Run: 0 Tech: mm Reviewer: DP

RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blank
Final (Liter)	546588,68	465 769,52 mm	323,15
Initial (Liter)	545660,61	464860,65	303,16

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	1006	1004
Dry Bulb (F):	81.5	87.98
Humidity (%):	52	40

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N/A	N/A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N/A	N/A
Scale Weight (Kg)	N/A	N/A

FUEL DATA

Date: 2012-07-19 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 3 Tech: MM Reviewer: BP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1758 lbs.	216	213	218	217	220
2 x 4 x 14 in.	1760 lbs.	221	223	226	228	221
2 x 4 x 14 in.	1760 lbs.	219	218	226	223	223
2 x 4 x 14 in.	1922 lbs.	220	226	219	218	217
2 x 4 x 14 in.	1900 lbs.	220	219	218	216	213
2 x 4 x 14 in.	1881 lbs.	218	213	216	213	220
2 x 4 x 14 in.	1680 lbs.	220	231	231	232	236
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1540 lbs.	210	216	208	206	203
2 x 4 x 14 in.	1794 lbs.	209	206	207	208	204
2 x 4 x 14 in.	1848 lbs.	210	216	218	203	206
2 x 4 x 14 in.	1906 lbs.	208	209	210	207	208
2 x 4 x 14 in.	1728 lbs.	203	202	202	203	204
2 x 4 x 14 in.	1836 lbs.	204	208	207	208	203
2 x 4 x 14 in.	1934 lbs.	209	208	202	203	206
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 2525 lbs

FUEL DATA

Date: 20170719 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: pI 20152 Run: 3 Tech: MM Reviewer: NO

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
3 1/2 x 3 1/2 x 13 1/2 in.	1396 lbs.	21.1	20.9	20.6	20.8	21.0
1 1/2 x 3 1/2 x 13 1/2 in.	1516 lbs.	21.6	20.7	20.4	20.6	20.9
1 1/2 x 3 1/2 x 13 1/2 in.	1450 lbs.	20.9	21.0	21.3	21.0	21.3
3 1/2 x 3 1/2 x 13 1/2 in.	3690 lbs.	20.8	20.6	20.9	20.6	20.9
3 1/2 x 3 1/2 x 13 1/2 in.	3350 lbs.	20.7	20.7	21.9	21.3	21.0
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0110 lbs.			21.0		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0122 lbs.			21.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0104 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0116 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0102 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0110 lbs.			21.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0108 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0114 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0122 lbs.			20.4		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0108 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0108 lbs.			21.0		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0108 lbs.			21.0		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0116 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0106 lbs.			20.7		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0134 lbs.			20.5		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0108 lbs.			20.8		
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 1320 lbs Min 20%: 264 Max 25%: 330

Date: 2017-07-18

Manufacturer: Healthstone

Model: 8031 cashlon

Project #: PI 2017 Run: 3

Tech: MM

Reviewer: DP

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1				
Pre-test Weight Record	Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blanck
			04	10	13	1	19	604	609	6	905
	2017-07-14	18:00	613829	01279	01299	119924	1090924	01258	01307	120561	01280
	2017-07-14	9:00	613828	01278	01299	119925	1090925	01258	01307	120562	01280

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1				
Post-test Weight Record	Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blanck
			04	10	13	1	19	604	609	6	905
	2017-07-19	16:30	613833	01312	01297	119955	1090926	01253	01303	120586	01281
	2017-07-25	8:00	613833	01307	01297	119936	1090926	01253	01303	120574	01281
	2017-07-26	8:00	613833	01307	01297	119936	1090926	01253	01303	120574	01281
	2017-07-27	8:00	613833	01307	01297	119936	1090926	01253	01303	120574	01281



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017-07-18 Manufacturer: Health stone Model: 8031 castle br

Project #: PI 20152 Run: 3 Tech: MR Reviewer: DP

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
		<u>33</u>	<u>628</u>	<u>903</u>	<u>54</u>
<u>2017-07-18</u>	<u>18:00</u>	<u>109,3619</u>	<u>0,1271</u>	<u>0,1256</u>	<u>11,8946</u>
<u>2017-07-19</u>	<u>9:00</u>	<u>109,3618</u>	<u>0,1272</u>	<u>0,1257</u>	<u>11,8947</u>

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
		<u>33</u>	<u>628</u>	<u>903</u>	<u>54</u>
<u>2017-07-19</u>	<u>16:30</u>	<u>109,3620</u>	<u>0,1302</u>	<u>0,1259</u>	<u>11,8968</u>
<u>2017-07-20</u>	<u>8:00</u>	<u>109,3620</u>	<u>0,1301</u>	<u>0,1258</u>	<u>11,8958</u>
<u>2017-07-24</u>	<u>8:00</u>	<u>109,3620</u>	<u>0,1302</u>	<u>0,1259</u>	<u>11,8959</u>
<u>2017-07-24</u>	<u>8:00</u>	<u>109,3620</u>	<u>0,1302</u>	<u>0,1259</u>	<u>11,8959</u>

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage: HEA

Description du test

Test standard	EPA
Run #	4
Date	20-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	1	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	20-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension
Fuel specie	D. Fir
HHV	19810,0 kJ/kg
%C	48,7
%H	6,9
%O	43,9
%Ash	0,5
HHV	8519,2 Btu/lb
LHV	7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,4	100,3
Barometer (in.Hg):	29,648109	29,618579
Dry Bulb (F):	80,78	86,72
Humidity (%):	52,8	43
Air velocity (ft/min)	6	7

DGM #1	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM #2	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM room	

	Final: 548388,780	Liter
	Initial: 546590,460	Liter
	Final: 467532,010	Liter
	Initial: 465771,370	Liter
	Final: 367,420	cuft
	Initial: 323,160	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

289

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	20-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,942

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,059	78,97	0,2429
B center	0,058	78,7	0,2408
A1	0,048	78,99	0,2191
A2	0,060	78,86	0,2449
A3	0,049	78,92	0,2214
A4	0,050	78,86	0,2236
B1	0,048	78,650	0,2191
B2	0,049	78,630	0,2214
B3	0,050	78,600	0,2236
B4	0,049	78,610	0,2214
AVERAGE	0,0520	78,7790	0,2278

Project nu.	PI 20152
Date	20-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	15	11	202	8	38	603	606	21	41	607	626	51	904		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	108,7836	0,1273	0,1274	11,9363	110,4332	0,1266	0,1259	11,9425	110,3641	0,1284	0,1289	11,8729	0,1287	19/07/2017	17:30
Before (6)	108,7837	0,1273	0,1275	11,9362	110,4333	0,1267	0,1258	11,9426	110,3641	0,1284	0,1290	11,8728	0,1288	20/07/2017	10:00
After (1)	108,7852	0,1285	0,1270	11,9402	110,4341	0,1262	0,1255	11,9463	110,3654	0,1296	0,1287	11,8767	0,1289	20/07/2017	18:30
After (2)	108,7845	0,1284	0,1269	11,9374	110,4335	0,1262	0,1253	11,9439	110,3646	0,1295	0,1287	11,8742	0,1288	26/07/2017	08:00
After (3)	108,7845	0,1284	0,1269	11,9374	110,4335	0,1262	0,1253	11,9439	110,3646	0,1295	0,1287	11,8742	0,1288	27/07/2017	08:00
After (4)															
After (5)															
After (6)	108,7845	0,1284	0,1269	11,9374	110,4335	0,1262	0,1253	11,9439	110,3646	0,1295	0,1287	11,8742	0,1288	27/07/2017	08:00
Difference	0,0008	0,0011	-0,0006	0,0012	0,0002	-0,0005	-0,0005	0,0013	0,0005	0,0011	-0,0003	0,0014	0,0000		
Total (mg)		2,5			3			2,7			0				
Total ajusté (mg)		2,50			3,00			2,70							

Project nu.	PI 20152
Date	20-07-2017
Technicien	M.M

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 0,5 g/hr
 Burn Rate : 0,950 Dry kg/hr

Test Duration: 315 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96684
 DGM 2 0,96933
 DGM 3 0,99042

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,633344 in Hg
 Start: 29,648109 in Hg
 End: 29,618579 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,96946
 DGM 2 0,96904
 DGM 3 0,97099

DGM CONTROLLER VALUES
 DGM 1 Final: 19366,167 Cuft
 Initial: 19302,660 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 58,752 Scft
 DGM 2 58,170 Scft
 DGM 3 41,968 Scft

DGM 2 Final: 16510,737 Cuft
 Initial: 16448,561 Cuft

DGM #3 Final: 367,420 Cuft
 Initial: 323,160 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 51129

TEMPERATURES
 DGM 1 544,633 °R
 DGM 2 544,871 °R

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 870,247
 Sample Train 2: 878,957

CALIBRATION FACTORS
 DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000051** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000046** g/dscf
 Room **0,000000** g/dscf

TUNNEL FLOW RATE: 162,313 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **2,61** g
 Sample Train 2 **2,37** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 3,00 mg
 Total Sample Train 2: 2,70 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 2,50 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **0,50** g/hr
 Sample Train 2 **0,45** g/hr

1st hour emission rate **2,18** g/hr

DEVIATION: 4,77%

Cs Train 1 Train 2
 5,106E-05 4,64158E-05

		Average	0,21	7,72	361,70	261,28	83,78	93,36	367,16	329,05	381,00	381,37	349,90	774,53
*	*	*	*	*	*	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*
Elapsed	Weight	Flue	Room	Tunnel	Flue	Room	Tunnel	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Catalyst
Time	Raw data row	Remaining	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center
min		lbs	%	%	%	%F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
0,00	289,00	13,0	0,2	2,6	420,1	273,4	82,8	130,0	361,8	398,2	446,9	431,3	462,3	438,7
1,0	290,0	13,0	0,4	4,3	418,5	269,4	83,0	101,7	358,5	396,9	445,2	429,8	462,2	396,4
2,0	291,0	13,0	0,5	2,6	417,1	271,8	82,9	98,9	358,6	395,6	443,3	427,4	460,8	432,9
3,0	292,0	13,0	0,5	2,4	414,9	277,5	83,0	98,6	354,6	393,7	440,8	425,0	460,4	487,4
4,0	293,0	12,9	0,5	3,2	412,7	290,3	82,8	99,2	352,9	391,2	438,2	421,8	459,2	525,1
5,0	294,0	12,9	0,5	3,7	409,9	262,0	82,8	94,5	349,3	388,8	435,1	418,7	457,6	525,7
6,0	295,0	12,8	0,5	2,1	407,2	242,3	83,0	93,1	347,2	385,9	431,9	414,9	456,1	519,6
7,0	296,0	12,8	0,1	2,3	404,2	234,0	82,9	92,3	344,0	382,8	428,3	411,4	454,4	550,9
8,0	297,0	12,8	0,0	2,4	401,2	229,1	82,9	92,1	342,1	379,5	424,6	407,1	452,8	558,9
9,0	298,0	12,8	0,0	2,4	398,3	225,8	82,8	91,7	341,1	376,1	420,8	403,3	450,3	556,7
10,0	299,0	12,8	0,0	2,4	395,1	223,2	82,9	91,4	337,9	372,9	416,6	399,0	448,9	554,1
11,0	300,0	12,7	0,0	2,4	391,7	221,7	82,9	91,1	336,1	369,0	412,5	395,0	446,2	555,4
12,0	301,0	12,7	0,0	2,6	388,8	220,1	82,9	90,7	334,2	365,9	408,4	390,9	444,4	557,2
13,0	302,0	12,7	0,0	2,6	385,7	219,7	83,0	90,6	331,6	362,6	404,3	387,2	442,6	562,3
14,0	303,0	12,6	0,0	2,7	382,7	219,1	82,8	90,4	329,9	359,3	400,5	383,2	440,6	571,8
15,0	304,0	12,6	0,0	2,8	379,5	219,3	82,7	90,6	327,1	356,1	396,5	379,4	438,4	581,5
16,0	305,0	12,5	0,0	2,8	376,4	220,4	82,9	90,4	323,9	353,1	392,9	375,6	436,6	593,6
17,0	306,0	12,5	0,0	2,7	373,7	220,3	82,7	90,6	322,5	350,0	389,2	372,1	434,7	595,5
18,0	307,0	12,5	0,0	2,8	370,7	219,7	82,7	90,3	320,1	347,0	385,6	368,4	432,4	596,1
19,0	308,0	12,5	0,0	2,9	367,8	219,6	82,7	90,3	317,5	343,8	382,1	365,0	430,4	601,7
20,0	309,0	12,3	0,0	3,0	364,9	220,2	82,6	90,6	314,9	340,9	378,7	361,6	428,2	609,0
21,0	310,0	12,2	0,0	3,3	362,1	219,7	82,8	90,3	312,6	337,9	375,5	358,3	426,3	606,1
22,0	311,0	12,3	0,0	3,0	359,5	219,3	82,5	90,2	311,2	335,0	372,3	354,9	424,4	611,1
23,0	312,0	12,3	0,0	3,0	356,9	218,9	82,7	90,2	309,0	332,3	369,1	351,7	422,3	610,6
24,0	313,0	12,2	0,0	3,2	354,2	219,5	82,7	90,0	306,9	329,6	366,0	348,6	419,9	609,8
25,0	314,0	12,2	0,0	3,8	351,7	221,1	82,8	90,5	305,2	326,9	363,0	345,7	417,8	620,8
26,0	315,0	12,1	0,0	4,4	349,3	224,0	82,7	90,6	302,8	324,5	360,1	342,8	416,1	655,7
27,0	316,0	12,1	0,0	4,5	346,8	227,1	82,6	90,4	301,1	321,7	357,3	339,9	413,8	676,6
28,0	317,0	12,1	0,0	4,5	344,3	230,5	82,7	90,6	299,2	319,3	354,4	337,2	411,6	686,7
29,0	318,0	12,0	0,1	4,5	342,1	232,6	82,8	90,7	297,4	316,8	351,7	334,7	409,7	691,0
30,0	319,0	12,0	0,1	4,5	339,9	234,6	82,7	90,6	296,2	314,4	349,0	332,0	407,8	696,3
31,0	320,0	11,9	0,0	4,3	337,6	235,7	82,7	90,8	294,1	312,3	346,4	329,4	406,0	701,4
32,0	321,0	11,9	0,0	4,4	335,6	236,5	82,7	90,9	293,1	309,9	344,0	327,0	404,1	708,5
33,0	322,0	11,8	0,1	4,5	333,4	238,2	82,7	90,9	291,0	307,8	341,7	324,5	402,1	720,5
34,0	323,0	11,8	0,1	4,5	331,4	238,8	82,8	90,8	289,3	305,7	339,3	322,2	400,3	730,2
35,0	324,0	11,7	0,1	4,5	329,5	240,2	82,7	90,7	288,7	303,5	337,1	319,9	398,3	736,0
36,0	325,0	11,6	0,1	4,6	327,6	242,0	82,7	90,6	287,3	301,4	334,9	317,6	396,5	744,6
37,0	326,0	11,5	0,1	5,0	325,8	243,3	82,8	91,2	285,8	299,6	332,9	315,5	395,1	753,4
38,0	327,0	11,5	0,1	5,1	323,9	245,1	82,7	91,5	284,6	297,7	330,9	313,5	393,1	746,3
39,0	328,0	11,5	0,1	7,5	322,2	249,4	82,7	91,7	283,8	295,6	328,8	311,6	391,3	778,3
40,0	329,0	11,4	0,0	8,0	320,6	253,9	82,7	91,8	282,9	293,7	327,0	309,7	389,7	813,9
41,0	330,0	11,4	0,1	7,6	319,2	258,2	82,7	91,8	283,4	292,0	325,1	307,9	387,6	834,1
42,0	331,0	11,3	0,1	7,4	318,1	261,4	82,8	92,2	284,4	290,3	323,4	306,3	386,3	843,8
43,0	332,0	11,2	0,1	7,1	317,0	264,9	82,9	92,3	285,9	288,5	321,7	304,6	384,4	848,4
44,0	333,0	11,1	0,1	7,5	316,1	268,4	82,7	92,6	288,0	286,9	320,0	302,9	382,8	864,9
45,0	334,0	11,1	0,1	7,9	315,2	273,6	82,7	92,7	289,8	285,4	318,4	301,2	381,3	879,3
46,0	335,0	11,0	0,1	8,9	314,5	276,7	82,8	93,1	292,2	283,9	317,0	299,8	379,6	881,9
47,0	336,0	10,8	0,1	8,9	313,8	279,9	82,8	93,2	294,7	282,3	315,5	298,4	378,1	884,2
48,0	337,0	10,8	0,1	9,4	313,3	283,9	83,0	94,0	297,4	281,0	314,2	297,2	376,6	892,9
49,0	338,0	10,7	0,1	9,8	312,9	288,2	82,9	93,7	301,3	279,5	312,9	296,0	374,9	901,7
50,0	339,0	10,7	0,1	9,9	312,8	292,4	82,9	94,1	305,3	278,3	311,9	295,1	373,7	906,8
51,0	340,0	10,5	0,1	10,2	312,8	296,3	82,9	94,3	309,3	277,1	310,9	294,3	372,2	912,5
52,0	341,0	10,4	0,1	9,9	312,9	299,2	82,9	94,8	313,9	276,0	310,0	293,5	370,8	914,7
53,0	342,0	10,4	0,1	10,0	313,0	301,9	82,8	94,7	318,5	274,9	309,3	292,9	369,4	917,0
54,0	343,0	10,3	0,1	10,0	313,4	303,9	83,0	95,0	324,2	273,9	308,6	292,2	368,2	916,6
55,0	344,0	10,2	0,1	9,9	313,8	305,1	82,9	95,1	329,0	272,9	308,2	291,6	367,2	920,1
56,0	345,0	10,0	0,1	10,0	314,0	306,9	83,0	95,1	333,5	272,0	307,7	291,3	365,6	928,0
57,0	346,0	10,0	0,0	10,4	314,5	308,9	83,1	95,4	338,3	271,2	307,2	291,0	364,5	928,9
58,0	347,0	9,9	0,0	10,6	314,8	310,9	82,9	95,5	342,2	270,4	307,0	290,8	363,3	929,9
59,0	348,0	9,8	0,0	10,5	315,1	311,5	83,1	95,7	346,7	269,7	306,7	290,7	361,9	930,3
60,0	349,0	9,7	0,0	10,6	315,4	312,7	83,0	96,0	350,0	269,0	306,5	290,7	360,8	928,0
61,0	350,0	9,7	0,0	11,0	315,9	314,3	83,0	95,8	354,4	268,5	306,4	290,7	359,6	924,2
62,0	351,0	9,6	0,0	11,1	316,2	314,5	83,1	96,2	358,4	267,9	306,0	290,6	358,2	927,3
63,0	352,0	9,5	0,0	11,3	316,8	316,8	83,2	96,2	362,3	267,4	306,3	290,7	357,3	929,6
64,0	353,0	9,3	0,0	11,4	317,4	318,5	83,2	96,5	365,8	267,1	306,5	291,0	356,4	933,3
65,0	354,0	9,2	0,0	11,7	318,0	320,2	83,2	97,0	369,6	266,7	306,6	291,6	355,3	943,5
66,0	355,0	9,1	0,1	12,3	318,7	323,6	83,3	97,1	373,9	266,4	306,9	292,0	354,2	964,8
67,0	356,0	9,0	0,3	13,2	319,3	328,9	83,2	97,5	377,3	266,1	307,2	292,8	353,2	989,6
68,0	357,0	8,9	0,9	13,6	320,2	336,7	83,3	98,2	381,6	265,9	307,6	293,5	352,4	1001,2
69,0	358,0	8,8	0,8	13,9	321,1	341,2	83,4	98,4	386,0	265,8	308,0	294,5	351,4	1010,7
70,0	359,0	8,7	0,4	13,5	322,2	341,7	83,3	98,8	390,8	265,6	308,7	295,6	350,5	998,8
71,0	360,0	8,5	0,1	12,7	323,6	339,3	83,5	97,8	396,0	265,7	309,7	296,9	349,7	981,5
72,0	361,0	8,4	0,1	12,2	325,0	337,3	83,5	97,8	400,9	265,8	311,0	298,3	349,0	977,8
73,0	362,0	8,3	0,1	12,5	326,5	338,7	83,4	98,6	405,9	265,9	312,5	299,9	348,4	990,3
74,0	363,0	8,2	0,5	13,5	327,8	342,8	83,4	99,0	409,8	266,0	314,0	301,4	347,6	1006,4
75,0	364,0	8,1	0,2	13,6	329,4	346,3	83,5	99,2	415,1	266,3	315,8	303,2	346,6	1010,5
76,0	365,0	8,0	0,3	13,7	330,9	349,9	83,7	99,6	419,5	266,6	317,6	305,0	345,8	1011,3
77,0	366,0	7,8	0,8	13,8	332,4	351,7	83,6	99,6	424,1	267,1	319,1	306,9	345,1	1014,3
78,0	367,0	7,7	0,7	13,7	334,1	352,5	83,8	99,7	428,9	267,5	321,0	308,9	344,1	1018,9
79,0	368,0	7,6	0,7	1										

108,0	397,0	4,3	0,4	13,3	386,6	347,8	84,8	100,4	528,3	300,0	390,7	383,0	331,0	1014,2
109,0	398,0	4,2	0,3	13,2	388,0	346,0	84,8	100,0	529,4	301,3	393,0	385,6	330,9	1016,1
110,0	399,0	4,1	0,2	12,9	389,7	343,9	84,7	99,6	530,9	302,9	395,2	388,2	331,1	1017,6
111,0	400,0	4,0	0,1	12,6	390,8	341,8	84,4	99,8	530,8	304,2	397,5	390,9	330,8	1015,6
112,0	401,0	4,0	0,1	12,5	392,2	339,5	84,6	99,5	531,3	305,8	399,7	393,7	330,7	1014,3
113,0	402,0	3,9	0,1	12,4	393,6	337,6	84,6	99,6	532,1	307,3	401,8	396,3	330,4	1008,6
114,0	403,0	3,8	0,0	12,3	394,8	335,9	84,4	98,9	532,0	308,8	403,9	399,1	330,4	1003,0
115,0	404,0	3,8	0,0	12,2	396,0	333,9	84,6	99,2	531,4	310,4	405,9	401,7	330,4	994,9
116,0	405,0	3,7	0,0	12,1	397,3	331,6	84,6	98,8	531,6	312,0	407,9	404,5	330,3	984,2
117,0	406,0	3,6	0,0	12,0	398,4	329,1	84,2	98,9	531,1	313,7	409,8	407,1	330,3	973,7
118,0	407,0	3,5	0,0	11,8	399,6	327,4	84,3	98,6	531,2	315,4	411,5	409,7	330,3	965,1
119,0	408,0	3,5	0,0	11,6	400,7	326,3	84,6	98,2	530,8	317,0	413,3	412,3	330,4	956,7
120,0	409,0	3,4	0,0	11,5	401,8	323,6	84,8	98,6	529,8	318,8	415,1	414,7	330,4	952,3
121,0	410,0	3,4	0,0	11,3	402,8	321,6	84,5	98,0	529,4	320,4	416,8	417,1	330,3	947,9
122,0	411,0	3,3	0,0	11,3	404,0	319,8	84,6	98,0	529,5	322,1	418,4	419,5	330,6	949,2
123,0	412,0	3,3	0,0	11,2	404,9	318,0	84,6	97,6	528,5	323,6	419,9	421,7	330,5	946,1
124,0	413,0	3,2	0,0	11,1	405,6	316,8	84,5	98,0	526,9	325,2	421,5	423,9	330,7	937,4
125,0	414,0	3,2	0,0	11,0	406,7	315,1	84,5	97,1	527,4	326,7	423,0	426,0	330,7	928,3
126,0	415,0	3,1	0,0	10,9	407,6	313,5	84,5	97,3	526,0	328,6	424,6	428,1	330,8	925,2
127,0	416,0	3,1	0,0	10,9	408,3	311,5	84,5	97,3	524,6	330,0	426,0	430,0	330,7	923,4
128,0	417,0	3,1	0,0	10,6	409,1	308,7	84,4	97,2	523,8	331,6	427,3	431,8	331,0	911,4
129,0	418,0	3,0	0,0	10,4	409,7	306,6	84,5	97,1	522,3	332,9	428,7	433,7	330,9	913,6
130,0	419,0	2,9	0,1	10,4	410,3	306,5	84,7	97,1	520,4	334,5	430,0	435,5	331,2	907,0
131,0	420,0	2,9	0,1	10,1	410,7	305,3	84,5	96,8	518,5	336,0	431,1	437,0	331,1	893,7
132,0	421,0	2,8	0,1	10,1	411,2	303,5	84,6	96,7	516,6	337,3	432,3	438,5	331,3	882,9
133,0	422,0	2,8	0,1	10,0	411,4	301,2	84,5	96,8	513,6	338,8	433,3	440,1	331,3	873,8
134,0	423,0	2,8	0,1	9,9	411,7	299,4	84,4	96,6	510,9	340,3	434,4	441,5	331,3	864,1
135,0	424,0	2,7	0,1	9,8	412,0	297,1	84,5	96,3	508,3	341,7	435,3	442,9	331,6	854,9
136,0	425,0	2,7	0,1	9,6	412,1	294,7	84,5	95,8	505,4	343,0	436,3	444,2	331,7	844,2
137,0	426,0	2,7	0,0	9,4	412,3	291,3	84,5	95,9	502,7	344,5	437,1	445,4	331,9	831,8
138,0	427,0	2,6	0,0	9,2	412,3	288,7	84,5	95,6	499,1	345,9	437,8	446,6	331,9	825,0
139,0	428,0	2,6	0,0	9,0	412,4	286,4	84,5	95,2	496,2	347,2	438,7	447,9	332,2	816,9
140,0	429,0	2,6	0,0	8,9	412,5	283,8	84,2	95,2	492,9	348,8	439,5	448,9	332,4	808,6
141,0	430,0	2,5	0,0	8,6	412,7	281,0	84,5	94,8	490,2	350,2	440,3	449,9	332,9	796,4
142,0	431,0	2,5	0,0	8,5	412,7	277,9	84,5	94,9	486,6	351,9	441,2	450,9	333,0	786,1
143,0	432,0	2,5	0,0	8,4	412,6	275,1	84,6	94,4	482,9	353,2	441,8	451,8	333,3	778,9
144,0	433,0	2,5	0,0	8,4	412,8	272,7	84,5	94,9	480,6	354,6	442,4	452,7	333,5	774,2
145,0	434,0	2,4	0,0	8,4	412,6	269,8	84,4	94,8	476,0	356,5	443,1	453,4	333,9	772,1
146,0	435,0	2,4	0,1	8,3	412,6	268,3	84,6	94,6	473,1	358,0	443,6	454,1	334,0	771,9
147,0	436,0	2,4	0,1	8,3	412,6	266,6	84,4	94,3	470,2	359,8	444,1	454,7	334,3	769,7
148,0	437,0	2,4	0,1	8,3	412,7	265,3	84,5	94,3	466,9	361,7	444,8	455,2	334,7	766,1
149,0	438,0	2,4	0,1	8,3	412,8	263,9	84,8	94,2	464,3	363,6	445,4	455,5	335,1	761,9
150,0	439,0	2,3	0,1	8,3	412,6	262,4	84,6	93,9	460,5	365,6	445,6	455,9	335,5	758,8
151,0	440,0	2,3	0,1	8,3	412,7	261,0	84,5	93,5	457,8	367,4	446,1	456,3	335,8	755,6
152,0	441,0	2,3	0,1	8,3	412,8	259,7	84,7	93,9	455,2	369,3	446,4	456,5	336,4	748,3
153,0	442,0	2,3	0,1	8,3	412,6	258,4	84,5	93,4	451,6	371,1	446,7	456,8	336,6	742,8
154,0	443,0	2,2	0,1	8,3	412,6	256,8	84,3	93,4	448,9	372,8	447,2	457,2	337,0	738,3
155,0	444,0	2,3	0,1	8,3	412,3	255,1	84,5	93,2	445,2	374,8	447,3	457,2	337,2	736,0
156,0	445,0	2,2	0,1	8,3	412,3	253,7	84,3	93,2	442,2	376,5	447,5	457,4	337,8	734,1
157,0	446,0	2,2	0,1	8,3	412,3	252,9	84,5	93,2	439,7	378,4	447,8	457,4	338,2	730,2
158,0	447,0	2,2	0,1	8,3	412,2	251,6	84,7	93,3	436,7	380,3	447,9	457,3	338,7	728,1
159,0	448,0	2,2	0,1	8,3	411,9	251,1	84,4	92,7	433,5	382,0	447,9	457,5	338,7	727,2
160,0	449,0	2,1	0,1	8,3	411,8	249,9	84,6	93,0	430,6	383,4	448,1	457,4	339,4	725,7
161,0	450,0	2,1	0,1	8,3	411,7	249,2	84,4	92,7	427,6	385,1	448,3	457,5	339,8	724,7
162,0	451,0	2,1	0,1	8,3	411,7	247,9	84,6	93,2	425,3	387,0	448,4	457,4	340,6	724,6
163,0	452,0	2,1	0,1	8,2	411,4	247,4	84,3	93,1	422,2	388,2	448,4	457,4	340,9	726,9
164,0	453,0	2,0	0,1	8,2	411,4	246,6	84,5	93,0	420,3	389,7	448,4	457,1	341,4	728,1
165,0	454,0	2,0	0,1	8,2	411,2	245,5	84,2	92,9	417,9	391,0	448,3	456,9	341,7	729,4
166,0	455,0	2,0	0,1	8,2	411,0	244,8	84,3	92,7	415,6	392,3	448,2	456,7	342,0	730,6
167,0	456,0	2,0	0,1	8,2	410,6	244,6	84,3	92,7	412,7	393,7	447,9	456,4	342,4	731,9
168,0	457,0	2,0	0,1	8,3	410,3	243,9	84,2	92,4	410,7	394,7	447,6	456,0	342,8	732,4
169,0	458,0	2,0	0,1	8,2	409,9	243,6	84,5	92,1	407,3	395,7	447,4	455,8	343,2	732,2
170,0	459,0	2,0	0,1	8,3	409,9	243,2	84,5	92,3	406,1	396,7	447,2	455,7	343,7	732,3
171,0	460,0	2,0	0,1	8,3	409,5	242,3	84,7	92,6	402,6	398,1	447,1	455,4	344,4	732,4
172,0	461,0	1,9	0,1	8,2	409,4	241,9	84,3	91,9	401,8	398,9	446,7	455,1	344,8	732,5
173,0	462,0	1,9	0,1	8,2	409,0	241,3	84,2	91,9	399,0	399,8	446,3	454,6	345,1	732,6
174,0	463,0	1,9	0,1	8,2	408,4	241,0	84,3	92,4	395,6	400,4	446,0	454,6	345,4	732,1
175,0	464,0	1,9	0,1	8,2	408,3	240,9	84,2	92,3	394,4	401,2	445,7	454,1	345,9	732,2
176,0	465,0	1,9	0,1	8,2	407,7	240,4	84,1	92,2	391,5	402,0	445,3	453,8	346,2	732,4
177,0	466,0	1,9	0,1	8,2	407,6	239,5	84,3	92,5	390,6	402,6	444,9	453,3	346,8	732,5
178,0	467,0	1,9	0,1	8,2	407,2	239,4	84,2	92,0	388,1	403,1	444,7	453,1	347,0	731,9
179,0	468,0	1,8	0,1	8,2	406,8	239,5	84,0	91,9	385,8	403,6	444,4	452,9	347,3	732,3
180,0	469,0	1,8	0,1	8,2	406,6	239,2	84,2	92,3	384,7	404,1	444,0	452,6	347,6	732,7
181,0	470,0	1,8	0,1	8,2	406,0	239,1	84,2	92,6	381,6	404,4	443,6	452,1	348,3	732,2
182,0	471,0	1,8	0,1	8,2	405,6	238,7	84,3	91,9	379,4	404,8	443,3	451,8	348,6	732,5
183,0	472,0	1,8	0,1	8,1	405,6	238,9	84,4	92,2	379,0	405,3	443,1	451,4	349,1	733,6
184,0	473,0	1,8	0,1	8,1	405,0	238,8	84,3	92,0	376,4	405,4	442,7	451,0	349,4	735,1
185,0	474,0	1,7	0,1	8,1	404,7	238,5	84,2	92,4	375,0	405,9	442,2	450,8	349,7	736,6
186,0	475,0	1,7	0,1	8,1	404,5	238,7	84,2	91,7	373,8	406,3	441,8	450,2	350,1	736,0
187,0	476,0	1,7	0,1	8,1	404,0	238,1	84,3	92,2	372,0	406,3	441,4	449,9	350,5	735,3
188,0	477,0	1,7	0,1	8,1	403,6	238,2	84,1	91,8	370,3	406,7	440,9	449,6	350,6	735,6
189,0	478,0	1,7	0,1	8,1	403,4	237,5	84,1	91,6	369,7	406,8	440,3	449,1	351,0	736,1
190,0	479,0	1,6	0,1	8,1	402,9	237,6	84,2	91,5	367,3	407,1	439,9	448,6	351,5	736,9
191,0	480,0	1,6	0,1	8,1	4									

222,0	511,0	1,3	0,2	5,5	373,5	232,9	84,1	91,3	325,8	371,1	406,3	417,2	346,9	720,6
223,0	512,0	1,3	0,2	5,6	372,3	232,3	84,2	91,1	325,1	369,3	404,9	415,8	346,2	719,7
224,0	513,0	1,2	0,2	5,6	370,1	231,5	84,1	91,2	323,6	366,3	402,1	413,5	345,1	717,4
225,0	514,0	1,2	0,2	4,9	368,0	230,8	84,2	91,4	322,2	363,3	399,2	411,2	343,9	715,1
226,0	515,0	1,2	0,2	5,0	365,8	230,0	84,1	91,3	320,7	360,4	396,3	408,9	342,8	712,8
227,0	516,0	1,2	0,1	5,2	363,7	229,2	84,2	91,2	319,3	357,4	393,5	406,7	341,6	710,5
228,0	517,0	1,2	0,1	5,2	361,5	228,5	84,1	91,3	317,8	354,5	390,6	404,4	340,5	708,2
229,0	518,0	1,1	0,1	5,2	359,4	227,7	84,2	91,1	316,3	351,5	387,7	402,1	339,3	705,9
230,0	519,0	1,1	0,1	5,3	357,3	226,9	84,1	91,2	314,9	348,6	384,9	399,8	338,1	703,6
231,0	520,0	1,1	0,1	5,3	355,1	226,2	84,1	91,2	313,4	345,6	382,0	397,6	337,0	701,3
232,0	521,0	1,1	0,1	5,4	354,5	227,8	84,1	90,7	310,4	343,7	384,4	396,7	337,4	699,9
233,0	522,0	1,1	0,1	5,4	353,7	227,7	84,2	90,8	309,9	342,4	383,4	395,5	337,3	700,2
234,0	523,0	1,1	0,1	5,4	352,6	227,7	84,1	91,0	308,8	341,0	382,3	394,4	336,5	699,3
235,0	524,0	1,0	0,1	5,6	351,6	227,1	83,9	90,6	307,7	339,7	381,3	393,3	336,0	698,5
236,0	525,0	1,0	0,1	5,5	350,5	226,4	83,8	90,3	306,8	338,3	380,0	391,8	335,6	699,1
237,0	526,0	1,0	0,2	4,9	349,4	227,7	84,0	90,0	305,9	337,0	378,8	390,3	335,1	699,7
238,0	527,0	1,0	0,2	5,0	348,3	227,7	83,9	90,0	304,9	335,6	377,5	388,8	334,7	700,3
239,0	528,0	1,0	0,1	5,2	347,2	226,9	84,0	90,3	304,0	334,3	376,2	387,3	334,3	700,9
240,0	529,0	1,0	0,1	5,2	346,1	226,2	83,8	90,1	303,0	333,0	374,9	385,8	333,9	701,5
241,0	530,0	1,0	0,1	5,2	345,0	227,8	83,7	90,0	302,1	331,6	373,6	384,3	333,5	702,1
242,0	531,0	1,0	0,1	5,3	343,9	227,7	83,5	89,9	301,2	330,3	372,3	382,8	333,1	702,8
243,0	532,0	0,9	0,1	5,3	342,8	227,7	83,6	89,6	300,2	328,9	371,1	381,2	332,7	703,4
244,0	533,0	0,9	0,1	5,4	341,7	227,1	83,8	90,6	299,3	327,6	369,8	379,7	332,3	704,0
245,0	534,0	0,9	0,1	5,4	340,2	226,4	83,7	89,6	298,3	324,3	368,5	378,2	331,9	704,6
246,0	535,0	0,9	0,2	4,9	338,7	227,9	84,0	90,0	297,8	322,3	366,1	377,6	329,5	706,3
247,0	536,0	0,9	0,2	5,0	337,7	227,3	83,9	90,3	296,8	321,1	365,1	376,3	329,4	704,3
248,0	537,0	0,9	0,1	5,2	336,9	225,8	84,0	90,1	296,4	320,0	364,0	375,1	328,8	693,7
249,0	538,0	0,9	0,1	5,2	335,9	224,2	83,8	90,0	295,5	318,9	362,9	374,1	328,2	679,5
250,0	539,0	0,9	0,1	5,2	334,9	222,4	83,7	89,9	294,5	317,7	361,8	373,0	327,6	671,0
251,0	540,0	0,8	0,1	5,3	334,0	221,2	83,5	89,6	293,2	316,6	360,9	371,9	327,5	666,7
252,0	541,0	0,8	0,1	5,3	333,2	219,9	83,6	90,6	292,8	315,8	359,8	370,9	326,8	664,9
253,0	542,0	0,8	0,1	5,4	332,4	219,1	83,8	89,6	292,3	314,7	358,8	369,7	326,3	665,9
254,0	543,0	0,8	0,1	5,4	331,5	218,5	83,7	89,6	291,1	313,7	357,9	368,7	326,0	666,8
255,0	544,0	0,8	0,1	5,4	330,8	218,4	83,6	89,7	290,6	312,7	357,1	367,7	325,7	669,6
256,0	545,0	0,8	0,1	5,4	329,8	217,7	83,7	89,7	289,3	311,7	356,2	366,8	325,0	672,9
257,0	546,0	0,8	0,1	5,4	329,2	217,9	83,8	89,4	289,2	310,6	355,5	365,9	324,6	676,2
258,0	547,0	0,8	0,1	5,5	328,4	217,5	83,7	89,3	288,3	309,7	354,7	365,0	324,3	678,5
259,0	548,0	0,7	0,1	5,5	327,7	217,5	83,6	89,4	287,5	308,8	354,2	364,1	324,0	679,6
260,0	549,0	0,8	0,1	5,6	327,2	217,0	83,6	89,3	286,8	307,9	353,5	363,4	324,1	681,7
261,0	550,0	0,7	0,1	5,6	326,5	217,3	83,8	89,4	285,7	307,1	353,0	362,6	323,9	683,6
262,0	551,0	0,7	0,1	5,6	325,8	217,1	83,6	89,5	285,1	306,3	352,3	362,0	323,4	684,7
263,0	552,0	0,7	0,1	5,6	325,3	217,1	83,8	89,6	284,8	305,4	351,8	361,2	323,5	685,7
264,0	553,0	0,7	0,1	5,6	324,7	217,1	83,7	89,2	284,3	304,6	351,3	360,4	322,9	686,8
265,0	554,0	0,7	0,1	5,6	324,2	216,9	83,7	89,3	283,8	303,9	350,7	359,6	322,8	686,4
266,0	555,0	0,7	0,1	5,6	323,5	216,2	83,7	89,0	283,0	303,1	350,1	358,8	322,4	686,7
267,0	556,0	0,6	0,1	5,6	323,0	215,9	83,7	89,1	282,3	302,4	349,6	358,2	322,5	686,8
268,0	557,0	0,6	0,1	5,6	322,4	216,0	83,6	89,2	281,0	301,7	349,1	357,6	322,5	685,0
269,0	558,0	0,6	0,1	5,6	321,9	216,0	83,6	89,3	280,6	301,2	348,7	356,9	322,3	682,5
270,0	559,0	0,6	0,1	5,7	321,4	215,3	83,5	89,0	280,2	300,3	348,1	356,4	322,0	679,9
271,0	560,0	0,6	0,1	5,9	320,9	214,8	83,4	89,1	279,4	299,7	347,7	355,7	321,8	678,3
272,0	561,0	0,6	0,1	5,7	320,4	214,8	83,5	89,2	278,5	299,1	347,3	355,3	321,7	677,3
273,0	562,0	0,5	0,1	5,5	320,0	214,2	83,4	89,0	278,5	298,4	346,8	354,4	321,9	668,8
274,0	563,0	0,6	0,1	5,4	319,5	213,2	83,3	89,2	277,8	297,9	346,5	353,6	321,9	659,9
275,0	564,0	0,5	0,1	5,3	318,9	212,9	83,5	89,1	276,8	297,2	346,0	353,3	321,4	654,7
276,0	565,0	0,5	0,1	5,3	318,3	212,4	83,6	89,3	275,6	296,6	345,5	352,8	321,3	651,9
277,0	566,0	0,5	0,1	5,3	318,0	211,4	83,3	88,8	275,4	296,0	345,1	352,5	320,9	650,5
278,0	567,0	0,5	0,1	5,3	317,3	210,9	83,4	89,1	274,7	295,6	344,5	351,6	320,3	650,0
279,0	568,0	0,5	0,1	5,3	316,8	210,0	83,1	89,2	274,1	295,0	343,9	351,0	320,2	649,0
280,0	569,0	0,5	0,1	5,3	316,3	209,2	83,4	89,1	272,9	294,4	343,4	350,3	320,4	647,2
281,0	570,0	0,5	0,1	5,3	316,0	208,6	83,6	89,1	273,0	293,9	342,9	349,7	320,3	644,0
282,0	571,0	0,5	0,1	5,2	315,5	208,1	83,7	88,7	272,1	293,3	342,5	349,3	320,4	641,0
283,0	572,0	0,4	0,1	5,3	315,0	207,2	83,6	89,0	271,4	292,8	342,1	348,7	320,2	639,1
284,0	573,0	0,4	0,1	5,3	314,6	207,3	83,5	89,1	271,1	292,3	341,5	348,4	319,8	638,1
285,0	574,0	0,4	0,1	5,3	313,9	207,0	83,5	88,8	269,5	291,8	341,0	347,7	319,6	638,3
286,0	575,0	0,4	0,1	5,3	313,4	206,3	83,6	89,0	269,3	291,3	340,5	347,1	319,1	639,2
287,0	576,0	0,4	0,1	5,2	312,9	206,5	83,5	88,6	268,6	290,7	339,8	346,5	319,1	639,5
288,0	577,0	0,4	0,1	5,2	312,5	206,1	83,4	88,9	268,2	290,1	339,2	345,7	319,3	640,0
289,0	578,0	0,4	0,1	5,2	312,1	205,9	83,5	88,4	267,8	289,8	338,7	345,3	319,0	640,9
290,0	579,0	0,3	0,1	5,2	311,5	206,0	83,6	88,5	266,4	289,3	338,0	344,8	319,0	643,2
291,0	580,0	0,3	0,1	5,2	311,2	205,9	83,7	88,6	266,6	288,8	337,4	344,3	319,1	645,5
292,0	581,0	0,3	0,1	5,2	310,7	205,8	83,6	88,7	265,9	288,4	336,7	343,7	319,2	648,7
293,0	582,0	0,3	0,1	5,1	310,2	206,2	83,5	88,7	265,0	287,9	336,1	343,0	318,9	651,1
294,0	583,0	0,3	0,1	5,1	309,9	206,8	83,6	88,8	264,6	287,7	335,5	342,7	318,9	653,2
295,0	584,0	0,3	0,2	5,1	309,4	206,6	83,6	88,8	264,1	287,3	334,8	342,0	318,7	655,1
296,0	585,0	0,3	0,2	5,0	308,8	206,8	83,5	88,9	263,4	286,8	334,1	341,5	318,5	657,1
297,0	586,0	0,3	0,2	5,0	308,3	206,9	83,4	88,9	262,6	286,2	333,6	340,7	318,6	659,2
298,0	587,0	0,3	0,2	4,9	307,8	207,3	83,5	88,7	261,9	285,9	332,9	340,1	318,3	661,0
299,0	588,0	0,2	0,2	4,9	307,2	208,2	83,6	88,7	261,0	285,6	332,2	339,5	317,9	662,0
300,0	589,0	0,2	0,2	4,8	306,9	209,1	83,4	88,8	260,7	285,2	331,5	338,9	318,1	662,6
301,0	590,0	0,2	0,2	4,7	306,5	209,0	83,4	89,0	260,6	284,8	330,8	338,3	318,0	663,6
302,0	591,0	0,2	0,2	4,7	306,1	209,5	83,6	88,8	260,4	284,4	330,0	337,8	317,8	664,7
303,0	592,0	0,2	0,2	4,6	305,4	209,5	83,5	88,7	259,3	283,8	329,3	337,2	317,5	664,8
304,0	593,0	0,2	0,2	4,6	304,9	209,4	83,6	88,8	258,7	283,4	328,6	336,7	317,0	666,1
305,0	594,0	0,2	0,2	4,6	304,5	209,8	83,4	89,0						

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 4
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 315 min

	HHV	LHV
Eff	78,56%	84,91%
Comb Eff	97,71%	97,71%
HT Eff	80,40%	86,90%
Output	14 527	kJ/h
Burn Rate	0,93	kg/h
Grams CO	178	g
Input	18 492	kJ/h
MC wet	17,21	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,061

	Air Fuel Ratio (A/F)	
Overall Heating Efficiency:	78,56%	Dry Molecular Weight (M _d) 29,74
Combustion Efficiency:	97,71%	Dry Moles Exhaust Gas (N _r): 482,02
Heat Transfer Efficiency:	80,40%	Air Fuel Ratio (A/F) 13,82

Heat Output:	13 781 Btu/h	14 527 kJ/h
Heat Input:	17 542 Btu/h	18 492 kJ/h
Burn Duration:	5,25 h	
Burn Rate:	2,06 lb/h	0,933 kg/h
Stack Temp:	266,1 Deg. F	130,1 Deg. C

Date: 2017-07-20 Manufacturer: Hearthstone Model: 9031 Castleton
 Project #: PT 20152 Run: 4 Tech: MM Reviewer: DP

-	300 LBS	knocking	slight	FINE
-	DT	200 LBS	close	Door
-	DT	125	insert	1 st pre load
DT	1300 LBS	close	Door	
DT	300 LBS	insert	second	pre load
		close	Door	immediately
DT	920 LBS	close	air	net (Drill bit 1/4)
		close	by pass	
		fan	on	(low fan)
DT	311 LBS	open	Door	
		open	by pass	
		tapocher		
		close	Door	
		close	by pass	
		After 2 min	open	Door
		TEST LOAD CONFIGURATION	open	by pass
			open	air net
			insert	load
			close	Door
		After 5 min		
			close	by pass
			close	Door

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

 Date: 2017-07-20 Manufacturer: Hearl's Low Model: 8031 cast Galon
 Project #: PT 20152 Run: 4 Tech: Mr Reviewer: DP
Leakage Checks Tunnel Samplers

	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Unplugged Flow Rate = .25cfm						
Vacuum (inches Hg.)	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Final 1minute DGM (Liter)	546589.82	548389.85	546589.99	548389.99	465770.79	467532.93
Initial 1minute DGM (Liter)	546589.80	548389.81	546589.93	548389.98	465770.79	467532.93
Change © (Liter)	0.02	0.04	0.06	0.01	∅	∅
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Leakage Checks Flue Gas Sampler

Plugged Probe	Pre Test	Post Test
Vacuum (inches Hg.)	-5	-5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	ok	ok

Leakage Checks Pitot

Plugged Probe	Pre Test 3 H ₂ O static	Pre Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity	Post Test 3 H ₂ O Static	Post Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	.4	3	.5
Check OK (no change after 15 sec.)	ok	ok	ok	ok

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2017-07-26 Manufacturer: Hearthstone Model: 8071 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 4 Tech: MM Reviewer: SP

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Wood	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Analytical	EM 128	100mg, Class S	100mg
Analytical	EM 129	200g, Class S	200g

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 20.12.07.20 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 2.152 Run: 4 Tech: Mn Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

 Barometric pressure (P_{bar}) 1004 536 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.36 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0.059	78.97
B - Centroid	3.00	3.50	4	0.058	78.70
A-1	0.40	0.50	0.50	0.048	78.99
A-2	1.50	1.75	2	0.060	78.86
A-3	4.50	5.25	6	0.049	78.92
A-4	5.60	6.5	7.5	0.050	78.86
B-1	0.40	0.50	0.50	0.048	78.65
B-2	1.50	1.75	2	0.049	78.63
B-3	4.50	5.25	6	0.050	78.60
B-4	5.60	6.5	7.5	0.049	78.61
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

 C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

 Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

 T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

 P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$
 P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

 M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

 K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

 $\Delta_{p,avg}$ = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

CONTINUOUS ANALYZERS

 Date: 2017-07-20 Manufacturer: Heath Stark

 Model: 8031 castleton

 Project #: PT 20152 Run: 4 Tech: MR

 Reviewer: DR

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2953	2971	9998	100
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1782	1787	977	1000
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.002	2958	9995	0.002	0.02	0.005	0.15	0.003	0.05	✓	
CO ₂	0.0	1786	977	0	0.02	0.01	0.5	0.04	0.5	✓	

TEST DATA LOG

 Date: 2017-07-20 Manufacturer: Heardstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 4 Tech: MR Reviewer: DO
RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blank
Final (Liter)	548388.78	467532.01	367.42
Initial (Liter)	546590.46	465773.37	323.16 325.16 MR

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	100.4	100.3
Dry Bulb (F):	80.78	86.72
Humidity (%):	52.8	43

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N.A	N.A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N.A	N.A
Scale Weight (Kg)	N.A	N.A

FUEL DATA

Date: 2017-07-20 Manufacturer: Heart Stone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 4 Tech: MM Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1912 lbs.	226	223	226	224	225
2 x 4 x 14 in.	2232 lbs.	228	221	220	220	223
2 x 4 x 14 in.	2220 lbs.	223	224	219	216	214
2 x 4 x 14 in.	1686 lbs.	210	213	213	218	219
2 x 4 x 14 in.	1624 lbs.	216	214	223	224	217
2 x 4 x 14 in.	1862 lbs.	226	224	226	217	219
2 x 4 x 14 in.	2224 lbs.	218	216	210	210	219
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1746 lbs.	216	213	219	218	217
2 x 4 x 14 in.	1772 lbs.	220	221	223	226	221
2 x 4 x 14 in.	2242 lbs.	216	213	218	219	219
2 x 4 x 14 in.	230 lbs.	217	210	223	213	214
2 x 4 x 14 in.	1754 lbs.	220	221	218	216	219
2 x 4 x 14 in.	2072 lbs.	218	219	216	218	213
2 x 4 x 14 in.	1774 lbs.	220	219	216	213	218
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 2442 lbs
2742

FUEL DATA

 Date: 2017-07-20 Manufacturer: Heathstorn Model: 8031 castleton
 Project #: PI 10152 Run: 4 Tech: Mu Reviewer: DE
FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*
1 1/2 x 3 1/4 x 13 5/8 in.	1 300 lbs.	20.3, 20.3, 20.4, 20.6, 20.9
1 1/2 x 3 1/4 x 13 5/8 in.	1 472 lbs.	20.6, 20.3, 20.6, 20.9, 20.8
1 1/2 x 3 1/4 x 13 5/8 in.	1 368 lbs.	20.9, 21.0, 21.1, 21.6, 21.0
3 1/2 x 3 1/4 x 13 5/8 in.	3 362 lbs.	21.0, 20.9, 21.1, 20.6, 20.7
3 1/2 x 3 1/4 x 13 5/8 in.	3 632 lbs.	21.0, 20.6, 20.8, 20.8, 20.9
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 132 lbs.	20.6
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 132 lbs.	21.1
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 130 lbs.	21.6
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.	20.5
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 138 lbs.	20.5
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 132 lbs.	20.3
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.	20.4
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.	20.5
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 138 lbs.	20.7
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.	20.9
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 132 lbs.	21.0
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 138 lbs.	20.4
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 136 lbs.	20.3
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 138 lbs.	20.2
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 126 lbs.	20.5
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 136 lbs.	20.6
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	
x x in.	lbs.	

TEST LOAD WEIGHT: 1328 lbs Min 20%: 266 Max 25%: 332

Model: 8031 castleton

Manufacturer: Health Stone

Tech: NR Reviewer: DP

Date: 2017-07-19

Project #: PI 20152 Run: 4

Pre-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour						SYSTEM 1				Blanc
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Back Filter Number	Blanc	
2017-07-19	17:30	108, 7836	0, 1273	0, 1274	11, 9363	110, 4332	0, 1266	0, 1259	11, 9425	0, 1287		
2017-07-19	10:00	108, 7837	0, 1273	0, 1275	11, 9362	110, 4333	0, 1267	0, 1258	11, 9426	0, 1288		

Post-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour						SYSTEM 1				Blanc
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Back Filter Number	Blanc	
2017-07-20	18:30	108, 7852	0, 1285	0, 1270	11, 9402	110, 4341	0, 1262	0, 1255	11, 9463	0, 1289		
2017-07-26	8:00	108, 7845	0, 1284	0, 1269	11, 9374	110, 4335	0, 1262	0, 1253	11, 9439	0, 1288		
2017-07-27	8:00	108, 7845	0, 1284	0, 1265	11, 9374	110, 4335	0, 1262	0, 1253	11, 9439	0, 1288		



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017-07-19 Project #: PT20152 Run: 41 Manufacturer: Aer-Aestron Model: 8031 cast 660

Tech: MR Reviewer: DP

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
		41	607	626	5-1
2017-07-19	17:30	110, 3641	0, 1284	0, 1289	11, 8729
2017-07-20	10:00	110, 3641	0, 1284	0, 1290	11, 8728

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time				
		41	607	626	5-1
2017-07-20	18:30	110, 3654	0, 1296	0, 1287	11, 8767
2017-07-26	8:00	110, 3646	0, 1295	0, 1287	11, 8772
2017-07-27	8:00	110, 3646	0, 1295	0, 1287	11, 8742

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage:

Description du test

Test standard	EPA
Run #	5
Date	21-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	1	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	21-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension	
Fuel specie	D. Fir	
HHV		19810,0 kJ/kg
%C		48,7
%H		6,9
%O		43,9
%Ash		0,5
HHV		8519,2 Btu/lb
LHV		7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,2	100,1
Barometer (in.Hg):	29,589049	29,559519
Dry Bulb (F):	82,58	86,87
Humidity (%):	38	35
Air velocity (ft/min)	6	9

DGM #1	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM #2	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM room	

	Final: 550394,100	Liter
	Initial: 548390,680	Liter
	Final: 469497,580	Liter
	Initial: 467535,180	Liter
	Final: 420,900	cuft
	Initial: 367,420	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

313

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	21-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,952

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,060	76,71	0,2449
B center	0,059	76,6	0,2429
A1	0,049	76,7	0,2214
A2	0,063	76,66	0,2510
A3	0,052	76,63	0,2280
A4	0,050	76,61	0,2236
B1	0,048	76,580	0,2191
B2	0,059	76,630	0,2429
B3	0,052	76,630	0,2280
B4	0,049	76,610	0,2214
AVERAGE	0,0541	76,6360	0,2323

Project nu.	PI 20152
Date	21-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	6	13	20	3	13	24	26	7	30	28	65	10	234		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	61,3763	0,1258	0,1293	11,8630	95,1521	0,1272	0,1298	11,9698	110,2398	0,1258	0,1258	11,6469	0,1266	20/07/2017	18:00
Before (6)	61,3764	0,1258	0,1294	11,8629	95,1522	0,1273	0,1299	11,9697	110,2397	0,1259	0,1257	11,6470	0,1266	21/07/2017	09:30
After (1)	61,3769	0,1273	0,129	11,8674	95,1534	0,1271	0,1295	11,9738	110,2399	0,1273	0,1253	11,6513	0,1267	21/07/2017	20:00
After (2)	61,3765	0,1272	0,129	11,8642	95,1525	0,1271	0,1295	11,9708	110,2397	0,1272	0,1252	11,6483	0,1267	26/07/2017	08:00
After (3)	61,3765	0,1272	0,129	11,864	95,1525	0,1271	0,1295	11,9704	110,2398	0,1273	0,1252	11,6484	0,1267	27/07/2017	08:00
After (4)	61,3765	0,1272	0,129	11,864	95,1525	0,1271	0,1295	11,9704	110,2398	0,1273	0,1252	11,6484	0,1267	31/07/2017	08:00
After (5)															
After (6)	61,3765	0,1272	0,129	11,864	95,1525	0,1271	0,1295	11,9704	110,2398	0,1273	0,1252	11,6484	0,1267	31/07/2017	08:00
Difference	0,0001	0,0014	-0,0004	0,0011	0,0003	-0,0002	-0,0004	0,0007	0,0001	0,0014	-0,0005	0,0014	0,0001		
Total (mg)		2,2				2,6				2,4			0,1		
Total ajusté (mg)		2,10				2,50				2,30					

Project nu.	PI 20152
Date	21-07-2017
Technicien	M.M

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 0,4 g/hr

Burn Rate : 0,816 Dry kg/hr

Test Duration: 364 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96360
 DGM 2 0,96817
 DGM 3 0,98845

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,574284 in Hg
 Start: 29,589049 in Hg
 End: 29,559519 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,97291
 DGM 2 0,97262
 DGM 3 0,97352

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 19436,985 Cuft
 Initial: 19366,235 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 65,466 SCft
 DGM 2 64,997 SCft
 DGM 3 50,742 SCft

DGM 2 Final: 16580,151 Cuft
 Initial: 16510,849 Cuft

DGM #3 Final: 420,900 Cuft
 Initial: 367,420 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 62304

TEMPERATURES

DGM 1 542,702 °R
 DGM 2 542,865 °R

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 951,703
 Sample Train 2: 958,563

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000040** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000037** g/dscf
 Room **0,000002** g/dscf

TUNNEL FLOW RATE: 171,164 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **2,35** g
 Sample Train 2 **2,18** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 2,60 mg
 Total Sample Train 2: 2,40 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 2,20 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **0,39** g/hr
 Sample Train 2 **0,36** g/hr

1st hour emission rate **2,09** g/hr

DEVIATION: 3,84%

Cs Train 1 Train 2
 3,972E-05 3,69247E-05

		Average	0,13	7,28	352,38	255,98	82,36	91,66	379,64	306,45	373,40	369,96	332,46	756,63
* * *		*	*	*	*	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8	*
Elapsed	Weight	Flue	Room	Tunnel	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Unit	Catalyst
Time	Raw data row	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center	
min		%	%	%	%	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
0,00	313,00	13,2	0,2	2,0	422,3	288,2	81,1	127,7	388,1	418,7	441,5	432,6	430,5	478,9
1,0	314,0	12,9	0,5	1,2	420,6	288,9	81,1	100,3	386,5	416,3	439,4	431,0	429,7	434,7
2,0	315,0	12,9	0,5	2,7	418,8	301,9	81,4	99,7	384,4	414,1	437,2	429,3	429,3	476,7
3,0	316,0	12,9	0,4	3,2	416,5	312,4	81,4	99,9	382,4	411,3	434,6	426,4	427,6	538,4
4,0	317,0	12,8	0,5	3,5	414,1	326,6	81,2	100,9	379,9	408,4	431,5	423,9	426,8	584,6
5,0	318,0	12,8	0,3	4,5	411,7	297,5	81,1	94,8	378,8	404,9	428,2	420,6	425,8	679,5
6,0	319,0	12,7	0,0	3,3	408,9	275,4	80,8	92,8	377,4	401,2	424,8	417,0	423,9	701,9
7,0	320,0	12,7	0,0	2,6	406,0	262,3	81,1	91,7	375,8	397,2	421,6	413,0	422,5	654,7
8,0	321,0	12,7	0,0	2,5	402,9	253,8	81,3	91,5	373,8	392,6	417,9	409,1	421,1	621,3
9,0	322,0	12,6	0,0	2,4	400,0	247,4	81,3	90,9	372,4	388,9	414,0	405,1	419,6	605,1
10,0	323,0	12,6	0,0	2,4	397,0	242,7	81,3	90,6	370,4	384,9	410,3	400,9	418,4	597,0
11,0	324,0	12,6	0,0	2,4	393,8	239,4	81,2	90,4	368,1	380,4	406,4	397,2	416,7	595,1
12,0	325,0	12,6	0,0	2,4	390,8	237,1	81,0	90,0	366,7	376,6	402,8	393,2	415,0	596,3
13,0	326,0	12,5	0,0	2,5	387,6	235,5	81,0	89,8	364,3	372,2	398,9	389,1	413,8	601,7
14,0	327,0	12,5	0,0	2,5	384,7	234,2	80,8	89,7	362,0	368,6	395,1	385,4	412,4	609,7
15,0	328,0	12,5	0,0	2,6	381,6	232,8	81,2	89,8	359,6	364,5	391,3	381,4	411,2	617,4
16,0	329,0	12,3	0,0	2,7	378,6	233,0	81,3	90,5	357,5	360,8	387,4	377,9	409,6	626,1
17,0	330,0	12,3	0,0	2,8	375,7	232,7	81,2	90,2	355,6	357,2	383,7	374,0	408,0	634,0
18,0	331,0	12,3	0,0	2,9	372,9	233,2	81,3	89,6	353,7	353,3	380,1	370,7	406,6	643,9
19,0	332,0	12,3	0,0	3,0	369,9	233,3	81,1	90,0	351,6	349,7	376,6	366,8	404,9	653,9
20,0	333,0	12,2	0,0	3,2	367,0	234,6	81,0	89,6	349,3	346,0	373,1	363,0	403,4	657,3
21,0	334,0	12,2	0,0	3,7	364,3	235,6	81,2	89,9	347,4	342,8	369,5	359,9	401,6	655,5
22,0	335,0	12,2	0,0	4,0	361,5	236,7	81,0	90,0	345,1	339,5	366,3	356,6	400,0	670,5
23,0	336,0	12,1	0,0	4,0	359,0	239,4	81,1	89,6	344,0	336,1	363,2	353,3	398,2	680,7
24,0	337,0	12,1	0,0	5,4	356,2	242,7	81,0	90,2	340,9	333,1	360,1	350,2	396,5	713,0
25,0	338,0	12,0	0,1	5,8	353,8	247,5	81,1	90,6	339,9	329,9	357,2	347,1	395,0	753,1
26,0	339,0	12,0	0,1	5,6	351,4	251,0	81,0	90,5	337,9	326,9	354,5	344,1	393,4	766,1
27,0	340,0	11,9	0,1	5,0	348,9	253,4	81,1	90,6	336,4	323,8	351,8	341,1	391,4	753,7
28,0	341,0	11,9	0,1	5,1	346,7	254,8	81,1	90,5	335,1	321,2	349,4	338,0	390,0	750,4
29,0	342,0	11,8	0,0	5,2	344,5	255,5	81,2	90,9	333,1	318,4	346,9	335,3	388,7	754,5
30,0	343,0	11,7	0,0	5,3	342,4	257,0	81,1	90,8	332,0	315,5	344,6	332,9	386,8	764,3
31,0	344,0	11,7	0,1	5,5	340,3	259,2	81,2	90,7	330,9	313,0	342,4	330,5	384,9	776,0
32,0	345,0	11,5	0,1	5,7	338,3	261,1	81,2	91,0	329,7	310,2	340,5	328,1	383,2	787,9
33,0	346,0	11,4	0,1	6,4	336,7	265,1	81,1	91,7	329,3	307,5	338,5	325,8	382,1	796,1
34,0	347,0	11,5	0,0	8,6	334,7	268,1	81,1	92,1	328,0	305,1	336,6	323,7	380,3	830,9
35,0	348,0	11,4	0,0	8,5	333,2	271,3	81,1	91,8	328,3	302,9	334,7	321,7	378,5	846,9
36,0	349,0	11,3	0,0	8,1	331,9	273,9	81,0	91,8	329,3	300,4	333,1	319,6	377,1	853,2
37,0	350,0	11,3	0,1	8,1	330,9	276,9	81,2	91,9	331,4	298,4	331,6	317,7	375,6	859,0
38,0	351,0	11,2	0,1	8,1	330,0	278,9	81,2	92,1	333,5	296,2	330,2	315,9	374,0	864,9
39,0	352,0	11,1	0,1	7,6	328,9	280,7	81,1	92,2	335,4	293,9	328,9	314,1	372,3	874,3
40,0	353,0	11,0	0,1	7,1	328,2	282,6	81,0	92,0	337,3	292,3	327,5	312,7	371,1	884,6
41,0	354,0	11,0	0,1	7,0	327,3	284,4	81,1	92,6	339,3	290,3	326,2	311,0	369,9	887,3
42,0	355,0	10,8	0,1	7,3	326,2	286,5	81,1	92,9	340,1	288,1	325,2	309,8	367,7	890,8
43,0	356,0	10,8	0,1	8,3	325,5	290,0	81,0	93,2	341,6	286,4	324,2	308,4	366,8	907,1
44,0	357,0	10,7	0,1	8,8	324,5	293,7	81,1	93,5	342,0	284,8	323,3	307,2	365,1	915,3
45,0	358,0	10,6	0,1	9,9	323,7	296,5	81,2	93,1	343,1	283,2	322,5	306,1	363,9	918,5
46,0	359,0	10,5	0,1	9,5	323,2	299,1	81,2	93,7	344,7	281,6	321,7	305,0	362,9	910,6
47,0	360,0	10,5	0,1	9,8	322,8	301,2	81,2	93,4	346,8	280,2	321,2	304,2	361,4	901,0
48,0	361,0	10,3	0,1	9,8	322,4	302,7	81,2	94,0	349,2	278,6	320,6	303,8	360,0	904,7
49,0	362,0	10,3	0,1	9,7	322,2	303,6	81,3	93,8	351,8	277,4	320,2	303,0	358,4	908,1
50,0	363,0	10,2	0,1	9,4	322,1	303,3	81,3	93,9	354,6	276,4	319,9	302,5	357,3	912,8
51,0	364,0	10,1	0,1	8,9	322,2	304,7	81,5	94,0	357,7	275,2	319,5	302,3	356,3	925,4
52,0	365,0	10,0	0,1	8,7	322,1	305,5	81,3	94,0	360,6	273,8	319,3	301,9	354,9	931,1
53,0	366,0	10,0	0,1	8,6	322,0	306,3	81,4	94,2	362,8	273,0	319,1	301,7	353,5	930,0
54,0	367,0	9,9	0,1	8,7	322,1	306,4	81,5	94,3	364,9	272,3	319,0	301,6	352,5	916,1
55,0	368,0	9,8	0,1	8,8	321,9	306,7	81,2	94,6	366,5	271,1	319,0	301,4	351,4	900,4
56,0	369,0	9,7	0,1	8,9	321,9	306,2	81,4	94,3	368,3	270,5	319,2	301,3	349,9	900,1
57,0	370,0	9,7	0,1	8,9	321,8	306,5	81,4	94,2	369,9	269,6	319,6	301,2	348,7	908,9
58,0	371,0	9,6	0,1	9,2	321,9	306,8	81,2	94,8	371,7	268,9	319,8	301,4	347,5	911,4
59,0	372,0	9,5	0,1	9,5	322,0	307,6	81,5	94,7	373,7	268,3	320,1	301,2	346,4	900,4
60,0	373,0	9,4	0,1	9,8	321,8	307,7	81,2	94,2	375,1	267,7	320,2	301,6	344,4	887,6
61,0	374,0	9,3	0,1	10,0	322,1	307,7	81,5	94,1	377,0	267,5	320,7	301,5	343,8	881,4
62,0	375,0	9,3	0,1	10,1	322,4	307,9	81,5	95,3	379,2	267,0	321,1	301,9	343,0	880,9
63,0	376,0	9,2	0,1	10,2	322,7	308,4	81,6	94,4	381,7	266,2	321,6	302,1	341,7	879,1
64,0	377,0	9,1	0,1	10,3	322,9	308,5	81,6	94,4	383,9	265,4	322,1	302,5	340,5	878,3
65,0	378,0	9,0	0,0	10,5	323,6	308,2	81,7	94,9	386,9	265,6	322,9	303,1	339,7	880,9
66,0	379,0	8,9	0,0	10,6	324,1	308,7	81,7	95,4	389,5	265,0	323,7	303,5	338,9	882,4
67,0	380,0	8,8	0,0	10,6	324,8	308,9	81,5	94,6	392,5	264,9	324,7	303,8	337,9	883,4
68,0	381,0	8,7	0,0	10,7	325,4	309,4	81,7	95,4	395,6	264,4	325,7	304,4	337,2	884,4
69,0	382,0	8,7	0,0	10,7	326,1	309,4	81,5	94,9	398,6	264,3	326,7	304,8	336,0	886,6
70,0	383,0	8,6	0,0	10,7	326,7	309,6	81,3	94,9	401,4	263,8	327,9	305,4	335,1	887,2
71,0	384,0	8,5	0,0	10,6	327,6	310,1	81,7	95,2	404,3	263,9	329,1	306,3	334,2	886,1
72,0	385,0	8,4	0,0	10,7	328,3	310,5	81,8	95,1	407,2	263,7	330,1	307,1	333,2	887,0
73,0	386,0	8,3	0,0	10,7	329,2	310,6	81,8	95,2	410,2	263,5	331,5	307,9	332,6	888,8
74,0	387,0	8,2	0,0	10,7	330,0	310,6	81,6	95,4	413,1	263,5	332,9	308,8	331,5	891,2
75,0	388,0	8,1	0,0	10,8	330,7	310,6	81,2	94,9	415,4	263,6	334,3	309,6	330,5	894,7
76,0	389,0	8,1	0,0	10,9	331,6	310,9	81,8	95,3	418,3	263,6	335,7	310,2	330,0	898,3
77,0	390,0	7,9	0,0	11,1	332,5	312,0	81,9	95,6	421,1	263,7	336,9	311,5	329,1	905,9
78,0	391,0	7,8	0,0	11,5	333,3	312,7	81,6	95,8	424,1	263,7	338,4	312,5	328,0	919,8
79,0	392,0	7,8	0,0	11,9	334,1	3								

108,0	421,0	4,9	0,2	13,0	374,7	339,0	82,9	98,3	520,1	280,6	390,4	370,0	312,5	986,4
109,0	422,0	4,8	0,2	12,9	376,1	338,0	82,8	97,8	522,2	281,7	392,4	372,0	312,4	984,2
110,0	423,0	4,7	0,2	12,9	377,4	337,0	83,3	97,9	523,7	282,8	394,3	374,2	312,2	980,1
111,0	424,0	4,7	0,2	12,9	378,9	336,3	83,0	98,2	525,8	283,9	396,2	376,3	312,4	978,3
112,0	425,0	4,6	0,2	12,8	380,3	335,8	83,3	98,3	528,0	284,9	397,9	378,5	312,3	976,0
113,0	426,0	4,5	0,1	12,8	381,4	334,2	82,9	97,3	528,9	286,3	399,7	380,7	311,4	971,9
114,0	427,0	4,4	0,1	12,7	382,5	333,1	82,8	97,8	529,7	287,3	401,3	382,9	311,4	968,9
115,0	428,0	4,3	0,1	12,6	384,0	331,7	83,3	97,6	531,8	288,3	403,1	384,9	311,9	968,3
116,0	429,0	4,2	0,1	12,5	385,2	330,9	83,3	97,8	532,7	289,6	404,7	387,1	311,9	965,3
117,0	430,0	4,2	0,1	12,3	386,6	330,1	83,2	97,5	534,7	290,6	406,4	389,2	312,0	962,0
118,0	431,0	4,1	0,1	12,1	387,7	327,8	83,6	97,5	535,4	291,8	408,1	391,2	312,2	956,3
119,0	432,0	4,0	0,1	11,8	388,8	325,0	83,5	97,1	536,2	292,7	409,9	393,1	312,0	948,4
120,0	433,0	3,9	0,1	11,5	390,1	323,0	83,7	96,9	537,6	293,8	411,5	395,2	312,2	943,1
121,0	434,0	3,9	0,1	11,1	391,0	320,5	83,3	96,5	537,7	295,0	413,3	397,0	312,1	928,4
122,0	435,0	3,8	0,1	10,8	392,3	317,9	83,4	96,6	538,8	296,2	414,8	399,1	312,4	905,0
123,0	436,0	3,8	0,1	10,8	393,2	316,1	83,7	96,7	539,1	297,2	416,2	401,1	312,4	892,5
124,0	437,0	3,7	0,1	10,8	394,0	314,8	83,4	96,6	538,4	298,8	417,5	402,9	312,5	888,1
125,0	438,0	3,7	0,1	10,9	395,0	312,6	83,2	96,6	538,7	300,0	418,7	404,6	312,8	895,1
126,0	439,0	3,6	0,1	11,0	395,6	310,9	83,5	95,9	537,7	301,3	420,0	406,5	312,5	899,2
127,0	440,0	3,6	0,1	11,1	396,4	310,1	82,7	96,2	536,9	302,6	421,4	408,3	312,7	900,1
128,0	441,0	3,5	0,1	11,1	397,1	308,9	83,5	95,6	536,1	303,8	422,7	409,9	312,7	917,7
129,0	442,0	3,4	0,0	11,1	397,8	308,1	83,7	96,2	535,3	305,0	424,1	411,4	313,1	925,7
130,0	443,0	3,4	0,0	11,0	398,6	306,6	83,8	96,1	535,7	306,0	425,6	413,0	313,0	928,4
131,0	444,0	3,4	0,0	10,7	399,2	305,3	83,5	95,6	534,2	307,4	426,9	414,5	313,3	926,1
132,0	445,0	3,3	0,0	10,4	399,9	303,8	83,6	95,7	533,3	308,5	428,2	416,2	313,2	919,1
133,0	446,0	3,3	0,0	10,0	400,5	301,4	83,7	95,4	532,0	310,0	429,5	417,6	313,5	883,2
134,0	447,0	3,2	0,0	9,6	401,1	298,7	83,7	95,0	531,1	311,1	430,7	419,4	313,1	848,3
135,0	448,0	3,2	0,0	9,5	401,8	295,4	83,7	94,7	530,1	312,6	432,2	420,6	313,6	838,7
136,0	449,0	3,1	0,0	9,4	402,4	293,3	83,6	95,6	528,9	313,7	433,3	422,3	313,7	835,1
137,0	450,0	3,1	0,0	9,3	402,9	290,7	83,8	94,6	527,6	315,0	434,6	423,4	313,9	829,6
138,0	451,0	3,0	0,0	9,2	403,3	289,1	83,8	94,5	526,2	316,4	435,6	424,5	313,9	826,1
139,0	452,0	3,0	0,0	9,1	403,7	286,4	83,7	94,3	524,1	317,6	436,8	425,7	314,2	819,6
140,0	453,0	3,0	0,0	8,8	404,0	283,7	83,6	94,1	522,7	318,6	437,8	426,7	314,4	817,2
141,0	454,0	2,9	0,1	8,5	404,3	281,3	82,9	94,2	520,8	319,7	438,8	427,8	314,2	816,9
142,0	455,0	2,9	0,1	8,5	404,4	279,4	83,2	94,2	518,6	320,8	439,5	429,0	314,0	812,8
143,0	456,0	2,9	0,1	8,2	404,6	277,8	83,5	93,8	516,6	322,0	440,3	429,9	314,3	806,1
144,0	457,0	2,9	0,1	8,1	404,4	276,5	83,2	93,9	513,1	322,9	440,8	431,0	314,5	798,1
145,0	458,0	2,8	0,1	8,1	404,4	274,5	83,3	92,4	510,3	324,3	441,5	431,8	314,2	791,2
146,0	459,0	2,8	0,1	8,1	404,4	272,6	83,3	93,4	507,6	325,1	441,7	432,8	314,7	786,3
147,0	460,0	2,8	0,1	8,1	404,2	270,9	83,1	93,2	504,7	325,9	442,0	433,6	314,8	783,3
148,0	461,0	2,8	0,1	8,1	404,1	269,2	83,6	93,2	502,0	327,0	442,3	434,4	315,0	780,2
149,0	462,0	2,8	0,1	8,0	403,9	267,8	83,1	93,0	498,9	327,8	442,4	435,1	315,1	777,1
150,0	463,0	2,8	0,1	8,0	403,7	266,7	83,0	92,7	496,4	328,8	442,5	435,6	315,2	774,4
151,0	464,0	2,7	0,1	8,0	403,4	265,2	83,2	92,8	492,5	329,9	442,6	436,4	315,4	772,7
152,0	465,0	2,7	0,1	8,0	403,2	264,2	83,2	92,7	489,8	331,0	442,6	437,0	315,5	770,1
153,0	466,0	2,6	0,1	8,0	403,1	263,5	83,5	92,7	487,2	331,8	442,7	437,6	316,1	767,3
154,0	467,0	2,6	0,1	8,0	402,8	261,9	83,1	92,7	484,2	332,7	442,6	438,1	316,4	765,1
155,0	468,0	2,6	0,1	7,9	402,4	261,1	83,5	92,5	481,1	333,1	442,7	438,4	316,6	763,2
156,0	469,0	2,6	0,1	7,9	402,2	260,4	83,8	92,7	478,8	334,0	442,5	438,7	317,2	761,8
157,0	470,0	2,6	0,1	7,9	401,9	259,1	83,3	92,4	475,5	335,3	442,4	438,9	317,3	760,1
158,0	471,0	2,6	0,1	7,9	401,6	258,4	83,3	92,4	472,9	336,0	442,3	439,1	317,7	758,9
159,0	472,0	2,5	0,1	7,9	401,3	257,7	83,5	92,4	469,8	336,9	442,1	439,3	318,3	758,0
160,0	473,0	2,5	0,1	7,9	400,9	256,7	83,5	92,5	467,2	337,7	441,8	439,6	318,5	757,1
161,0	474,0	2,5	0,1	7,8	400,7	255,9	83,2	92,4	464,7	338,6	441,6	439,4	319,0	755,8
162,0	475,0	2,5	0,1	7,8	400,3	255,6	82,9	92,4	462,0	339,4	441,3	439,6	319,4	754,5
163,0	476,0	2,4	0,1	7,8	400,1	255,1	83,0	92,0	459,9	339,9	441,2	439,4	319,8	753,8
164,0	477,0	2,4	0,1	7,8	399,5	254,1	82,9	91,7	456,3	340,6	440,9	439,6	320,0	753,6
165,0	478,0	2,4	0,1	7,8	399,3	252,9	83,5	91,8	454,7	341,3	440,7	439,6	320,4	754,1
166,0	479,0	2,4	0,1	7,8	399,1	252,0	83,1	92,1	452,6	342,0	440,3	439,6	320,8	754,2
167,0	480,0	2,4	0,1	7,8	398,6	251,8	83,3	91,7	449,4	342,5	440,0	439,6	321,3	754,2
168,0	481,0	2,4	0,1	7,7	398,2	251,0	83,5	91,4	447,4	343,1	439,9	439,3	321,5	754,4
169,0	482,0	2,4	0,1	7,7	397,9	250,2	83,0	91,7	445,0	343,9	439,3	439,4	321,8	754,2
170,0	483,0	2,3	0,1	7,7	397,5	249,9	83,0	91,9	442,4	344,9	438,9	439,2	322,3	753,6
171,0	484,0	2,3	0,1	7,7	397,1	249,7	83,4	91,1	440,2	345,3	439,0	438,6	322,6	753,6
172,0	485,0	2,3	0,1	7,7	396,8	249,2	83,3	91,3	437,9	346,2	438,5	438,6	322,8	755,3
173,0	486,0	2,3	0,1	7,7	396,4	249,1	83,0	91,7	435,8	346,4	438,1	438,4	323,3	757,1
174,0	487,0	2,3	0,1	7,7	395,8	248,6	83,0	91,1	432,9	347,1	437,7	438,2	323,2	757,6
175,0	488,0	2,2	0,1	7,7	395,7	247,6	82,8	91,2	431,7	347,9	437,2	437,8	323,9	758,3
176,0	489,0	2,2	0,1	7,6	395,3	247,5	83,2	90,8	429,2	348,4	436,7	437,6	324,5	759,2
177,0	490,0	2,2	0,1	7,6	394,9	247,6	83,1	91,0	427,3	348,8	436,1	437,4	324,7	760,2
178,0	491,0	2,2	0,1	7,6	394,5	247,4	83,0	91,3	425,8	349,3	435,8	437,1	324,7	761,0
179,0	492,0	2,2	0,1	7,6	394,3	247,3	83,0	91,0	424,2	350,1	435,2	436,7	325,2	761,6
180,0	493,0	2,2	0,1	7,6	393,7	247,3	83,0	91,1	421,4	350,4	434,8	436,4	325,5	761,8
181,0	494,0	2,2	0,1	7,6	393,3	246,4	83,0	90,9	419,7	350,9	434,4	435,9	325,8	762,8
182,0	495,0	2,2	0,1	7,5	392,9	246,5	83,0	90,7	418,0	351,2	433,7	435,7	326,0	763,7
183,0	496,0	2,1	0,1	7,5	392,6	246,7	83,1	90,9	416,5	351,4	433,3	435,3	326,4	763,5
184,0	497,0	2,1	0,1	7,4	392,0	246,5	83,1	90,8	414,3	351,7	432,7	434,9	326,5	763,9
185,0	498,0	2,1	0,1	7,4	391,7	246,4	83,3	90,7	412,7	352,4	432,2	434,1	327,1	765,2
186,0	499,0	2,1	0,1	7,3	391,2	246,8	82,9	90,7	410,5	352,7	431,7	433,8	327,1	765,8
187,0	500,0	2,1	0,1	7,3	390,8	246,0	82,9	90,8	409,4	352,7	431,3	433,0	327,5	765,6
188,0	501,0	2,0	0,1	7,3	390,3	246,1	83,0	90,7	407,1	353,2	430,8	432,8	327,6	765,9
189,0	502,0	2,0	0,1	7,3	390,0	245,7	82,9	91,0	406,1	353,4	430,4	432,3	327,8	764,8
190,0	503,0	2,0	0,1	7,2	389,4	244,9	83,0	90,8	403,7	353,6	429,8	431,6	328,1	765,2
191,0	504,0	2,0	0,1	7,2	388,									

222,0	535,0	1,6	0,2	6,5	370,5	237,1	82,9	90,0	363,1	341,7	408,0	408,8	330,8	738,3
223,0	536,0	1,5	0,2	6,5	369,8	236,5	82,6	90,2	362,4	340,7	407,2	408,0	330,9	738,3
224,0	537,0	1,5	0,2	6,5	369,1	235,8	82,9	90,0	361,3	339,8	406,4	407,0	330,8	738,7
225,0	538,0	1,5	0,2	6,5	368,4	236,6	82,6	90,3	360,2	338,7	405,6	406,1	331,3	738,4
226,0	539,0	1,5	0,2	6,5	367,7	236,2	82,9	89,7	359,4	337,9	404,7	405,2	331,1	738,6
227,0	540,0	1,4	0,2	6,4	366,9	236,3	82,8	90,1	358,2	336,7	403,8	404,5	331,1	738,2
228,0	541,0	1,5	0,2	6,5	366,2	235,9	82,7	90,2	357,5	335,7	402,9	403,7	331,1	728,5
229,0	542,0	1,5	0,1	6,2	365,5	235,7	82,9	90,0	356,7	334,7	402,0	402,8	331,2	720,1
230,0	543,0	1,4	0,1	6,0	364,8	235,1	82,7	89,9	355,6	333,9	401,1	401,9	331,3	715,2
231,0	544,0	1,4	0,1	5,9	364,2	234,1	82,8	90,1	355,4	333,0	400,2	401,1	331,3	709,2
232,0	545,0	1,4	0,1	5,8	363,3	233,3	82,8	89,9	354,1	332,0	399,2	400,0	331,4	703,9
233,0	546,0	1,4	0,1	5,7	362,7	232,2	82,8	89,5	353,2	331,3	398,3	399,2	331,3	699,9
234,0	547,0	1,4	0,1	5,6	361,9	231,1	82,6	89,7	351,8	330,7	397,2	398,4	331,2	698,5
235,0	548,0	1,4	0,1	5,6	361,0	230,8	82,7	89,5	350,8	329,4	396,3	397,6	331,0	697,7
236,0	549,0	1,4	0,1	5,6	360,3	230,0	82,6	89,7	350,0	328,3	395,2	396,6	331,2	697,8
237,0	550,0	1,4	0,1	5,6	359,5	229,3	82,6	90,0	349,5	327,2	394,2	395,6	331,2	696,0
238,0	551,0	1,3	0,1	5,6	358,7	228,8	82,7	89,6	347,9	326,8	393,1	394,8	331,1	694,6
239,0	552,0	1,3	0,1	5,6	357,9	228,3	82,7	89,6	347,1	325,4	392,2	393,5	331,0	693,9
240,0	553,0	1,4	0,1	5,6	357,1	227,8	82,7	89,6	346,1	324,4	391,2	392,5	331,1	694,5
241,0	554,0	1,3	0,1	5,6	356,3	227,6	82,9	89,9	345,2	323,4	390,1	391,6	331,1	693,7
242,0	555,0	1,3	0,1	5,6	355,5	227,2	82,5	89,3	344,3	322,7	389,1	390,8	330,8	692,8
243,0	556,0	1,3	0,1	5,6	354,7	226,5	82,6	89,4	343,0	321,7	388,0	389,8	330,8	692,4
244,0	557,0	1,3	0,1	5,7	353,8	226,0	82,8	89,3	342,1	320,6	386,9	388,7	330,6	691,8
245,0	558,0	1,2	0,1	5,6	353,0	226,0	82,6	89,3	341,3	319,9	385,8	387,6	330,7	691,8
246,0	559,0	1,3	0,1	5,6	352,2	225,5	82,6	89,4	340,2	319,1	384,8	386,5	330,4	691,9
247,0	560,0	1,3	0,1	5,5	351,3	224,9	82,7	89,3	339,1	317,7	383,7	385,3	330,6	682,7
248,0	561,0	1,2	0,1	5,3	350,7	224,6	82,7	89,4	338,6	317,0	382,8	384,4	330,6	672,7
249,0	562,0	1,3	0,1	5,3	349,9	223,9	82,4	89,5	337,6	316,2	381,7	383,3	330,8	667,0
250,0	563,0	1,2	0,1	5,2	349,1	223,4	82,5	89,4	336,6	315,2	380,5	382,4	330,8	663,3
251,0	564,0	1,2	0,1	5,2	348,3	222,6	82,8	89,4	335,4	314,2	379,5	381,7	330,6	661,8
252,0	565,0	1,2	0,1	5,2	347,6	221,6	82,5	89,5	334,5	313,6	378,5	381,0	330,4	660,3
253,0	566,0	1,2	0,1	5,2	346,7	221,2	82,7	88,8	333,6	312,3	377,5	380,0	330,0	659,6
254,0	567,0	1,2	0,1	5,2	346,0	220,4	82,7	89,0	332,9	311,4	376,4	379,2	330,0	658,7
255,0	568,0	1,2	0,1	5,2	345,1	219,6	82,4	88,9	331,7	310,6	375,3	378,1	329,8	659,2
256,0	569,0	1,2	0,1	5,2	344,2	219,3	82,6	89,0	330,7	309,6	374,2	377,1	329,6	659,0
257,0	570,0	1,2	0,1	5,2	343,4	219,3	82,7	89,1	329,6	308,8	373,2	376,1	329,5	658,6
258,0	571,0	1,2	0,1	5,2	342,7	218,7	82,6	88,8	328,8	307,9	372,0	375,3	329,4	659,0
259,0	572,0	1,1	0,1	5,3	341,9	218,1	82,8	89,0	328,1	307,0	370,8	374,2	329,5	657,6
260,0	573,0	1,1	0,1	5,2	341,0	217,7	82,6	89,1	326,6	306,2	369,8	373,3	329,1	654,3
261,0	574,0	1,1	0,1	5,1	340,2	217,0	82,3	88,9	325,8	305,3	368,6	372,3	329,1	651,2
262,0	575,0	1,1	0,1	5,1	339,4	216,6	82,8	88,9	325,0	304,3	367,5	371,2	329,1	650,1
263,0	576,0	1,1	0,1	5,1	338,7	216,2	82,6	88,6	324,2	303,5	366,4	370,3	328,9	648,9
264,0	577,0	1,1	0,1	5,1	337,9	215,7	82,7	88,9	323,2	302,6	365,3	369,5	329,1	647,5
265,0	578,0	1,1	0,1	5,2	337,2	215,6	82,5	88,8	322,4	301,8	364,2	368,6	329,0	648,2
266,0	579,0	1,1	0,1	5,1	336,4	215,1	82,6	88,4	321,5	301,1	363,1	367,4	328,9	649,5
267,0	580,0	1,0	0,1	5,1	335,7	214,8	82,5	88,7	320,7	300,3	362,1	366,4	328,8	651,1
268,0	581,0	1,0	0,1	5,2	335,1	215,1	82,7	88,6	320,3	299,4	361,1	365,6	328,9	655,5
269,0	582,0	1,1	0,1	5,1	334,3	214,8	82,5	88,4	319,2	298,7	360,1	364,6	328,7	656,0
270,0	583,0	1,1	0,1	4,9	333,6	214,2	82,8	88,6	318,8	297,9	359,1	363,6	328,7	653,9
271,0	584,0	1,0	0,1	4,8	332,9	214,0	82,5	88,6	317,7	297,2	358,2	362,7	329,0	652,3
272,0	585,0	1,1	0,1	4,8	332,1	214,3	82,4	88,5	316,3	296,3	357,2	361,7	328,8	652,2
273,0	586,0	1,0	0,1	4,8	331,5	214,4	82,6	89,0	315,8	295,9	356,2	360,6	328,9	648,8
274,0	587,0	1,0	0,1	4,9	330,7	213,5	82,4	88,8	314,8	294,8	355,4	359,6	328,7	642,4
275,0	588,0	1,0	0,1	4,9	330,0	213,3	82,4	88,3	314,1	294,0	354,5	358,6	328,7	639,8
276,0	589,0	1,0	0,1	4,9	329,3	213,2	82,3	88,2	313,0	293,6	353,5	357,7	328,6	639,7
277,0	590,0	1,0	0,1	4,9	328,6	213,0	82,6	88,9	312,7	292,5	352,6	356,9	328,3	640,3
278,0	591,0	1,0	0,1	4,8	327,9	212,7	82,3	88,1	311,8	291,9	351,7	355,6	328,5	639,8
279,0	592,0	0,9	0,1	4,8	327,2	212,4	82,4	88,4	310,5	291,4	350,7	354,8	328,4	638,0
280,0	593,0	1,0	0,1	4,8	326,5	212,4	82,5	88,4	309,8	290,6	349,7	354,0	328,2	634,9
281,0	594,0	0,9	0,1	4,8	325,8	212,1	82,2	88,3	309,2	290,0	348,7	353,2	327,9	633,0
282,0	595,0	0,9	0,1	4,7	325,2	212,0	82,2	88,1	308,2	289,5	347,8	352,4	327,9	631,8
283,0	596,0	0,9	0,1	4,8	324,6	211,6	82,2	88,0	307,7	288,7	347,0	351,5	327,9	623,1
284,0	597,0	0,9	0,1	4,7	323,8	211,1	82,2	88,3	306,9	287,8	346,1	350,6	328,0	609,0
285,0	598,0	0,9	0,1	4,7	323,1	208,6	82,4	88,4	305,8	287,1	345,2	349,8	327,7	600,2
286,0	599,0	0,9	0,1	4,7	322,6	208,1	82,4	88,0	305,4	286,8	344,5	348,8	327,7	597,3
287,0	600,0	0,9	0,1	4,7	321,9	207,7	82,4	88,3	304,3	286,1	343,6	347,9	327,6	596,2
288,0	601,0	0,9	0,1	4,8	321,2	207,3	82,3	88,0	303,7	285,4	342,5	347,1	327,2	595,4
289,0	602,0	0,9	0,1	5,0	320,5	207,0	82,1	87,8	302,7	284,8	341,6	346,3	327,0	595,8
290,0	603,0	0,9	0,1	5,2	319,8	206,9	82,3	88,0	302,1	284,0	340,7	345,6	326,6	598,6
291,0	604,0	0,9	0,1	5,3	319,3	206,6	82,0	87,9	301,7	283,5	339,7	345,1	326,6	601,0
292,0	605,0	0,8	0,1	5,3	318,6	206,3	82,2	87,9	300,7	282,7	339,1	344,0	326,4	603,3
293,0	606,0	0,8	0,1	5,4	318,0	206,3	82,3	88,0	299,9	282,6	338,1	343,8	325,9	605,4
294,0	607,0	0,8	0,1	5,3	317,5	206,7	82,6	87,9	299,4	281,9	337,3	343,3	325,8	607,7
295,0	608,0	0,8	0,1	5,3	316,9	206,4	82,4	87,9	298,5	281,2	336,5	343,0	325,3	610,1
296,0	609,0	0,8	0,1	5,3	316,3	206,6	82,5	87,6	297,7	280,5	335,7	342,5	325,1	615,4
297,0	610,0	0,7	0,1	5,5	316,0	207,1	82,4	88,4	297,4	280,2	334,9	342,4	325,0	621,7
298,0	611,0	0,7	0,2	5,6	315,5	206,6	82,3	88,4	296,8	279,9	333,9	342,1	324,9	627,0
299,0	612,0	0,7	0,2	5,6	315,0	207,5	82,4	88,1	296,1	279,3	333,4	341,4	324,6	633,2
300,0	613,0	0,7	0,2	5,6	314,4	208,4	82,5	87,9	295,3	279,0	332,6	340,9	324,4	638,0
301,0	614,0	0,7	0,2	5,6	314,0	209,1	82,1	88,2	294,9	278,4	331,8	340,9	324,0	637,9
302,0	615,0	0,7	0,2	5,6	313,5	209,2	82,3	88,1	294,1	278,0	330,9	340,8	323,5	636,9
303,0	616,0	0,7	0,2	5,3	313,0	209,5	82,3	88,3	293,6	277,6	330,0	340,6	323,3	634,7
304,0	617,0	0,7	0,2	5,2	312,7	209,5	82,5	88,0	293,4	277,3	329,4	340,1	323,2	634,2
305,0	618,0	0,6	0,2	5,2	312,3	209,7	82,3	88,0						

336,0	649,0	0,4	0,2	4,5	298,7	206,5	81,9	88,0	277,8	269,2	311,6	326,1	308,7	618,3
337,0	650,0	0,4	0,2	4,5	298,2	206,7	82,0	87,9	277,3	268,8	311,1	325,7	308,1	618,8
338,0	651,0	0,4	0,2	4,5	297,7	206,4	81,9	87,9	276,7	268,5	310,8	325,1	307,7	619,6
339,0	652,0	0,4	0,2	4,5	297,3	205,9	81,9	88,0	276,4	268,2	310,3	324,7	306,9	621,3
340,0	653,0	0,4	0,2	4,5	296,8	206,1	81,8	87,9	275,7	268,0	309,9	324,2	306,4	621,8
341,0	654,0	0,3	0,2	4,5	296,5	206,5	82,0	87,8	275,6	268,0	309,2	323,7	306,1	622,7
342,0	655,0	0,3	0,2	4,8	296,1	206,3	81,9	87,8	275,1	267,6	308,8	323,4	305,4	622,2
343,0	656,0	0,4	0,2	4,9	295,8	206,5	81,9	87,8	274,8	267,7	308,3	323,0	305,0	624,6
344,0	657,0	0,3	0,2	5,8	295,1	207,1	81,6	87,9	273,8	267,3	307,7	322,5	304,3	644,7
345,0	658,0	0,3	0,2	6,1	294,8	208,6	81,9	88,0	273,6	267,1	307,2	322,0	303,8	665,7
346,0	659,0	0,3	0,3	6,2	294,3	209,9	81,9	87,6	273,3	267,0	306,9	321,3	303,1	678,2
347,0	660,0	0,3	0,3	6,2	293,9	210,1	81,8	88,1	272,9	266,8	306,4	320,6	302,9	683,9
348,0	661,0	0,3	0,3	6,1	293,5	211,7	81,9	88,1	272,5	266,7	306,0	320,0	302,4	686,9
349,0	662,0	0,3	0,3	6,0	293,2	212,6	81,7	88,1	272,3	266,6	305,5	319,9	301,7	688,2
350,0	663,0	0,3	0,2	5,9	292,8	213,4	81,8	87,5	271,6	266,8	304,9	319,5	301,1	688,2
351,0	664,0	0,2	0,2	5,7	292,6	213,9	81,8	88,0	271,4	266,8	304,3	319,2	301,1	683,7
352,0	665,0	0,2	0,2	5,7	292,4	214,3	81,8	88,0	271,5	266,8	304,0	319,1	300,6	680,9
353,0	666,0	0,2	0,2	5,6	292,2	214,9	81,7	88,0	271,1	266,7	303,7	319,2	300,0	679,6
354,0	667,0	0,2	0,2	5,6	292,0	215,0	81,8	88,3	271,0	267,0	303,2	319,1	299,7	679,4
355,0	668,0	0,2	0,2	5,6	291,8	215,3	81,8	87,9	270,8	266,9	302,9	319,1	299,3	679,0
356,0	669,0	0,2	0,2	5,5	291,8	215,7	81,7	88,1	270,9	267,0	302,6	319,0	299,4	678,0
357,0	670,0	0,1	0,2	5,4	291,5	216,1	81,8	88,2	270,0	267,2	302,2	318,9	299,1	676,1
358,0	671,0	0,1	0,2	5,4	291,4	215,8	81,8	88,1	270,3	267,4	301,9	318,8	298,7	674,1
359,0	672,0	0,1	0,2	5,3	291,4	215,7	81,8	88,1	270,3	267,6	301,7	318,8	298,7	672,0
360,0	673,0	0,1	0,2	5,3	291,2	215,7	81,8	88,3	270,0	267,5	301,4	318,9	298,2	670,9
361,0	674,0	0,1	0,2	5,2	291,1	215,8	81,8	87,9	269,7	267,8	301,1	318,5	298,3	670,1
362,0	675,0	0,1	0,2	5,2	291,0	216,2	81,7	88,1	269,6	267,9	300,9	318,5	298,0	669,0
363,0	676,0	0,1	0,2	5,2	290,9	216,4	81,7	88,3	269,5	268,0	300,5	318,7	297,6	668,7
364,0	677,0	0,0	0,2	5,2	290,7	216,2	81,8	88,0	269,3	268,3	300,2	318,2	297,5	668,9

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 5
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 364 min

	HHV	LHV
Eff	78,51%	84,86%
Comb Eff	98,83%	98,83%
HT Eff	79,45%	85,87%
Output	12 694	kJ/h
Burn Rate	0,82	kg/h
Grams CO	110	g
Input	16 167	kJ/h
MC wet	17,37	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,061

	Air Fuel Ratio (A/F)
Overall Heating Efficiency:	78,51%
Combustion Efficiency:	98,83%
Heat Transfer Efficiency:	79,45%

Dry Molecular Weight (M _d)	29,69
Dry Moles Exhaust Gas (N _r):	512,40
Air Fuel Ratio (A/F)	14,70

Heat Output:	12 041 Btu/h	12 694 kJ/h
Heat Input:	15 336 Btu/h	16 167 kJ/h
Burn Duration:	6,07 h	
Burn Rate:	1,80 lb/h	0,816 kg/h
Stack Temp:	268,0 Deg. F	131,1 Deg. C

PRE / POST CHECKS

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: SD

Moisture Meter Calibration Check:

Equipment #	Time	12%	22%
EM 191	7:00	ok	ok

Pre-Test

Post-Test

Facility Conditions:

Air Velocity from less than 2 feet

Pre-Test	Post-Test
6 (max 50 Fpm)	9 (max 50 Fpm)
ok	ok
4 sides ok	ok

Smoke Capture Check

Picture

Wood Heater Conditions:

Date Wood Heater Stack Cleaned

2017-07-17
2017-07-17
ok
ok

Date Dilution Tunnel Cleaned

Induced Draft Check (max 0.005 H2O)

Traverse before ignition

Flow Rate 140 cfm ±10%

ok

Temperature System:

Ambient (65°-90°F)

ok	°F
----	----

Wood Heater Surface (±125°F)

ok	°F
----	----

Proportional Checks:

Thermocouple check

ok
ok
ok

Pitot Clean

Pitot verification

Sampling Train ID Numbers:

Probe

Filter Front

Filter Back

Filter Thermocouple

Filter (<90°F)

Train 1 st hour	Train 1	Train 2
06	13	30
13	24	28
2	26	65
11	11	12
ok	ok	ok

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

 Date: 2017 07-21 Manufacturer: Heathstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 5 Tech: MR Reviewer: DP
Leakage Checks Tunnel Samplers

	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Vacuum (inches Hg.)	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Final 1minute DGM (Liter)	548396.45	550396.11	548396.55	550396.03	467534.74	469499.05
Initial 1minute DGM (Liter)	548396.93	550396.10	548396.54	550396.21	467534.12	469499.02
Change © (Liter)	0.02	0.01	0.01	0.02	0.07	0.03
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Leakage Checks Flue Gas Sampler

	Pre Test	Post Test
Plugged Probe		
Vacuum (inches Hg.)	-5	-5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	ok	ok

Leakage Checks Pitot

	Pre Test 3 H ₂ O static	Pre Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity	Post Test 3 H ₂ O Static	Post Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	4	3	5
Check OK (no change after 15 sec.)	ok	ok	ok	ok

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 20170721 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: JD

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Wood	EM 090	44 lbs, Class F	44 lbs
Analytical	EM 128	100 mg, Class S	100 mg
Analytical	EM 129	200 g, Class S	200 g

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Heathstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 5 Tech: MR Reviewer: DO

FOR TUNNELS < 12 in

Barometric pressure (P_{bar}) 100.2 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.36 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0.060	76.71
B - Centroid	3.00	3.50	4	0.059	76.60
A-1	0.40	0.50	0.50	0.049	76.70
A-2	1.50	1.75	2	0.063	76.66
A-3	4.50	5.25	6	0.052	76.63
A-4	5.60	6.5	7.5	0.050	76.61
B-1	0.40	0.50	0.50	0.048	76.58
B-2	1.50	1.75	2	0.059	76.63
B-3	4.50	5.25	6	0.052	76.63
B-4	5.60	6.5	7.5	0.049	76.61
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

 C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

 Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

 T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

 P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$
 P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

 M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

 K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

 $(\Delta_p)_{avg}$ = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

CONTINUOUS ANALYZERS

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Hearst Stone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: DP

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2953	2971	0999	100
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1783	1787	980	1000
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.003	2956	0993	0.003	0.02	0.003	0.15	0.006	0.05	✓	
CO ₂	0	1780	974	0	0.02	0.03	0.5	0.006	0.5	✓	

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Acarthstone Model: 8031 Castleton
 Project #: PI 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: DP

RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blank
Final (Liter)	550394,10	469497,58	420,90
Initial (Liter)	548390,68	467535,18	367,42

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	100,2	100,1
Dry Bulb (F):	87,58	86,87
Humidity (%):	38	35

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N.A	N.A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N.A	N.A
Scale Weight (Kg)	N.A	N.A

FUEL DATA

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: P1 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1812 lbs.	22.1	22.3	21.9	21.3	20.9
2 x 4 x 14 in.	1808 lbs.	21.6	21.3	21.8	21.7	21.7
2 x 4 x 14 in.	1878 lbs.	20.9	21.0	21.3	21.2	21.1
2 x 4 x 14 in.	1756 lbs.	21.6	21.0	20.8	20.7	20.9
2 x 4 x 14 in.	1862 lbs.	22.0	22.1	21.8	21.6	21.9
2 x 4 x 14 in.	1910 lbs.	21.6	21.4	20.9	20.8	21.0
2 x 4 x 14 in.	2096 lbs.	20.6	20.9	20.3	20.5	20.8
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1614 lbs.	20.6	20.3	21.0	21.0	21.1
2 x 4 x 14 in.	2340 lbs.	20.9	20.6	20.3	20.9	20.2
2 x 4 x 14 in.	2226 lbs.	19.9	19.6	20.0	20.3	20.5
2 x 4 x 14 in.	1816 lbs.	20.6	20.8	20.7	20.8	20.6
2 x 4 x 14 in.	1828 lbs.	20.8	20.7	20.6	20.9	20.6
2 x 4 x 14 in.	1592 lbs.	20.5	20.8	20.9	20.8	20.3
2 x 4 x 14 in.	1590 lbs.	19.9	19.6	20.3	20.4	20.6
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 26,14 lbs

FUEL DATA

Date: 2017-07-21 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
1 1/2 x 3/4 x 13 in.	1 920 lbs.	20.9	20.7	20.2	20.3	20.8
1 1/2 x 3/4 x 13 in.	1 334 lbs.	20.8	20.9	20.7	20.7	20.5
1 1/2 x 3/4 x 13 in.	1 400 lbs.	21.0	21.6	21.2	21.9	21.8
3 1/2 x 3/4 x 13 in.	3 306 lbs.	20.9	20.8	21.0	20.9	21.1
3 1/2 x 3/4 x 13 in.	3 560 lbs.	20.9	20.7	21.1	21.8	21.5
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 136 lbs.			21.1		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 132 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 136 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 142 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 142 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 140 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 124 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 140 lbs.			21.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 130 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 146 lbs.			20.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 134 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 138 lbs.			21.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 130 lbs.			21.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 136 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0 142 lbs.			22.0		
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 13 21 lbs Min 20%: 264 Max 25%: 330

Date: 2017.07.21 Manufacturer: Aerolabs for E Model: 8031 castleton
 Project #: PT 10152 Run: 5 Tech: MM Reviewer: DP

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1						
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	BlancK
	06	13	20	3	13	24	26	7					234
2017.07.20 18:00	61.3763	0.1258	0.1293	11.8630	95.1521	0.1272	0.1298	11.9698					0.1266
2017.07.21 9:30	61.3764	0.1258	0.1294	11.8629	95.1522	0.1273	0.1299	11.9697					0.1266

		SYSTEM 1 - 1 st hour					SYSTEM 1						
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	BlancK
	06	13	20	3	13	24	26	7					234
2017.07.21 20:00	61.3769	0.1273	0.1290	11.8674	95.1534	0.1271	0.1295	11.9738					0.1267
2017.07.21 8:00	61.3765	0.1272	0.1290	11.8642	95.1525	0.1271	0.1295	11.9708					0.1267
2017.07.21 8:00	61.3765	0.1272	0.1290	11.8640	95.1525	0.1271	0.1295	11.9704					0.1267
2017.07.21 8:00	61.3765	0.1272	0.1290	11.8640	95.1525	0.1271	0.1295	11.9704					0.1267



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017-07-21 Model: 8071 Castleton

Manufacturer: Aerthstone

Project #: PI 20152 Run: 5

Tech: MR Reviewer: DP

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time	30	28	65	10
2017-07-20	18:00	110, 2398	0, 1258	0, 1258	11, 6469
2017-07-21	9:30	110, 2397	0, 1259	0, 1257	11, 6470

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time	30	28 ^{AM}	65	10
2017-07-21	20:00	110, 2399	0, 1273	0, 1253	11, 6513
2017-07-21	8:00	110, 2398	0, 1272	0, 1252	11, 6483
2017-07-27	8:00	110, 2397	0, 1273	0, 1252	11, 6484
2017-07-31	8:00	110, 2398	0, 1273	0, 1252	11, 6484

Paramètres

Tous les facteurs de corrections et autres paramètres qui peuvent être modifiés par l'utilisateur du fichier sont regroupés ici.

Code verrouillage:

Description du test

Test standard	EPA
Run #	6
Date	25-07-2017
Technicien	M.M
Project #	PI 20152

Description de l'unité

Manufacturier	HEARTHSTONE	
Modèle	Castleton 8031	
Combustion system	Cat	
Appliance type	WOOD STOVE	
Firebox volume	1,9	cu ft.
Appliance weight empty	N.A	lbs
Appliance weight full	N.A	lbs

Paramètres du test

Logging time	1	min
Manufacturer's rated heat output	N.A	BTU/h Donnée fournie par le manufacturier
Targeted category	1	
Targeted output	N.A	BTU/h
Cp steel	N.A	BTU/lb-°F

Échantillonnage

Blank sampling rate	0,20	cuft/min
Internal probe diameter	0,18	in.
Calibration Factor (DGM #1):	0,987	Dimensionless
Equipment number (DGM #1):	EM 178	
Calibration Factor (DGM #2):	0,996	Dimensionless
Equipment number (DGM #2):	EM 179	
Calibration Factor (DGM #3):	0,986	Dimensionless
Equipment number (DGM #3):	EM 070	Dimensionless

Tunnel

Targeted tunnel flow rate	140	scfm
Tunnel diameter	6	in.
Molecular weight	28,78	May be assumed to be 28,78 (EPA) Si B-415 = 29
Pitot tube type	Standard	
Pitot tube coefficient	0,99	Dimensionless

Project nu.	PI 20152
Date	25-07-2017
Technicien	M.M

Fuel data

Fuel type	Dimension	
Fuel specie	D. Fir	
HHV		19810,0 kJ/kg
%C		48,7
%H		6,9
%O		43,9
%Ash		0,5
HHV		8519,2 Btu/lb
LHV		7451,0 Btu/lb

Default Fuel Values		
	D. Fir	Oak/Maple
HHV	19 810	19 887
%C	48,73	50
%H	6,87	6,6
%O	43,9	42,9
%Ash	0,5	0,5
HHV (Btu/lb)	8519	8552
LHV (Btu/lb)	7451	7480

	Start	End
Barometer (kPa):	100,2	100,1
Barometer (in.Hg):	29,589049	29,559519
Dry Bulb (F):	75,74	80,83
Humidity (%):	49,5	43,6
Air velocity (ft/min)	3	6

DGM #1	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM #2	Final: ##### cuft
	Initial: ##### cuft
DGM room	

	Final: 552378,860	Liter
	Initial: 550640,170	Liter
	Final: 471436,210	Liter
	Initial: 469735,400	Liter
	Final: 462,920	cuft
	Initial: 420,900	cuft

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du VRAI test commencent

292

Autres données à rentrer: dans preload data, load data, traverse et filter set weight

Project nu.	PI 20152
Date	25-07-2017
Technicien	M.M

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: 0,36 in. H2O
 Barometer: 29,900 in. Hg

Pour un tunnel de 12" et plus, prendre 6 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center			0,0000
B center			0,0000
A1			0,0000
A2			0,0000
A3			0,0000
A4			0,0000
A5			0,0000
A6			0,0000
B1			0,0000
B2			0,0000
B3			0,0000
B4			0,0000
B5			0,0000
B6			0,0000
AVERAGE	#DIV/0!	#DIV/0!	0,0000

PITOT CONSTANT=
0,960

Pour un tunnel moins de 12", prendre 4 lectures

	TUNNEL VELOCITY	TUNNEL TEMP	SQUARE ROOT
	In. wc	°F	
A center	0,058	73,76	0,2408
B center	0,057	73,8	0,2387
A1	0,048	73,75	0,2191
A2	0,062	73,75	0,2490
A3	0,055	73,7	0,2345
A4	0,047	73,72	0,2168
B1	0,047	73,860	0,2168
B2	0,058	73,900	0,2408
B3	0,049	73,960	0,2214
B4	0,050	73,940	0,2236
AVERAGE	0,0531	73,8140	0,2302

Project nu.	PI 20152
Date	25-07-2017
Technicien	M.M

Filter set weight

	System 1 (g) 1st hour				System 1 (g)				System 2 (g)				Ambient blank (g)	Date	Heure
	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	probe	front	back	gasket	Filter		
Number	20	776	777	9	35	779	780	22	36	781	786	32	787		
Before (1)															
Before (2)															
Before (3)															
Before (4)															
Before (5)	108,8424	0,1278	0,1262	11,8501	109,2836	0,1261	0,1245	11,7230	107,7404	0,1250	0,1291	11,9878	0,1241	24/07/2017	18:00
Before (6)	108,8425	0,1278	0,1262	11,8500	109,2837	0,1262	0,1246	11,7231	107,7405	0,1250	0,1291	11,9877	0,1240	25/07/2017	09:00
After (1)	108,8430	0,1287	0,1261	11,8535	109,2844	0,1258	0,1242	11,7266	107,7416	0,1259	0,1288	11,9910	0,1242	25/07/2017	18:00
After (2)	108,8426	0,1284	0,1259	11,8514	109,2841	0,1257	0,1242	11,7249	107,7412	0,1258	0,1286	11,9892	0,1242	27/07/2017	08:00
After (3)	108,8426	0,1284	0,1259	11,8513	109,2840	0,1257	0,1242	11,7247	107,7412	0,1258	0,1286	11,9893	0,1242	31/07/2017	08:00
After (4)															
After (5)															
After (6)	108,8426	0,1284	0,1259	11,8513	109,2840	0,1257	0,1242	11,7247	107,7412	0,1258	0,1286	11,9893	0,1242	31/07/2017	08:00
Difference	0,0001	0,0006	-0,0003	0,0013	0,0003	-0,0005	-0,0004	0,0016	0,0007	0,0008	-0,0005	0,0016	0,0002		
Total (mg)		1,7				2,7				2,6			0,2		
Total ajusté (mg)		1,50				2,50				2,40					

Project nu.	PI 20152
Date	25-07-2017
Technicien	

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 0,4 g/hr
 Burn Rate : 0,934 Dry kg/hr

Test Duration: 321 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96507
 DGM 2 0,96741
 DGM 3 0,98845

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,574284 in Hg
 Start: 29,589049 in Hg
 End: 29,559519 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,97174
 DGM 2 0,97149
 DGM 3 0,97538

DGM CONTROLLER VALUES
 DGM 1 Final: 19507,076 Cuft
 Initial: 19445,674 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 56,833 SCft
 DGM 2 56,224 SCft
 DGM 3 39,945 SCft

DGM 2 Final: 16648,613 Cuft
 Initial: 16588,549 Cuft

DGM #3 Final: 462,920 Cuft
 Initial: 420,900 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 56363

TEMPERATURES
 DGM 1 543,353 °R
 DGM 2 543,494 °R

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 991,721
 Sample Train 2: 1002,470

CALIBRATION FACTORS
 DGM 1 0,9870
 DGM 2 0,9960
 DGM #3 0,9860

Paticulate concentration
 Sample Train 1 **0,000048** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000046** g/dscf
 Room **0,000005** g/dscf

TUNNEL FLOW RATE: 175,585 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **2,40** g
 Sample Train 2 **2,32** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 2,70 mg
 Total Sample Train 2: 2,60 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 1,70 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **0,45** g/hr
 Sample Train 2 **0,43** g/hr

1st hour emission rate **1,69** g/hr

DEVIATION: 1,51%

Cs Train 1 Train 2
 4,751E-05 4,62436E-05

* Elapsed		* Weight	* CO	* CO ₂	* O ₂	*1 Flue	*2 Room	*3 Tunnel	*4 Unit	*5 Unit	*6 Unit	*7 Unit	*8 Unit	* Catalyst
Time	Raw data row	Remaining	CO	CO ₂	O ₂	Gas	Temp	Dry Bulb	Top	Back	R.Side	L.Side	Bottom	Center
min		lbs	%	%	%	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
0,00	292,00	13,0	0,2	2,7	0,0	296,9	79,5	129,9	391,1	408,5	444,8	445,7	489,0	451,1
1,0	293,0	13,0	0,6	1,9	0,0	295,0	79,9	102,9	389,6	407,7	443,3	444,4	488,2	418,4
2,0	294,0	12,9	0,5	2,8	0,0	307,1	79,5	102,2	387,5	406,7	441,0	442,6	488,0	470,2
3,0	295,0	12,9	0,5	4,3	0,0	323,1	79,6	103,0	385,3	404,9	438,6	440,6	487,3	540,3
4,0	296,0	12,8	0,5	1,0	0,0	360,0	79,5	106,1	383,4	403,4	436,0	438,0	486,2	601,5
5,0	297,0	12,7	0,2	1,5	0,0	323,7	79,7	97,9	381,2	400,3	433,1	435,0	484,6	724,1
6,0	298,0	12,7	0,1	3,7	0,0	296,3	80,0	94,9	380,6	397,3	430,0	431,6	482,2	723,1
7,0	299,0	12,7	0,0	2,9	0,0	280,7	79,6	94,2	379,3	394,0	426,8	428,4	480,0	673,8
8,0	300,0	12,6	0,0	2,7	0,0	270,1	79,4	93,6	378,3	390,5	423,2	425,2	478,1	641,7
9,0	301,0	12,6	0,0	2,6	0,0	262,5	79,1	93,4	376,2	387,1	419,5	421,9	476,3	625,5
10,0	302,0	12,6	0,0	2,7	0,0	256,9	79,6	93,0	374,5	383,4	415,5	418,7	474,6	622,7
11,0	303,0	12,5	0,0	2,7	0,0	253,0	79,2	92,4	373,3	379,7	411,5	415,2	472,8	623,5
12,0	304,0	12,5	0,0	2,8	0,0	250,5	79,2	92,4	371,1	375,7	407,4	411,8	471,2	627,2
13,0	305,0	12,3	0,0	2,9	0,0	248,4	79,4	92,4	369,3	372,6	403,4	408,4	469,5	636,8
14,0	306,0	12,3	0,0	3,1	0,0	246,8	79,4	92,3	366,6	368,8	399,6	404,9	467,6	650,1
15,0	307,0	12,3	0,0	3,4	0,0	247,5	79,6	92,2	365,3	365,5	395,6	401,3	465,7	669,8
16,0	308,0	12,2	0,0	4,0	0,0	248,9	79,6	92,6	362,9	362,5	391,8	397,7	463,7	696,0
17,0	309,0	12,2	0,0	4,2	0,0	250,8	79,3	92,3	360,6	358,9	388,3	394,3	461,9	707,7
18,0	310,0	12,2	0,0	3,9	0,0	251,2	79,5	92,1	359,4	356,0	384,7	390,9	460,3	702,1
19,0	311,0	12,2	0,0	3,7	0,0	251,2	79,4	91,9	357,0	352,2	381,3	387,5	458,1	690,1
20,0	312,0	12,1	0,0	3,9	0,0	250,8	79,7	92,1	355,0	349,1	377,9	384,0	456,1	694,1
21,0	313,0	12,1	0,0	3,6	0,0	250,4	79,5	92,2	353,2	346,1	374,8	380,7	453,9	690,9
22,0	314,0	12,1	0,0	3,5	0,0	250,4	79,6	91,8	351,2	343,0	371,6	377,6	451,9	691,5
23,0	315,0	12,0	0,0	3,6	0,0	249,9	79,2	91,7	349,3	340,0	368,4	374,7	450,0	698,0
24,0	316,0	11,9	0,0	3,8	0,0	250,1	79,3	91,9	347,8	337,1	365,4	371,7	448,0	713,0
25,0	317,0	11,9	0,0	4,2	0,0	253,1	79,5	91,9	345,7	334,3	362,6	368,6	446,1	733,0
26,0	318,0	11,8	0,1	6,9	0,0	257,2	79,7	92,6	344,0	331,4	359,9	365,6	444,2	792,0
27,0	319,0	11,7	0,1	8,2	0,0	266,4	79,6	92,9	342,7	328,7	357,3	362,8	442,2	891,8
28,0	320,0	11,5	0,1	9,6	0,0	275,3	79,7	93,2	341,5	326,4	355,0	360,0	440,2	914,4
29,0	321,0	11,5	0,1	9,5	0,0	281,9	79,5	93,4	341,0	323,7	352,5	357,3	438,4	923,2
30,0	322,0	11,5	0,1	8,7	0,0	286,9	79,4	93,9	342,2	320,9	350,0	355,0	436,7	918,9
31,0	323,0	11,4	0,1	8,7	0,0	291,7	79,8	94,2	343,3	318,8	347,7	352,5	434,9	928,8
32,0	324,0	11,3	0,1	9,1	0,0	296,5	79,8	94,3	345,6	316,2	345,5	350,2	433,1	949,1
33,0	325,0	11,2	0,1	9,1	0,0	301,2	79,6	94,5	348,9	314,2	343,4	348,1	431,4	964,8
34,0	326,0	11,1	0,1	9,1	0,0	306,2	79,8	94,5	352,0	311,9	341,3	346,1	429,6	965,0
35,0	327,0	11,0	0,1	9,2	0,0	307,7	79,4	95,3	354,3	310,0	339,4	344,1	427,7	966,8
36,0	328,0	10,9	0,1	9,4	0,0	309,8	79,7	95,0	357,7	307,9	337,8	342,4	426,0	969,8
37,0	329,0	10,8	0,1	9,5	0,0	312,8	79,7	95,7	360,9	306,2	335,9	340,5	424,4	966,9
38,0	330,0	10,7	0,1	9,7	0,0	314,7	79,3	95,5	363,9	304,0	334,2	339,1	422,8	966,8
39,0	331,0	10,6	0,1	9,7	0,0	316,2	79,3	95,6	367,6	302,1	332,6	337,6	421,0	972,6
40,0	332,0	10,5	0,1	10,0	0,0	318,3	79,9	95,9	370,6	300,7	331,1	336,1	419,3	971,5
41,0	333,0	10,4	0,1	10,0	0,0	319,5	79,6	96,2	373,8	298,8	329,8	335,0	417,8	968,5
42,0	334,0	10,3	0,1	9,8	0,0	320,3	79,9	96,2	377,7	297,0	328,8	334,0	416,1	976,9
43,0	335,0	10,2	0,1	10,0	0,0	321,1	79,8	96,3	380,9	295,8	327,8	332,9	414,5	988,3
44,0	336,0	10,1	0,1	10,0	0,0	320,7	79,6	96,5	382,9	294,7	327,0	331,7	413,1	993,4
45,0	337,0	10,0	0,1	9,9	0,0	321,7	79,9	96,3	386,3	292,8	326,3	331,2	411,6	997,8
46,0	338,0	9,9	0,1	9,9	0,0	321,0	80,2	96,3	388,7	291,6	325,5	330,8	410,1	991,7
47,0	339,0	9,9	0,1	10,1	0,0	322,3	79,9	96,3	391,3	290,2	324,8	330,4	408,5	977,3
48,0	340,0	9,8	0,1	10,2	0,0	321,7	79,9	96,4	393,5	289,2	324,0	330,3	407,2	956,3
49,0	341,0	9,6	0,0	10,5	0,0	321,6	80,0	96,5	396,9	288,2	323,4	330,3	405,7	940,8
50,0	342,0	9,5	0,1	10,9	0,0	322,9	79,7	96,6	399,5	287,3	322,7	330,4	404,5	942,6
51,0	343,0	9,5	0,1	12,0	0,0	325,8	79,8	96,9	402,4	286,5	322,5	330,5	403,0	964,9
52,0	344,0	9,3	0,3	12,3	0,0	328,5	80,1	97,4	406,5	285,7	322,6	330,6	401,4	972,6
53,0	345,0	9,2	0,4	12,3	0,0	330,2	79,9	97,3	410,1	285,1	322,5	330,9	400,3	973,3
54,0	346,0	9,1	0,3	12,2	0,0	333,1	79,8	97,3	414,2	284,3	322,6	331,6	399,3	972,1
55,0	347,0	9,0	0,3	12,2	0,0	333,8	79,8	97,7	418,5	283,5	322,7	332,3	398,0	979,7
56,0	348,0	8,9	0,4	12,2	0,0	334,9	80,0	97,6	422,8	282,8	323,3	333,2	397,1	984,6
57,0	349,0	8,8	0,4	12,3	0,0	336,1	79,9	97,7	427,5	282,4	323,9	334,0	395,8	991,5
58,0	350,0	8,7	0,4	12,4	0,0	337,3	80,6	97,8	431,8	282,2	324,6	334,7	394,8	993,0
59,0	351,0	8,6	0,5	12,5	0,0	338,3	80,7	97,6	436,4	281,9	325,7	335,4	393,4	997,0
60,0	352,0	8,5	0,6	12,5	0,0	340,0	80,7	98,0	440,4	281,4	326,8	336,4	392,1	999,6
61,0	353,0	8,3	0,7	12,6	0,0	340,7	80,3	98,6	445,5	280,8	327,9	337,7	391,2	1001,9
62,0	354,0	8,2	0,8	12,7	0,0	343,0	80,4	98,3	449,9	280,7	329,0	339,2	390,4	1004,8
63,0	355,0	8,1	1,0	12,7	0,0	345,4	80,5	98,8	453,8	280,8	330,2	340,6	389,5	1007,7
64,0	356,0	8,0	1,0	12,9	0,0	346,0	80,8	98,9	458,1	280,4	331,5	342,1	388,6	1009,9
65,0	357,0	7,9	1,1	12,9	0,0	347,5	80,2	98,8	463,1	280,4	333,0	343,8	387,9	1014,5
66,0	358,0	7,8	1,1	12,9	0,0	348,7	80,6	98,6	466,2	280,1	334,3	345,7	387,0	1016,7
67,0	359,0	7,7	1,1	12,8	0,0	349,8	80,7	98,9	469,8	280,3	335,6	347,5	386,2	1018,1
68,0	360,0	7,5	1,1	12,9	0,0	350,2	80,4	99,1	473,6	280,3	337,2	349,3	385,3	1020,5
69,0	361,0	7,4	1,1	12,9	0,0	350,2	80,4	99,1	476,8	280,5	338,5	351,1	384,4	1021,4
70,0	362,0	7,4	0,9	13,0	0,0	350,5	81,0	99,1	480,3	280,4	340,1	353,0	383,7	1021,3
71,0	363,0	7,2	0,9	13,2	0,0	351,3	80,4	99,3	483,8	281,0	341,7	354,9	382,7	1020,4
72,0	364,0	7,1	0,2	13,2	0,0	352,9	80,6	99,5	487,2	281,4	343,4	356,8	382,0	1023,3
73,0	365,0	7,0	0,2	13,3	0,0	353,7	80,3	99,6	490,1	281,7	345,0	358,8	381,4	1025,5
74,0	366,0	6,9	0,3	13,2	0,0	354,6	80,9	99,7	494,7	282,1	346,6	360,8	380,6	1027,8
75,0	367,0	6,7	0,3	13,2	0,0	356,2	80,8	99,7	497,5	282,4	348,4	362,9	380,0	1030,8
76,0	368,0	6,6	0,3	13,2	0,0	357,4	80,8	100,1	501,4	283,0	350,2	365,0	379,5	1029,5
77,0	369,0	6,5	0,3	13,2	0,0	357,8	80,9	100,3	504,5	283,3	351,9	367,1	378,9	1030,0
78,0	370,0	6,4	0,3	13,2	0,0	358,4	80,8	100,3	507,5	283,8	353,9	369,2	378,4	1027,3
79,0	371,0	6,2	0,3	13,2	0,0	357,8	80,9	100,4	510,3	284,4	355,7	371,4	377,9	1027,1
80,0	372,0	6,2	0,3	13,1	0,0	357,3	80,7	100,2	512,7	285,1	357,6	373,6	377,3	1026,7
81,0	373,0	6,1	0,3	13,2	0,0	357,0	80,5	100,4	515,6	285,8	359,7	375,8	376	

109,0	401,0	3,7	0,1	11,2	0,0	314,7	81,8	97,5	538,8	316,4	416,9	437,9	370,8	935,0
110,0	402,0	3,7	0,1	11,2	0,0	313,4	81,1	98,2	538,8	317,6	418,3	439,2	370,7	935,1
111,0	403,0	3,6	0,1	11,2	0,0	312,7	81,2	97,5	538,8	318,5	419,3	440,6	370,6	936,5
112,0	404,0	3,5	0,1	11,3	0,0	313,0	81,1	97,7	537,2	319,3	420,3	441,9	370,6	939,6
113,0	405,0	3,4	0,1	11,4	0,0	311,7	80,8	97,7	536,8	319,9	421,4	443,1	370,5	940,1
114,0	406,0	3,4	0,1	11,4	0,0	311,0	81,5	97,4	537,3	320,7	422,4	444,4	370,4	939,3
115,0	407,0	3,3	0,1	11,4	0,0	310,7	81,1	97,3	537,1	321,5	423,1	445,5	370,4	936,0
116,0	408,0	3,2	0,1	11,2	0,0	309,8	81,7	97,4	537,4	322,2	424,4	446,6	370,3	932,3
117,0	409,0	3,2	0,1	11,2	0,0	309,0	81,4	97,3	536,7	322,9	425,5	447,5	370,0	935,4
118,0	410,0	3,2	0,1	10,8	0,0	307,5	81,2	96,9	536,1	323,4	426,4	448,4	369,9	927,8
119,0	411,0	3,1	0,1	10,5	0,0	304,7	82,1	96,7	535,9	323,9	427,4	449,2	369,6	919,9
120,0	412,0	3,1	0,1	10,4	0,0	302,5	81,5	96,4	536,2	324,8	428,2	450,0	369,6	908,6
121,0	413,0	3,0	0,1	10,1	0,0	299,0	81,9	96,6	535,3	325,1	428,7	450,8	369,4	892,8
122,0	414,0	3,0	0,1	9,6	0,0	296,6	81,8	96,2	534,7	325,7	429,2	451,5	369,3	880,7
123,0	415,0	3,0	0,1	9,3	0,0	294,1	81,5	96,0	534,2	326,2	429,9	452,0	369,3	881,2
124,0	416,0	3,0	0,1	8,8	0,0	292,1	81,8	95,9	532,6	326,6	430,4	452,5	369,3	880,0
125,0	417,0	2,9	0,1	8,3	0,0	290,1	81,7	96,1	530,5	327,3	431,0	452,9	369,2	877,4
126,0	418,0	2,9	0,1	8,0	0,0	288,9	81,4	95,7	529,0	327,5	431,5	453,4	369,1	874,2
127,0	419,0	2,9	0,1	7,8	0,0	287,5	81,4	95,4	526,8	327,9	432,0	453,6	369,0	868,6
128,0	420,0	2,9	0,1	7,7	0,0	285,5	81,2	95,4	524,1	328,6	432,5	453,8	369,2	864,3
129,0	421,0	2,8	0,1	7,7	0,0	283,4	81,3	95,3	521,2	328,8	432,7	453,9	369,0	859,7
130,0	422,0	2,8	0,1	7,7	0,0	282,0	81,3	95,3	518,0	329,3	433,1	453,7	368,8	854,6
131,0	423,0	2,8	0,1	7,7	0,0	279,7	81,9	94,9	515,3	329,7	433,3	453,5	368,9	849,3
132,0	424,0	2,7	0,1	7,7	0,0	278,0	81,3	95,1	511,2	330,0	433,4	453,5	369,0	845,4
133,0	425,0	2,7	0,1	7,7	0,0	276,8	81,4	94,9	508,8	330,1	433,2	453,4	369,1	842,1
134,0	426,0	2,7	0,1	7,7	0,0	275,9	81,2	94,5	505,6	330,4	433,2	453,1	369,1	839,1
135,0	427,0	2,7	0,1	7,7	0,0	274,2	81,4	94,8	502,5	330,9	433,0	452,9	369,2	835,1
136,0	428,0	2,7	0,1	7,7	0,0	273,1	81,7	94,6	499,2	331,2	432,9	452,4	369,2	830,9
137,0	429,0	2,7	0,1	7,7	0,0	271,8	81,9	94,6	496,2	331,2	432,6	452,0	369,1	826,9
138,0	430,0	2,6	0,1	7,8	0,0	270,2	81,2	94,6	491,8	331,4	432,4	451,7	369,4	823,3
139,0	431,0	2,7	0,1	7,7	0,0	268,4	81,9	94,7	489,2	331,6	431,8	451,2	369,5	820,0
140,0	432,0	2,6	0,1	7,8	0,0	267,3	81,5	94,2	486,1	331,9	431,5	450,7	369,6	817,6
141,0	433,0	2,6	0,1	7,8	0,0	266,6	81,7	94,1	483,3	332,3	431,4	450,2	369,6	815,4
142,0	434,0	2,6	0,1	7,8	0,0	264,6	81,2	94,1	480,5	332,2	430,7	449,9	369,9	812,9
143,0	435,0	2,6	0,1	7,8	0,0	263,9	81,7	93,8	478,4	332,3	430,3	449,6	370,1	810,6
144,0	436,0	2,5	0,1	7,8	0,0	263,5	81,3	93,9	475,1	332,3	429,9	449,0	370,1	808,8
145,0	437,0	2,5	0,1	7,8	0,0	262,6	81,4	93,9	471,7	332,6	429,5	448,7	370,3	807,3
146,0	438,0	2,5	0,1	7,7	0,0	261,7	81,3	94,1	468,7	332,6	429,1	448,2	370,4	806,2
147,0	439,0	2,5	0,1	7,7	0,0	261,0	81,3	94,0	466,8	333,2	428,7	447,6	370,5	805,2
148,0	440,0	2,5	0,1	7,7	0,0	259,6	81,6	94,1	464,2	333,2	428,2	447,2	370,7	802,7
149,0	441,0	2,5	0,1	7,6	0,0	258,8	81,2	93,8	461,3	333,0	427,7	446,9	370,9	800,1
150,0	442,0	2,4	0,1	7,6	0,0	258,3	81,2	93,6	459,9	333,4	427,1	446,6	371,2	799,1
151,0	443,0	2,4	0,1	7,6	0,0	257,1	81,3	93,7	456,7	333,4	426,6	446,2	371,5	798,1
152,0	444,0	2,4	0,1	7,6	0,0	256,6	81,5	93,5	454,5	333,5	426,2	445,7	371,7	797,6
153,0	445,0	2,4	0,1	7,6	0,0	256,0	81,8	93,6	451,9	333,5	425,6	445,4	371,9	796,9
154,0	446,0	2,4	0,1	7,6	0,0	256,0	81,3	93,4	449,5	333,3	425,0	445,0	372,0	795,5
155,0	447,0	2,3	0,1	7,5	0,0	255,3	81,4	93,3	447,4	333,6	424,5	444,4	372,1	795,2
156,0	448,0	2,3	0,1	7,5	0,0	254,6	81,4	93,4	444,6	333,4	423,9	444,1	372,4	794,8
157,0	449,0	2,4	0,1	7,5	0,0	254,4	81,6	93,3	443,0	333,6	423,2	443,7	372,6	793,7
158,0	450,0	2,3	0,1	7,5	0,0	253,4	81,4	93,0	440,2	333,6	422,8	443,3	372,6	789,5
159,0	451,0	2,3	0,1	7,3	0,0	252,7	81,4	93,2	438,4	333,5	422,2	442,6	372,8	784,9
160,0	452,0	2,3	0,1	7,2	0,0	252,3	81,6	92,9	436,3	333,8	421,5	442,4	373,1	782,0
161,0	453,0	2,2	0,1	7,2	0,0	252,0	81,6	93,1	434,3	333,4	420,8	442,1	373,1	780,7
162,0	454,0	2,3	0,1	7,2	0,0	251,5	81,4	92,7	432,1	333,2	420,2	441,8	373,0	779,5
163,0	455,0	2,2	0,1	7,2	0,0	251,2	81,3	92,7	430,6	333,2	419,6	441,5	373,1	779,1
164,0	456,0	2,2	0,1	7,2	0,0	250,3	81,4	92,7	427,5	333,3	418,9	441,3	373,2	778,4
165,0	457,0	2,2	0,1	7,2	0,0	249,6	81,3	93,1	425,4	333,2	418,2	440,9	373,2	778,1
166,0	458,0	2,2	0,1	7,3	0,0	249,3	81,4	92,9	424,2	332,9	417,4	440,3	373,2	777,2
167,0	459,0	2,2	0,1	7,2	0,0	248,8	81,7	92,7	422,3	332,7	416,8	440,1	373,2	776,8
168,0	460,0	2,2	0,1	7,2	0,0	248,4	81,7	92,7	420,6	332,9	416,1	439,6	373,2	775,9
169,0	461,0	2,2	0,2	7,2	0,0	248,3	81,7	92,9	418,5	332,9	415,5	439,1	373,1	775,5
170,0	462,0	2,1	0,2	7,2	0,0	248,2	81,3	92,7	416,7	332,6	414,9	438,7	373,0	775,8
171,0	463,0	2,1	0,2	7,1	0,0	248,0	81,4	92,5	414,4	332,8	413,9	438,2	372,9	776,9
172,0	464,0	2,1	0,2	7,2	0,0	247,5	81,4	92,6	413,1	332,6	413,3	437,8	372,9	778,5
173,0	465,0	2,1	0,2	7,2	0,0	247,3	81,3	92,8	411,4	332,4	412,5	437,4	372,8	779,5
174,0	466,0	2,1	0,2	7,2	0,0	247,5	81,6	92,7	409,6	332,4	411,9	436,6	372,7	780,6
175,0	467,0	2,1	0,2	7,2	0,0	246,7	81,9	93,2	407,3	332,6	411,3	436,1	372,7	780,6
176,0	468,0	2,0	0,2	7,2	0,0	246,7	81,6	92,9	405,5	332,3	410,6	435,5	372,5	782,5
177,0	469,0	2,0	0,2	7,1	0,0	246,9	81,6	92,5	404,6	331,9	409,8	435,0	372,3	783,5
178,0	470,0	2,0	0,2	7,1	0,0	247,2	81,3	92,9	402,3	331,7	409,1	434,4	372,1	784,8
179,0	471,0	2,0	0,2	7,1	0,0	246,3	81,8	92,6	401,3	331,7	408,3	433,6	372,0	785,4
180,0	472,0	2,0	0,2	7,0	0,0	246,7	81,9	92,7	399,7	331,6	407,7	433,0	371,8	786,3
181,0	473,0	2,0	0,2	7,0	0,0	246,8	81,9	92,8	398,6	331,4	406,7	432,5	371,6	786,8
182,0	474,0	1,9	0,2	6,9	0,0	246,7	82,1	92,6	397,0	331,3	406,1	431,8	371,7	777,5
183,0	475,0	1,9	0,2	7,0	0,0	245,6	81,8	93,2	395,3	331,5	405,4	431,0	371,4	773,2
184,0	476,0	1,9	0,2	6,9	0,0	245,7	81,7	92,7	393,3	331,4	404,7	430,2	371,2	773,7
185,0	477,0	1,9	0,2	6,8	0,0	245,1	81,5	92,9	392,6	331,3	403,8	429,5	371,4	773,9
186,0	478,0	1,9	0,2	6,8	0,0	245,0	81,2	93,0	391,5	330,9	403,0	428,7	371,2	773,7
187,0	479,0	1,8	0,2	6,7	0,0	245,2	81,6	93,0	390,5	330,5	402,1	428,0	371,2	774,3
188,0	480,0	1,9	0,2	6,7	0,0	245,2	82,0	92,6	389,1	330,0	401,3	427,4	371,0	775,1
189,0	481,0	1,9	0,2	6,6	0,0	245,1	81,9	92,7	387,6	329,8	400,6	426,7	370,6	774,3
190,0	482,0	1,8	0,2	6,6	0,0	244,4	82,0	93,2	386,3	329,4	399,8	425,8	370,5	774,1
191,0	483,0	1,8	0,2	6,6	0,0	244,3	81,8	93,1	384,8	329,2	399,0	425,0	370,3	772,7
192,0	484,0	1,8	0,2	6,6	0,0	244,1	82,0	92,9	384,1	328,5	398,1	424,1	370,0	771,1
193,0	485,0	1,7	0,2	6,7	0,0	244,0	81,6	93,1	38					

223,0	515,0	1,4	0,2	6,4	0,0	232,1	81,9	92,4	351,4	312,4	374,7	398,6	362,4	723,8
224,0	516,0	1,4	0,2	6,4	0,0	232,1	81,8	92,1	350,8	311,7	374,1	398,1	362,1	724,2
225,0	517,0	1,4	0,2	6,4	0,0	231,8	82,3	91,8	349,4	311,1	373,3	397,8	361,9	724,4
226,0	518,0	1,3	0,2	6,5	0,0	231,8	82,0	92,3	348,2	310,8	372,7	397,1	361,8	725,4
227,0	519,0	1,4	0,2	6,5	0,0	231,4	81,9	92,2	347,4	310,4	372,2	396,6	361,7	725,7
228,0	520,0	1,3	0,2	6,4	0,0	231,7	82,0	92,5	347,0	309,8	371,6	396,0	361,5	725,2
229,0	521,0	1,3	0,2	6,3	0,0	231,4	82,3	92,1	345,9	309,3	371,0	395,3	361,2	725,9
230,0	522,0	1,3	0,2	6,3	0,0	231,5	82,5	92,2	345,8	308,9	370,3	394,9	361,4	726,2
231,0	523,0	1,3	0,2	6,3	0,0	231,1	82,1	92,1	344,6	308,4	369,7	394,3	360,9	726,1
232,0	524,0	1,3	0,2	6,4	0,0	230,7	82,1	91,9	344,0	308,3	369,0	393,5	360,6	725,9
233,0	525,0	1,2	0,2	6,3	0,0	231,0	81,8	92,1	342,7	307,5	368,5	393,1	360,4	725,1
234,0	526,0	1,2	0,2	6,3	0,0	231,0	82,0	92,2	342,8	307,0	367,6	392,6	360,4	722,6
235,0	527,0	1,2	0,2	6,3	0,0	230,6	82,3	92,3	341,4	306,7	367,0	392,1	360,4	722,1
236,0	528,0	1,2	0,2	6,4	0,0	230,7	82,4	92,2	340,6	306,0	366,4	391,7	360,1	725,5
237,0	529,0	1,2	0,2	6,6	0,0	231,1	81,9	92,7	339,9	305,8	365,8	391,1	360,0	728,5
238,0	530,0	1,2	0,2	6,5	0,0	231,0	82,6	92,5	339,0	305,3	365,3	390,3	359,9	732,9
239,0	531,0	1,2	0,2	6,5	0,0	231,6	82,2	92,6	338,7	305,1	364,7	390,0	359,9	730,9
240,0	532,0	1,2	0,1	7,2	0,0	230,8	82,4	92,5	337,8	304,2	364,0	389,6	359,8	709,3
241,0	533,0	1,2	0,1	7,1	0,0	229,0	82,2	92,5	337,0	304,0	363,5	389,0	359,6	693,6
242,0	534,0	1,1	0,1	7,0	0,0	228,2	82,0	92,4	336,5	303,5	362,9	388,6	359,5	686,5
243,0	535,0	1,1	0,1	6,9	0,0	227,0	82,4	92,5	335,5	303,3	362,6	388,0	359,4	683,0
244,0	536,0	1,1	0,1	7,0	0,0	226,6	82,3	92,4	334,8	302,8	362,1	387,6	359,4	682,6
245,0	537,0	1,1	0,1	7,0	0,0	225,3	82,6	92,4	334,7	302,5	361,9	387,2	359,5	682,6
246,0	538,0	1,1	0,1	6,9	0,0	224,3	82,5	92,2	334,2	302,3	361,6	386,6	359,7	682,8
247,0	539,0	1,0	0,1	6,9	0,0	223,2	82,4	91,9	333,2	301,9	361,3	386,2	359,7	682,5
248,0	540,0	1,1	0,1	6,9	0,0	222,9	82,3	92,1	333,5	301,5	361,1	385,8	360,2	682,7
249,0	541,0	1,0	0,1	6,9	0,0	222,3	82,4	92,0	331,9	301,2	361,2	385,2	360,4	682,3
250,0	542,0	1,0	0,1	6,9	0,0	221,5	82,3	92,0	332,1	301,0	361,2	384,8	360,9	682,0
251,0	543,0	1,0	0,1	6,8	0,0	220,8	82,2	92,2	331,5	300,8	361,1	384,3	361,4	681,9
252,0	544,0	1,0	0,1	6,9	0,0	220,6	82,3	92,0	330,7	300,4	361,0	384,2	362,0	682,2
253,0	545,0	1,0	0,1	6,9	0,0	220,5	82,1	92,1	330,0	299,8	360,9	383,8	362,6	681,8
254,0	546,0	0,9	0,1	6,9	0,0	219,8	82,3	92,0	329,7	299,6	361,0	383,5	363,0	681,8
255,0	547,0	0,9	0,1	6,9	0,0	219,4	82,3	91,9	328,3	299,3	361,0	383,1	363,5	681,9
256,0	548,0	0,9	0,1	6,8	0,0	219,3	82,2	91,6	327,9	298,9	361,0	382,8	364,1	682,4
257,0	549,0	0,9	0,1	6,9	0,0	219,1	82,5	91,7	327,6	298,6	361,3	382,5	364,5	681,9
258,0	550,0	0,9	0,1	6,8	0,0	218,9	82,2	91,8	326,3	298,3	361,2	382,1	365,4	679,5
259,0	551,0	0,9	0,1	6,8	0,0	218,8	82,3	91,8	326,0	298,2	361,3	381,8	365,8	680,0
260,0	552,0	0,9	0,1	6,7	0,0	218,7	82,1	92,0	325,5	297,7	361,2	381,6	366,3	681,6
261,0	553,0	0,9	0,1	6,7	0,0	218,5	82,1	91,3	324,4	297,5	361,4	381,0	366,7	682,6
262,0	554,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,6	82,5	91,6	323,6	297,2	361,2	380,7	367,4	683,2
263,0	555,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,5	82,2	91,9	323,5	296,7	361,3	380,5	368,0	683,1
264,0	556,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,6	82,3	91,8	322,7	296,2	361,1	380,3	368,5	683,6
265,0	557,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,8	82,3	91,7	322,5	295,9	360,8	379,9	368,9	683,4
266,0	558,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,7	82,4	91,8	321,4	295,7	360,6	379,7	369,4	681,6
267,0	559,0	0,8	0,1	6,6	0,0	218,3	82,6	91,8	320,5	295,6	360,5	379,2	369,8	678,7
268,0	560,0	0,7	0,1	6,6	0,0	217,9	82,1	91,3	319,9	295,3	360,4	378,8	370,1	676,9
269,0	561,0	0,7	0,1	6,3	0,0	218,1	82,7	91,6	320,0	294,9	360,1	378,6	370,6	674,8
270,0	562,0	0,7	0,1	6,3	0,0	217,7	82,4	91,6	319,4	294,8	359,9	378,2	371,1	672,9
271,0	563,0	0,7	0,1	6,3	0,0	217,4	82,3	91,5	319,0	294,2	359,8	377,9	371,4	672,3
272,0	564,0	0,7	0,1	6,3	0,0	217,0	82,4	91,9	318,5	294,0	359,6	377,5	371,7	671,7
273,0	565,0	0,7	0,1	6,3	0,0	216,9	82,5	91,5	317,5	293,8	359,2	377,1	371,9	670,7
274,0	566,0	0,7	0,1	6,2	0,0	216,3	82,5	91,6	316,8	293,2	359,1	376,8	372,1	666,4
275,0	567,0	0,7	0,1	6,3	0,0	216,0	82,2	91,5	315,9	293,1	359,0	376,7	372,4	664,1
276,0	568,0	0,7	0,1	6,1	0,0	215,9	82,7	91,3	315,6	292,7	358,6	376,3	372,3	665,7
277,0	569,0	0,7	0,1	6,1	0,0	216,0	82,4	91,7	314,9	292,6	358,3	376,2	372,6	667,6
278,0	570,0	0,6	0,1	6,1	0,0	216,5	82,3	91,4	314,2	292,1	358,1	376,0	372,6	669,0
279,0	571,0	0,6	0,1	6,1	0,0	215,9	82,4	91,6	313,9	291,8	357,7	375,7	372,6	669,3
280,0	572,0	0,6	0,1	6,2	0,0	216,2	82,5	91,3	313,6	291,8	357,3	375,2	372,7	668,5
281,0	573,0	0,6	0,1	6,2	0,0	215,9	82,2	91,7	312,8	291,4	356,9	375,0	372,7	666,7
282,0	574,0	0,6	0,1	6,2	0,0	215,8	82,1	91,5	312,2	291,0	356,5	374,8	372,7	665,4
283,0	575,0	0,5	0,1	6,2	0,0	215,5	82,3	91,5	312,3	290,9	356,1	374,3	372,8	667,0
284,0	576,0	0,5	0,1	6,3	0,0	215,7	82,4	91,5	311,0	290,5	355,7	374,0	372,8	670,1
285,0	577,0	0,5	0,1	6,3	0,0	215,9	82,1	91,6	310,2	290,6	355,4	373,6	372,9	671,2
286,0	578,0	0,5	0,1	6,3	0,0	215,7	82,5	91,4	309,8	290,2	354,9	373,3	373,1	671,1
287,0	579,0	0,5	0,1	6,3	0,0	215,5	82,4	91,2	309,7	289,7	354,6	372,9	373,1	669,3
288,0	580,0	0,5	0,1	6,4	0,0	215,7	82,4	91,5	308,4	289,6	354,5	372,8	373,3	666,6
289,0	581,0	0,5	0,1	6,5	0,0	215,4	82,2	91,4	308,4	289,4	354,1	372,7	373,4	664,7
290,0	582,0	0,5	0,1	6,5	0,0	215,3	82,2	91,1	307,7	289,2	353,7	372,5	373,5	663,9
291,0	583,0	0,5	0,1	6,5	0,0	215,1	82,4	91,5	307,0	288,9	353,4	372,1	373,5	663,3
292,0	584,0	0,4	0,1	6,5	0,0	215,5	82,5	91,5	306,4	288,8	353,1	371,8	373,8	663,0
293,0	585,0	0,4	0,1	6,5	0,0	215,3	82,5	91,3	306,6	288,7	352,9	371,5	373,9	662,3
294,0	586,0	0,4	0,1	6,5	0,0	214,9	82,5	91,4	305,9	288,6	352,6	371,3	374,1	660,9
295,0	587,0	0,4	0,1	6,5	0,0	214,6	82,3	91,3	305,7	288,4	352,5	370,9	374,4	660,0
296,0	588,0	0,4	0,1	6,5	0,0	214,0	82,6	91,3	305,4	288,3	352,2	370,6	374,7	660,8
297,0	589,0	0,4	0,1	6,5	0,0	214,4	82,2	91,4	304,9	288,2	352,0	370,3	375,0	660,2
298,0	590,0	0,4	0,1	6,5	0,0	214,4	82,3	91,3	304,4	288,1	351,8	370,1	375,4	659,9
299,0	591,0	0,3	0,1	6,4	0,0	214,1	82,1	91,4	303,9	287,9	351,8	369,8	375,6	658,2
300,0	592,0	0,3	0,1	6,5	0,0	214,2	82,1	91,3	303,7	287,6	351,7	369,8	376,2	656,1
301,0	593,0	0,3	0,1	6,4	0,0	213,8	82,3	91,4	302,9	287,4	351,5	369,6	376,4	659,3
302,0	594,0	0,3	0,1	6,4	0,0	214,0	82,3	91,4	303,0	287,6	351,4	369,4	376,8	662,0
303,0	595,0	0,3	0,1	6,4	0,0	213,7	82,4	91,4	302,2	287,2	351,3	369,2	377,1	665,0
304,0	596,0	0,3	0,1	6,5	0,0	213,9	82,4	91,3	301,9	287,5	351,3	368,9	377,5	665,2
305,0	597,0	0,3	0,1	6,5	0,0	214,3	82,3	91,5	301,9	287,1	351,3	368,9	377,9	666,9
306,0	598,0	0,2	0,1	6,5	0,0	214,0	82,4	91,4	301,4	287,4	351,1	368,4	378,2	669,5
307,0	599,0	0,3	0,1	6,5	0,0	213,9	82,0	91,2	301,2	287,2				

Manufacturer: HEARTHSTONE
 Model: Castleton 8031

Run: 6
 Project #: PI 20152
 Test Duration: 321 min

	HHV	LHV
Eff	78,04%	84,35%
Comb Eff	98,16%	98,16%
HT Eff	79,50%	85,93%
Output	14 170	kJ/h
Burn Rate	0,92	kg/h
Grams CO	149	g
Input	18 157	kJ/h
MC wet	17,16	

Note: In the "Input data", "Calc. % O₂", "Fuel Properties", and "Mass Balance" columns, [e], [d], [g], [a], [b], [c], [h], [u], [w], [j], and [k] refer to their respective variables in Clauses 13.7.3

Ultimate CO₂
 CO_{2-ut} 19,64
 F_o
 1,061

	Air Fuel Ratio (A/F)
Overall Heating Efficiency:	78,04%
Combustion Efficiency:	98,16%
Heat Transfer Efficiency:	79,50%

Dry Molecular Weight (M _d)	29,76
Dry Moles Exhaust Gas (N _r):	472,88
Air Fuel Ratio (A/F)	13,56

Heat Output:	13 442 Btu/h	14 170 kJ/h
Heat Input:	17 224 Btu/h	18 157 kJ/h
Burn Duration:	5,35 h	
Burn Rate:	2,02 lb/h	0,917 kg/h
Stack Temp:	272,4 Deg. F	133,6 Deg. C

No Fail

Date: 2.17.07.25 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 Castleton
 Project #: pt 20152 Run: 6 Tech: M.M. Reviewer: DO

	300 LBS	loading	START F.A.U
A1	26 LBS	close	Door
A1	125	insert	1 st pre load
D1	111 LBS	close	Door
A1	300 LBS	INSERT	second pre load
		close	Door immediately
D1	400 LBS	close	air rkt and bypass
		(0.281 in	Drill bit)
A1	28 LBS	Open	bypass
		Open	Door
		te pecher	
		close	Door
		close	bypass
	after 2 min	Open	bypass
		Open	Door
		Open	air rkt
		TEST LOAD CONFIGURATION	
		insert	load
		close	Door
	after 5 min	close	bypass
		close	air rkt
		(Drill Bit 0.281 in)	

PRE / POST CHECKS

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 6 Tech: MM Reviewer: DP

Moisture Meter Calibration Check:

Equipment #	Time	12%	22%
EM-191	7:00	ok	ok

Pre-Test

Post-Test

Facility Conditions:

Air Velocity from less than 2 feet

Smoke Capture Check.....

Picture.....

	Pre-Test	Post-Test
3 (max 50 Fpm)	ok	ok
4 sides	ok	ok

Wood Heater Conditions:

Date Wood Heater Stack Cleaned.....

Date Dilution Tunnel Cleaned.....

Induced Draft Check (max 0.005 H2O).....

Traverse before ignition.....

Flow Rate 140 cfm ±10%.....

2017-07-17
2017-07-17
ok
ok

ok

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....

Wood Heater Surface (±125°F).....

ok	°F
ok	°F

Proportional Checks:

Thermocouple check.....

Pitot Clean.....

Pitot verification.....

ok
ok
ok

Sampling Train ID Numbers:

Probe.....

Filter Front.....

Filter Back.....

Filter Thermocouple.....

Filter (<90°F).....

Train 1 st hour	Train 1	Train 2
20	35	36
776	779	781
777	780	786
11	11	12
ok	ok	ok

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

 Date: 2017-07-25 Manufacturer: Hearthstone Model: 8021 castle tower
 Project #: P120152 Run: 6 Tech: MR Reviewer: DP
Leakage Checks Tunnel Samplers

Unplugged Flow Rate = .25cfm	System 1 st hour		System 1		System 2	
	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)	Pre-Test ASTM (-15) CSA B415 (-5)	Post-Test (Max test)
Vacuum (inches Hg.)	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Final 1minute DGM (Liter)	550638.90	552379.82	550639.60	552380.33	469734.50	471437.12
Initial 1minute DGM (Liter)	550638.89	552379.82	550639.46	552380.20	469734.49	471437.12
Change © (Liter)	0.01	∅	0.14	0.13	0.01	∅
Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56)						
Check OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Leakage Checks Flue Gas Sampler

Plugged Probe	Pre Test	Post Test
Vacuum (inches Hg.)	-5	-5
Rotometer Reading (mml/min.)	0	0
Flow Rate (lpm)	1.5	1.5
Allowable (.02 x Sample Rate)	30	30
Check OK	OK	OK

Leakage Checks Pitot

Plugged Probe	Pre Test 3 H ₂ O static	Pre Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity	Post Test 3 H ₂ O Static	Post Test 0.4-0.5 H ₂ O velocity
Vacuum (inches Hg.)	3	.4	3	.4
Check OK (no change after 15 sec.)	OK	OK	OK	OK

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Accorthstone Model: 8031 castleton
 Project #: PT 20152 Run: 6 Tech: MM Reviewer: DP

Scale Type	Audit		Measured Weight
	Equipment #	Weight	
Platform	EM-090	44 lbs, Class F	44 lbs
Wood	EM-090	44 lbs, Class F	44 lbs
Analytical	EM-128	100 mg, Class S	100 mg
Analytical	EM-129	200 g, Class S	200 g

LIMITS OF WEIGHT RANGES

ANALYTICAL SCALE: 50%-150% of dry filter weight, ± 0.1 mg
PLATFORM SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.1 lbs or 1%
WOOD SCALE: 20%-80% of ideal test load weight, ± 0.01 lbs or 1%

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Accorh s/w r/c Model: 8031 castle ton
 Project #: PT 20152 Run: 6 Tech: MM Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

Barometric pressure (P_{bar}) 1002 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.36 (inches w.c.)
 Inside diameter: Port A _____ Port B _____
 Tunnel cross sectional area: .1963Ft²
 Pitot tube type: Standard

Traverse Point	Position (inches)			Velocity Head Δ_p (inches H ₂ O)	Tunnel Temperature (°F)
	6 po	7 po	8 po		
A- Centroid	3.00	3.50	4	0058	73.76
B - Centroid	3.00	3.50	4	0057	73.80
A-1	0.40	0.50	0.50	0048	73.75
A-2	1.50	1.75	2	0062	73.75
A-3	4.50	5.25	6	0055	73.70
A-4	5.60	6.5	7.5	0047	73.72
B-1	0.40	0.50	0.50	0047	73.86
B-2	1.50	1.75	2	0058	73.90
B-3	4.50	5.25	6	0049	73.96
B-4	5.60	6.5	7.5	0050	73.94
AVERAGE					

$$v_s = K_p C_p (\sqrt{\Delta p})_{avg} \sqrt{\frac{(T_s)_{avg}}{P_s M_s}}$$

Where,

C_p = pitot tube coefficient, dimension less = 0.99 for standard pitot.

Δ_p = manometer reading (inches H₂O)

T_s = average absolute dilution tunnel temperature (°F + 460)

P_s = absolute dilution tunnel gas pressure or $P_{bar} + P_{qg}$

P_q = static pressure in. H₂O
 { 13.6 }

M_s = 28.56, wet molecular weight of stack gas (alternatively, it may be measured)

K_p = 85.49 pitot tube constant, (conversion factor for English units)

Δ_p avg. = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.



POLYTESTS
TESTING THROUGH YOUR REALITY

CONTINUOUS ANALYZERS

Date: 2017-07-25
Project #: pt 20152

Manufacturer: Heathstone
Run: 6 Tech: MM

Model: 8031 Castleton
Reviewer: [Signature]

Pre-Test (Adjust and Record)

	ZERO		SPAN		CAL. (Record Only)	
	Actual	Should Be	Actual	Should Be	Actual	Should Be
CO	0	0	2952	2971	0996	100
Tolerance CO		+/- 0.02		+/- 0.15		+/- 0.05
CO ₂	0	0	1780	1783	974	1000
Tolerance CO ₂		+/- 0.02		+/- 0.5		+/- 0.5
O ₂ informative CSA B415 calculated value	na	na	na	na	na	na

Post Test (Record Only)

	Zero	Span	Cal.	Zero Drift	Limit	Span Drift	Limit	Cal. Drift	Limit	OK?	Not OK*
CO	0.002	2959	0992	0.002	0.02	0.007	0.15	0.004	0.05	✓	
CO ₂	0	1783	973	0	0.02	0.04	0.5	0.01	0.5	✓	

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Healthstone Model: 8031 Castle for
 Project #: PT 10152 Run: 6 Tech: MR Reviewer: DP

RAW DRY GAS METER READINGS

	System 1	System 2	Blank
Final (Liter)	552378,86	469 971436,21 M.M.	462,92
Initial (Liter)	550640,17	469735,90	420,90

AMBIENT CONDITIONS

	Before	After
Barometer (kPa):	100,2	100,1
Dry Bulb (F):	75,74	80,83
Humidity (%):	49,5	43,60

Flow Meter

	Start	End
Flow meter reading	N.A	N.A

Flow Meter Verification

	Before	After
Flow meter Check (liters)	N.A	N.A
Scale Weight (Kg)	N.A	N.A

FUEL DATA

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Hearthstone Model: 8031 Castleton
 Project #: PI 20152 Run: 6 Tech: MN Reviewer: [Signature]

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

PRE-TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
2 x 4 x 14 in.	1660 lbs.	218	216	219	207	206
2 x 4 x 14 in.	1674 lbs.	221	223	218	219	217
2 x 4 x 14 in.	1836 lbs.	223	218	219	217	213
2 x 4 x 14 in.	2310 lbs.	218	213	219	216	214
2 x 4 x 14 in.	1810 lbs.	220	221	220	218	216
2 x 4 x 14 in.	1720 lbs.	213	218	219	216	217
2 x 4 x 14 in.	1662 lbs.	218	217	219	216	213
x x in.	lbs.					
2 x 4 x 14 in.	1744 lbs.	203	206	209	210	208
2 x 4 x 14 in.	1874 lbs.	209	207	208	203	206
2 x 4 x 14 in.	1236 lbs.	210	213	216	218	217
2 x 4 x 14 in.	1980 lbs.	208	205	206	205	207
2 x 4 x 14 in.	1768 lbs.	210	216	213	219	217
2 x 4 x 14 in.	1728 lbs.	208	211	218	219	210
2 x 4 x 14 in.	1710 lbs.	199	196	201	202	202
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 12,654 + 12,544 lbs

FUEL DATA

Date: 2017-07-25 Manufacturer: Heartstone Model: 8031 castleton
 Project #: PI 20152 Run: 6 Tech: mm Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood :

TEST LOAD

Piece Size	Weight	Meter Moisture Content (% dry)*				
1 1/2 x 3/4 x 135 in.	1362 lbs.	20.7	20.6	20.9	20.6	20.2
1 1/2 x 3/4 x 135 in.	1446 lbs.	20.1	20.3	20.9	20.3	20.4
1 1/2 x 3/4 x 135 in.	1438 lbs.	20.3	20.9	20.1	20.4	20.5
3/4 x 3/4 x 135 in.	3678 lbs.	20.5	20.9	20.6	20.7	20.7
3/4 x 3/4 x 135 in.	3386 lbs.	20.6	20.8	20.9	20.8	20.9
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0130 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			4.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			21.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0132 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			20.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0126 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			20.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0184 lbs.			21.1		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0126 lbs.			21.6		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0124 lbs.			4.3		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0124 lbs.			21.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			21.8		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0126 lbs.			21.7		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0126 lbs.			20.9		
1 1/2 x 3/4 x 5 in.	0120 lbs.			20.8		
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					
x x in.	lbs.					

TEST LOAD WEIGHT: 1330 lbs Min 20%: 206 Max 25%: 333

Date: 2017-07-24 Manufacturer: Aerthstone Model: 8031 Castleton

Project #: PT16152 Run: 6 Tech: MM Reviewer: DP

Pre-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour						SYSTEM 1						
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blanc
2017-07-24	18:00	108,8424	01278	01262	11,8501	109,2836	01261	01245	11,7230	109,2836	01261	01245	11,7230	0,1241
2017-07-25	9:00	108,8425	01278	01262	11,8500	109,2837	01262	01246	11,7231	109,2837	01262	01246	11,7231	0,1240

Post-test Weight Record		SYSTEM 1 - 1 st hour						SYSTEM 1						
Date	Time	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	Blanc
2017-07-25	18:00 6:05 PM	108,8430	01287	01261	11,8535	109,2844	01258	01242	11,7266	109,2844	01258	01242	11,7266	0,1242
2017-07-27	8:00 10:38 AM	108,8426	01284	01259	11,8514	109,2841	01257	01242	11,7249	109,2841	01257	01242	11,7249	0,1242
2017-07-31	8:00	108,8426	01284	01259	11,8513	109,2840	01257	01242	11,7247	109,2840	01257	01242	11,7247	0,1242



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2017-07-24 Model: 8031 cassette

Manufacturer: Aerotech

Project #: PI 20152 Run: 6 Tech: MR Reviewer: DS

SYSTEM 2					
Pre-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time	36	781	786	32
2017-07-24	18:00	1077404	01250	01291	119878
2017-07-25	9:00	1077405	01250	01291	119877

SYSTEM 2					
Post-test Weight Record	Probe & Housing Number	Front Filter Number	Back Filter Number	gaskets	
Date	Time	36	781	786	32
2017-07-25	18:00	1077416	01259	01288	119910
2017-07-27	8:00	1077412	01258	01286	119892
2017-07-31	8:00	1077412	01258	01286	119893

APPENDIX 2: Proportionality results

Average	Average	Average						Average
15,74	Inlet +	Inlet +						0,242
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	100,36	99,20	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
15,921	542,5	542,8			0,173	0,170	0	0,2404117
15,746	542,6	542,8	101,36	100,17	0,173	0,171	1	0,2404168
15,760	542,6	542,8	101,16	99,97	0,173	0,171	2	0,2408519
15,731	542,6	542,8	101,24	100,05	0,173	0,171	3	0,2404169
15,747	542,6	542,8	101,48	100,23	0,173	0,171	4	0,2404167
15,661	542,6	542,8	101,22	99,95	0,173	0,171	5	0,2400416
15,731	542,6	542,9	100,41	99,18	0,173	0,171	6	0,2414699
15,677	542,7	542,9	100,61	99,64	0,173	0,171	7	0,2408378
15,808	542,7	542,9	99,81	98,54	0,173	0,171	8	0,2429373
15,800	542,8	543,0	99,75	98,54	0,173	0,171	9	0,2429372
15,795	542,8	543,0	99,65	98,38	0,173	0,171	10	0,2429445
15,661	542,8	543,0	100,67	99,33	0,173	0,171	11	0,240838
15,858	542,8	543,0	99,21	98,08	0,173	0,171	12	0,2439794
15,791	542,8	543,0	99,49	98,50	0,173	0,171	13	0,2429371
15,652	542,8	543,0	100,52	99,27	0,173	0,171	14	0,2408378
15,850	542,8	543,1	99,13	98,17	0,173	0,171	15	0,2439794
15,650	542,8	543,1	100,46	99,35	0,173	0,171	16	0,2408378
15,858	542,9	543,1	99,16	97,97	0,173	0,171	17	0,2439794
15,716	542,9	543,1	100,02	98,78	0,173	0,171	18	0,2418901
15,622	543,0	543,1	100,56	99,54	0,173	0,171	19	0,240417
15,925	543,0	543,1	98,67	97,67	0,173	0,171	20	0,2450176
15,732	543,0	543,2	100,08	98,86	0,173	0,171	21	0,2418895
15,807	543,0	543,2	99,68	98,41	0,173	0,171	22	0,2429371
15,683	543,0	543,2	100,53	99,35	0,173	0,171	23	0,2410437
15,903	543,0	543,2	99,14	97,84	0,173	0,171	24	0,2443947
15,673	543,0	543,2	100,73	99,46	0,173	0,171	25	0,2408384
15,676	543,0	543,2	100,58	99,38	0,173	0,171	26	0,2408386
15,649	543,0	543,2	100,88	99,55	0,173	0,171	27	0,2404171
15,719	543,0	543,2	100,53	99,48	0,173	0,171	28	0,2414706
15,747	543,0	543,2	100,25	99,25	0,173	0,171	29	0,2418899
15,628	543,0	543,2	101,04	99,82	0,173	0,171	30	0,239994
15,730	543,0	543,2	100,61	99,40	0,173	0,171	31	0,2414698
15,640	543,1	543,2	101,18	100,20	0,173	0,171	32	0,239994
15,644	543,0	543,3	101,38	99,89	0,173	0,171	33	0,2399934
15,777	543,1	543,3	100,46	99,11	0,173	0,171	34	0,2418896
15,712	543,1	543,3	100,97	99,94	0,173	0,171	35	0,2408386
15,691	543,1	543,3	101,13	99,76	0,173	0,171	36	0,2404167
15,629	543,1	543,3	101,67	100,28	0,173	0,171	37	0,2393588
15,701	543,1	543,3	101,25	99,98	0,173	0,171	38	0,2404175
15,636	543,1	543,3	101,91	100,59	0,173	0,171	39	0,2393595
15,705	543,1	543,3	101,23	99,92	0,173	0,171	40	0,2404174
15,772	543,1	543,3	100,79	99,62	0,173	0,171	41	0,2414607
15,869	543,1	543,3	100,17	99,09	0,173	0,171	42	0,2429367
15,775	543,1	543,3	100,84	99,55	0,173	0,171	43	0,2414704
15,944	543,1	543,3	99,68	98,88	0,173	0,171	44	0,2439797
15,813	543,1	543,3	100,65	99,33	0,173	0,171	45	0,2418899
15,721	543,2	543,3	101,38	100,27	0,173	0,171	46	0,2404195
15,749	543,2	543,3	101,09	99,79	0,173	0,171	47	0,2408384
15,755	543,2	543,3	101,09	100,04	0,173	0,171	48	0,2408382
15,703	543,2	543,3	101,62	100,40	0,173	0,171	49	0,2399937
15,733	543,2	543,4	101,26	100,07	0,173	0,171	50	0,2404171
15,733	543,2	543,4	101,32	100,48	0,173	0,171	51	0,2404175
15,897	543,3	543,4	100,31	98,98	0,173	0,171	52	0,2429375
15,704	543,3	543,4	101,46	100,30	0,173	0,171	53	0,2399942

15,766	543,3	543,4	101,15	100,37	0,173	0,171	54	0,2408388
15,642	543,3	543,4	101,98	100,82	0,173	0,171	55	0,2389348
15,904	543,3	543,4	100,39	99,53	0,173	0,171	56	0,2429376
15,767	543,3	543,4	101,24	100,01	0,173	0,171	57	0,240858
15,671	543,3	543,4	101,86	100,68	0,173	0,171	58	0,2393588
15,835	543,3	543,4	100,63	99,60	0,173	0,171	59	0,24189
15,835	543,3	543,4	100,73	99,75	0,173	0,171	60	0,2418902
15,680	543,4	543,4	101,78	101,13	0,173	0,171	61	0,2393591
15,817	543,4	543,4	101,02	99,94	0,173	0,171	62	0,2414706
15,849	543,4	543,5	100,81	99,64	0,173	0,171	63	0,2418898
15,749	543,4	543,5	101,39	100,42	0,173	0,171	64	0,2404167
15,753	543,4	543,5	101,44	100,30	0,173	0,171	65	0,2404172
15,818	543,4	543,5	100,97	99,81	0,173	0,171	66	0,2414705
15,654	543,4	543,5	102,09	100,92	0,173	0,171	67	0,2389348
15,852	543,4	543,5	100,88	99,79	0,173	0,171	68	0,2418898
15,778	543,5	543,5	101,20	100,06	0,173	0,171	69	0,2408387
15,685	543,5	543,5	101,93	100,91	0,173	0,171	70	0,2393586
15,751	543,5	543,5	101,39	100,20	0,173	0,171	71	0,2404168
15,780	543,5	543,6	101,37	100,21	0,173	0,171	72	0,2408388
15,838	543,5	543,5	101,01	99,81	0,173	0,171	73	0,2416931
15,727	543,5	543,5	101,70	100,36	0,173	0,171	74	0,239994
15,755	543,5	543,6	101,28	100,28	0,173	0,171	75	0,2404174
15,686	543,5	543,6	101,88	100,80	0,173	0,171	76	0,2393585
15,726	543,5	543,6	101,57	100,58	0,173	0,171	77	0,2399938
15,730	543,5	543,6	101,79	100,39	0,173	0,171	78	0,2399936
15,759	543,5	543,6	101,72	100,24	0,173	0,171	79	0,240435
15,663	543,6	543,6	102,22	100,80	0,173	0,171	80	0,2389344
15,658	543,6	543,6	102,15	100,97	0,173	0,171	81	0,238934
15,659	543,6	543,6	102,05	100,75	0,173	0,171	82	0,2389343
15,729	543,6	543,7	101,65	100,32	0,173	0,170	83	0,2399942
15,730	543,6	543,7	101,74	100,45	0,173	0,171	84	0,2399946
15,659	543,6	543,7	102,15	100,91	0,173	0,171	85	0,2389354
15,618	543,6	543,7	102,31	101,30	0,173	0,171	86	0,2382965
15,920	543,6	543,7	100,42	99,16	0,173	0,171	87	0,2429377
15,729	543,7	543,7	101,73	100,76	0,173	0,171	88	0,2399944
15,821	543,7	543,7	101,01	99,83	0,173	0,171	89	0,2414707
15,749	543,7	543,7	101,40	100,46	0,173	0,171	90	0,2404175
15,829	543,7	543,7	101,09	99,73	0,173	0,171	91	0,241653
15,749	543,7	543,8	101,54	100,29	0,173	0,171	92	0,2404175
15,776	543,7	543,8	101,13	100,20	0,173	0,171	93	0,2408386
15,844	543,7	543,8	100,80	99,73	0,173	0,171	94	0,2418901
15,718	543,7	543,8	101,73	100,56	0,173	0,171	95	0,239994
15,840	543,8	543,8	100,64	99,74	0,173	0,171	96	0,2418899
15,769	543,8	543,8	101,24	100,47	0,173	0,171	97	0,2408387
15,739	543,8	543,8	101,35	100,15	0,173	0,171	98	0,2404172
15,712	543,8	543,8	101,78	100,48	0,173	0,171	99	0,2399943
15,903	543,8	543,9	100,43	99,42	0,173	0,171	100	0,2429376
15,833	543,8	543,9	100,79	99,72	0,173	0,171	101	0,2418901
15,734	543,8	543,9	101,43	100,32	0,173	0,171	102	0,2404176
15,761	543,8	543,9	101,32	100,14	0,173	0,171	103	0,2408389
15,664	543,8	543,9	101,78	100,67	0,173	0,171	104	0,2393592
15,638	543,8	543,9	102,09	100,74	0,173	0,171	105	0,2389347
15,964	543,9	543,9	99,86	98,76	0,173	0,171	106	0,2439801
15,828	543,9	543,9	100,63	99,85	0,173	0,171	107	0,2418907
15,799	543,9	543,9	100,88	99,60	0,173	0,171	108	0,2414707
15,755	543,9	543,9	101,08	100,05	0,173	0,171	109	0,2408387
15,754	543,9	543,9	101,10	99,91	0,173	0,171	110	0,2408407
15,789	543,9	543,9	100,78	99,72	0,173	0,171	111	0,2414711
15,792	543,9	544,0	100,78	99,81	0,173	0,171	112	0,2414711
15,688	543,9	544,0	101,25	100,09	0,173	0,171	113	0,2399943
15,884	543,9	544,0	100,07	99,08	0,173	0,171	114	0,2429371

15,812	543,9	544,0	100,68	99,50	0,173	0,171	115	0,2418903
15,738	543,9	544,0	100,93	100,04	0,173	0,171	116	0,2408388
15,777	543,9	544,0	100,65	99,45	0,173	0,171	117	0,2414711
15,867	543,9	544,0	100,00	98,79	0,173	0,170	118	0,2429379
15,770	543,9	544,0	100,74	99,27	0,173	0,170	119	0,2414715
15,699	543,9	544,0	101,07	99,91	0,173	0,170	120	0,2404176
15,720	543,9	544,0	100,89	99,59	0,173	0,171	121	0,2408386
15,785	543,9	544,0	100,44	99,27	0,173	0,171	122	0,2418903
15,679	543,9	544,0	101,09	100,00	0,173	0,171	123	0,2402879
15,784	543,9	544,0	100,27	99,24	0,173	0,171	124	0,2419152
15,681	543,9	544,0	100,99	99,95	0,173	0,171	125	0,2404177
15,751	544,0	544,0	100,71	99,24	0,173	0,171	126	0,2414709
15,679	544,0	544,1	100,89	99,81	0,173	0,171	127	0,2404179
15,747	543,9	544,1	100,76	99,32	0,173	0,171	128	0,2414706
15,841	543,9	544,1	100,11	99,01	0,173	0,171	129	0,2429383
15,767	544,0	544,1	100,28	99,22	0,173	0,171	130	0,2418911
15,670	544,0	544,1	100,82	99,76	0,173	0,171	131	0,2404177
15,899	544,0	544,1	99,57	98,25	0,173	0,171	132	0,243981
15,698	544,0	544,1	100,69	99,53	0,173	0,171	133	0,2408394
15,834	544,0	544,1	99,92	98,77	0,173	0,171	134	0,2429383
15,729	543,9	544,1	100,65	99,26	0,173	0,171	135	0,2414208
15,694	543,9	544,0	100,72	99,62	0,173	0,171	136	0,2408391
15,759	543,9	544,0	100,28	99,20	0,173	0,171	137	0,2418906
15,730	543,9	544,0	100,43	99,38	0,173	0,171	138	0,2414712
15,822	543,9	544,1	99,79	98,87	0,173	0,171	139	0,2429381
15,888	543,9	544,0	99,51	98,40	0,173	0,171	140	0,2439807
15,750	543,9	544,0	100,24	99,14	0,173	0,171	141	0,2418915
15,512	543,9	544,0	101,65	100,44	0,173	0,171	142	0,2382971
15,723	543,9	544,0	100,46	99,20	0,173	0,171	143	0,2414711
15,650	543,9	544,0	100,70	99,55	0,173	0,171	144	0,2404152
15,883	543,9	544,1	99,46	98,12	0,173	0,171	145	0,24398
15,679	543,9	544,1	100,66	99,51	0,173	0,171	146	0,2408393
15,811	543,9	544,1	99,63	98,40	0,173	0,171	147	0,2429378
15,673	543,9	544,1	100,86	99,36	0,173	0,170	148	0,2408394
15,713	543,9	544,1	100,44	99,05	0,173	0,171	149	0,2414714
15,645	543,9	544,1	100,77	99,52	0,173	0,171	150	0,2404179
15,672	543,9	544,1	100,43	99,66	0,173	0,171	151	0,2408388
15,672	543,9	544,1	100,52	99,37	0,173	0,171	152	0,2408394
15,740	543,9	544,1	100,13	98,86	0,173	0,171	153	0,2418912
15,807	543,9	544,0	99,64	98,48	0,173	0,171	154	0,2429388
15,640	543,9	544,0	100,42	99,44	0,172	0,171	155	0,2404186
15,665	543,9	544,0	100,47	99,33	0,172	0,171	156	0,240839
15,735	543,8	544,0	100,12	98,98	0,173	0,171	157	0,2418896
15,730	543,8	544,0	99,95	98,90	0,173	0,171	158	0,2418909
15,801	543,8	544,0	99,51	98,62	0,173	0,171	159	0,2429378
15,801	543,8	544,0	99,51	98,65	0,173	0,171	160	0,2429389
15,660	543,8	544,0	100,51	99,23	0,173	0,171	161	0,2408406
15,863	543,8	544,0	99,15	98,00	0,173	0,171	162	0,243981
15,663	543,8	544,0	100,54	99,23	0,173	0,171	163	0,2408399
15,701	543,8	544,0	100,22	99,09	0,173	0,171	164	0,2414714
15,701	543,8	544,0	100,25	99,05	0,173	0,171	165	0,2414639
15,730	543,8	544,0	100,07	98,79	0,173	0,171	166	0,2418911
15,705	543,8	544,0	100,28	99,03	0,173	0,171	167	0,2414711
15,797	543,9	544,0	99,61	98,61	0,173	0,171	168	0,2429383
15,799	543,9	544,0	99,65	98,28	0,173	0,171	169	0,2429384
15,702	543,8	544,0	100,43	98,99	0,173	0,170	170	0,241471
15,701	543,9	544,0	100,22	99,22	0,173	0,171	171	0,2414719
15,633	543,9	544,0	100,72	99,58	0,173	0,171	172	0,2404179
15,729	543,9	544,1	100,05	99,08	0,173	0,171	173	0,2418908
15,795	543,9	544,1	99,68	98,69	0,173	0,171	174	0,2429386
15,723	543,9	544,1	99,98	98,96	0,173	0,171	175	0,2418908

15,727	543,9	544,1	100,13	98,91	0,173	0,171	176	0,2418913
15,726	543,9	544,1	100,07	98,94	0,173	0,171	177	0,241891
15,792	543,9	544,1	99,57	98,36	0,173	0,171	178	0,2429387
15,792	543,9	544,1	99,82	98,43	0,173	0,171	179	0,2429389
15,723	543,9	544,1	100,02	98,73	0,173	0,171	180	0,2418916
15,699	543,9	544,1	100,17	99,03	0,173	0,171	181	0,2414716
15,701	543,9	544,1	100,18	99,15	0,173	0,171	182	0,241472
15,726	543,9	544,1	100,19	98,85	0,173	0,171	183	0,2418914
15,660	543,9	544,1	100,50	99,49	0,173	0,171	184	0,2408397
15,630	543,9	544,1	100,54	99,34	0,173	0,171	185	0,2404185
15,792	544,0	544,1	99,57	98,43	0,173	0,171	186	0,2429389
15,726	543,9	544,1	100,03	98,77	0,173	0,171	187	0,2418915
15,725	544,0	544,1	100,01	98,68	0,173	0,170	188	0,2418915
15,859	544,0	544,2	99,09	97,90	0,173	0,170	189	0,2439813
15,626	544,0	544,2	100,62	99,49	0,173	0,171	190	0,2404182
15,657	544,0	544,2	100,53	99,42	0,173	0,171	191	0,2408404
15,655	544,0	544,2	100,45	99,31	0,173	0,171	192	0,2408402
15,791	544,0	544,2	99,78	98,49	0,173	0,171	193	0,2429389
15,656	544,0	544,2	100,64	99,33	0,173	0,171	194	0,24084
15,797	544,0	544,2	99,60	98,73	0,173	0,171	195	0,2429391
15,795	544,0	544,2	99,56	98,39	0,173	0,171	196	0,2429387
15,884	544,0	544,2	99,03	97,65	0,173	0,170	197	0,2443971
15,856	544,0	544,2	99,13	98,00	0,173	0,171	198	0,2439816
15,654	544,0	544,2	100,30	99,14	0,173	0,171	199	0,24084
15,655	544,0	544,2	100,51	99,20	0,173	0,170	200	0,2408402
15,531	544,0	544,2	101,16	100,31	0,173	0,171	201	0,238937
15,720	544,0	544,2	99,83	98,79	0,173	0,171	202	0,2418915
15,694	544,0	544,2	100,23	99,03	0,173	0,171	203	0,2414718
15,694	544,0	544,2	100,14	98,93	0,173	0,171	204	0,2414723
15,879	544,0	544,2	98,93	97,67	0,173	0,170	205	0,244397
15,787	544,0	544,2	99,50	98,38	0,173	0,171	206	0,2429391
15,721	544,0	544,2	99,91	98,59	0,173	0,170	207	0,2418918
15,689	544,0	544,2	99,99	98,91	0,173	0,170	208	0,2414695
15,826	544,0	544,2	99,29	98,15	0,173	0,171	209	0,2435834
15,782	544,0	544,3	99,48	98,31	0,173	0,171	210	0,2429392
15,783	544,0	544,2	99,37	98,48	0,173	0,171	211	0,2429391
15,691	544,0	544,2	100,04	98,92	0,173	0,171	212	0,2415291
15,851	544,0	544,2	99,04	98,00	0,173	0,171	213	0,2439815
15,782	544,0	544,2	99,47	98,33	0,173	0,171	214	0,2429391
15,619	544,0	544,2	100,63	99,43	0,173	0,171	215	0,2404187
15,711	544,0	544,2	99,88	98,81	0,173	0,171	216	0,2418919
15,713	544,0	544,2	99,85	98,79	0,173	0,171	217	0,2418914
15,642	544,0	544,2	100,47	99,24	0,173	0,171	218	0,24084
15,684	544,0	544,2	100,09	99,05	0,173	0,171	219	0,2414719
15,710	544,0	544,2	99,84	98,87	0,173	0,171	220	0,2418913
15,707	544,0	544,2	99,74	98,90	0,173	0,171	221	0,2418915
15,776	544,0	544,3	99,44	98,34	0,173	0,171	222	0,2429396
15,704	544,0	544,3	99,70	98,84	0,173	0,171	223	0,2418911
15,839	544,0	544,2	99,07	97,61	0,173	0,171	224	0,2439809
15,839	544,1	544,3	98,95	97,96	0,173	0,170	225	0,2439815
15,842	544,1	544,3	99,01	97,82	0,173	0,171	226	0,243969
15,640	544,0	544,3	100,26	99,31	0,173	0,171	227	0,2408396
15,639	544,1	544,3	100,27	99,04	0,173	0,171	228	0,2408401
15,839	544,1	544,3	99,00	97,76	0,173	0,170	229	0,2439812
15,706	544,1	544,3	100,00	98,72	0,173	0,171	230	0,2418912
15,781	544,1	544,3	99,45	98,32	0,173	0,171	231	0,2429392
15,705	544,1	544,3	99,76	98,67	0,173	0,171	232	0,2418912
15,840	544,1	544,3	98,97	97,66	0,173	0,170	233	0,2439819
15,771	544,1	544,3	99,34	98,26	0,173	0,170	234	0,242939
15,679	544,0	544,3	99,90	98,94	0,173	0,171	235	0,2414722
15,637	544,0	544,3	100,24	99,04	0,173	0,171	236	0,2408404

15,608	544,1	544,3	100,44	99,23	0,173	0,170	237	0,240419
15,679	544,1	544,3	99,94	98,78	0,173	0,170	238	0,2414718
15,865	544,1	544,3	98,71	97,65	0,173	0,170	239	0,2443971
15,866	544,1	544,3	98,77	97,57	0,173	0,170	240	0,2443965
15,767	544,1	544,3	99,41	98,08	0,173	0,170	241	0,2429386
15,609	544,1	544,3	100,39	99,07	0,173	0,170	242	0,2404184
15,636	544,1	544,3	100,26	99,00	0,173	0,170	243	0,2408401
15,770	544,1	544,3	99,36	98,18	0,173	0,170	244	0,2428883
15,772	544,1	544,3	99,42	98,25	0,173	0,170	245	0,2429385
15,706	544,1	544,3	99,77	98,55	0,173	0,170	246	0,2418914
15,677	544,1	544,3	99,89	98,74	0,172	0,170	247	0,2414717
15,702	544,1	544,4	99,68	98,59	0,172	0,170	248	0,2418914
15,703	544,1	544,4	99,78	98,54	0,173	0,170	249	0,2418917
15,678	544,1	544,4	99,94	98,82	0,173	0,170	250	0,2414722
15,678	544,1	544,4	100,07	98,58	0,173	0,170	251	0,2414722
15,647	544,2	544,4	100,30	98,90	0,173	0,170	252	0,2409754
15,609	544,2	544,4	100,50	99,32	0,173	0,170	253	0,2404184
15,703	544,2	544,4	99,91	98,81	0,173	0,171	254	0,2418916
15,580	544,1	544,4	100,51	99,45	0,173	0,171	255	0,2400048
15,772	544,2	544,4	99,47	98,23	0,173	0,171	256	0,2429397
15,705	544,2	544,4	99,65	98,81	0,173	0,171	257	0,2418903
15,773	544,2	544,4	99,45	98,21	0,173	0,171	258	0,2429399
15,840	544,2	544,4	98,84	97,90	0,173	0,171	259	0,2439818
15,770	544,2	544,4	99,39	98,30	0,173	0,171	260	0,2429397
15,701	544,2	544,4	99,88	98,28	0,173	0,170	261	0,2418921
15,633	544,2	544,4	100,29	99,10	0,173	0,170	262	0,24084
15,701	544,2	544,4	99,78	98,74	0,173	0,171	263	0,2418917
15,654	544,2	544,4	100,21	99,02	0,173	0,171	264	0,2411356
15,705	544,2	544,4	99,95	98,75	0,173	0,171	265	0,2418923
15,583	544,2	544,4	100,60	99,55	0,173	0,171	266	0,2399955
15,704	544,2	544,4	99,83	98,75	0,173	0,171	267	0,241892
15,870	544,2	544,4	98,90	97,73	0,173	0,171	268	0,2443966
15,678	544,2	544,4	100,15	99,04	0,173	0,171	269	0,2414721
15,839	544,2	544,4	99,01	97,75	0,173	0,171	270	0,2439818
15,707	544,2	544,5	100,06	98,71	0,173	0,171	271	0,241892
15,677	544,2	544,4	100,08	98,88	0,173	0,171	272	0,2414725
15,634	544,2	544,4	100,17	99,20	0,173	0,171	273	0,2408401
15,834	544,3	544,5	99,06	97,97	0,173	0,171	274	0,2439813
15,675	544,3	544,5	100,02	98,77	0,173	0,171	275	0,2414724
15,902	544,3	544,5	98,59	97,49	0,173	0,171	276	0,2450197
15,633	544,2	544,5	100,16	99,29	0,173	0,171	277	0,2408402
15,704	544,2	544,5	99,97	98,61	0,173	0,171	278	0,2418915
15,582	544,2	544,5	100,74	99,37	0,173	0,170	279	0,2399965
15,695	544,2	544,5	100,02	98,74	0,173	0,170	280	0,2417352
15,637	544,3	544,5	100,50	99,13	0,173	0,171	281	0,2408402
15,832	544,3	544,5	99,14	98,11	0,173	0,171	282	0,2438727
15,703	544,3	544,6	99,92	98,73	0,173	0,171	283	0,2418916
15,606	544,3	544,6	100,44	99,37	0,173	0,171	284	0,240419
15,772	544,3	544,5	99,49	98,11	0,173	0,171	285	0,2429393
15,772	544,3	544,5	99,47	98,27	0,173	0,170	286	0,2429399
15,511	544,3	544,6	100,96	99,65	0,173	0,170	287	0,2389369
15,607	544,3	544,6	100,45	99,46	0,173	0,171	288	0,2404188
15,635	544,4	544,6	100,22	99,25	0,173	0,171	289	0,2408404
15,699	544,3	544,5	99,89	98,86	0,173	0,171	290	0,2418919
15,634	544,4	544,6	100,38	99,02	0,173	0,171	291	0,2408404
15,607	544,4	544,6	100,54	99,17	0,173	0,170	292	0,2404191
15,773	544,4	544,6	99,73	98,21	0,173	0,170	293	0,2429385
15,696	544,4	544,6	99,92	98,63	0,173	0,170	294	0,2417886
15,705	544,4	544,7	99,88	98,92	0,173	0,171	295	0,2418922
15,704	544,4	544,7	99,96	98,70	0,173	0,171	296	0,2418915
15,864	544,4	544,7	98,87	97,73	0,173	0,171	297	0,2443972

15,542	544,4	544,7	100,91	99,60	0,173	0,171	298	0,2394641
15,701	544,4	544,7	99,82	98,51	0,173	0,170	299	0,241892
15,702	544,5	544,7	99,77	98,70	0,173	0,170	300	0,2418919
15,700	544,5	544,8	99,87	98,65	0,173	0,171	301	0,2418921
15,836	544,4	544,8	99,05	97,61	0,173	0,170	302	0,2439822
15,670	544,4	544,7	99,87	98,88	0,173	0,170	303	0,2414721
15,838	544,4	544,7	99,08	97,85	0,173	0,171	304	0,2439819
15,699	544,4	544,7	99,88	98,63	0,173	0,171	305	0,2418919
15,632	544,4	544,7	100,26	99,06	0,173	0,171	306	0,2408408
15,703	544,4	544,7	99,85	98,60	0,173	0,170	307	0,2418919

Average	Average	Average						Average
15,59	Inlet +	Inlet +						0,235
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	99,98	99,88	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
15,978	544,0	544,2			0,172	0,170	0	0,2342167
15,704	544,2	544,3	100,32	100,21	0,172	0,170	1	0,2357286
15,807	544,2	544,3	99,09	99,06	0,172	0,170	2	0,2378722
15,696	544,2	544,4	99,84	99,65	0,172	0,170	3	0,2363742
15,951	544,3	544,4	97,99	97,78	0,172	0,170	4	0,240351
15,827	544,2	544,4	98,29	98,33	0,172	0,170	5	0,2389366
15,809	544,3	544,4	98,41	98,33	0,172	0,170	6	0,2389372
15,753	544,3	544,5	98,44	98,23	0,172	0,170	7	0,2382983
15,819	544,3	544,5	97,83	97,82	0,172	0,170	8	0,2393608
15,867	544,3	544,5	97,72	97,86	0,172	0,170	9	0,2399959
15,836	544,3	544,5	97,91	98,08	0,172	0,170	10	0,2393611
15,738	544,3	544,5	98,67	98,56	0,172	0,170	11	0,2378719
15,885	544,3	544,5	97,89	97,72	0,172	0,170	12	0,2399956
15,825	544,3	544,5	98,19	98,23	0,172	0,170	13	0,2389365
15,593	544,2	544,5	99,94	99,73	0,172	0,170	14	0,2352981
15,805	544,3	544,5	98,76	98,56	0,172	0,170	15	0,238298
15,686	544,3	544,5	99,67	99,33	0,172	0,170	16	0,2363752
15,822	544,3	544,5	98,91	98,77	0,172	0,170	17	0,238298
15,697	544,3	544,5	99,64	99,46	0,172	0,170	18	0,2363736
15,662	544,3	544,5	100,06	100,05	0,172	0,170	19	0,2357277
15,879	544,3	544,6	98,66	98,63	0,172	0,170	20	0,2389362
15,844	544,3	544,6	99,00	98,90	0,172	0,170	21	0,2382975
15,821	544,4	544,6	99,21	99,54	0,172	0,170	22	0,2378719
15,803	544,4	544,6	99,60	99,42	0,172	0,170	23	0,2374884
15,830	544,4	544,6	99,20	99,04	0,172	0,170	24	0,2378718
15,735	544,4	544,6	99,92	99,65	0,172	0,170	25	0,236374
15,740	544,4	544,6	99,86	99,75	0,172	0,170	26	0,2363737
15,846	544,5	544,7	99,22	99,15	0,172	0,170	27	0,2378718
15,651	544,5	544,7	100,51	100,67	0,172	0,170	28	0,2348646
15,655	544,5	544,7	100,69	100,46	0,172	0,170	29	0,2348654
15,762	544,5	544,7	100,03	99,80	0,172	0,170	30	0,2363735
15,695	544,6	544,8	100,53	100,38	0,172	0,170	31	0,2352975
15,658	544,6	544,8	100,81	100,36	0,172	0,170	32	0,2348654
15,934	544,7	544,8	98,96	99,00	0,172	0,170	33	0,2389363
15,938	544,7	544,9	98,93	99,11	0,172	0,170	34	0,238936
15,669	544,7	544,9	100,73	100,54	0,172	0,170	35	0,2348653
15,878	544,7	544,9	99,66	99,39	0,172	0,170	36	0,2378721
15,791	544,8	544,9	100,10	100,27	0,172	0,170	37	0,2365027
15,884	544,8	545,0	99,54	99,59	0,172	0,170	38	0,237872
15,790	544,8	545,0	100,23	100,22	0,172	0,170	39	0,2363733
15,860	544,9	545,0	99,83	99,52	0,172	0,170	40	0,237444
15,918	544,9	545,0	99,32	99,41	0,172	0,170	41	0,2382979
15,724	544,9	545,1	100,54	100,88	0,172	0,170	42	0,235297
15,897	545,0	545,1	99,57	99,52	0,172	0,170	43	0,2378724
15,896	545,0	545,1	99,58	99,49	0,172	0,170	44	0,2378721
15,725	545,0	545,1	100,58	100,24	0,172	0,169	45	0,2352976
15,900	545,1	545,2	99,65	99,42	0,172	0,169	46	0,2378728
15,754	545,1	545,2	100,47	100,45	0,172	0,170	47	0,2357287
15,756	545,1	545,2	100,56	100,34	0,172	0,170	48	0,2357287
15,871	545,2	545,3	99,73	99,61	0,172	0,170	49	0,2374448
15,901	545,2	545,3	99,47	99,41	0,172	0,170	50	0,2378724
15,869	545,2	545,3	99,59	99,64	0,171	0,170	51	0,2374445
15,759	545,2	545,3	100,42	100,25	0,172	0,169	52	0,2357286
15,873	545,3	545,4	99,76	99,48	0,172	0,169	53	0,2374445

15,901	545,3	545,4	99,46	99,42	0,172	0,169	54	0,2378722
15,899	545,3	545,4	99,36	99,58	0,171	0,170	55	0,2378721
15,897	545,4	545,5	99,48	99,30	0,171	0,170	56	0,2378727
15,795	545,4	545,5	100,00	99,82	0,172	0,169	57	0,2363737
15,748	545,4	545,5	100,26	100,15	0,171	0,169	58	0,235728
15,693	545,5	545,5	100,79	100,55	0,172	0,169	59	0,234865
15,546	545,5	545,6	101,57	101,31	0,172	0,169	60	0,2326956
15,505	545,5	545,6	101,85	101,70	0,171	0,169	61	0,2320403
15,502	545,5	545,6	101,80	101,75	0,171	0,169	62	0,2320401
15,496	545,5	545,7	101,92	101,83	0,171	0,169	63	0,2320394
15,612	545,6	545,7	101,09	101,07	0,172	0,170	64	0,2337832
15,572	545,6	545,7	101,42	101,41	0,172	0,170	65	0,2331311
15,640	545,6	545,7	100,75	100,78	0,171	0,169	66	0,2342166
15,361	545,6	545,7	102,57	102,60	0,171	0,169	67	0,2300641
15,386	545,7	545,7	102,60	102,40	0,171	0,169	68	0,2305041
15,489	545,7	545,8	101,82	101,84	0,172	0,170	69	0,2320397
15,557	545,7	545,8	101,25	101,12	0,171	0,169	70	0,2331308
15,380	545,7	545,8	102,38	102,47	0,171	0,169	71	0,2305043
15,478	545,7	545,8	101,75	101,59	0,171	0,169	72	0,2320398
15,593	545,8	545,8	101,07	100,82	0,172	0,169	73	0,2337837
15,658	545,8	545,9	100,53	100,49	0,172	0,169	74	0,2348664
15,457	545,8	545,9	101,65	101,87	0,172	0,170	75	0,2320412
15,539	545,8	545,9	101,13	101,09	0,171	0,170	76	0,2331312
15,532	545,9	546,0	101,20	101,26	0,171	0,170	77	0,233038
15,602	545,9	546,0	100,77	100,49	0,172	0,169	78	0,2342172
15,576	546,0	546,1	100,91	100,75	0,172	0,169	79	0,2337838
15,528	546,0	546,1	101,16	101,10	0,172	0,169	80	0,2331314
15,450	546,1	546,1	101,73	101,71	0,172	0,170	81	0,2320407
15,317	546,1	546,1	102,59	102,44	0,172	0,170	82	0,2300642
15,515	546,1	546,2	100,98	101,10	0,172	0,170	83	0,2332071
15,581	546,1	546,2	100,60	100,55	0,172	0,170	84	0,2342174
15,578	546,2	546,2	100,56	100,26	0,172	0,169	85	0,2342176
15,544	546,2	546,3	100,67	100,77	0,172	0,169	86	0,2337843
15,499	546,2	546,3	101,07	101,06	0,172	0,170	87	0,2331315
15,537	546,3	546,4	100,77	100,44	0,172	0,170	88	0,2337845
15,489	546,3	546,4	101,05	100,84	0,172	0,169	89	0,2331316
15,530	546,4	546,4	100,66	100,81	0,172	0,170	90	0,2337847
15,411	546,4	546,5	101,67	101,23	0,172	0,170	91	0,2320416
15,350	546,4	546,5	101,87	101,72	0,172	0,170	92	0,2311654
15,516	546,5	546,5	100,64	100,53	0,172	0,170	93	0,2337849
15,517	546,5	546,6	100,54	100,50	0,172	0,170	94	0,2337846
15,584	546,6	546,6	100,16	100,19	0,172	0,170	95	0,2348671
15,582	546,6	546,6	100,13	99,83	0,172	0,170	96	0,2348674
15,463	546,6	546,7	100,74	100,82	0,172	0,170	97	0,233132
15,534	546,6	546,7	100,19	100,20	0,172	0,170	98	0,2342179
15,461	546,7	546,7	100,83	100,82	0,172	0,170	99	0,2331322
15,572	546,7	546,8	100,04	99,99	0,172	0,170	100	0,234867
15,529	546,8	546,8	100,29	100,24	0,172	0,170	101	0,2342183
15,575	546,8	546,9	99,97	99,72	0,172	0,169	102	0,2348673
15,522	546,8	546,9	100,28	100,06	0,172	0,169	103	0,2342183
15,599	546,9	547,0	99,84	99,62	0,172	0,169	104	0,2353003
15,572	546,9	547,0	99,90	99,69	0,172	0,169	105	0,2348678
15,570	547,0	547,1	99,69	99,88	0,171	0,169	106	0,2348678
15,596	547,0	547,1	99,60	99,59	0,171	0,169	107	0,2352999
15,422	547,1	547,2	100,80	100,78	0,171	0,169	108	0,2326972
15,491	547,1	547,2	100,26	100,19	0,171	0,169	109	0,233785
15,560	547,1	547,2	99,75	99,58	0,171	0,169	110	0,2348683
15,516	547,1	547,3	99,87	99,80	0,171	0,169	111	0,2342184
15,515	547,2	547,3	99,94	99,72	0,171	0,169	112	0,2342187
15,513	547,2	547,4	100,06	99,94	0,171	0,169	113	0,2342186
15,486	547,2	547,4	100,24	100,12	0,171	0,169	114	0,2337852

15,510	547,2	547,5	99,95	99,73	0,171	0,169	115	0,2342189
15,509	547,3	547,5	99,89	99,97	0,171	0,169	116	0,2342202
15,509	547,3	547,6	99,84	99,72	0,171	0,169	117	0,2342187
15,502	547,4	547,6	99,94	99,74	0,171	0,169	118	0,2342194
15,433	547,4	547,6	100,42	100,38	0,171	0,169	119	0,2331331
15,475	547,4	547,6	100,15	99,99	0,171	0,169	120	0,2337858
15,478	547,5	547,7	100,13	100,04	0,171	0,169	121	0,2337858
15,547	547,5	547,7	99,64	99,47	0,171	0,169	122	0,2348684
15,602	547,5	547,8	99,37	99,20	0,171	0,169	123	0,2357314
15,547	547,6	547,8	99,60	99,58	0,171	0,169	124	0,2348689
15,548	547,6	547,9	99,70	99,54	0,171	0,169	125	0,2348684
15,474	547,7	548,0	100,09	99,85	0,171	0,169	126	0,2337858
15,543	547,8	548,0	99,61	99,42	0,171	0,169	127	0,2348684
15,401	547,8	548,0	100,58	100,43	0,171	0,169	128	0,2326996
15,399	547,8	548,1	100,40	100,56	0,171	0,169	129	0,2326983
15,472	547,8	548,1	100,32	100,03	0,171	0,169	130	0,2337864
15,540	547,9	548,2	99,49	99,38	0,171	0,169	131	0,234869
15,546	547,9	548,2	99,69	99,44	0,171	0,169	132	0,2348688
15,566	547,9	548,2	99,34	99,20	0,171	0,169	133	0,2353018
15,595	548,0	548,3	99,24	98,90	0,171	0,169	134	0,2357319
15,572	548,1	548,4	99,50	99,29	0,171	0,169	135	0,2353017
15,401	548,1	548,4	100,42	100,35	0,171	0,169	136	0,2326993
15,546	548,1	548,5	99,56	99,44	0,171	0,169	137	0,2348694
15,472	548,1	548,5	100,02	99,74	0,171	0,169	138	0,2337874
15,543	548,1	548,5	99,60	99,58	0,171	0,169	139	0,2348696
15,499	548,2	548,5	99,85	99,79	0,171	0,169	140	0,2342206
15,498	548,3	548,6	99,65	99,62	0,171	0,169	141	0,2342198
15,502	548,3	548,7	99,61	99,59	0,171	0,169	142	0,2342209
15,298	548,3	548,7	101,05	101,00	0,171	0,169	143	0,2311675
15,544	548,3	548,7	99,40	99,48	0,171	0,169	144	0,2349098
15,496	548,4	548,7	99,66	99,51	0,171	0,169	145	0,2342204
15,356	548,4	548,8	100,74	100,65	0,171	0,169	146	0,2320438
15,426	548,5	548,8	100,30	100,27	0,171	0,169	147	0,2331343
15,569	548,5	548,8	99,46	99,32	0,171	0,169	148	0,2353026
15,541	548,5	548,8	99,59	99,30	0,171	0,169	149	0,2348704
15,496	548,5	548,8	99,71	99,63	0,171	0,169	150	0,2342208
15,496	548,5	548,8	99,65	99,67	0,171	0,169	151	0,2342214
15,466	548,6	548,9	99,87	99,90	0,171	0,169	152	0,2337879
15,537	548,6	548,9	99,33	99,36	0,171	0,169	153	0,2348702
15,540	548,6	548,9	99,37	99,44	0,171	0,169	154	0,2348709
15,494	548,6	548,9	99,67	99,54	0,171	0,169	155	0,2342218
15,495	548,7	548,9	99,67	99,42	0,171	0,169	156	0,2342213
15,494	548,7	549,0	99,78	99,56	0,171	0,169	157	0,2342218
15,537	548,7	549,0	99,26	99,16	0,171	0,169	158	0,2348698
15,493	548,8	549,1	99,80	99,53	0,171	0,169	159	0,2342214
15,492	548,8	549,1	99,56	99,52	0,171	0,169	160	0,2342217
15,465	548,9	549,2	99,93	99,77	0,171	0,169	161	0,233788
15,492	548,9	549,2	99,77	99,46	0,171	0,169	162	0,2342215
15,533	548,9	549,2	99,39	99,22	0,171	0,169	163	0,2348505
15,494	548,9	549,2	99,63	99,53	0,171	0,169	164	0,2342216
15,536	548,9	549,3	99,34	99,14	0,171	0,169	165	0,234871
15,532	549,0	549,3	99,45	99,19	0,171	0,169	166	0,2348708
15,536	549,0	549,3	99,42	99,28	0,171	0,169	167	0,2348709
15,492	549,0	549,4	99,53	99,47	0,171	0,169	168	0,2342221
15,535	549,1	549,4	99,24	99,17	0,171	0,169	169	0,2348724
15,534	549,1	549,4	99,32	99,32	0,171	0,169	170	0,2348713
15,349	549,1	549,5	100,52	100,42	0,171	0,169	171	0,2320457
15,536	549,2	549,5	99,16	99,28	0,171	0,169	172	0,2348709
15,370	549,2	549,5	100,29	100,24	0,171	0,169	173	0,232361
15,493	549,2	549,5	99,46	99,50	0,171	0,169	174	0,2342225
15,466	549,3	549,6	99,77	99,63	0,171	0,169	175	0,2337893

15,495	549,3	549,6	99,57	99,33	0,171	0,169	176	0,2342225
15,393	549,3	549,6	100,12	100,10	0,171	0,169	177	0,2327009
15,536	549,3	549,7	99,05	99,13	0,171	0,169	178	0,2348716
15,489	549,3	549,7	99,51	99,43	0,171	0,169	179	0,2342223
15,565	549,4	549,7	99,13	99,05	0,171	0,169	180	0,2353036
15,534	549,4	549,7	99,21	99,33	0,171	0,169	181	0,2348721
15,293	549,4	549,7	100,87	100,85	0,171	0,169	182	0,2311699
15,491	549,4	549,7	99,58	99,42	0,171	0,169	183	0,2342233
15,493	549,4	549,7	99,59	99,44	0,171	0,169	184	0,2342226
15,532	549,4	549,7	99,23	99,25	0,171	0,169	185	0,2348616
15,492	549,4	549,8	99,53	99,41	0,171	0,169	186	0,2342228
15,391	549,5	549,8	100,10	100,07	0,171	0,169	187	0,2327015
15,423	549,5	549,8	100,04	99,93	0,171	0,169	188	0,2331366
15,535	549,6	549,9	99,26	99,15	0,171	0,169	189	0,2348711
15,537	549,6	549,9	99,22	99,04	0,171	0,169	190	0,234872
15,488	549,6	549,9	99,42	99,26	0,171	0,168	191	0,2342229
15,534	549,6	549,9	99,08	98,86	0,171	0,168	192	0,2348718
15,460	549,6	549,9	99,71	99,72	0,171	0,169	193	0,2337892
15,219	549,6	549,9	101,26	100,97	0,171	0,169	194	0,2300698
15,490	549,6	550,0	99,43	99,26	0,171	0,168	195	0,2342228
15,534	549,7	550,0	99,08	98,87	0,171	0,168	196	0,2348722
15,463	549,7	550,0	99,52	99,42	0,170	0,168	197	0,2337895
15,490	549,7	550,0	99,55	99,31	0,171	0,168	198	0,2342232
15,463	549,7	550,0	99,50	99,66	0,171	0,169	199	0,2337898
15,492	549,7	550,1	99,65	99,14	0,171	0,168	200	0,2342228

Average	Average	Average						Average
15,61	Inlet +	Inlet +						0,238
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	100,58	99,71	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
15,931	546,5	546,5			0,171	0,169	0	0,2326959
15,803	546,6	546,5	99,87	98,97	0,171	0,169	1	0,2408408
15,696	546,6	546,6	99,91	98,93	0,171	0,169	2	0,2399969
15,731	546,6	546,6	99,50	98,69	0,171	0,169	3	0,2408409
15,736	546,5	546,5	99,38	98,78	0,171	0,169	4	0,2408408
15,782	546,5	546,6	99,15	98,35	0,171	0,169	5	0,2414729
15,657	546,5	546,6	100,04	99,36	0,171	0,169	6	0,2393606
15,769	546,5	546,6	99,67	98,83	0,171	0,169	7	0,2408407
15,751	546,4	546,5	99,89	98,80	0,171	0,169	8	0,2404192
15,756	546,4	546,5	99,89	99,11	0,171	0,169	9	0,2404195
15,789	546,4	546,5	99,70	99,03	0,171	0,169	10	0,2408404
15,752	546,4	546,5	100,36	99,41	0,171	0,169	11	0,2399966
15,765	546,4	546,5	100,44	99,57	0,171	0,169	12	0,2399962
15,735	546,4	546,6	100,60	99,79	0,171	0,169	13	0,2393609
15,807	546,5	546,6	100,28	99,43	0,171	0,169	14	0,2404198
15,785	546,5	546,6	100,57	99,83	0,171	0,169	15	0,2399945
15,792	546,6	546,6	100,50	99,61	0,171	0,169	16	0,239997
15,803	546,6	546,7	100,66	99,74	0,171	0,169	17	0,2399963
15,741	546,6	546,7	100,91	100,32	0,171	0,169	18	0,2389368
15,781	546,6	546,7	100,83	100,03	0,171	0,169	19	0,2394358
15,759	546,7	546,7	101,25	100,37	0,171	0,169	20	0,2389372
15,853	546,7	546,8	100,62	99,87	0,171	0,169	21	0,2402419
15,702	546,7	546,8	101,72	100,94	0,171	0,169	22	0,2378735
15,711	546,7	546,8	101,73	100,81	0,171	0,169	23	0,2378733
15,855	546,8	546,8	100,90	100,07	0,171	0,169	24	0,2399962
15,785	546,8	546,9	101,48	100,51	0,171	0,169	25	0,2389377
15,722	546,8	546,9	101,88	100,95	0,171	0,169	26	0,2378732
15,726	546,9	546,9	101,92	100,70	0,171	0,169	27	0,2378732
15,490	546,9	546,9	103,49	102,51	0,171	0,168	28	0,2342177
15,737	546,9	547,0	101,81	100,93	0,171	0,169	29	0,2378735
15,599	547,0	547,0	102,93	101,93	0,171	0,169	30	0,2357296
15,643	547,0	547,0	102,49	101,67	0,171	0,169	31	0,2363749
15,766	547,1	547,1	101,56	100,56	0,171	0,168	32	0,2382987
15,741	547,1	547,1	101,72	100,79	0,170	0,168	33	0,2378737
15,499	547,1	547,2	103,55	102,56	0,171	0,168	34	0,234217
15,805	547,2	547,2	101,36	100,43	0,171	0,169	35	0,2389371
15,708	547,2	547,3	101,93	101,12	0,171	0,169	36	0,2374452
15,706	547,2	547,3	101,94	100,90	0,171	0,168	37	0,2374452
15,638	547,3	547,3	102,37	101,66	0,171	0,168	38	0,236375
15,637	547,3	547,3	102,24	101,47	0,170	0,169	39	0,2363751
15,563	547,4	547,4	102,90	102,02	0,170	0,169	40	0,235299
15,765	547,4	547,4	101,65	100,66	0,171	0,169	41	0,2382995
15,704	547,4	547,4	101,86	100,85	0,171	0,168	42	0,2374461
15,490	547,5	547,5	103,25	102,37	0,170	0,168	43	0,2342203
15,559	547,5	547,5	102,90	101,91	0,171	0,168	44	0,2352994
15,586	547,5	547,5	102,58	101,83	0,171	0,169	45	0,2357295
15,561	547,6	547,6	102,82	101,87	0,170	0,169	46	0,2352996
15,618	547,6	547,6	102,31	101,50	0,170	0,168	47	0,236279
15,526	547,7	547,6	102,71	102,03	0,170	0,168	48	0,2348672
15,625	547,7	547,7	102,12	101,27	0,170	0,168	49	0,2363753
15,623	547,7	547,7	102,21	101,39	0,170	0,168	50	0,2363753
15,748	547,8	547,8	101,33	100,39	0,170	0,168	51	0,2383002
15,690	547,8	547,8	101,83	101,00	0,170	0,168	52	0,2374462
15,686	547,8	547,8	101,72	100,73	0,170	0,168	53	0,2374465

15,543	547,9	547,9	102,58	101,74	0,170	0,168	54	0,2352994
15,465	547,9	547,9	103,09	101,95	0,170	0,168	55	0,2342176
15,706	548,0	547,9	101,47	100,62	0,170	0,168	56	0,237874
15,534	548,0	548,0	102,58	101,78	0,170	0,168	57	0,2352997
15,670	548,0	548,0	101,51	100,91	0,170	0,169	58	0,2374465
15,620	548,1	548,0	101,97	100,92	0,170	0,168	59	0,2366791
15,717	548,1	548,1	101,24	100,25	0,170	0,168	60	0,2382998
15,659	548,1	548,1	101,47	100,59	0,170	0,168	61	0,2374469
15,545	548,1	548,1	102,35	101,06	0,170	0,168	62	0,2357304
15,682	548,2	548,2	101,21	100,55	0,170	0,168	63	0,2378743
15,773	548,2	548,2	100,52	99,67	0,170	0,168	64	0,2393626
15,639	548,2	548,2	101,35	100,32	0,170	0,168	65	0,2374464
15,567	548,2	548,2	101,72	101,06	0,170	0,168	66	0,2363765
15,628	548,3	548,2	101,17	100,54	0,170	0,168	67	0,2374471
15,651	548,3	548,3	101,03	100,09	0,170	0,168	68	0,2378753
15,616	548,3	548,3	101,15	100,31	0,170	0,168	69	0,2374486
15,496	548,3	548,3	101,94	101,06	0,170	0,168	70	0,2357302
15,608	548,3	548,3	101,18	100,31	0,170	0,168	71	0,2374467
15,624	548,3	548,3	100,88	99,99	0,170	0,168	72	0,237875
15,477	548,3	548,4	101,80	100,81	0,170	0,168	73	0,2357311
15,444	548,4	548,4	101,82	100,89	0,170	0,168	74	0,2353002
15,747	548,4	548,4	99,93	99,16	0,170	0,168	75	0,2399984
15,633	548,3	548,4	100,77	99,81	0,171	0,168	76	0,2383004
15,632	548,3	548,4	100,73	99,67	0,171	0,168	77	0,2383006
15,626	548,4	548,4	100,63	99,61	0,171	0,168	78	0,2383006
15,693	548,4	548,4	100,21	99,39	0,170	0,168	79	0,2393633
15,689	548,4	548,4	100,04	99,05	0,170	0,168	80	0,2393632
15,560	548,4	548,4	100,79	99,97	0,170	0,168	81	0,2374475
15,684	548,4	548,4	100,14	99,25	0,170	0,168	82	0,2393631
15,652	548,4	548,4	100,19	99,38	0,170	0,168	83	0,2389397
15,566	548,4	548,4	100,52	99,55	0,170	0,168	84	0,2378748
15,636	548,4	548,5	100,19	99,06	0,170	0,168	85	0,2389393
15,693	548,4	548,5	99,62	98,83	0,170	0,168	86	0,2399988
15,579	548,4	548,5	100,36	99,54	0,170	0,169	87	0,2383004
15,620	548,5	548,5	99,92	98,95	0,170	0,168	88	0,2389394
15,616	548,4	548,5	99,90	99,01	0,170	0,168	89	0,2389393
15,682	548,5	548,5	99,72	98,68	0,170	0,168	90	0,2399989
15,608	548,4	548,5	99,84	99,00	0,170	0,168	91	0,2389397
15,564	548,4	548,5	100,03	99,07	0,170	0,168	92	0,2383012
15,672	548,4	548,5	99,34	98,68	0,170	0,168	93	0,2399993
15,432	548,4	548,5	100,91	100,19	0,170	0,168	94	0,236377
15,597	548,5	548,5	99,84	99,08	0,170	0,168	95	0,2389396
15,548	548,4	548,5	100,04	99,25	0,170	0,168	96	0,2383013
15,617	548,4	548,5	99,63	98,71	0,170	0,168	97	0,239364
15,584	548,4	548,5	99,75	99,00	0,170	0,168	98	0,2389396
15,583	548,4	548,5	99,67	98,92	0,170	0,168	99	0,2389396
15,512	548,4	548,5	100,15	99,13	0,170	0,168	100	0,2378747
15,606	548,4	548,5	99,56	98,97	0,170	0,168	101	0,2393629
15,433	548,4	548,5	100,77	99,90	0,170	0,169	102	0,2366521
15,537	548,4	548,5	100,12	99,27	0,171	0,168	103	0,2383017
15,477	548,4	548,5	100,24	99,27	0,170	0,168	104	0,2374477
15,574	548,4	548,5	99,75	98,66	0,170	0,168	105	0,2389394
15,573	548,4	548,5	99,80	98,69	0,170	0,168	106	0,23894
15,531	548,4	548,5	100,05	99,07	0,171	0,168	107	0,2383014
15,361	548,4	548,5	101,09	100,28	0,170	0,168	108	0,2357315
15,530	548,4	548,5	100,08	99,20	0,171	0,169	109	0,2383011
15,527	548,4	548,5	99,91	99,05	0,170	0,168	110	0,2383012
15,402	548,4	548,5	100,65	99,99	0,170	0,168	111	0,236377
15,501	548,4	548,5	100,20	99,10	0,170	0,168	112	0,2378753
15,568	548,4	548,5	99,79	98,73	0,171	0,168	113	0,2389397
15,514	548,4	548,6	99,91	99,15	0,170	0,168	114	0,238121

15,565	548,4	548,6	99,70	98,82	0,170	0,168	115	0,2389394
15,493	548,4	548,6	100,16	99,38	0,170	0,168	116	0,2378744
15,564	548,4	548,6	99,66	98,75	0,170	0,168	117	0,2389396
15,561	548,4	548,6	99,74	98,98	0,170	0,168	118	0,2389392
15,494	548,4	548,5	100,20	99,15	0,171	0,168	119	0,2378754
15,394	548,4	548,6	100,76	99,61	0,171	0,168	120	0,236377
15,588	548,4	548,6	99,40	98,72	0,170	0,168	121	0,239362
15,627	548,4	548,6	99,08	98,37	0,170	0,168	122	0,2399988
15,557	548,4	548,6	99,67	98,81	0,170	0,168	123	0,23894
15,516	548,5	548,6	99,89	98,95	0,170	0,168	124	0,2383015
15,558	548,5	548,6	99,54	98,71	0,170	0,168	125	0,2389397
15,318	548,4	548,6	101,20	100,28	0,170	0,168	126	0,2353013
15,624	548,4	548,6	99,27	98,30	0,171	0,168	127	0,2399994
15,533	548,4	548,6	99,82	98,84	0,171	0,168	128	0,2385824
15,583	548,4	548,6	99,51	98,76	0,171	0,168	129	0,2393638
15,513	548,4	548,6	99,80	98,93	0,170	0,168	130	0,2383015
15,623	548,4	548,6	99,25	98,04	0,170	0,168	131	0,2399987
15,556	548,3	548,5	99,79	98,88	0,171	0,168	132	0,2389395
15,515	548,3	548,5	99,93	99,10	0,171	0,169	133	0,2383018
15,677	548,3	548,5	98,83	97,91	0,170	0,168	134	0,2408436
15,514	548,3	548,5	99,80	98,90	0,170	0,168	135	0,2383004
15,461	548,4	548,5	100,29	99,54	0,170	0,168	136	0,2374472
15,489	548,4	548,5	100,14	99,27	0,170	0,169	137	0,2378755
15,586	548,3	548,5	99,53	98,64	0,171	0,168	138	0,2393641
15,640	548,4	548,5	98,95	98,11	0,170	0,168	139	0,2402541
15,513	548,4	548,6	99,95	98,93	0,170	0,168	140	0,2383013
15,485	548,4	548,6	100,02	99,15	0,170	0,168	141	0,2378757
15,623	548,4	548,6	99,20	98,46	0,170	0,168	142	0,2399996
15,621	548,4	548,6	99,24	98,26	0,171	0,168	143	0,2399993
15,456	548,4	548,6	100,17	99,44	0,170	0,168	144	0,2374475
15,552	548,4	548,6	99,51	99,20	0,170	0,169	145	0,2389265
15,580	548,4	548,6	99,42	98,46	0,170	0,169	146	0,2393637
15,390	548,4	548,6	100,73	99,71	0,170	0,168	147	0,2363769
15,489	548,4	548,6	100,15	99,04	0,170	0,168	148	0,237875
15,513	548,4	548,6	99,99	99,17	0,171	0,168	149	0,2383012
15,484	548,4	548,6	100,02	99,13	0,170	0,168	150	0,2378755
15,582	548,4	548,6	99,48	98,60	0,170	0,168	151	0,2393637
15,554	548,4	548,6	99,54	98,85	0,170	0,168	152	0,2389398
15,346	548,4	548,6	100,98	100,08	0,170	0,168	153	0,2357315
15,513	548,4	548,6	99,75	99,11	0,170	0,168	154	0,2383005
15,552	548,4	548,6	99,73	98,84	0,170	0,169	155	0,2389395
15,510	548,4	548,6	99,88	98,84	0,171	0,168	156	0,2383008
15,511	548,5	548,6	99,86	99,09	0,170	0,168	157	0,2383007
15,651	548,5	548,6	99,06	98,02	0,170	0,168	158	0,2404219
15,578	548,4	548,6	99,42	98,38	0,170	0,168	159	0,2393633
15,650	548,4	548,6	98,97	98,09	0,170	0,168	160	0,240422
15,551	548,5	548,7	99,61	98,86	0,170	0,168	161	0,2389396
15,507	548,5	548,7	99,84	99,11	0,170	0,169	162	0,2383011
15,578	548,5	548,7	99,50	98,47	0,171	0,168	163	0,2393639
15,505	548,4	548,7	99,92	99,13	0,171	0,168	164	0,2383008
15,547	548,5	548,7	99,62	98,86	0,171	0,169	165	0,2389395
15,546	548,5	548,7	99,61	98,81	0,171	0,169	166	0,238939
15,638	548,5	548,7	98,97	97,99	0,171	0,168	167	0,240422
15,478	548,5	548,7	100,02	99,01	0,170	0,168	168	0,2378752

Average	Average	Average						Average
14,89	Inlet +	Inlet +						0,232
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	99,57	99,43	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
15,180	543,8	544,0			0,176	0,176	0	0,228953
15,012	543,8	544,1	100,39	99,96	0,176	0,176	1	0,2320358
14,945	543,9	544,1	100,39	100,11	0,176	0,176	2	0,2315972
14,942	543,9	544,1	100,23	100,18	0,176	0,176	3	0,2315969
14,636	543,9	544,1	102,47	102,60	0,176	0,176	4	0,2267261
14,887	543,9	544,1	100,01	99,49	0,176	0,176	5	0,2315976
14,669	543,9	544,1	101,13	101,10	0,176	0,176	6	0,2285095
14,886	543,9	544,1	99,59	99,49	0,176	0,176	7	0,2320356
14,757	543,9	544,1	100,45	100,28	0,177	0,176	8	0,2300595
14,918	543,9	544,1	99,19	99,08	0,176	0,176	9	0,2326704
14,943	543,8	544,1	99,05	98,72	0,176	0,176	10	0,233126
14,771	543,8	544,1	100,17	100,07	0,177	0,176	11	0,2304987
14,695	543,8	544,1	100,58	100,36	0,177	0,176	12	0,2293963
14,763	543,8	544,1	100,00	99,85	0,176	0,176	13	0,2304788
14,860	543,9	544,1	99,39	99,27	0,176	0,176	14	0,2320356
14,862	543,9	544,1	99,36	99,01	0,176	0,176	15	0,2320354
14,762	543,9	544,2	100,07	99,94	0,176	0,176	16	0,2304992
14,863	543,9	544,2	99,50	99,35	0,177	0,176	17	0,2320355
14,929	543,9	544,2	98,76	98,69	0,176	0,176	18	0,233126
14,761	543,9	544,1	100,17	100,14	0,176	0,176	19	0,2304993
14,594	543,9	544,1	101,17	100,88	0,177	0,176	20	0,2278424
14,760	543,9	544,1	100,12	99,82	0,176	0,176	21	0,2304994
14,899	543,9	544,1	99,07	98,75	0,177	0,176	22	0,232691
14,730	543,8	544,1	100,17	100,16	0,176	0,176	23	0,2300593
14,925	543,8	544,1	98,94	98,84	0,176	0,176	24	0,2331256
14,903	543,9	544,1	99,16	99,30	0,177	0,176	25	0,2326911
14,863	543,8	544,1	99,40	99,30	0,176	0,176	26	0,2320359
14,901	543,8	544,1	99,15	98,87	0,176	0,176	27	0,2326913
14,905	543,8	544,1	99,17	99,04	0,177	0,176	28	0,2326911
14,666	543,8	544,1	100,71	100,87	0,176	0,176	29	0,228953
14,904	543,8	544,1	99,06	99,00	0,176	0,176	30	0,2326908
14,865	543,8	544,1	99,52	99,34	0,176	0,176	31	0,2320355
14,866	543,8	544,0	99,49	99,27	0,177	0,176	32	0,2320355
14,839	543,8	544,0	99,72	99,61	0,177	0,176	33	0,2315969
14,739	543,8	544,0	100,36	100,21	0,177	0,176	34	0,230059
14,906	543,8	544,0	99,26	99,44	0,177	0,176	35	0,2326908
14,834	543,8	544,1	99,78	99,61	0,177	0,177	36	0,2315975
14,673	543,8	544,0	100,99	100,81	0,177	0,176	37	0,2289533
14,777	543,8	544,1	100,26	100,22	0,177	0,176	38	0,2304998
14,850	543,9	544,1	99,80	99,71	0,177	0,176	39	0,2315972
14,844	543,8	544,1	99,95	99,63	0,177	0,176	40	0,2314832
14,850	543,9	544,1	99,78	99,68	0,177	0,176	41	0,2315972
14,926	543,9	544,1	99,34	99,31	0,177	0,176	42	0,232691
14,928	543,9	544,1	99,29	99,22	0,177	0,176	43	0,2326913
14,790	543,9	544,1	100,25	100,27	0,176	0,176	44	0,2304713
14,891	543,9	544,1	99,61	99,45	0,176	0,176	45	0,2320357
14,727	543,9	544,1	100,90	100,56	0,177	0,176	46	0,2293964
14,771	543,9	544,1	100,60	100,52	0,177	0,176	47	0,2300588
14,951	543,8	544,1	99,62	99,55	0,177	0,176	48	0,2326907
14,946	543,9	544,1	99,52	99,39	0,177	0,176	49	0,232691
14,882	543,9	544,1	99,91	99,96	0,177	0,176	50	0,2315977
14,912	543,9	544,1	99,82	99,64	0,177	0,176	51	0,2320354
14,920	543,9	544,1	99,85	99,72	0,177	0,176	52	0,2320352
14,819	543,9	544,1	100,50	100,15	0,177	0,176	53	0,2304992

14,823	543,9	544,2	100,52	100,47	0,177	0,176	54	0,2304989
14,895	543,9	544,1	100,02	99,90	0,177	0,176	55	0,2315972
14,965	543,9	544,1	99,54	99,23	0,176	0,176	56	0,2326905
14,800	543,9	544,2	100,68	100,79	0,176	0,176	57	0,2300588
14,928	543,9	544,2	99,82	99,97	0,176	0,176	58	0,2320353
14,931	543,9	544,2	100,00	99,71	0,177	0,176	59	0,2320361
14,935	544,0	544,2	100,06	99,89	0,177	0,176	60	0,2320357
14,834	544,0	544,2	100,51	100,44	0,177	0,176	61	0,2304995
14,768	544,0	544,2	101,20	100,70	0,177	0,176	62	0,2293961
14,980	544,0	544,2	99,64	99,58	0,177	0,176	63	0,2326907
14,984	544,0	544,2	99,76	99,48	0,177	0,176	64	0,2326907
14,779	544,0	544,2	101,29	100,94	0,177	0,176	65	0,2293972
14,922	544,1	544,3	100,14	100,19	0,177	0,176	66	0,2315969
14,928	544,1	544,3	100,22	100,18	0,176	0,176	67	0,2315976
14,866	544,1	544,3	100,88	100,89	0,177	0,176	68	0,2304997
15,010	544,1	544,3	99,96	99,81	0,177	0,176	69	0,2326915
14,874	544,1	544,3	100,78	100,59	0,177	0,176	70	0,2304967
14,789	544,1	544,3	101,27	101,28	0,176	0,176	71	0,2293967
14,790	544,2	544,3	101,17	100,97	0,176	0,176	72	0,229396
15,012	544,2	544,4	99,95	99,68	0,177	0,176	73	0,2326915
14,805	544,2	544,4	101,26	101,39	0,176	0,176	74	0,2293967
14,808	544,2	544,4	101,26	101,32	0,176	0,176	75	0,2293969
14,784	544,2	544,4	101,69	101,21	0,176	0,176	76	0,2289532
14,956	544,2	544,4	100,47	100,22	0,177	0,176	77	0,2315983
14,886	544,3	544,4	101,02	100,57	0,177	0,176	78	0,2304994
14,788	544,3	544,4	101,49	101,37	0,176	0,176	79	0,2289534
14,846	544,3	544,5	101,28	101,14	0,176	0,176	80	0,2298048
14,794	544,3	544,5	101,68	101,58	0,177	0,176	81	0,2289535
14,865	544,3	544,5	101,27	101,18	0,177	0,176	82	0,2300596
14,862	544,4	544,5	101,30	101,08	0,177	0,176	83	0,2300597
14,963	544,4	544,5	100,65	100,59	0,177	0,176	84	0,2314336
15,072	544,4	544,6	99,83	99,74	0,176	0,176	85	0,2331268
14,873	544,5	544,6	101,16	101,05	0,176	0,176	86	0,230056
14,833	544,5	544,6	101,50	101,42	0,176	0,176	87	0,2293971
15,069	544,5	544,6	99,97	99,83	0,177	0,176	88	0,2331271
14,879	544,5	544,6	101,34	101,15	0,177	0,176	89	0,2300592
14,875	544,5	544,7	101,22	101,11	0,177	0,176	90	0,2300592
14,975	544,5	544,7	100,42	100,44	0,176	0,176	91	0,2315982
14,834	544,6	544,7	101,45	101,45	0,176	0,176	92	0,2293972
14,875	544,6	544,7	101,15	100,89	0,176	0,176	93	0,2300599
14,875	544,6	544,7	101,11	101,08	0,176	0,176	94	0,23006
14,979	544,6	544,8	100,45	100,61	0,176	0,176	95	0,2315976
14,841	544,7	544,8	101,60	101,21	0,176	0,176	96	0,2293972
14,979	544,7	544,8	100,54	100,55	0,176	0,176	97	0,2316035
14,974	544,7	544,8	100,42	100,21	0,176	0,176	98	0,2315981
14,907	544,7	544,9	101,02	101,08	0,176	0,176	99	0,2305219
14,804	544,7	544,9	101,68	101,62	0,176	0,176	100	0,2289537
15,004	544,7	544,9	100,32	99,85	0,176	0,176	101	0,2320368
14,904	544,8	544,9	100,92	101,08	0,176	0,176	102	0,2305007
14,975	544,8	544,9	100,50	100,33	0,176	0,176	103	0,2315982
14,871	544,8	544,9	100,91	101,07	0,176	0,176	104	0,2300598
14,971	544,8	545,0	100,26	100,32	0,176	0,176	105	0,2315982
14,825	544,8	545,0	101,37	101,08	0,176	0,176	106	0,2293973
14,870	544,8	545,0	101,12	100,75	0,176	0,176	107	0,2300601
14,994	544,9	545,0	100,16	99,66	0,176	0,175	108	0,2320368
14,861	544,9	545,0	100,81	100,68	0,176	0,175	109	0,2300596
14,856	544,9	545,0	100,94	100,69	0,176	0,176	110	0,2300599
14,888	544,9	545,1	100,68	100,52	0,176	0,176	111	0,2305005
14,855	544,9	545,1	100,85	100,65	0,176	0,176	112	0,23006
15,026	544,9	545,1	99,69	99,65	0,176	0,176	113	0,2326915
14,875	544,9	545,1	100,42	100,23	0,176	0,175	114	0,2305003

14,850	545,0	545,1	100,73	100,71	0,176	0,175	115	0,23006
14,746	545,0	545,1	101,36	101,27	0,176	0,176	116	0,2285091
14,974	545,0	545,1	99,82	99,73	0,176	0,175	117	0,2320366
15,012	545,0	545,1	99,60	99,56	0,176	0,176	118	0,232692
15,007	545,0	545,1	99,66	99,56	0,176	0,176	119	0,2326914
14,970	545,0	545,2	100,06	99,82	0,176	0,176	120	0,232037
14,934	545,0	545,2	100,03	100,00	0,176	0,176	121	0,2315982
14,934	545,0	545,2	100,22	99,73	0,176	0,176	122	0,2315983
14,957	545,0	545,2	99,76	99,74	0,176	0,175	123	0,2320371
14,934	545,1	545,2	99,91	100,00	0,176	0,176	124	0,2315985
14,951	545,1	545,2	99,73	99,81	0,176	0,176	125	0,2320373
14,924	545,1	545,2	99,90	99,72	0,176	0,176	126	0,2315982
14,995	545,1	545,2	99,57	99,12	0,176	0,175	127	0,2326923
14,853	545,1	545,2	100,44	100,20	0,176	0,175	128	0,230501
14,922	545,1	545,2	99,88	99,74	0,176	0,175	129	0,2315992
14,992	545,1	545,3	99,48	99,31	0,176	0,175	130	0,2326907
14,988	545,1	545,3	99,40	99,33	0,176	0,176	131	0,2326924
14,917	545,1	545,3	99,99	99,95	0,176	0,176	132	0,2315992
14,988	545,1	545,3	99,43	99,43	0,176	0,176	133	0,2326924
14,943	545,1	545,3	99,59	99,45	0,176	0,176	134	0,2320376
14,982	545,2	545,3	99,21	99,18	0,176	0,175	135	0,2326923
14,834	545,2	545,3	100,35	99,91	0,176	0,175	136	0,2305007
14,934	545,2	545,4	99,51	99,48	0,176	0,175	137	0,2320368
14,930	545,2	545,4	99,55	99,46	0,176	0,176	138	0,2320373
14,924	545,2	545,4	99,54	99,58	0,176	0,176	139	0,2320373
14,727	545,2	545,4	100,84	100,54	0,176	0,175	140	0,228955
14,919	545,2	545,4	99,54	99,17	0,176	0,175	141	0,2320361
14,921	545,2	545,4	99,37	99,33	0,176	0,175	142	0,2320374
14,914	545,2	545,4	99,51	99,43	0,176	0,176	143	0,2320373
14,920	545,2	545,4	99,36	99,50	0,176	0,176	144	0,2320373
14,919	545,2	545,4	99,50	99,20	0,176	0,175	145	0,2320374
14,958	545,2	545,4	99,12	98,87	0,176	0,175	146	0,2326929
14,885	545,2	545,4	99,58	99,32	0,176	0,175	147	0,2315989
14,954	545,2	545,4	99,11	98,99	0,176	0,175	148	0,2326926
14,813	545,2	545,4	100,15	99,78	0,176	0,175	149	0,2305015
14,823	545,2	545,4	99,85	99,70	0,176	0,175	150	0,2307231
14,902	545,2	545,4	99,23	99,08	0,176	0,175	151	0,2320377
14,808	545,2	545,4	99,96	99,70	0,176	0,175	152	0,2305013
14,872	545,2	545,4	99,45	99,49	0,176	0,175	153	0,2315989
14,942	545,2	545,4	99,04	98,98	0,176	0,176	154	0,2326931
14,870	545,2	545,4	99,43	99,49	0,176	0,176	155	0,2315991
14,940	545,2	545,4	98,97	98,85	0,176	0,175	156	0,2326929
14,870	545,2	545,4	99,54	99,23	0,176	0,175	157	0,2315991
14,969	545,2	545,5	98,93	98,75	0,176	0,175	158	0,2331277
14,873	545,2	545,4	99,23	99,11	0,176	0,175	159	0,2317674
14,895	545,2	545,5	99,15	99,12	0,176	0,175	160	0,2320377
14,764	545,2	545,5	100,08	100,01	0,176	0,175	161	0,2300608
14,940	545,2	545,4	98,89	98,98	0,176	0,175	162	0,2326928
14,939	545,2	545,5	99,09	98,84	0,176	0,175	163	0,2326928
14,937	545,2	545,5	99,04	98,97	0,176	0,175	164	0,2326921
15,005	545,2	545,5	98,50	98,43	0,176	0,175	165	0,2337805
14,961	545,2	545,5	98,80	98,51	0,176	0,175	166	0,2331281
14,961	545,2	545,5	98,87	98,74	0,176	0,175	167	0,2331275
14,929	545,2	545,5	98,97	98,78	0,176	0,175	168	0,2326925
14,925	545,2	545,5	98,86	98,90	0,176	0,175	169	0,2326928
14,758	545,2	545,5	100,08	99,86	0,176	0,175	170	0,2300607
14,932	545,2	545,5	98,99	98,99	0,176	0,175	171	0,2326926
14,992	545,2	545,5	98,38	98,15	0,176	0,175	172	0,2337805
14,922	545,1	545,4	98,89	98,85	0,176	0,175	173	0,2326925
15,027	545,1	545,4	98,36	98,13	0,176	0,175	174	0,2342139
14,759	545,2	545,4	100,04	100,08	0,176	0,175	175	0,2300612

14,996	545,2	545,4	98,62	98,48	0,176	0,176	176	0,2337806
14,860	545,2	545,5	99,61	99,20	0,176	0,175	177	0,2315995
14,923	545,2	545,4	98,87	98,89	0,176	0,175	178	0,2326924
14,881	545,2	545,5	99,13	98,99	0,176	0,175	179	0,2320377
14,927	545,2	545,5	99,05	99,10	0,176	0,176	180	0,2326926
14,791	545,2	545,5	100,06	99,76	0,176	0,176	181	0,2305008
14,881	545,2	545,5	99,07	98,95	0,176	0,175	182	0,2320373
14,884	545,2	545,5	99,17	99,18	0,176	0,175	183	0,2320374
14,882	545,2	545,5	99,16	99,00	0,176	0,175	184	0,2320374
14,887	545,2	545,5	99,32	98,95	0,176	0,175	185	0,2320375
14,850	545,1	545,5	99,33	99,24	0,176	0,175	186	0,2315992
14,884	545,1	545,5	99,23	99,32	0,176	0,176	187	0,2320372
14,922	545,2	545,5	99,05	98,78	0,176	0,176	188	0,2326928
14,777	545,2	545,5	99,78	99,54	0,176	0,175	189	0,2305016
14,875	545,2	545,5	99,07	99,15	0,176	0,175	190	0,2320375
14,849	545,2	545,5	99,27	99,11	0,176	0,175	191	0,2315988
14,950	545,1	545,4	98,73	98,53	0,176	0,175	192	0,2331279
14,946	545,1	545,5	98,77	98,56	0,176	0,175	193	0,2331281
14,925	545,2	545,5	99,05	98,75	0,176	0,175	194	0,2326929
14,880	545,2	545,5	99,11	98,92	0,176	0,175	195	0,2320374
14,848	545,2	545,5	99,36	99,35	0,176	0,175	196	0,2315993
14,853	545,2	545,5	99,32	99,33	0,176	0,176	197	0,2315994
14,755	545,2	545,5	99,99	99,58	0,176	0,175	198	0,2300609
14,992	545,2	545,5	98,45	98,20	0,176	0,175	199	0,2337807
14,854	545,2	545,5	99,30	99,18	0,176	0,175	200	0,2315985
14,922	545,2	545,4	98,89	98,74	0,176	0,175	201	0,2326933
14,918	545,2	545,4	98,93	98,84	0,176	0,175	202	0,2326928
14,951	545,2	545,5	98,81	98,54	0,176	0,175	203	0,2331281
14,928	545,1	545,4	98,99	98,74	0,176	0,175	204	0,2326928
14,876	545,1	545,4	99,13	99,09	0,176	0,175	205	0,2320383
14,849	545,1	545,4	99,45	99,33	0,176	0,176	206	0,2315973
14,918	545,1	545,4	98,92	98,70	0,176	0,175	207	0,2326929
14,675	545,1	545,4	100,48	100,41	0,176	0,175	208	0,2289612
14,875	545,1	545,4	99,12	99,09	0,176	0,176	209	0,2320368
14,915	545,1	545,4	98,90	98,88	0,176	0,176	210	0,2326923
14,924	545,1	545,4	98,98	98,80	0,176	0,176	211	0,2326926
14,875	545,1	545,4	99,08	99,08	0,176	0,175	212	0,2320394
14,875	545,1	545,4	99,23	99,17	0,176	0,176	213	0,2320368
14,943	545,1	545,4	98,72	98,59	0,176	0,176	214	0,233128
14,918	545,1	545,4	99,16	98,73	0,176	0,175	215	0,2326923
14,987	545,1	545,4	98,39	98,29	0,176	0,175	216	0,2337805
14,944	545,1	545,4	98,93	98,83	0,176	0,176	217	0,2331278
14,873	545,1	545,4	99,26	99,04	0,176	0,176	218	0,2320372
14,873	545,1	545,4	99,25	99,09	0,176	0,176	219	0,2320378
14,879	545,1	545,4	99,15	98,99	0,176	0,175	220	0,2321392
14,842	545,1	545,4	99,44	99,45	0,176	0,176	221	0,2315993
14,872	545,1	545,4	99,24	99,27	0,176	0,176	222	0,2320377
14,911	545,1	545,4	98,93	98,57	0,176	0,176	223	0,2326921
14,941	545,1	545,4	98,79	98,52	0,176	0,175	224	0,2331275
14,915	544,7	545,0	98,90	98,82	0,176	0,176	225	0,2326924
14,914	544,7	545,0	98,90	98,82	0,176	0,176	226	0,2326919
14,913	544,7	545,0	99,16	98,72	0,176	0,175	227	0,2326923
14,984	544,7	545,0	98,60	98,42	0,176	0,176	228	0,2337772
14,981	544,6	544,9	98,57	98,24	0,176	0,176	229	0,23378
14,983	544,6	544,9	98,53	98,27	0,176	0,175	230	0,2337802
14,843	544,6	544,9	99,52	99,39	0,176	0,176	231	0,2315984
14,906	544,6	544,9	98,98	98,79	0,176	0,176	232	0,2326919
14,935	544,7	545,2	98,55	98,48	0,176	0,175	233	0,2331272
14,939	544,9	545,2	98,80	98,62	0,176	0,175	234	0,2331276
14,835	544,9	545,2	99,27	99,17	0,176	0,176	235	0,2315981
14,831	544,9	545,2	99,40	99,06	0,176	0,175	236	0,231598

14,925	544,7	545,0	98,67	98,52	0,176	0,175	237	0,2331275
14,897	544,7	545,0	98,93	98,70	0,176	0,176	238	0,2326924
14,900	544,7	545,0	98,95	98,73	0,176	0,176	239	0,2326919
14,898	544,7	545,0	98,79	98,62	0,176	0,175	240	0,2326923
14,966	544,7	545,0	98,52	98,31	0,176	0,176	241	0,2337772
14,965	544,6	544,9	98,24	98,14	0,176	0,176	242	0,23378
14,961	544,6	544,9	98,40	98,13	0,176	0,175	243	0,2337802
14,835	544,6	544,9	99,36	99,33	0,176	0,176	244	0,2315984
14,891	544,6	544,9	98,88	98,69	0,176	0,176	245	0,2326919
14,925	544,7	545,0	98,66	98,52	0,176	0,176	246	0,2331275
14,900	544,7	545,0	98,95	98,73	0,176	0,176	247	0,2326924
14,898	544,7	545,0	98,93	98,62	0,176	0,175	248	0,2326919
14,897	544,7	545,0	98,79	98,77	0,176	0,176	249	0,2326923
14,965	544,6	544,9	98,52	98,14	0,176	0,176	250	0,2337772
14,961	544,6	544,9	98,22	98,13	0,176	0,175	251	0,23378
14,975	544,6	544,9	98,49	98,41	0,176	0,176	252	0,2337802
14,821	544,6	544,9	99,27	99,16	0,176	0,176	253	0,2315984
14,891	544,6	544,9	98,88	98,83	0,176	0,176	254	0,2326919
14,962	544,6	544,9	98,38	98,22	0,176	0,176	255	0,2337802
14,893	544,5	544,9	98,77	98,51	0,176	0,175	256	0,2326922
14,917	544,5	544,9	98,58	98,67	0,176	0,176	257	0,2331273
14,915	544,5	544,9	98,63	98,35	0,176	0,176	258	0,2331269
14,917	544,5	544,8	98,58	98,36	0,176	0,175	259	0,2331273
14,916	544,5	544,8	98,78	98,58	0,176	0,176	260	0,2331274
14,916	544,5	544,8	98,60	98,52	0,176	0,176	261	0,233127
14,890	544,5	544,8	98,78	98,65	0,176	0,176	262	0,2326916
14,820	544,5	544,8	99,29	99,12	0,176	0,176	263	0,2315978
14,955	544,5	544,8	98,49	98,03	0,176	0,175	264	0,2337794
14,845	544,5	544,8	99,06	99,24	0,176	0,176	265	0,2320361
14,911	544,4	544,7	98,74	98,40	0,176	0,176	266	0,2331264
14,815	544,4	544,7	99,26	99,16	0,176	0,176	267	0,2315976
14,886	544,4	544,7	98,87	98,58	0,176	0,176	268	0,2326915
14,915	544,4	544,7	98,61	98,52	0,176	0,176	269	0,233127
14,841	544,4	544,7	99,22	99,17	0,176	0,176	270	0,2320363
14,954	544,3	544,7	98,39	98,08	0,176	0,176	271	0,2337791
14,844	544,3	544,6	99,08	98,92	0,176	0,176	272	0,2320361
14,952	544,3	544,6	98,45	98,19	0,176	0,176	273	0,2337793
14,885	544,4	544,7	98,80	98,78	0,176	0,176	274	0,2326913
14,815	544,4	544,6	99,27	99,17	0,176	0,176	275	0,2315983
14,817	544,3	544,6	99,29	99,14	0,176	0,176	276	0,2315975
14,950	544,3	544,6	98,41	98,22	0,176	0,176	277	0,2337799
14,815	544,4	544,7	99,43	99,05	0,176	0,176	278	0,2315983
14,843	544,4	544,7	99,11	98,82	0,176	0,175	279	0,2320366
14,954	544,4	544,7	98,25	98,06	0,176	0,175	280	0,2337799
14,885	544,4	544,7	99,04	98,64	0,176	0,175	281	0,2326917
14,837	544,3	544,6	98,96	98,89	0,176	0,176	282	0,2320363
14,813	544,3	544,6	99,22	99,45	0,176	0,176	283	0,2315982
14,912	544,3	544,6	98,79	98,56	0,176	0,176	284	0,233127
14,881	544,3	544,6	98,74	98,65	0,176	0,176	285	0,2326913
14,911	544,3	544,6	98,71	98,75	0,176	0,176	286	0,2331266
14,808	544,3	544,6	99,46	99,16	0,176	0,176	287	0,2315972
14,812	544,3	544,6	99,42	99,22	0,176	0,176	288	0,2315973
14,944	544,3	544,6	98,22	98,33	0,176	0,176	289	0,2337784
14,876	544,3	544,6	98,71	98,81	0,176	0,176	290	0,2326913
14,808	544,3	544,6	99,13	98,95	0,176	0,176	291	0,2315976
14,949	544,2	544,6	98,39	98,30	0,176	0,176	292	0,233779
14,838	544,2	544,5	99,18	98,88	0,176	0,176	293	0,2320357
14,880	544,2	544,5	98,88	98,91	0,176	0,176	294	0,2326908
14,908	544,2	544,5	98,78	98,56	0,176	0,176	295	0,233126
14,812	544,2	544,5	99,25	99,20	0,176	0,176	296	0,2315972
14,909	544,2	544,5	98,67	98,52	0,176	0,176	297	0,2331259

14,906	544,2	544,5	98,67	98,35	0,176	0,176	298	0,2331259
14,907	544,2	544,5	98,70	98,55	0,176	0,176	299	0,2331264
14,838	544,2	544,5	99,24	99,04	0,176	0,176	300	0,2320352
14,743	544,2	544,5	99,68	99,64	0,176	0,176	301	0,2304989
14,816	544,2	544,5	99,25	99,15	0,176	0,176	302	0,2316918
14,838	544,2	544,5	99,20	98,94	0,176	0,176	303	0,2320356
14,839	544,2	544,5	99,13	99,13	0,176	0,176	304	0,2320353
14,883	544,2	544,5	98,81	98,91	0,176	0,176	305	0,2326907
14,815	544,2	544,5	99,52	99,17	0,176	0,176	306	0,2315972
14,906	544,2	544,5	98,68	98,43	0,176	0,176	307	0,233126
14,907	544,2	544,5	98,85	98,49	0,176	0,176	308	0,2331259
14,837	544,2	544,5	99,03	99,10	0,176	0,176	309	0,232032
14,949	544,2	544,5	98,28	98,17	0,176	0,176	310	0,233779
14,947	544,2	544,5	98,42	98,33	0,176	0,176	311	0,2337587
14,976	544,1	544,5	98,24	98,09	0,176	0,176	312	0,2342125
14,880	544,1	544,4	98,81	98,57	0,176	0,176	313	0,232691
14,839	544,1	544,4	99,19	98,85	0,176	0,176	314	0,2320355
14,836	544,1	544,4	99,14	98,93	0,176	0,176	315	0,232035

Average	Average	Average						Average
15,70	Inlet +	Inlet +						0,242
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	99,81	98,42	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
15,862	541,8	541,9			0,171	0,169	0	0,236794
15,585	541,9	542,0	102,26	100,84	0,171	0,169	1	0,2382894
15,521	541,9	542,0	102,70	101,18	0,171	0,169	2	0,2374357
15,745	541,9	542,0	101,15	99,78	0,171	0,169	3	0,2408318
15,663	541,9	542,0	101,99	100,66	0,171	0,169	4	0,239352
15,577	542,0	542,0	101,25	99,84	0,171	0,169	5	0,2393522
15,645	541,9	542,0	100,66	99,22	0,171	0,169	6	0,2408314
15,670	542,0	542,1	100,28	98,92	0,171	0,169	7	0,241464
15,667	542,0	542,1	100,16	98,60	0,171	0,169	8	0,2414639
15,659	542,0	542,1	100,23	98,68	0,171	0,169	9	0,2414627
15,656	542,0	542,1	100,16	98,70	0,171	0,169	10	0,2414638
15,350	542,0	542,1	101,99	100,64	0,171	0,169	11	0,2367935
15,742	542,0	542,1	99,41	98,05	0,171	0,169	12	0,2429309
15,328	541,9	542,1	102,31	100,64	0,171	0,169	13	0,2365982
15,601	541,9	542,1	100,15	98,95	0,171	0,169	14	0,2408319
15,735	542,0	542,1	99,37	98,25	0,171	0,169	15	0,2428641
15,681	542,0	542,1	99,88	98,64	0,171	0,169	16	0,2418815
15,650	542,0	542,1	100,05	98,66	0,171	0,169	17	0,2414639
15,504	541,9	542,1	100,85	99,49	0,171	0,169	18	0,2393528
15,741	541,9	542,1	99,46	98,03	0,171	0,169	19	0,242931
15,641	541,9	542,1	100,13	98,80	0,171	0,169	20	0,2414636
15,508	541,9	542,1	100,96	99,45	0,171	0,169	21	0,2393522
15,647	541,9	542,1	100,13	98,64	0,171	0,169	22	0,2414636
15,600	541,9	542,1	100,19	99,00	0,171	0,169	23	0,2408319
15,649	541,9	542,1	100,03	98,66	0,171	0,169	24	0,2414637
15,491	541,9	542,1	101,15	99,59	0,171	0,169	25	0,2389275
15,681	541,9	542,1	99,93	98,88	0,171	0,169	26	0,2418827
15,750	541,9	542,1	99,35	98,03	0,171	0,169	27	0,2429304
15,517	541,9	542,1	100,85	99,42	0,171	0,169	28	0,2393521
15,754	541,9	542,1	99,38	97,89	0,171	0,169	29	0,2429307
15,684	541,9	542,1	99,93	98,39	0,171	0,169	30	0,2418796
15,779	541,9	542,1	99,18	98,02	0,171	0,169	31	0,2433477
15,823	541,9	542,1	99,15	97,93	0,171	0,169	32	0,2439729
15,437	541,9	542,1	101,76	100,14	0,171	0,169	33	0,2378634
15,704	542,0	542,1	99,94	98,71	0,171	0,169	34	0,241883
15,699	542,0	542,1	100,06	98,64	0,171	0,169	35	0,2418835
15,699	542,0	542,1	99,93	98,55	0,171	0,169	36	0,241883
15,701	542,0	542,1	99,95	98,61	0,171	0,169	37	0,2418836
15,839	541,9	542,1	99,21	97,84	0,171	0,169	38	0,243973
15,637	541,9	542,1	100,48	99,26	0,171	0,169	39	0,2408316
15,702	542,0	542,1	100,01	98,65	0,171	0,169	40	0,2418837
15,684	542,0	542,2	100,16	98,94	0,171	0,169	41	0,2414639
15,715	542,0	542,2	100,12	98,89	0,171	0,169	42	0,2418832
15,719	542,0	542,2	100,22	98,69	0,171	0,169	43	0,2418832
15,792	542,0	542,2	99,73	98,38	0,171	0,169	44	0,2429301
15,650	542,0	542,2	100,51	99,19	0,171	0,169	45	0,240831
15,699	542,1	542,2	100,31	98,94	0,171	0,169	46	0,241463
15,818	542,1	542,2	99,59	98,22	0,171	0,169	47	0,243348
15,498	542,1	542,2	101,79	100,37	0,171	0,169	48	0,2382893
15,659	542,1	542,3	100,70	98,90	0,171	0,169	49	0,2408319
15,824	542,1	542,2	99,58	97,98	0,171	0,168	50	0,2433476
15,566	542,1	542,2	101,16	99,62	0,171	0,169	51	0,2393524
15,607	542,1	542,2	100,97	99,62	0,171	0,169	52	0,2399882
15,734	542,1	542,2	100,19	98,69	0,171	0,169	53	0,2418834

15,612	542,1	542,2	101,05	99,48	0,171	0,169	54	0,239994
15,711	542,1	542,2	100,60	99,01	0,171	0,169	55	0,2414636
15,612	542,1	542,3	100,98	99,65	0,171	0,169	56	0,2399874
15,734	542,1	542,3	100,36	98,89	0,171	0,169	57	0,2418837
15,809	542,1	542,3	99,77	98,40	0,171	0,169	58	0,2429309
15,740	542,2	542,3	100,35	98,92	0,171	0,169	59	0,2418837
15,665	542,1	542,3	100,58	99,31	0,171	0,169	60	0,2408322
15,800	542,2	542,3	99,69	98,42	0,171	0,169	61	0,2429309
15,556	542,2	542,3	101,62	100,09	0,171	0,169	62	0,2389285
15,678	542,2	542,3	100,56	99,24	0,171	0,169	63	0,2409969
15,668	542,2	542,3	100,61	99,15	0,171	0,169	64	0,2408317
15,579	542,2	542,3	101,45	99,82	0,171	0,169	65	0,2393526
15,682	542,2	542,4	100,70	99,31	0,171	0,169	66	0,2408324
15,616	542,2	542,3	101,10	99,60	0,171	0,169	67	0,2399875
15,751	542,2	542,3	100,29	99,02	0,171	0,169	68	0,2418833
15,716	542,2	542,3	100,38	99,04	0,171	0,169	69	0,2414642
15,481	542,2	542,3	102,01	100,44	0,171	0,169	70	0,237864
15,817	542,2	542,4	99,87	98,46	0,171	0,169	71	0,2429319
15,581	542,3	542,4	101,39	99,91	0,171	0,169	72	0,2393524
15,552	542,3	542,4	101,64	100,09	0,171	0,169	73	0,2388881
15,628	542,3	542,4	101,21	99,47	0,171	0,169	74	0,2399875
15,839	542,3	542,4	99,78	98,22	0,171	0,169	75	0,2433483
15,584	542,3	542,4	101,25	99,89	0,171	0,169	76	0,2393529
15,560	542,3	542,4	101,58	100,27	0,171	0,169	77	0,2389286
15,591	542,3	542,4	101,30	99,87	0,171	0,169	78	0,2393525
15,728	542,3	542,4	100,44	99,27	0,171	0,169	79	0,2414643
15,597	542,3	542,4	101,38	100,01	0,171	0,169	80	0,2394259
15,697	542,3	542,4	100,87	99,49	0,171	0,169	81	0,240833
15,697	542,3	542,4	100,82	99,42	0,171	0,169	82	0,2408324
15,580	542,3	542,5	101,65	100,29	0,171	0,169	83	0,2389282
15,607	542,4	542,5	101,46	99,95	0,171	0,169	84	0,2393524
15,575	542,4	542,5	101,74	100,08	0,171	0,169	85	0,2389285
15,770	542,3	542,5	100,34	98,99	0,171	0,169	86	0,2418836
15,748	542,4	542,5	100,63	99,66	0,171	0,169	87	0,2414648
15,654	542,4	542,5	101,37	99,93	0,171	0,169	88	0,2399587
15,547	542,4	542,5	101,88	100,75	0,171	0,169	89	0,2382903
15,617	542,4	542,6	101,57	100,36	0,171	0,169	90	0,2393523
15,661	542,5	542,6	101,30	99,63	0,171	0,169	91	0,2399873
15,783	542,5	542,6	100,60	99,26	0,171	0,169	92	0,2418841
15,594	542,5	542,6	101,78	100,35	0,171	0,169	93	0,2389285
15,717	542,5	542,6	100,81	99,45	0,171	0,169	94	0,2408315
15,850	542,5	542,6	99,98	98,63	0,171	0,169	95	0,2429314
15,755	542,5	542,7	100,45	99,21	0,171	0,169	96	0,2414644
15,666	542,6	542,7	101,25	99,97	0,171	0,169	97	0,2399877
15,667	542,6	542,7	101,28	99,93	0,171	0,169	98	0,2399881
15,669	542,6	542,7	101,34	99,97	0,171	0,169	99	0,2399879
15,857	542,7	542,8	100,17	98,79	0,171	0,169	100	0,2429314
15,863	542,7	542,8	100,11	98,87	0,171	0,169	101	0,2429314
15,666	542,7	542,8	101,16	99,77	0,171	0,169	102	0,2399879
15,722	542,7	542,8	100,92	99,60	0,171	0,169	103	0,2408325
15,624	542,7	542,8	101,62	100,04	0,171	0,169	104	0,2393533
15,724	542,7	542,8	101,04	99,49	0,171	0,169	105	0,2408042
15,528	542,7	542,9	102,28	100,91	0,171	0,169	106	0,2378647
15,629	542,8	542,9	101,58	100,07	0,171	0,169	107	0,2393527
15,764	542,8	542,9	100,70	99,29	0,171	0,169	108	0,2414645
15,757	542,8	542,9	100,64	99,13	0,171	0,169	109	0,2414644
15,621	542,8	542,9	101,43	100,32	0,171	0,169	110	0,2393517
15,790	542,8	542,9	100,35	99,04	0,171	0,169	111	0,2418837
15,765	542,9	542,9	100,70	99,37	0,171	0,169	112	0,2414645
15,654	542,9	543,0	101,31	99,74	0,171	0,169	113	0,2399875
15,785	542,9	543,0	100,38	98,81	0,171	0,168	114	0,2418842

15,658	542,9	543,0	101,01	99,76	0,171	0,168	115	0,2399881
15,716	542,9	543,0	100,75	99,34	0,171	0,169	116	0,2408324
15,780	542,9	543,1	100,45	99,08	0,171	0,169	117	0,241883
15,711	543,0	543,1	100,86	99,45	0,171	0,169	118	0,2408331
15,706	543,0	543,1	100,76	99,31	0,171	0,169	119	0,2408318
15,840	543,0	543,1	99,84	98,29	0,171	0,168	120	0,2429322
15,834	543,0	543,1	99,82	98,11	0,171	0,168	121	0,2429318
15,699	543,0	543,1	100,77	99,12	0,171	0,168	122	0,2408326
15,646	543,1	543,1	100,84	99,72	0,171	0,169	123	0,2399883
15,477	543,1	543,2	102,18	100,59	0,171	0,169	124	0,2374381
15,699	543,1	543,2	100,49	99,18	0,171	0,168	125	0,2408329
15,690	543,1	543,2	100,54	99,13	0,170	0,168	126	0,2408324
15,734	543,1	543,2	100,26	99,15	0,171	0,169	127	0,2414655
15,653	543,1	543,2	100,78	99,19	0,171	0,169	128	0,2403466
15,762	543,2	543,3	100,13	98,86	0,171	0,168	129	0,2418847
15,733	543,1	543,3	100,30	98,82	0,171	0,168	130	0,2414652
15,630	543,2	543,3	100,94	99,52	0,171	0,168	131	0,2399888
15,562	543,2	543,3	101,26	99,83	0,171	0,168	132	0,2389295
15,724	543,2	543,3	100,32	98,68	0,171	0,168	133	0,2414657
15,718	543,2	543,3	100,08	98,82	0,171	0,168	134	0,2414656
15,588	543,2	543,3	100,86	99,67	0,170	0,169	135	0,239554
15,684	543,3	543,3	100,39	99,16	0,170	0,169	136	0,2408335
15,712	543,3	543,4	99,99	98,63	0,170	0,168	137	0,2414649
15,710	543,3	543,4	100,05	98,75	0,170	0,168	138	0,2414653
15,666	543,3	543,4	100,46	99,13	0,171	0,169	139	0,2408334
15,732	543,2	543,4	99,79	98,80	0,170	0,169	140	0,2418849
15,707	543,2	543,4	100,08	98,67	0,170	0,169	141	0,2414652
15,541	543,3	543,4	101,11	99,93	0,170	0,169	142	0,2389306
15,660	543,3	543,4	100,28	98,82	0,170	0,168	143	0,240833
15,703	543,2	543,4	100,03	98,57	0,170	0,168	144	0,2414652
15,640	543,2	543,4	100,09	98,70	0,170	0,168	145	0,2408332
15,661	543,3	543,4	100,23	98,64	0,170	0,168	146	0,2409404
15,651	543,3	543,4	100,26	98,94	0,170	0,168	147	0,2408333
15,719	543,3	543,5	99,72	98,31	0,170	0,168	148	0,2418849
15,784	543,3	543,5	99,36	98,18	0,170	0,168	149	0,2429328
15,808	543,3	543,5	99,23	97,77	0,171	0,169	150	0,2433524
15,809	543,3	543,5	99,24	97,75	0,171	0,168	151	0,2433495
15,699	543,4	543,5	99,92	98,55	0,171	0,168	152	0,2416888
15,780	543,4	543,5	99,35	97,98	0,171	0,168	153	0,2429328
15,780	543,4	543,5	99,40	97,96	0,171	0,168	154	0,2429328
15,777	543,4	543,5	99,32	98,13	0,171	0,169	155	0,2429327
15,712	543,4	543,5	99,68	98,42	0,170	0,169	156	0,2418847
15,640	543,3	543,5	100,14	98,75	0,170	0,168	157	0,2408332
15,708	543,3	543,5	99,81	98,54	0,171	0,169	158	0,2418854
15,911	543,3	543,5	98,39	97,07	0,170	0,169	159	0,2450126
15,804	543,3	543,5	99,10	97,78	0,170	0,168	160	0,2433491
15,844	543,3	543,5	98,83	97,50	0,170	0,168	161	0,2439711
15,776	543,3	543,4	99,29	97,73	0,170	0,168	162	0,2429329
15,798	543,3	543,5	99,13	97,62	0,170	0,168	163	0,2433494
15,534	543,3	543,4	100,79	99,24	0,171	0,168	164	0,239354
15,631	543,2	543,4	100,16	98,68	0,171	0,168	165	0,2408336
15,635	543,2	543,4	100,06	98,69	0,170	0,168	166	0,240834
15,698	543,2	543,4	99,72	98,17	0,170	0,168	167	0,2418855
15,829	543,2	543,4	98,81	97,49	0,171	0,168	168	0,2439748
15,766	543,2	543,4	99,27	97,64	0,171	0,168	169	0,242933
15,624	543,2	543,4	100,29	98,65	0,171	0,168	170	0,2406884
15,429	543,2	543,4	101,31	99,78	0,171	0,168	171	0,2378654
15,693	543,2	543,4	99,64	98,29	0,170	0,168	172	0,2418853
15,794	543,2	543,4	99,14	97,67	0,171	0,168	173	0,2433496
15,662	543,2	543,4	100,00	98,38	0,171	0,168	174	0,2414651
15,759	543,2	543,4	99,23	97,84	0,171	0,168	175	0,2429324

15,658	543,1	543,4	99,79	98,48	0,171	0,168	176	0,2414656
15,829	543,1	543,4	98,61	97,21	0,170	0,168	177	0,244057
15,760	543,1	543,4	99,17	97,84	0,170	0,168	178	0,242934
15,689	543,1	543,3	99,55	98,05	0,170	0,168	179	0,241886
15,892	543,1	543,3	98,23	97,01	0,170	0,168	180	0,2450125
15,619	543,1	543,3	99,95	98,86	0,170	0,169	181	0,240834
15,561	543,1	543,3	100,41	99,03	0,170	0,169	182	0,2399893
15,782	543,1	543,3	99,02	97,63	0,171	0,168	183	0,2433497
15,780	543,1	543,3	99,01	97,74	0,170	0,168	184	0,2433502
15,751	543,1	543,3	99,36	97,61	0,171	0,168	185	0,2429328
15,657	543,1	543,3	99,69	98,44	0,171	0,168	186	0,2414651
15,781	543,1	543,3	98,87	97,70	0,170	0,168	187	0,2433495
15,751	543,1	543,3	99,21	98,00	0,170	0,169	188	0,242933
15,689	543,0	543,3	99,66	98,25	0,171	0,169	189	0,2418856
15,781	543,0	543,3	99,17	97,77	0,171	0,169	190	0,2433502
15,679	543,0	543,3	99,78	98,32	0,171	0,169	191	0,2418855
15,748	543,0	543,2	99,10	97,69	0,171	0,168	192	0,2429325
15,556	543,0	543,2	100,43	99,21	0,171	0,169	193	0,2399893
15,782	543,0	543,3	99,10	97,77	0,171	0,169	194	0,2433489
15,619	543,0	543,3	100,20	98,75	0,171	0,169	195	0,2408335
15,616	543,1	543,3	100,14	98,86	0,171	0,169	196	0,2408337
15,515	543,1	543,3	100,81	99,08	0,171	0,168	197	0,2393542
15,746	543,0	543,3	99,16	97,74	0,171	0,168	198	0,2429321
15,775	543,1	543,2	99,09	97,73	0,171	0,169	199	0,2433498
15,842	543,0	543,2	98,66	97,26	0,171	0,169	200	0,2443902
15,679	543,0	543,2	99,57	98,28	0,171	0,169	201	0,2418851
15,657	543,0	543,2	99,91	98,57	0,171	0,169	202	0,241447
15,843	543,0	543,2	98,48	97,08	0,171	0,168	203	0,2443875
15,771	543,0	543,2	99,03	97,65	0,170	0,168	204	0,2433492
15,817	543,0	543,2	98,84	97,43	0,171	0,169	205	0,2439748
15,777	543,0	543,2	99,00	97,50	0,171	0,168	206	0,2433495
15,825	543,0	543,2	98,60	97,22	0,170	0,168	207	0,2441372
15,745	543,0	543,2	99,02	97,67	0,170	0,168	208	0,2429331
15,776	543,0	543,2	99,07	97,60	0,170	0,168	209	0,2433443
15,653	543,0	543,2	99,82	98,43	0,171	0,168	210	0,2414655
15,677	543,0	543,2	99,64	98,25	0,171	0,169	211	0,2418854
15,772	543,0	543,2	98,95	97,48	0,171	0,168	212	0,2433503
15,770	543,0	543,2	99,01	97,58	0,171	0,168	213	0,2433497
15,774	543,0	543,2	98,97	97,75	0,171	0,169	214	0,2433501
15,650	543,0	543,2	99,87	98,18	0,171	0,168	215	0,2414659
15,647	543,0	543,2	99,66	98,26	0,171	0,168	216	0,2414658
15,607	543,0	543,2	100,00	98,59	0,170	0,168	217	0,2408337
15,745	543,0	543,2	99,12	97,78	0,171	0,168	218	0,2429329
15,816	543,0	543,2	98,84	97,27	0,171	0,168	219	0,2439749
15,716	543,0	543,2	99,29	97,90	0,171	0,168	220	0,2425271
15,676	543,0	543,2	99,59	98,08	0,171	0,168	221	0,2418852
15,606	543,0	543,2	99,87	98,54	0,170	0,168	222	0,2408334
15,771	543,0	543,2	98,96	97,54	0,170	0,168	223	0,2433499
15,742	543,0	543,2	99,07	97,88	0,170	0,168	224	0,2429312
15,679	543,0	543,2	99,65	98,31	0,171	0,169	225	0,2418852
15,765	543,0	543,2	99,08	97,54	0,171	0,169	226	0,2433497
15,811	542,9	543,2	98,78	97,25	0,171	0,168	227	0,2439749
15,812	542,9	543,2	98,69	97,35	0,171	0,168	228	0,2439748
15,606	542,9	543,2	99,96	98,57	0,170	0,168	229	0,2408337
15,579	542,9	543,2	100,05	98,72	0,170	0,168	230	0,2404365
15,511	542,9	543,1	100,71	99,25	0,171	0,168	231	0,2393549
15,672	542,9	543,1	99,49	98,39	0,171	0,169	232	0,2418852
15,762	542,9	543,1	98,94	97,39	0,171	0,168	233	0,2433499
15,805	542,9	543,1	98,72	97,27	0,171	0,168	234	0,2439749
15,869	542,9	543,1	98,24	96,83	0,171	0,168	235	0,2450126
15,738	542,9	543,1	99,27	97,75	0,171	0,168	236	0,2429321

15,809	542,9	543,2	98,70	97,42	0,171	0,169	237	0,2439748
15,736	542,9	543,2	99,12	97,92	0,171	0,169	238	0,2429326
15,736	543,0	543,2	99,20	97,92	0,171	0,169	239	0,2429326
15,736	543,0	543,2	99,10	97,87	0,171	0,169	240	0,2429326
15,604	542,9	543,1	100,06	98,84	0,171	0,169	241	0,2408336
15,637	542,9	543,1	99,87	98,34	0,171	0,169	242	0,241465
15,800	542,9	543,1	98,62	97,35	0,171	0,169	243	0,2439751
15,759	542,9	543,2	99,02	97,47	0,171	0,168	244	0,2433492
15,637	542,9	543,1	99,61	98,10	0,171	0,168	245	0,2414654
15,800	542,9	543,2	98,74	97,35	0,171	0,168	246	0,243975
15,637	542,9	543,1	99,70	98,39	0,171	0,169	247	0,2414658
15,638	542,9	543,1	99,72	98,37	0,171	0,169	248	0,2414657
15,639	542,9	543,1	99,84	98,32	0,171	0,169	249	0,2414653
15,733	542,9	543,1	99,06	97,66	0,171	0,168	250	0,2429334
15,544	542,9	543,1	100,33	98,88	0,171	0,168	251	0,240016
15,762	542,9	543,1	99,01	97,61	0,171	0,168	252	0,2433498
15,630	542,9	543,1	99,70	98,19	0,171	0,168	253	0,2414655
15,592	542,9	543,1	99,96	98,58	0,171	0,168	254	0,2408335
15,587	542,9	543,1	99,84	98,32	0,171	0,168	255	0,2407757
15,755	542,9	543,1	98,97	97,69	0,171	0,168	256	0,2433495
15,864	542,9	543,1	98,19	96,95	0,171	0,169	257	0,2450124
15,751	542,9	543,1	98,92	97,43	0,171	0,168	258	0,2433378
15,754	542,9	543,1	98,85	97,64	0,171	0,169	259	0,2433496
15,660	542,9	543,1	99,46	98,00	0,171	0,168	260	0,2418854
15,794	542,9	543,1	98,62	97,43	0,171	0,169	261	0,2439751
15,659	542,9	543,1	99,42	98,06	0,171	0,169	262	0,2418852
15,654	542,8	543,1	99,43	98,03	0,170	0,168	263	0,2418848
15,753	542,9	543,1	98,81	97,24	0,170	0,168	264	0,2433486
15,792	542,9	543,1	98,67	97,38	0,171	0,168	265	0,2439743
15,813	542,9	543,1	98,54	97,19	0,171	0,169	266	0,2443898
15,858	542,9	543,1	98,11	97,01	0,171	0,169	267	0,2450122
15,722	542,9	543,1	99,02	97,82	0,170	0,169	268	0,2429319
15,651	542,9	543,1	99,38	98,06	0,171	0,169	269	0,2418854
15,721	542,9	543,1	99,03	97,41	0,171	0,168	270	0,2429323
15,789	542,9	543,1	98,49	97,44	0,170	0,168	271	0,2439744
15,653	542,8	543,1	99,18	97,80	0,170	0,168	272	0,2418848
15,795	542,8	543,1	98,58	97,30	0,170	0,168	273	0,243975
15,588	542,8	543,1	100,00	98,72	0,171	0,169	274	0,240833
15,581	542,8	543,0	99,83	98,26	0,171	0,168	275	0,2408335
15,536	542,8	543,0	100,08	98,74	0,171	0,168	276	0,2401487
15,631	542,8	543,0	99,64	98,36	0,171	0,169	277	0,2414656
15,876	542,8	543,0	97,93	96,75	0,171	0,169	278	0,2454268
15,652	542,8	543,0	99,52	98,07	0,171	0,169	279	0,2418931
15,718	542,8	543,0	99,00	97,71	0,171	0,169	280	0,2429328
15,526	542,8	543,0	100,24	98,86	0,171	0,169	281	0,2399888
15,782	542,8	543,0	98,61	97,22	0,171	0,169	282	0,2439748
15,875	542,8	543,0	97,95	96,90	0,171	0,169	283	0,2454272
15,582	542,8	543,0	99,96	98,30	0,171	0,169	284	0,2408333
15,584	542,8	543,0	99,92	98,68	0,171	0,168	285	0,2408505
15,713	542,8	543,0	99,06	97,73	0,171	0,169	286	0,2429323
15,744	542,8	543,0	98,92	97,51	0,171	0,169	287	0,2433494
15,781	542,8	543,1	98,45	97,18	0,171	0,169	288	0,2439747
15,872	542,9	543,1	98,09	96,58	0,171	0,168	289	0,2454275
15,780	542,8	543,1	98,58	97,02	0,171	0,168	290	0,2439745
15,806	542,9	543,1	98,41	97,04	0,171	0,168	291	0,2443902
15,739	542,9	543,1	98,77	97,41	0,171	0,168	292	0,2433497
15,740	542,9	543,1	98,83	97,42	0,171	0,168	293	0,2433499
15,738	542,9	543,1	98,80	97,42	0,171	0,168	294	0,2433502
15,780	542,9	543,1	98,53	97,41	0,171	0,169	295	0,2439816
15,869	542,9	543,1	97,97	96,56	0,171	0,169	296	0,2454271
15,813	542,9	543,1	98,49	96,89	0,171	0,168	297	0,2443905

15,651	542,9	543,2	99,42	98,03	0,171	0,168	298	0,2418859
15,742	542,9	543,1	98,89	97,35	0,171	0,168	299	0,2433493
15,779	542,9	543,1	98,56	97,18	0,171	0,168	300	0,2439753
15,716	542,9	543,1	98,92	97,50	0,171	0,168	301	0,2429325
15,620	542,9	543,1	99,79	98,20	0,171	0,168	302	0,2414657
15,744	542,9	543,2	98,75	97,47	0,171	0,168	303	0,2433495
15,808	542,9	543,1	98,45	96,82	0,171	0,168	304	0,2443901
15,645	542,9	543,1	99,52	98,15	0,171	0,168	305	0,2418849
15,734	542,9	543,1	98,86	97,46	0,171	0,169	306	0,2432307
15,713	542,9	543,1	98,95	97,49	0,171	0,168	307	0,2429326
15,783	542,9	543,1	98,53	97,43	0,171	0,169	308	0,2439754
15,748	542,9	543,1	98,89	97,72	0,171	0,169	309	0,2433497
15,620	542,9	543,1	99,71	98,23	0,171	0,169	310	0,2414656
15,714	542,9	543,1	98,99	97,50	0,171	0,168	311	0,242933
15,739	542,8	543,1	98,85	97,42	0,171	0,168	312	0,2433496
15,715	542,8	543,1	98,93	97,60	0,171	0,168	313	0,2429329
15,524	542,8	543,0	100,29	98,80	0,171	0,168	314	0,2399892
15,578	542,8	543,0	99,78	98,49	0,171	0,169	315	0,2408333
15,806	542,8	543,0	98,34	96,77	0,171	0,168	316	0,2443902
15,846	542,8	543,0	98,16	96,85	0,171	0,168	317	0,2450124
15,773	542,8	543,0	98,52	97,02	0,171	0,168	318	0,2439746
15,645	542,7	543,0	99,39	98,03	0,171	0,168	319	0,2418848
15,617	542,7	543,0	99,76	98,12	0,171	0,168	320	0,2414611
15,617	542,7	543,0	99,66	98,26	0,171	0,168	321	0,2414648
15,740	542,7	543,0	98,97	97,67	0,171	0,169	322	0,2433486
15,804	542,7	542,9	98,35	97,09	0,171	0,169	323	0,24439
15,519	542,7	542,9	100,30	98,57	0,171	0,168	324	0,2399886
15,574	542,7	542,9	99,83	98,53	0,171	0,168	325	0,2408332
15,649	542,7	542,9	99,48	98,12	0,171	0,169	326	0,2419751
15,569	542,7	542,9	99,80	98,55	0,171	0,169	327	0,2408336
15,778	542,6	542,9	98,69	97,30	0,171	0,169	328	0,2439747
15,478	542,6	542,9	100,47	99,24	0,171	0,169	329	0,2393538
15,517	542,6	542,9	100,13	98,81	0,171	0,169	330	0,2399883
15,736	542,6	542,9	98,91	97,49	0,171	0,169	331	0,2433495
15,710	542,6	542,9	99,07	97,58	0,171	0,169	332	0,2429324
15,846	542,6	542,9	98,11	96,86	0,171	0,169	333	0,245012
15,844	542,6	542,8	98,08	96,90	0,171	0,169	334	0,2450122
15,712	542,6	542,8	99,05	97,55	0,171	0,169	335	0,2429324
15,645	542,6	542,9	99,51	98,03	0,171	0,168	336	0,2418848
15,712	542,6	542,8	99,10	97,67	0,171	0,169	337	0,2429315
15,670	542,6	542,8	99,37	97,93	0,171	0,169	338	0,242279
15,807	542,6	542,8	98,37	97,01	0,171	0,169	339	0,2443899
15,712	542,6	542,8	99,10	97,80	0,171	0,169	340	0,2429324
15,616	542,6	542,8	99,75	98,22	0,171	0,169	341	0,2414655
15,643	542,5	542,8	99,57	98,13	0,171	0,169	342	0,2418849
15,710	542,5	542,8	99,11	97,68	0,171	0,169	343	0,2429327
15,779	542,5	542,7	98,67	97,38	0,171	0,169	344	0,2439739
15,646	542,5	542,8	99,52	98,29	0,171	0,169	345	0,2418843
15,572	542,5	542,7	99,95	98,45	0,171	0,169	346	0,240833
15,809	542,5	542,7	98,39	97,09	0,171	0,169	347	0,2443899
15,579	542,5	542,7	99,88	98,56	0,171	0,169	348	0,2408332
15,742	542,5	542,7	99,06	97,44	0,171	0,169	349	0,2433491
15,801	542,5	542,7	98,60	97,02	0,171	0,169	350	0,2443898
15,578	542,5	542,7	100,03	98,54	0,171	0,169	351	0,2408327
15,745	542,5	542,7	99,01	97,42	0,171	0,169	352	0,2434231
15,875	542,5	542,7	98,10	96,72	0,171	0,169	353	0,245426
15,744	542,5	542,7	98,89	97,55	0,171	0,169	354	0,2433486
15,644	542,4	542,7	99,45	98,09	0,171	0,169	355	0,2418848
15,742	542,5	542,7	98,80	97,63	0,171	0,169	356	0,243349
15,743	542,5	542,7	98,97	97,52	0,171	0,169	357	0,2433492
15,742	542,5	542,7	99,00	97,54	0,171	0,169	358	0,2433518

15,850	542,5	542,7	98,27	96,74	0,171	0,169	359 0,2450118
15,744	542,4	542,7	98,88	97,67	0,171	0,169	360 0,2433489
15,522	542,4	542,7	100,21	98,83	0,171	0,169	361 0,2399889
15,741	542,4	542,7	98,98	97,57	0,171	0,169	362 0,2433488
15,744	542,4	542,7	98,93	97,62	0,171	0,169	363 0,2433491
15,481	542,4	542,7	100,38	98,95	0,171	0,169	364 0,2393535

Average	Average	Average						Average
16,16	Inlet +	Inlet +						0,246
	Outlet	Outlet	Average	Average	#1	#2		
Tunnel	Temp.	Temp.	101,75	100,71	System 1	System 2		SQRT
Velocity	Meter 1	Meter 2	Proportional Rates		Vol.Std.	Vol.Std.		Delta-P
			PR1	PR2			Time	
Ft/Sec	Deg. R	Deg. R	%	%	(ft3)	(ft3)	min	(in H2O)2
16,365	541,1	541,2			0,171	0,169	0	0,2418801
16,193	541,2	541,3	103,17	102,06	0,171	0,169	1	0,2450052
16,238	541,3	541,4	103,02	101,83	0,171	0,169	2	0,2458355
16,195	541,4	541,4	103,46	102,15	0,171	0,169	3	0,245008
16,266	541,4	541,5	103,53	102,41	0,171	0,169	4	0,2454224
16,176	541,5	541,5	102,57	101,34	0,171	0,169	5	0,2458357
16,241	541,5	541,6	101,61	100,54	0,171	0,169	6	0,2474819
16,190	541,5	541,6	101,72	100,71	0,171	0,169	7	0,2468655
16,113	541,5	541,6	102,09	101,09	0,171	0,169	8	0,2458358
16,151	541,5	541,6	101,70	100,84	0,171	0,169	9	0,2464552
16,010	541,5	541,6	102,67	101,51	0,171	0,169	10	0,2443858
16,136	541,5	541,6	101,59	100,65	0,171	0,169	11	0,2464547
16,041	541,5	541,7	102,32	101,29	0,171	0,169	12	0,2450083
16,068	541,6	541,7	102,14	101,01	0,171	0,169	13	0,2454228
16,040	541,5	541,7	102,44	101,05	0,171	0,169	14	0,2450082
16,294	541,6	541,7	100,59	99,43	0,171	0,169	15	0,2489141
16,072	541,6	541,7	102,19	101,04	0,171	0,169	16	0,2454228
16,161	541,6	541,7	101,56	100,44	0,171	0,169	17	0,2468667
16,199	541,6	541,7	101,22	100,16	0,171	0,169	18	0,2474806
16,048	541,6	541,7	102,14	101,13	0,171	0,169	19	0,2452293
16,092	541,6	541,7	101,96	100,99	0,171	0,169	20	0,2458359
15,930	541,7	541,8	102,74	101,94	0,171	0,169	21	0,243351
16,195	541,7	541,8	101,09	100,01	0,171	0,169	22	0,2474816
16,031	541,7	541,8	102,33	101,18	0,171	0,169	23	0,2450086
16,223	541,7	541,8	101,08	100,09	0,171	0,169	24	0,2478922
16,130	541,7	541,9	101,73	100,94	0,171	0,169	25	0,246455
16,152	541,7	541,9	101,60	100,81	0,171	0,170	26	0,2466456
16,171	541,8	541,9	101,53	100,56	0,171	0,169	27	0,2468664
16,107	541,7	541,9	102,01	100,90	0,171	0,169	28	0,2458357
16,219	541,7	541,9	101,51	100,41	0,171	0,169	29	0,2474817
16,186	541,7	541,9	101,76	100,81	0,171	0,169	30	0,2468659
16,094	541,7	541,9	102,56	101,21	0,171	0,169	31	0,2454228
15,960	541,7	541,8	103,42	102,45	0,172	0,169	32	0,2433456
16,194	541,7	541,9	101,91	100,85	0,172	0,169	33	0,2468663
16,167	541,7	541,9	101,97	100,98	0,171	0,169	34	0,2464549
15,947	541,7	541,9	103,50	102,68	0,171	0,169	35	0,2429289
16,077	541,8	541,9	102,53	101,43	0,171	0,169	36	0,2449572
16,184	541,8	541,9	102,22	101,14	0,171	0,169	37	0,2464547
16,141	541,8	541,9	102,34	101,09	0,171	0,169	38	0,2458358
16,115	541,8	541,9	102,43	101,67	0,171	0,169	39	0,2454231
16,119	541,8	541,9	102,41	101,51	0,171	0,169	40	0,245423
16,192	541,8	542,0	101,99	100,91	0,171	0,169	41	0,2464551
16,219	541,9	542,0	101,90	100,81	0,171	0,169	42	0,2468662
16,125	541,9	542,0	102,48	101,39	0,171	0,169	43	0,2454242
16,129	541,9	542,1	102,47	101,56	0,171	0,169	44	0,2454232
16,153	541,9	542,1	102,29	101,36	0,171	0,169	45	0,2458358
16,219	542,0	542,1	101,79	100,85	0,171	0,169	46	0,246866
16,152	542,0	542,1	102,50	101,14	0,171	0,169	47	0,2458357
16,195	542,1	542,2	102,09	100,80	0,171	0,169	48	0,2464555
16,196	542,1	542,2	102,04	101,44	0,171	0,169	49	0,2464552
16,198	542,1	542,2	102,17	100,86	0,171	0,169	50	0,2464552
16,161	542,1	542,3	102,44	101,36	0,171	0,169	51	0,2458361
16,004	542,1	542,3	103,47	102,13	0,171	0,169	52	0,2433452
16,275	542,1	542,3	101,79	100,57	0,171	0,169	53	0,2474828

16,113	542,2	542,3	102,61	101,83	0,171	0,169	54	0,2450094
16,145	542,1	542,3	102,63	101,47	0,171	0,169	55	0,2454231
16,145	542,2	542,3	102,53	101,41	0,171	0,169	56	0,2454227
16,146	542,2	542,3	102,60	101,47	0,171	0,169	57	0,2454233
16,242	542,2	542,3	102,00	101,04	0,171	0,169	58	0,2468656
15,786	542,2	542,3	104,95	103,73	0,171	0,169	59	0,2399853
16,218	542,2	542,3	102,18	101,10	0,171	0,169	60	0,2464552
16,158	542,2	542,3	102,71	101,61	0,171	0,169	61	0,2454235
15,993	542,3	542,4	103,65	102,84	0,171	0,169	62	0,2429751
16,161	542,3	542,4	102,78	101,85	0,171	0,169	63	0,2454231
16,191	542,3	542,4	102,47	101,49	0,171	0,169	64	0,2458358
16,140	542,4	542,4	102,76	101,56	0,171	0,169	65	0,2450976
16,254	542,4	542,5	101,92	100,90	0,171	0,169	66	0,2468657
16,026	542,4	542,5	103,57	102,59	0,171	0,169	67	0,2433459
16,260	542,5	542,6	102,07	101,03	0,171	0,169	68	0,2468666
16,233	542,5	542,6	102,39	101,25	0,171	0,169	69	0,2464555
16,193	542,5	542,6	102,61	101,68	0,171	0,169	70	0,245836
16,223	542,5	542,6	102,41	101,52	0,171	0,169	71	0,2462511
16,035	542,5	542,6	103,62	102,63	0,171	0,169	72	0,2433457
16,241	542,6	542,7	102,30	101,45	0,171	0,169	73	0,2464553
16,175	542,6	542,7	102,80	101,65	0,171	0,169	74	0,2454231
16,148	542,6	542,7	102,84	102,01	0,171	0,169	75	0,2450091
16,180	542,6	542,7	102,97	101,77	0,171	0,169	76	0,2454235
16,210	542,7	542,8	102,57	101,74	0,171	0,169	77	0,2458365
16,156	542,7	542,8	102,84	102,19	0,171	0,169	78	0,2450091
16,253	542,7	542,8	102,34	101,29	0,171	0,169	79	0,2464557
16,250	542,8	542,8	102,41	101,36	0,171	0,169	80	0,246456
16,166	542,8	542,9	103,01	101,98	0,171	0,169	81	0,2451428
16,181	542,8	542,9	102,72	101,88	0,171	0,169	82	0,2454235
16,114	542,8	542,9	103,20	102,14	0,171	0,169	83	0,2443874
16,319	542,8	542,9	102,08	101,19	0,171	0,169	84	0,2474833
16,251	542,9	542,9	102,25	101,57	0,171	0,169	85	0,2464558
16,278	542,9	543,0	102,23	101,36	0,171	0,169	86	0,2468669
16,212	542,9	543,0	102,70	101,62	0,171	0,169	87	0,2458365
16,211	542,9	543,0	102,53	101,62	0,171	0,169	88	0,2458368
16,215	543,0	543,0	102,57	101,62	0,171	0,169	89	0,2458367
16,156	543,0	543,1	103,00	101,91	0,171	0,169	90	0,2450094
16,200	543,0	543,1	102,64	101,53	0,171	0,169	91	0,2458372
16,177	543,0	543,1	102,75	101,86	0,171	0,169	92	0,2454242
16,170	543,1	543,1	102,56	101,63	0,171	0,169	93	0,2454242
16,005	543,1	543,2	103,74	102,55	0,171	0,169	94	0,24293
16,301	543,1	543,2	101,70	100,74	0,171	0,169	95	0,247484
16,231	543,1	543,2	102,26	101,11	0,171	0,169	96	0,2464567
16,193	543,1	543,2	102,50	101,57	0,171	0,169	97	0,245837
16,188	543,1	543,2	102,51	101,46	0,171	0,169	98	0,2458371
16,258	543,2	543,3	101,92	100,98	0,171	0,169	99	0,2468675
16,156	543,2	543,3	102,66	101,26	0,171	0,169	100	0,2454392
16,134	543,2	543,3	102,83	101,83	0,171	0,169	101	0,2450097
16,083	543,2	543,3	102,99	102,00	0,171	0,169	102	0,2443879
16,217	543,2	543,3	102,03	101,18	0,171	0,169	103	0,2464565
16,180	543,2	543,3	102,50	101,47	0,171	0,169	104	0,2458372
16,220	543,3	543,3	102,24	101,24	0,171	0,169	105	0,2464564
16,148	543,3	543,4	102,38	101,43	0,171	0,169	106	0,2454248
16,146	543,3	543,4	102,49	101,27	0,171	0,169	107	0,2454245
16,143	543,3	543,4	102,52	101,26	0,171	0,169	108	0,2454244
16,140	543,3	543,4	102,57	101,38	0,171	0,169	109	0,2453829
16,084	543,4	543,4	103,12	101,58	0,171	0,169	110	0,2443875
16,237	543,4	543,5	101,94	100,76	0,171	0,169	111	0,2468673
16,118	543,4	543,5	102,62	101,58	0,171	0,169	112	0,2450098
16,146	543,4	543,5	102,49	101,24	0,171	0,169	113	0,245425
16,141	543,4	543,5	102,34	101,64	0,171	0,169	114	0,2454248

16,139	543,4	543,5	102,48	101,28	0,171	0,169	115	0,245425
16,209	543,5	543,5	101,91	100,78	0,171	0,169	116	0,2464567
16,208	543,5	543,6	101,97	101,04	0,171	0,169	117	0,2464563
16,175	543,5	543,6	102,21	101,00	0,171	0,169	118	0,2460379
16,226	543,5	543,6	101,90	100,77	0,171	0,169	119	0,246868
16,199	543,6	543,6	101,87	100,91	0,171	0,169	120	0,2465134
16,225	543,6	543,7	101,66	100,55	0,171	0,169	121	0,2468681
16,259	543,6	543,7	101,64	100,36	0,171	0,169	122	0,2474839
15,985	543,6	543,7	103,05	102,15	0,171	0,169	123	0,2433539
16,187	543,6	543,7	102,05	100,74	0,171	0,169	124	0,246457
16,258	543,6	543,7	101,61	100,41	0,171	0,169	125	0,247484
16,279	543,7	543,8	101,29	100,32	0,171	0,169	126	0,2478947
16,180	543,7	543,8	101,81	100,69	0,171	0,169	127	0,2464572
16,207	543,7	543,8	101,75	100,70	0,171	0,169	128	0,2468678
16,246	543,7	543,8	101,45	100,26	0,171	0,169	129	0,2474835
15,879	543,7	543,8	103,80	102,48	0,171	0,169	130	0,2418838
16,200	543,7	543,8	101,75	100,52	0,171	0,169	131	0,2468681
16,203	543,7	543,8	101,59	100,59	0,171	0,169	132	0,2468687
16,240	543,7	543,8	101,53	100,26	0,171	0,169	133	0,2474838
16,235	543,7	543,8	101,39	100,44	0,171	0,169	134	0,2474842
16,103	543,7	543,8	102,34	101,27	0,171	0,169	135	0,2454252
16,128	543,7	543,8	101,98	100,93	0,171	0,169	136	0,2458379
16,169	543,7	543,8	101,77	100,68	0,171	0,169	137	0,2464577
16,128	543,7	543,8	101,97	100,83	0,171	0,169	138	0,2458381
16,034	543,7	543,8	102,66	101,47	0,171	0,169	139	0,2443882
16,163	543,7	543,8	101,69	100,67	0,171	0,169	140	0,2464574
16,188	543,7	543,8	101,58	100,36	0,171	0,169	141	0,2468681
16,256	543,7	543,9	101,04	99,94	0,171	0,169	142	0,247895
16,090	543,7	543,9	102,07	100,95	0,171	0,169	143	0,2454255
16,091	543,7	543,9	102,07	101,07	0,171	0,169	144	0,2454249
16,214	543,7	543,9	101,30	100,41	0,171	0,169	145	0,2473145
16,161	543,7	543,9	101,69	100,74	0,171	0,169	146	0,2464494
16,160	543,7	543,9	101,77	100,74	0,171	0,169	147	0,2464566
16,229	543,7	543,9	101,30	100,09	0,171	0,169	148	0,2474841
16,224	543,7	543,9	101,14	100,28	0,171	0,169	149	0,2474847
16,180	543,8	543,9	101,31	100,34	0,171	0,169	150	0,2468684
16,222	543,8	543,9	101,32	100,29	0,171	0,169	151	0,2474851
16,085	543,8	544,0	101,93	100,97	0,171	0,169	152	0,2454252
16,221	543,8	544,0	101,17	99,90	0,171	0,169	153	0,2474848
16,219	543,8	544,0	101,29	99,86	0,171	0,168	154	0,2474847
16,176	543,8	544,0	101,32	100,40	0,171	0,169	155	0,2468684
16,219	543,9	544,0	101,21	99,79	0,171	0,168	156	0,2474844
16,244	543,9	544,1	100,96	99,84	0,171	0,168	157	0,247895
16,280	543,9	544,0	100,68	99,69	0,171	0,169	158	0,2485089
16,197	543,9	544,0	101,30	100,31	0,171	0,169	159	0,2471925
16,049	543,8	544,0	102,15	101,14	0,171	0,169	160	0,2450113
16,106	543,9	544,0	101,80	100,82	0,171	0,169	161	0,2458387
16,141	543,8	544,0	101,68	100,62	0,171	0,169	162	0,2464576
16,167	543,8	544,0	101,34	100,70	0,171	0,169	163	0,2468685
16,141	543,8	544,0	101,58	100,69	0,171	0,169	164	0,2464574
16,214	543,8	544,0	101,24	100,17	0,171	0,169	165	0,2474848
16,238	543,8	544,0	101,09	100,09	0,171	0,169	166	0,2478949
16,167	543,8	544,0	101,50	100,59	0,171	0,169	167	0,2468685
16,208	543,8	544,0	101,12	100,33	0,171	0,169	168	0,2474853
16,210	543,8	544,0	101,08	100,11	0,171	0,169	169	0,2474841
16,208	543,8	544,0	101,29	100,17	0,171	0,169	170	0,247485
16,232	543,8	544,0	101,12	100,15	0,171	0,169	171	0,2478954
16,273	543,8	544,0	100,70	99,72	0,171	0,169	172	0,2485085
16,101	543,9	544,0	101,80	100,94	0,171	0,169	173	0,2458382
16,141	543,8	544,0	101,57	100,73	0,171	0,169	174	0,2464574
16,175	543,9	544,1	101,41	100,57	0,171	0,169	175	0,2468684

16,144	543,9	544,1	101,65	100,68	0,171	0,169	176	0,2464576
16,272	543,9	544,1	100,71	99,44	0,171	0,169	177	0,2485087
16,211	543,9	544,1	101,11	100,49	0,171	0,169	178	0,2474846
16,166	543,9	544,1	101,50	100,44	0,171	0,169	179	0,2468691
16,235	543,9	544,1	100,82	99,87	0,171	0,169	180	0,2478993
16,048	543,9	544,1	102,14	101,27	0,171	0,169	181	0,2450111
16,234	544,0	544,1	100,95	100,02	0,171	0,169	182	0,2478952
16,148	544,0	544,2	101,45	100,57	0,171	0,169	183	0,2464579
16,235	544,0	544,2	101,13	99,89	0,171	0,169	184	0,2478958
16,102	544,0	544,2	101,90	100,79	0,171	0,169	185	0,245839
16,105	544,0	544,2	101,81	100,66	0,171	0,169	186	0,2458383
16,172	544,1	544,2	101,46	100,31	0,171	0,169	187	0,2468693
16,206	544,1	544,2	101,12	100,04	0,171	0,169	188	0,2474854
16,208	544,1	544,3	101,02	100,38	0,171	0,169	189	0,2474853
16,148	544,1	544,3	101,56	100,48	0,171	0,169	190	0,2464581
16,215	544,1	544,3	101,17	99,95	0,171	0,169	191	0,2474857
16,301	544,1	544,3	100,59	99,35	0,171	0,168	192	0,2488598
16,240	544,2	544,3	100,95	99,84	0,171	0,168	193	0,247896
16,106	544,1	544,3	101,67	100,81	0,171	0,169	194	0,2458395
15,940	544,2	544,3	102,83	101,68	0,171	0,169	195	0,2433319
16,106	544,2	544,3	101,66	100,69	0,171	0,169	196	0,2458393
16,007	544,2	544,3	102,41	101,19	0,171	0,169	197	0,2443894
16,006	544,2	544,3	102,46	101,41	0,171	0,169	198	0,244389
16,142	544,2	544,3	101,55	100,70	0,171	0,169	199	0,2464584
16,168	544,2	544,4	101,33	100,36	0,171	0,169	200	0,2468694
16,173	544,2	544,4	101,41	100,42	0,171	0,169	201	0,2468697
16,173	544,2	544,4	101,38	100,49	0,171	0,169	202	0,2468695
16,167	544,2	544,4	101,22	100,30	0,171	0,169	203	0,2468695
16,142	544,2	544,4	101,55	100,38	0,171	0,169	204	0,2464584
16,165	544,2	544,4	101,36	100,28	0,171	0,169	205	0,2468697
16,141	544,2	544,4	101,53	100,44	0,171	0,169	206	0,2464584
16,165	544,2	544,4	101,35	100,39	0,171	0,169	207	0,2468698
16,168	544,2	544,4	101,35	100,13	0,171	0,169	208	0,2468699
16,100	544,2	544,4	101,64	100,74	0,171	0,169	209	0,2458394
16,140	544,2	544,4	101,52	100,63	0,171	0,169	210	0,2464583
16,272	544,2	544,4	100,72	99,58	0,171	0,169	211	0,2485089
16,046	544,2	544,4	101,95	100,88	0,171	0,169	212	0,2450118
16,098	544,2	544,4	101,57	100,50	0,171	0,168	213	0,2458386
15,837	544,3	544,5	103,35	102,28	0,171	0,168	214	0,2418643
16,098	544,3	544,5	101,62	100,72	0,171	0,169	215	0,2458394
16,227	544,3	544,5	100,71	99,76	0,171	0,169	216	0,2478962
16,202	544,3	544,5	101,04	99,94	0,171	0,169	217	0,2474859
16,064	544,4	544,6	101,68	100,77	0,171	0,169	218	0,2454264
16,094	544,4	544,6	101,75	100,56	0,171	0,169	219	0,2458392
16,202	544,4	544,6	100,86	100,05	0,171	0,169	220	0,2474856
16,231	544,4	544,6	100,85	99,96	0,171	0,169	221	0,2478965
16,166	544,3	544,5	101,24	100,11	0,171	0,169	222	0,2468698
16,230	544,4	544,6	100,81	99,94	0,171	0,169	223	0,2478964
16,091	544,4	544,6	101,66	100,63	0,171	0,169	224	0,2458394
16,060	544,5	544,6	101,72	100,64	0,171	0,169	225	0,2454271
16,202	544,5	544,7	101,07	100,10	0,171	0,169	226	0,2474854
16,268	544,5	544,7	100,68	99,66	0,171	0,169	227	0,2485094
16,205	544,6	544,7	100,83	100,09	0,171	0,169	228	0,2474861
16,160	544,6	544,7	101,29	100,32	0,171	0,169	229	0,2468697
16,201	544,6	544,8	100,84	99,94	0,171	0,169	230	0,2474858
16,092	544,6	544,8	101,66	100,53	0,171	0,169	231	0,2458394
16,263	544,6	544,8	100,48	99,51	0,171	0,169	232	0,2485096
16,092	544,6	544,7	101,78	100,43	0,171	0,168	233	0,2458396
16,133	544,6	544,8	101,59	100,32	0,171	0,168	234	0,2464583
16,203	544,6	544,8	100,82	100,13	0,171	0,169	235	0,2474864
16,067	544,6	544,8	101,98	100,74	0,171	0,169	236	0,2454266

16,100	544,6	544,8	101,61	100,73	0,171	0,169	237	0,24584
16,138	544,7	544,8	101,51	100,56	0,171	0,169	238	0,2464594
16,140	544,7	544,8	101,57	100,22	0,171	0,169	239	0,2464586
16,138	544,7	544,8	101,52	100,54	0,171	0,169	240	0,2464597
16,232	544,7	544,8	100,78	99,74	0,171	0,169	241	0,2478969
16,204	544,6	544,8	100,98	99,87	0,171	0,168	242	0,2474861
16,138	544,7	544,8	101,36	100,45	0,171	0,169	243	0,2464591
16,164	544,7	544,9	101,50	100,17	0,171	0,169	244	0,2468699
16,204	544,7	544,8	100,92	99,93	0,171	0,169	245	0,2474867
16,227	544,7	544,8	100,83	99,51	0,171	0,168	246	0,2478973
16,157	544,7	544,9	101,16	100,18	0,171	0,168	247	0,2468701
16,092	544,7	544,9	101,78	100,55	0,171	0,169	248	0,2458402
16,265	544,7	544,9	100,59	99,51	0,171	0,169	249	0,2485104
16,090	544,7	544,9	101,67	100,62	0,171	0,169	250	0,2458401
16,228	544,7	544,9	100,83	99,96	0,171	0,169	251	0,2478972
16,036	544,7	544,9	102,08	101,18	0,171	0,169	252	0,2450124
16,159	544,7	544,9	101,41	100,05	0,171	0,169	253	0,2468701
16,157	544,7	544,9	101,20	100,20	0,171	0,169	254	0,2468702
16,156	544,7	544,9	101,34	100,23	0,171	0,169	255	0,2468707
16,259	544,7	544,9	100,50	99,67	0,171	0,169	256	0,2485102
16,153	544,7	544,9	101,14	100,34	0,171	0,169	257	0,2468711
16,155	544,7	544,9	101,19	100,28	0,171	0,169	258	0,2468709
16,195	544,7	544,9	100,84	100,21	0,171	0,169	259	0,2474867
16,131	544,7	544,9	101,49	100,49	0,171	0,169	260	0,2464598
16,052	544,7	544,9	101,71	100,78	0,171	0,169	261	0,2454276
16,124	544,7	544,9	101,42	100,35	0,171	0,169	262	0,2464596
16,290	544,7	544,9	100,33	99,44	0,171	0,169	263	0,2489188
16,155	544,7	544,9	101,09	100,34	0,171	0,169	264	0,2468718
16,194	544,7	544,9	100,96	99,98	0,171	0,169	265	0,2474867
16,033	544,7	544,9	101,87	100,83	0,171	0,169	266	0,2450127
16,195	544,7	544,9	101,02	100,03	0,171	0,169	267	0,2474862
16,120	544,7	544,9	101,20	100,28	0,171	0,169	268	0,246459
16,191	544,7	544,9	101,01	100,14	0,171	0,169	269	0,2474867
16,031	544,8	544,9	102,02	101,14	0,171	0,169	270	0,2450126
16,191	544,8	544,9	100,79	99,93	0,171	0,169	271	0,2474865
16,129	544,8	544,9	101,44	100,30	0,171	0,169	272	0,2464588
16,218	544,8	544,9	100,83	99,77	0,171	0,169	273	0,2478967
16,124	544,7	544,9	101,35	100,58	0,171	0,169	274	0,2464589
16,124	544,8	544,9	101,30	100,29	0,171	0,169	275	0,2464592
16,121	544,8	544,9	101,29	100,42	0,171	0,169	276	0,2464592
16,153	544,8	545,0	101,41	100,34	0,171	0,169	277	0,2468698
16,122	544,8	545,0	101,28	100,22	0,171	0,169	278	0,246459
16,192	544,8	545,0	100,96	99,91	0,171	0,169	279	0,2474864
16,121	544,8	545,0	101,46	100,48	0,171	0,169	280	0,2464594
16,381	544,8	545,0	99,74	98,80	0,171	0,169	281	0,2503425
16,123	544,8	545,0	101,33	100,34	0,171	0,169	282	0,2464572
16,150	544,8	545,0	101,16	100,24	0,171	0,169	283	0,2468701
16,218	544,8	544,9	100,84	99,71	0,171	0,169	284	0,247897
16,259	544,7	544,9	100,53	99,41	0,171	0,169	285	0,2485099
16,189	544,8	544,9	101,02	99,98	0,171	0,169	286	0,2474863
16,186	544,8	544,9	100,85	99,93	0,171	0,169	287	0,2474861
16,190	544,8	545,0	101,08	99,95	0,171	0,169	288	0,2474859
16,122	544,8	545,0	101,32	100,29	0,171	0,169	289	0,2464594
16,212	544,8	545,0	100,84	99,69	0,171	0,169	290	0,247897
16,124	544,8	544,9	101,51	100,21	0,171	0,169	291	0,2464591
16,123	544,8	544,9	101,36	100,43	0,171	0,169	292	0,2464588
16,147	544,7	544,9	101,26	100,01	0,171	0,169	293	0,2468702
16,216	544,7	544,9	100,61	99,83	0,171	0,169	294	0,247897
16,187	544,7	544,9	100,90	99,88	0,171	0,169	295	0,2474856
16,080	544,7	544,9	101,68	100,42	0,171	0,169	296	0,2458402
16,215	544,7	544,9	100,71	99,65	0,171	0,168	297	0,247897

16,120	544,7	544,9	101,32	100,42	0,171	0,169	298	0,2464593
16,256	544,7	544,9	100,64	99,28	0,171	0,169	299	0,2485099
16,188	544,7	544,9	101,00	99,88	0,171	0,168	300	0,2474865
16,216	544,7	544,9	100,70	99,53	0,171	0,168	301	0,2478972
16,121	544,7	544,9	101,16	100,24	0,171	0,168	302	0,2464595
16,189	544,8	544,9	100,91	99,76	0,171	0,168	303	0,2474863
16,215	544,7	544,9	100,67	99,72	0,171	0,169	304	0,2478968
16,217	544,7	544,9	100,99	99,84	0,171	0,169	305	0,247897
16,189	544,7	544,9	100,85	99,80	0,171	0,169	306	0,2474883
16,147	544,7	544,9	101,29	100,10	0,171	0,169	307	0,2468706
16,048	544,7	544,9	101,68	100,59	0,171	0,169	308	0,2454272
16,281	544,7	544,9	100,28	99,25	0,171	0,169	309	0,2489183
16,118	544,8	544,9	101,38	100,25	0,171	0,169	310	0,2464589
16,188	544,8	544,9	100,85	100,15	0,171	0,169	311	0,2474781
16,189	544,7	544,9	100,75	99,74	0,171	0,169	312	0,247487
16,082	544,8	544,9	101,61	100,45	0,171	0,168	313	0,2458395
16,054	544,7	545,0	101,87	100,83	0,171	0,169	314	0,2454274
16,081	544,8	544,9	101,50	100,50	0,171	0,169	315	0,2458402
16,027	544,8	544,9	102,08	100,92	0,171	0,169	316	0,2450127
16,054	544,7	544,9	101,67	100,59	0,171	0,169	317	0,2454275
16,121	544,7	544,9	101,47	100,47	0,171	0,169	318	0,2464588
16,182	544,7	544,9	100,89	99,67	0,171	0,169	319	0,2474864
16,191	544,8	545,0	100,98	99,87	0,171	0,168	320	0,2474856
16,193	544,8	545,0	100,96	99,85	0,171	0,169	321	0,247487

APPENDIX 5: Participants

Danick Power ing.
v-p operation
Services Polytests inc.
450.741.3636
www.polytests.com

Maxime Martin
Technicien
Services Polytests inc.
450.741.3636
www.polytests.com

William G. Engel
Project engineer
Hearthstone

Justin White
Product development manager
Hearthstone

APPENDIX 7: Operator's manual



Castleton I

(Model 8031)

Woodstove

OWNER'S MANUAL

Installation And Operating Instructions



**SAVE THIS OWNER'S MANUAL
FOR FUTURE REFERENCE**

**PLEASE READ THIS ENTIRE OWNER'S MANUAL BEFORE YOU INSTALL AND USE YOUR
NEW CASTLETON 8031 WOOD STOVE.**

If this room heater is not properly installed, a house fire may result.

To reduce the risk of fire, follow the installation instructions.

Failure to follow these instructions can result in property damage, bodily injury, or even death.

Conforms to UL Std. 1482

Certified to ULC Std. S627

**CONTACT LOCAL AUTHORITIES WITH JURISDICTION (BUILDING DEPARTMENT or FIRE
OFFICIALS), ABOUT PERMITS REQUIRED, RESTRICTIONS AND INSTALLATION
INSPECTION IN YOUR AREA.**

Castleton I (Model 8031)

Manual: 6400-41406

R: 10/10/17

NOTES ON STOVE OPERATION AND EFFICIENCY

Rating:

You have purchased a Hearthstone Castleton 8031 tested to EPA Method 28R 40 CFR Part 60 where applicable. This stove is certified to comply with the U.S. Environmental Protection Agency 2020 particulate emissions standard using crib wood. It is certified at 0.69 gr/hr. emission rate and under specific test conditions has been shown to deliver heat at rates ranging from 13,781 to 24,292 Btu (output).

This wood heater has a manufacturer-set minimum allowable low burn rate that must not be altered. It is against federal regulations to alter this setting or otherwise operate this wood heater in a manner inconsistent with operating instructions in this manual.

Please refer to the Warranty section of this manual for registration instructions. In case of warranty claims, please contact the point of original sale or the nearest authorized Hearthstone dealer. Our dealer network processes all warranty claims. Authorized Hearthstone dealers can be located at www.hearthstonestoves.com.

This heater is designed to burn natural wood only. Higher efficiencies and lower emissions generally result when burning air-dried seasoned hardwoods, as compared to softwoods or to green or freshly cut hardwoods. **DO NOT BURN:** *Garbage, lawn clippings, material containing rubber (including tires), materials containing plastic, waste petroleum products paints or paint thinners, asphalt products, materials containing asbestos, construction or demolition debris, railroad ties, pressure treated wood, manure or animal remains, salt water driftwood or other previously salt water saturated materials, unseasoned wood, paper products, cardboard, plywood or particleboard.* This prohibition against burning these materials does not prohibit the use of fire starters made from paper, cardboard, sawdust, wax and similar substances for the purpose of starting a fire in an affected wood heater. Burning these materials may result in a release toxic fumes, render the heater ineffective, cause smoke and may damage catalysts.

Following the maintenance guidelines set forth in this manual will help insure the efficient use of your wood heater and minimize visible emissions. Having your stove inspected by a trained professional on a regular basis will greatly increase the potential for recognizing possible impacts to efficiency.

Proper draft is important to the efficient operation of your heater. Refer to the Normal Operation section of this manual for information regarding adequate draft. Both excessive and sub-minimum draft can affect the efficiency of your wood heater. Excessive draft can lead to over-consumption of fuel, lower overall heating capacity of the stove and potential over firing. Low draft can result in inefficient burns, low heat output, expulsion of smoke into the living area when stove doors are opened and an increased potential for build-up of flammable materials in the flue.

Efficiency:

Efficiency was measured and weighted using EPA Method 28R and CSA B415-10 methodology. A weighted average was used to calculate the overall efficiency across all of the 4 burn rate categories using the higher heating value (HHV). The weighted average efficiency is 77% (HHV).

To maximize the efficiency of your wood stove make sure it is sized properly for the space you plan to heat. An oversized stove will often be forced to burn at a lower and dirtier burn rate. Consult with your dealer for sizing and correctly placing the stove in your home. An incorrectly placed stove can greatly reduce efficiency. Maximizing the efficiency of your stove will heat your house quickly, burn cleaner and use less wood.

Refer to the Choosing Firewood section of this manual for appropriate fuel selection. Seasoned firewood is typically at or near 20% moisture content. This can be measured with any number of hand-held moisture meters available through your local hearth shop. Follow instructions included with the meter you purchase to measure fuel wood moisture content. Burn only dry, seasoned wood as using wet wood will greatly reduce your efficiency.

CO Emissions:

The Castleton 8031 has the following CO emission rates by burn level: Category 1 (low) – .57 g/min., Category 2 (med. low) – .47 g/min., Category 3 (med. high) – .60 g/min. and Category 4 – 1.55 g/min. Wet wood or unapproved fuel described above can greatly affect the emissions of a wood burning stove.

Smoke/Fire/CO Detectors:

It is highly recommended that smoke and CO detectors be installed throughout the heated space when a wood burning heater is installed. Be certain to install these devices not only in the area where the wood appliance is located, but also in bedrooms, hallways leading to other areas of the house and all common areas of the heated space. Check the batteries in these devices and assure operation by performing whatever test operations are recommended by the manufacturer.

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	3
CODES.....	3
SAFETY INFORMATION	3
PERIODIC CHECKLIST	4
EMERGENCY PROCEDURES	5
SPECIFICATIONS	6
INSTALLATION	7
UNPACKING.....	7
PACK LIST.....	7
INSTALLING YOUR STOVE.....	7
HEARTH REQUIREMENTS & FLOOR PROTECTION.....	8
COMBUSTIBLE SURFACE REQUIRED CLEARANCES	10
CHIMNEY CONNECTOR SYSTEMS AND CLEARANCES FROM COMBUSTIBLE WALLS.....	12
OUTSIDE AIR SUPPLY	13
VENTING COMPONENTS & CONFIGURATION REQUIREMENTS	14
INSTALLING IN A MOBILE HOME.....	18
OPERATION	18
CONTROLS AND FEATURES	19
BUILDING A FIRE	21
BREAKING IN YOUR WOOD STOVE	21
NORMAL OPERATION	22
CATALYTIC COMBUSTOR OPERATION	23
MAINTENANCE	24
CATALYTIC COMBUSTOR INSPECTION AND REPLACEMENT PROCEDURES	24
INSPECTING THE CATALYST	25
REPLACING THE CATALYST	26
REPLACING THE BAFFLE.....	26
GLASS REPLACEMENT PROCEDURES	27
CREOSOTE FORMATION & REMOVAL	27
GASKETS	27
GLASS	28
TROUBLESHOOTING	28
TROUBLESHOOTING GUIDE	30
REPLACEMENT PARTS & OPTIONAL ACCESSORIES.....	32
SAFETY LABEL	33
WARRANTY.....	34

INTRODUCTION

Thank you for purchasing a Castleton 8031 woodstove from Hearthstone Quality Home Heating Products. This stove will provide years of comfortable heat. This stove combines the warmth and comfort of soapstone and cast iron with the efficiency of advanced catalytic technology. The Castleton 8031 blends modern technology with the unique beauty and qualities of cast iron. We trust that you will appreciate the quality of this handcrafted product.

Your Castleton 8031 woodstove burns very efficiently, and produces a large amount of heat. However, you should not consider your Castleton 8031 the primary heat source for your home. The Castleton 8031's large glass window allows you to enjoy the fire from a variety of locations in the room.

Please read this manual in its entirety. Its purpose is to familiarize you with your stove's safe installation, proper break-in, operation and maintenance. It contains extremely important information so keep it handy and refer to it often.

A qualified heating technician may need this owner's manual as a reference when installing this stove in your home. There are national, state, and local building codes that direct the technician on how to install your stove. These codes stipulate the dimension of stovepipe and clearances to walls, ceilings, hearth, and other combustible surfaces. The codes exist to reduce the risk of fire. Failure to follow these instructions can result in fire, property damage, bodily injury, and even death.

Install the stove in a safe, open area, away from traffic flow, doors, and hallways. If possible, try to install the stove near an existing chimney and chimney connector. It is extremely important to install this stove with the proper clearance from combustible surfaces. You can purchase specific connector pipe and special wall coverings as specified by this manual and the NFPA 211 code to protect combustible surfaces. As a general rule, keep furniture, drapes, curtains, wood, paper, and other combustibles at least 36 inches (92 cm) away from the stove. Never install the stove in or near a storage location for gasoline, kerosene, charcoal lighter fluid or any other flammable liquids.

Install the stove in your central living area to allow heat to radiate naturally to distant rooms. Do not install your stove in a poorly insulated area. This is inefficient and would likely result in higher fuel usage.

- **SAFETY NOTICE:**

AN IMPROPERLY INSTALLED STOVE CAN RESULT IN A HOUSE FIRE. FOR YOUR SAFETY, CAREFULLY FOLLOW THE INSTALLATION DIRECTIONS. CONTACT LOCAL BUILDING OR FIRE OFFICIALS ABOUT RESTRICTIONS AND INSTALLATION INSPECTION IN YOUR AREA.

The safety of your stove will depend on many factors, some of which include: distance to combustible objects, correct venting, and adequate chimney maintenance. Should you have any questions, do not hesitate to contact your dealer for additional information.

Contact your dealer for any necessary warranty service.

This Castleton 8031 stove is warranted by:

Hearthstone Quality Home Heating Products, Inc®
317 Stafford Ave.
Morrisville, Vermont 05661, USA
www.Hearthstonestoves.com

CODES

When you install your Castleton 8031 woodstove, it is imperative that you adhere to all Federal and local codes. Obtain these codes from either of the following sources:

American National Standards Institute, Inc. (ANSI)
1430 Broadway
New York, NY 10018
www.ansi.org

National Fire Protection Association, Inc. (NFPA)
Battery March Park
Quincy, MA 02269
www.nfpa.org

If you are installing your Castleton 8031 in a mobile or manufactured home, follow the guidelines described in the Manufactured Home Construction and Safety Standard, Title 24 CFR, Part 3280 (United States).

SAFETY INFORMATION

Read and understand this Owner's Manual thoroughly before installing and using this stove.

Make sure to install your stove:

- According to the manufacturer's recommendations
- In accordance with all applicable codes
- With the proper sized chimney

When using your stove, follow these safety precautions:

- **Never** modify this stove in any way.
- **Never** burn kiln dried, painted or treated wood in this stove.
- **DO NOT BURN GARBAGE.** **Never** burn garbage or trash, colored or glossy paper, solvents, plywood, artificial logs, cardboard, or driftwood, in this stove.
- **Never** burn coal in this stove.
- **DO NOT BURN FLAMMABLE FLUIDS.**
- **DO NOT USE CHEMICALS OR FLUIDS TO START THE FIRE.** **Never** use gasoline, kerosene, charcoal lighter fluid, or other flammable fluids to start or invigorate the fire. These fuels will cause dangerous burning conditions in the stove. Keep all such materials away from the stove.
- **Never** use a wood grate or other device to elevate the fire.
- **Never** allow logs in the firebox to hit the glass when the door is closed.
- **Never** slam the door or use the door to force wood in to the stove.
- **Never** over-fire your stove. (See page 23)
- **Never** put articles of clothing or candles on a hot stove.
- **Never** connect the stove to a flue used by another appliance.

Other safety guidelines:

- Keep all combustible items such as furniture, drapes, clothing, and other items, at least 36" (0.92 m) from the stove (See page 9)
- Install a smoke detector, preferably in an area away from your wood stove.
- Keep a fire extinguisher handy. We recommend the type rated "A B C."
- Dispose of ashes properly (See page 23).

- Keep children and pets away from the stove when it is burning; they could be seriously injured by touching a hot stove.
- Clean your chimney system as needed. (See page 29)
- Outside combustion air may be required if:
 1. This solid-fuel-fired appliance does not draw steadily, smoke rollout occurs, fuel burns poorly, or back-drafts occur whether or not there is combustion present.
 2. Existing fuel-fired equipment in the house, such as fireplaces or other heating appliances, smell, do not operate properly, suffer smoke roll-out when opened, or back-draft whether or not there is combustion present.
 3. Opening a window slightly on a calm (windless) day alleviates any of the above symptoms.
 4. The house is equipped with a well-sealed vapor barrier and tight fitting windows and/or has any powered devices that exhaust house air.
 5. There is excessive condensation on windows in the winter.
 6. A ventilation system is installed in the house.

If these or other indications suggest that infiltration air is inadequate, additional combustion air should be provided from the outdoors. Outside combustion air can be provided to the appliance by using the optional outside air kit #90-53300

PERIODIC CHECKLIST

Perform each of these tasks at the specified intervals.

At the End of Every Week:

- Empty ashes from the firebox, sooner if the firebox is full.

At the Beginning of Every Other Month:

- Depending upon your use of the stove, visually inspect the chimney connector and chimney for creosote. (see page 29)
- Check door seals using the "dollar bill test." - When the stove is cool, shut the door on a dollar bill. If the bill pulls out without any resistance, then your stove's door is not sealing properly. To tighten the seal, adjust the door latch mechanism or change the door gasket. (Refer to page 29.)

- Inspect the face of the catalytic combustor for fly ash and soot. Use a soft-bristled brush to remove if present. It is recommended to visually inspect the catalytic combustor at least 3 times during the heating season, or every 2-3 months.

At the End of Every Season:

- Dismantle the chimney connector and clean it thoroughly. Replace any pieces that show signs of rust or deterioration.
- Inspect and, if necessary, clean your chimney.
- Clean out the inside of the stove thoroughly.
- Check and clean the catalytic combustor, if necessary
- Inspect all door gasket material and replace if worn, frayed, cracked or extremely hard.

EMERGENCY PROCEDURES

Establish a routine for the fuel, wood burner and firing technique. Check daily for creosote build-up until experience shows how often you need to clean to be safe. Be aware that the hotter the fire the less creosote is deposited, and weekly cleaning may be necessary in mild weather even though monthly cleaning may be enough in the coldest months. Contact your local municipal or provincial fire authority for information on how to handle a chimney fire. Have a clearly understood plan to handle a chimney fire

If you have a stovepipe or chimney fire, follow these instructions:

1. If the fire is too threatening, leave the area and call the fire department immediately! If not, perform the next three steps.
 2. Close the primary air control.
 3. Close the stovepipe damper (if present).
 4. Close the bypass damper
 5. Keep the stove front door closed!
- **WARNING: DO NOT ATTEMPT TO PUT OUT A STOVEPIPE OR CHIMNEY FIRE BY THROWING WATER ONTO THE STOVE, STOVEPIPE, OR CHIMNEY. THE EXTREMELY HIGH TEMPERATURE OF SUCH FIRES CAN CAUSE INSTANTANEOUS STEAM AND SERIOUS BODILY HARM.**

Once the chimney fire expires, leave the primary air control and bypass handle closed and let the fire in the stove die out completely. Inspect the stove, stovepipe, and chimney thoroughly for any sign of damage before firing the stove again. You must correct any damage before using your stove again.

SPECIFICATIONS

Maximum Heat Output:

45,000 BTUs per hour of cordwood (based on independent laboratory test results).

Floor Size of Heated Area:

Up to a maximum of 1,500 square feet. Factors unique to your home can reduce the square footage the stove will heat. Home insulation value, number and efficiency of windows, floor plan, stove placement, quality of the fuel and other conditions may limit the heating ability of the stove.

Firebox Capacity:

1.9 cubic feet.

Maximum Log Length: Up To 18" (45.7cm).

Emissions: .69 g/hr.

Burn Time: Up to 8+ hrs. (*Heat Life™*: Up to 10 hours) Note: The amount and weight of wood contained per cubic foot of firebox volume can vary from 10 to 25 lbs. per cubic foot depending on type of wood, moisture content, packing density and other factors.

Stove Dimensions:

Height: 27 1/2" (69.8cm)
Width: 25 1/2" (64.7cm)
Depth: 21 7/8" (55.5cm)
Weight: 464 lbs. (210 kg)

Connector Size: 6" (152 mm) diameter
Metal Chimney: 6" (152 mm) inside diameter
Masonry Chimney: 6" (152 mm) inside diameter (round flue), 8" x 8" (203 x 203 mm) (square flue)

Crate Dimensions: H-39" W-29" L-36" or 99x73.7x 91.5cm (add 4" or 10.2cm for pallet).

Optional Equipment:

Outside Air Kit 90-53300
 Blower 90-57210
 Spark Screen 90-69300
 Rear Heat Shield 90-68300

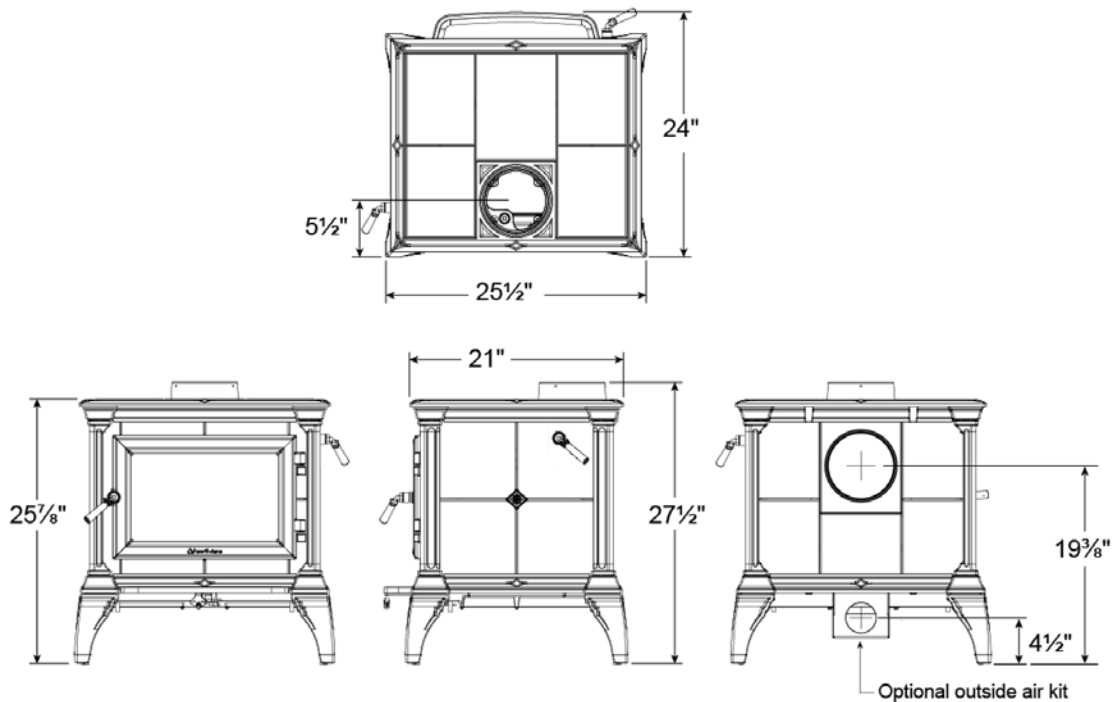


Figure 1 – Castleton 8031 Dimensions

INSTALLATION

UNPACKING

Hearthstone packages your Castleton 8031 woodstove with the greatest care so that it ships safely. Under certain circumstances, however, damage may occur during transit and handling. When you receive the Castleton 8031, carefully unpack and inspect the stove and all accompanying parts. Ensure that all parts are included in the ash pan. If any parts are damaged or missing, please contact your authorized Hearthstone dealer immediately.

PACK LIST

Castleton 8031 Woodstove
Owner's Manual Wood Handles, Screws, And Washers (See Illustration 1 on page 8 for installation)
Canadian Handle Kit 90-71310 (Where Applicable)

The door and bypass handles are shipped inside the stove to protect them during shipping and installation. It is best not to install them until after stove is moved into its final location. **For US installations**, the handles can be installed directly on the stove. **For Canadian installations**, use the removable Canadian Handle Kit 90-71310 supplied with stove and DO NOT permanently install handles directly to stove.

The label is attached by a cable to the bottom of the stove. Take care when lifting the stove not to damage the label or cable. After final positioning of the stove, the label may be stored in the holding clip on the bottom shield of the stove.

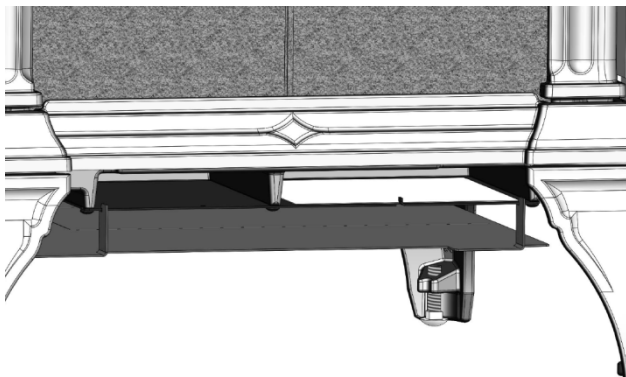


Figure 2 - Label Location

Installing Your Stove

Choose a place to install your Castleton 8031 woodstove. Consider the location of your stove for optimum heating efficiency. In general, it is better to place your stove in a main living area, rather than in a basement or other confined space.

Inspect this location to make sure that the stove and stovepipes will have the required clearance from combustible materials that are near the stove. Combustibles include walls, floor, ceiling, and chimney chase. You must carefully consider the clearances to all of these combustibles before actually connecting your stove.

If the floor is made of combustible material, then a non-combustible floor protector is required between the floor and the stove. An example of a non-combustible floor protector is a hearth constructed with a continuous layer of tile, brick, slate, glass or another non-combustible facing. There is no R-value requirement.

If you lift your stove from underneath, **be sure to temporarily remove the lower heat shield to avoid damage. Once the stove is installed in position, replace the lower heat shield.** The lower heat shield is required for safe operation.

If you use a rear connector pipe, ensure it is listed with Underwriter's Laboratories. Check the listing of your pipe with UL for the correct clearances.

The diagrams in this manual represent typical installations, but are specific to the Simpson Dura-Vent DVL brand.

Clearances to NFPA Code 211 Protected Surfaces

You can reduce the clearances to combustible surfaces by using any National Fire Protection Agency (NFPA) approved wall protection system with additional approval of the regulatory authority having jurisdiction in your area.. Please refer to NFPA Code 211 for specifications and complete details. You can obtain this information directly from the NFPA

National Fire Protection Agency

Batterymarch Park
Quincy, MA 02269
1-800-344-3555
1-617-770-3000
www.nfpa.org

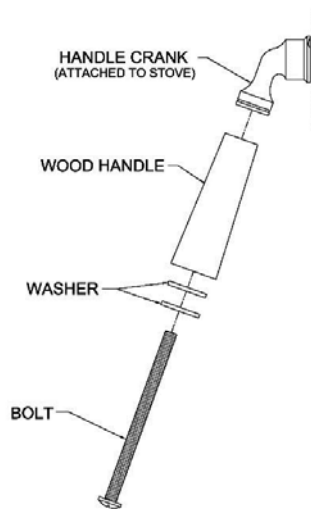


Illustration 1 – Handle Installation (US)

HEARTH REQUIREMENTS & FLOOR PROTECTION

Ensure you protect combustible flooring with a covering of noncombustible material. The Castleton 8031 does not require an insulated hearth pad. The minimum floor protection must be met under the stove and extend beyond the stove as follows:

The minimum floor protection for US installations is 37in x 31-1/2in.
The minimum floor protection for installations in Canada is 47in x 41in.

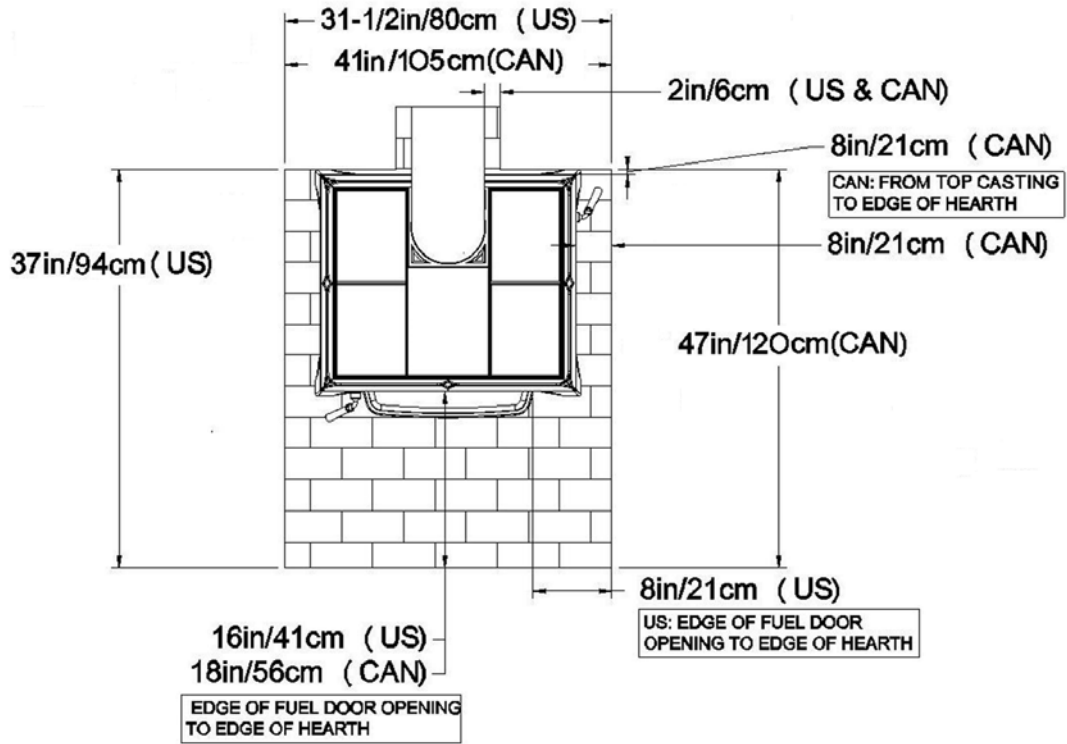


Figure 3 – Hearth Dimensions

COMBUSTIBLE SURFACE REQUIRED CLEARANCES

Note: Dimensions shown in the following figures are from the top casting of the stove unless otherwise indicated.

It is very important to follow minimum clearances for chimney connectors to combustibles such as walls and ceilings when installing the stove near combustible surfaces.

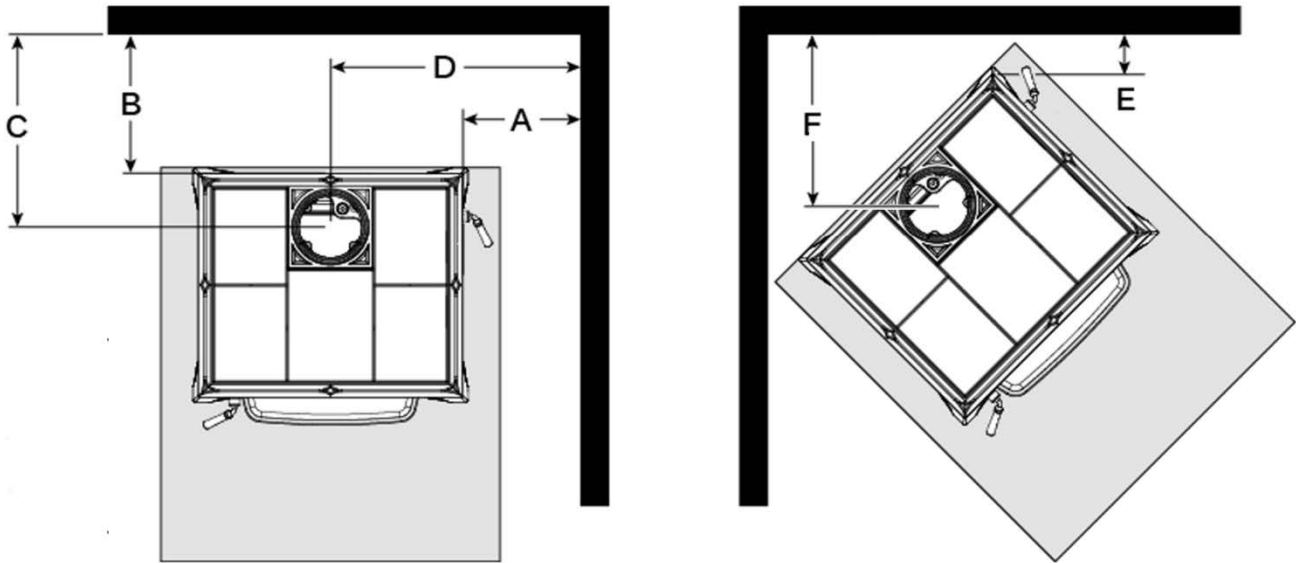


Figure 4 – Clearance to Combustibles

Clearances	Parallel				Corner	Corner
	A	B	C	D	E	F
Single wall Connector – No Rear Heat Shield	17"-44cm	15"-39cm	20"-51cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Single Wall Connector – With Rear Heat Shield	17"-44cm	9"-23cm	14"-36cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Double Wall Connector – No Rear Heat Shield	17"-44cm	15"-39cm	20"-51cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Double Wall Connector – With Rear Heat Shield	17"-44cm	8"-21cm	13"-33cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Alcove W/Single Wall Conn – No Rear Heat Shield	17"-44cm	16"-41cm	21"-54cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Alcove W/Single Wall Conn – With Rear Heat Shield	17"-44cm	16"-41cm	21"-54cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Alcove W/Dbl Wall Conn – No Rear Heat Shield	17"-44cm	16"-41cm	21"-54cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm
Alcove W/Dbl Wall Conn – With Rear Heat Shield	17"-44cm	16"-41cm	21"-54cm	29.25"-75cm	8"-21cm	20.5"-53cm

Alcove Clearances (inches)	Unprotected Surfaces	Protected Surfaces (NFPA-211)
Minimum alcove width	59" – 149.9cm	See NFPA-211
Maximum alcove depth	52" – 132.0cm	See NFPA-211
Min. Alcove ceiling from floor with single wall connector	60" – 152.4cm	See NFPA-211
Min. Alcove ceiling from floor with double wall connector	60" – 152.4cm	See NFPA-211

FOR REAR HEAT SHIELD, USE KIT #90-68300

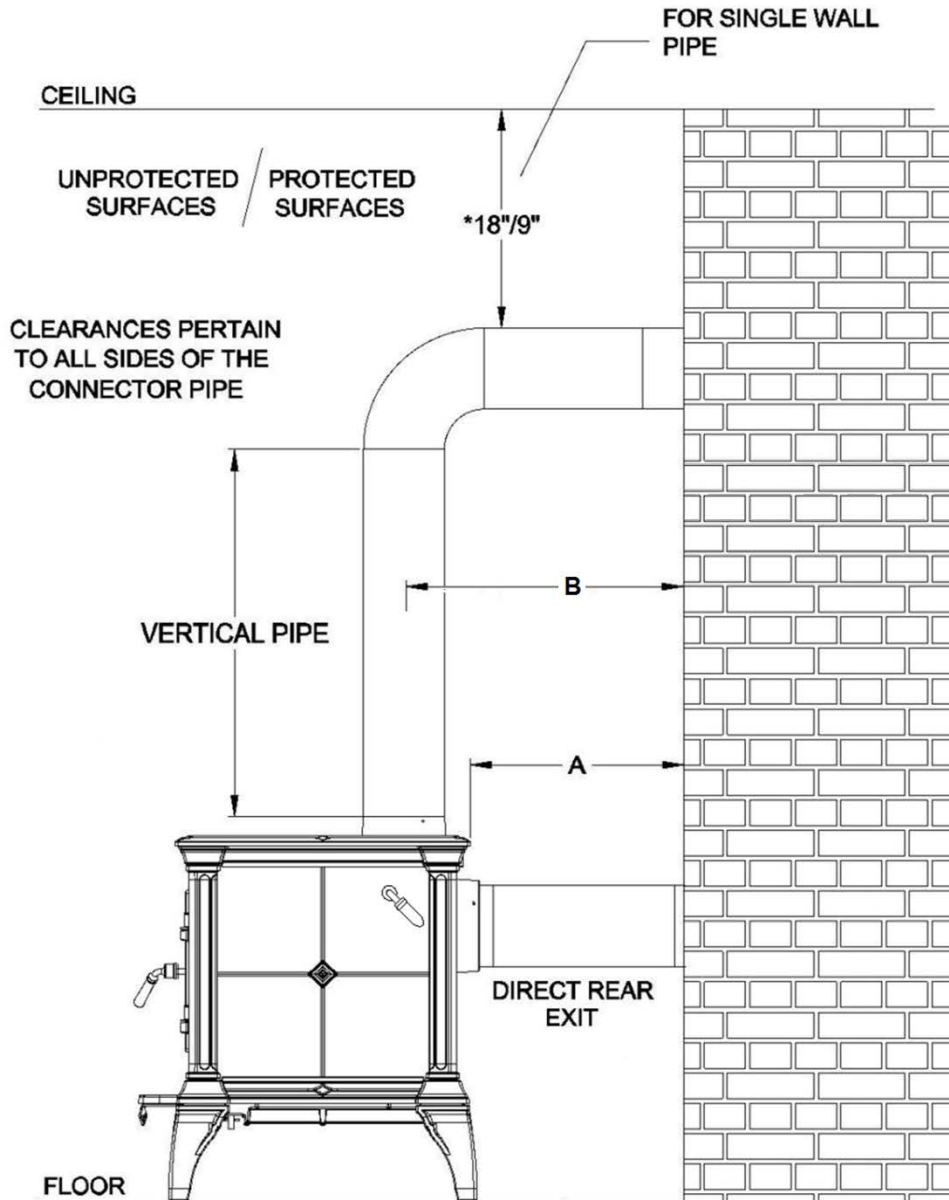


Figure 5 Chimney Connector Clearances

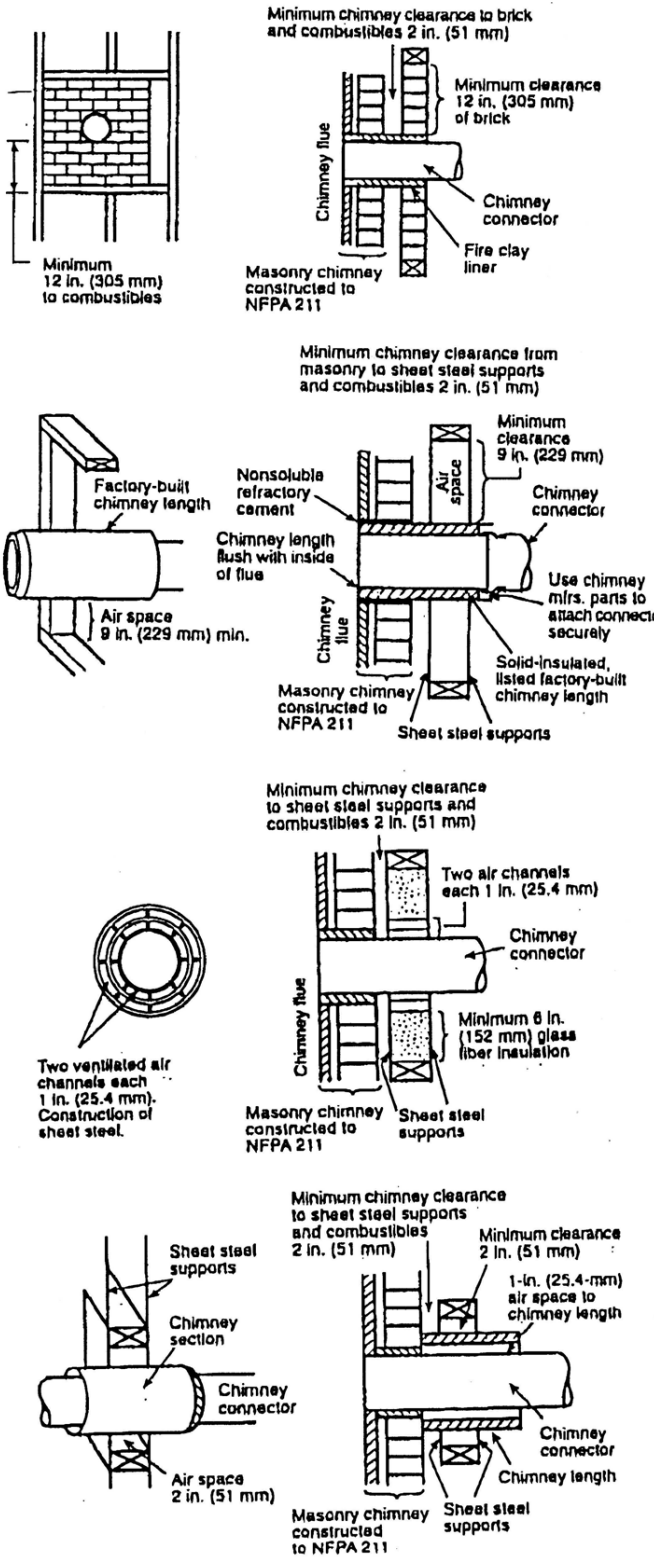
Through the wall top flue or direct rear exit	Single Wall Pipe		Double Wall Pipe	
	With Heat Shield**	Without Heat Shield**	With Heat Shield**	Without Heat Shield**
A	11" (27.94cm)	17" (43.2cm)	10" (25.4cm)	17" (43.2cm)
B	16" (40.6cm)	22" (55.9cm)	15" (38.1cm)	22" (55.9cm)

*For double wall pipe clearance to ceiling, refer to pipe manufacturer specifications.

** Rear Heatshield, kit #90-68300

See Parallel Clearance to Combustibles for clearances to the sides of the stove.

CHIMNEY CONNECTOR SYSTEMS AND CLEARANCES FROM COMBUSTIBLE WALLS FOR RESIDENTIAL HEATING APPLIANCES



- A. Minimum 3.5in thick brick masonry all framed into combustible wall with a minimum of 12in. brick separation from clay liner to combustibles. The fire clay liner shall run from outer surface of brick wall to, but not beyond, the inner surface of chimney flue liner and shall be firmly cemented in place.
- B. Solid-insulated, listed factory-built chimney length of the same inside diameter as the chimney connector and having 1in. or more of insulation with a minimum 9in. air space between the outer wall of the chimney length and combustibles.
- C. Sheet steel chimney connector, minimum 24 gauge in thickness, with a ventilated thimble, minimum 24 gauge in thickness, having two 1in. air channels, separated from combustibles by a minimum of 6in of glass fiber insulation. Opening shall be covered, and thimble supported with a sheet steel support, minimum 24 gauge in thickness.
- D. Solid insulated, listed factory-built chimney length with an inside diameter 2in. larger than the chimney connector and having 1in. or more of insulation, serving as a pass-through for a single wall sheet steel chimney connector of minimum 24 gauge thickness, with a minimum 2in. air space between the outer wall of chimney section and combustibles. Minimum length of chimney section shall be 12in. chimney section spaced 1in. away from connector using sheet steel support plates on both ends of chimney section. Opening shall be covered, and chimney section supported on both sides with sheet steel supports securely fastened to wall surfaces of minimum 24-gauge thickness. Fasteners used to secure chimney section shall not penetrate chimney flue liner.

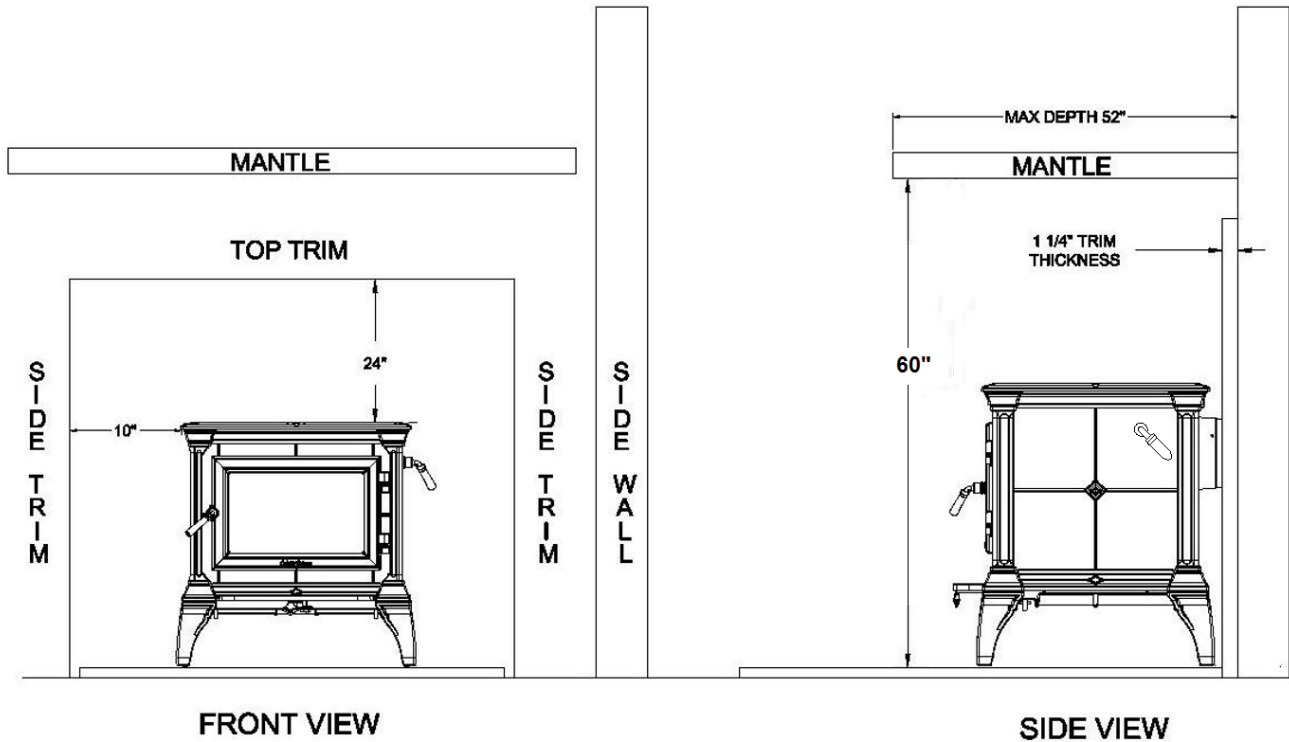


Figure 6 Trim and Mantle Clearances

OUTSIDE AIR SUPPLY

(Optional Kit #90-53300)

You can connect an outside air source directly to this stove using an optional outside air kit. The advantage of providing outside air directly to the stove is that the air used by the stove for combustion is taken from outside the residence rather than from within the room where the stove is located.

The outside air kit for this stove allows for the direct connection of the stove's air intake to a minimum 3" (76 mm) diameter duct (supplied by others)* which leads to the outside of the house. When considering placement of the duct from the outside of the house to the hearth, keep in mind the need to avoid structural members of the house. The outside air kit attaches to the underside of the stove. Refer to the instructions provided with the kit for installation.

*An adaptor for 4" duct is available if needed. KIT #90-53308

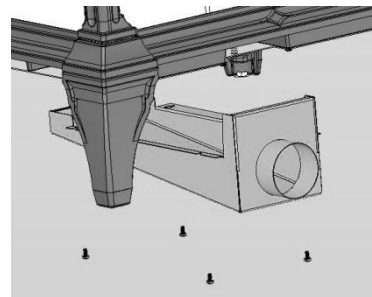


Figure 7 – Outside Air Kit Detail

The International Residential Code (IRC) does not allow the outside air duct to terminate higher than the appliance. Some building officials restrict vertical rise in the duct's termination. Hearthstone recommends the termination be at the same level, or lower than the air intake on the stove.

Locate the termination of the duct on the outside wall of the home in such a manner to avoid the possibility of obstruction by snow, leaves or other material. Screen the termination using 1/4" x 1/4" mesh rodent screen and cover it with a rain/wind proof hood (flex pipe, outside termination, mesh, and hood supplied by others) Contact your dealer for availability.

VENTING COMPONENTS & CONFIGURATION REQUIREMENTS

- **DO NOT CONNECT THIS UNIT TO A CHIMNEY FLUE USED BY ANOTHER APPLIANCE**
- Single wall connector that is at least 24 MSG or 25 MSG blued steel stovepipe.
- Double wall connector (Rear pipe) which is used with a listed, factory-built "Type HT" chimney or with a masonry chimney to reduce clearances, is available from several manufacturers, your dealer can help you choose. Some air insulated connector pipe models available are Simpson Dura Vent DVL and Metalbestos DS. Security, GSW and Ameritec also have acceptable Rear connector pipe.
- When used in a mobile home, a spark arrester is required. (See page 18)
- The chimney connector cannot pass through a floor or ceiling, nor any attic or roof space, closet or similar concealed space. Where venting requires passage through a wall or partition of combustible construction, the installation must conform to NFPA Code 211 or CAN/CSA - B365.
- It is very important to follow minimum clearances for chimney connectors to combustibles such as walls and ceilings when installing the stove. Typical chimney connector clearances are outlined below. The single wall clearances are generic; the double wall clearances shown are specifically for Simpson DuraVent DVL and may vary with other brands. **Check the specifications from the manufacturer of your connector.**

COMPONENTS OF A VENTING SYSTEM

The complete venting system consists of several components: chimney connector, wall thimble, wall pass-through, chimney, and liner. It is *absolutely necessary* that you install all of these components and maintain the clearances to combustibles discussed earlier to ensure a safe stove installation. Failure to follow these instructions and specified components or using make-shift compromises can result in fire, property damage, bodily injury, and even death. Be sure to follow the manufacturer's instructions to maintain an effective vapor barrier at the location where the chimney or other component penetrates the exterior of the structure.

To protect against the possibility of a house fire, you *must properly install and constantly maintain the venting system in good condition*. Be sure to inspect

the chimney connector and keep it clean. Upon inspection, immediately replace rusted, cracked, or broken components.

- The *chimney connector* is the stovepipe from the woodstove to the chimney. The chimney connector stovepipe is 6" (152 mm) diameter, 24 MSG or 25 MSG blued steel connector pipe. *Do not use aluminum or galvanized steel pipe* - they cannot withstand the extreme temperatures of a wood fire.
- The *thimble* is a manufactured (or site-constructed) device installed in combustible walls through which the chimney connector passes to the chimney. It keeps the walls from igniting. You must use a wall thimble when installing a chimney connector through a combustible wall to the chimney.
- A *wall pass-through* (or chimney support package) also keeps the walls from igniting. You must use one when connecting through a wall or ceiling to a prefabricated chimney.
- Only install this stove to a *lined masonry chimney* or an *approved high temperature prefabricated residential* type building heating appliance chimney. *Do not* connect this stove to a chimney serving another appliance; you will compromise the safe operation of both the wood stove and the connected appliance.
- A *liner* is the UL 1777 or ULC S635 (for factory built fireplace or masonry) chimney.

You must connect your stove to a chimney comparable to those recommended in this manual. *Do not use stovepipe as a chimney*. Use stovepipe for freestanding installations only to connect the stove to a proper chimney.

- **WARNING: DO NOT CONNECT THIS APPLIANCE TO ANY AIR DISTRIBUTION DUCT OR SYSTEM.**

INSTALLING A VENTING SYSTEM

Attach stovepipe sections to the flue collar and to each other with the crimped end toward the stove. If creosote builds up, this allows the creosote to run into the stove and not on the outside of the stovepipe or onto the stove.

Secure all joints, including attaching the stovepipe to the stove's flue collar, with three sheet metal screws. Install #10 x 1/2" (3 mm x 13 mm) sheet metal screws into the holes pre-drilled in the flue collar. Disregarding the screws can cause joints to

separate from the vibrations that result from a creosote chimney fire.

You can simplify connecting stovepipe by using additional accessories such as telescoping pipes, slip-connectors or clean-out tees. These accessories ease the periodic inspection of your chimney, as well as allow you to dismantle the stovepipe easily (without moving the stove).

Install the stove as close as practical to the chimney, while maintaining all proper clearances. Install stovepipe that is as short and as straight as possible. Horizontal runs of stovepipe must always rise away from the stove at a minimum of 1/4" per foot (21mm/m).

We do not recommend long runs of stovepipe to increase heat dispersal. Longer lengths of stovepipe, or more connecting elbows, than necessary increase the chances of draft resistance and the accumulation of creosote buildup.

In general, you do not need to install a stovepipe damper with the Castleton 8031. Some installations, however, could benefit from a stovepipe damper, such as a tall chimney which can create a higher than normal draft. In such cases, a damper can help regulate the draft. The Castleton 8031 requires a draft between 0.06" and 0.1" WC. For drafts above 0.1" WC, install a stovepipe damper. Check the draft at stove installation time.

Remember, the NFPA recommends minimum clearances for chimney connectors to combustibles such as walls and ceilings. Once the stove is installed at safe distances from these combustible surfaces, it is also important to maintain these connector clearances for the remainder of the installation.

CONNECTING THE STOVE TO A CHIMNEY

You can install your Castleton 8031 to a prefabricated metal chimney, or to a masonry chimney.

This room heater must be connected to (1) a listed Type HT (2100° F) chimney per UL 103 or ULC S629, or (2) a code-approved masonry chimney with a flue liner. The chimney size should not be less than the flue collar, or more than three times greater than the cross-sectional area of the flue collar.

We recommend installing a cleanout tee where possible to simplify chimney cleaning and maintenance.

Connecting to a Prefabricated Metal Chimney

There are two ways to install a prefabricated metal chimney:

- An *interior* installation where the chimney passes inside the residence through the ceiling and roof.
- An *exterior* installation where the chimney passes through the wall behind the stove then up the outside of the residence.

Whenever possible, choose an interior chimney. An interior chimney heats up quickly and retains its heat; thus promotes a better draft and discourages the formation of creosote. An exterior chimney does not benefit from the warmth of the building, so it typically operates at lower flue temperatures than an interior chimney and may experience increased creosote accumulation.

When connecting the Castleton 8031 to a prefabricated metal chimney, you must follow, precisely, the manufacturer's installation instructions. Use only Type HT (2100° F), prefabricated metal chimneys listed per UL 103 or ULC S629 standards.

Ensure the size of the prefabricated chimney's flue is appropriate for the Castleton 8031. The Castleton 8031 requires a 6" (152 mm) inside diameter flue for new installations. A 6" diameter flue provides adequate draft and performance. You can use an 8" (203 mm) diameter existing flue with a reducer. An oversized flue contributes to creosote accumulation. (In this case, bigger is NOT better.)

When purchasing a prefabricated chimney to install with your stove, Ensure you also purchase from the same manufacturer the wall pass-through (or ceiling support package), "T" section package, fire-stops (when needed), insulation shield, roof flashing, chimney cap, and any other required accessories. Follow the manufacturer's instructions when installing the chimney and accessories. In addition, ensure you maintain all manufacturers' recommendations for the proper clearances to the chimney.

Connection to a Masonry Chimney

Consider two primary elements when connecting your stove to a masonry chimney: the chimney itself and the thimble where the stovepipe connects to the chimney. **Use only code approved masonry chimneys containing a proper flue liner.**

Before connecting to a masonry chimney, hire a professional to examine the chimney for cracks, loose mortar, and other signs of deterioration and blockage. If the chimney needs repair, complete

them before installing and using your stove. Do not install your stove until the chimney is safe for use.

Ensure the chimney's cleanout is complete and working properly. To avoid a loss of draft, the cleanout door must close completely and provide a tight seal. If the cleanout door leaks, the chimney will cool, your stove will perform poorly, and creosote can form.

Ensure the size of the chimney's flue is appropriate for this stove and that it is not too large. Use a masonry chimney with a maximum 6" Diameter or 8" x 8" (203 mm x 203 mm) tile size for best results. An oversized flue contributes to the accumulation of creosote.

Use the following checklist to ensure that your masonry chimney meets these minimum requirements:

MASONRY CHIMNEY WALL CONSTRUCTION:

- Mortared brick or modular block at least 4" (102 mm) thick – must use liner
- A mortared rubble or stone wall – must use liner

FLUE LINER OPTIONS:

- Tile - minimum wall thickness of 5/8" (16 mm), installed with refractory mortar, and with at least 1" (25 mm) air space around the liner
- Stainless steel - UL listed 6" diameter, insulated or wrapped liner, or the space around the liner

filled with vermiculite or suitable material (these keep the liner warmer for better performance)

- Ensure any equivalent flue liner is a listed chimney liner system meeting type HT requirements or other approved material.

INTERIOR CHIMNEY REQUIREMENTS:

- Must have at least 2" (51 mm) clearance to combustible materials
- Must install fire stops at the spaces where the chimney passes through floors and/or ceiling
- Any insulation material must be at least 2" (51 mm) from the chimney

EXTERIOR CHIMNEY REQUIREMENTS:

- At least 1" (25 mm) clearance to combustible materials

CHIMNEY HEIGHT REQUIREMENTS (SEE FIGURE 9):

- At least 3 feet (0.9 m) higher than the highest part of the roof opening through which it passes.
- At least 2 feet (0.6 m) higher than any part of the roof within 10 feet (3 m) measured horizontally from the top of the chimney.

The recommended minimum chimney height is 10 feet (3 m) off the floor. The recommended maximum chimney height is 30 feet (9m). The Castleton 8031 requires a draft between 0.06" and 0.1" water column. Ensure your chimney is long enough to provide the minimum draft, and use a damper if your installation has a required chimney height that provides too much draft.

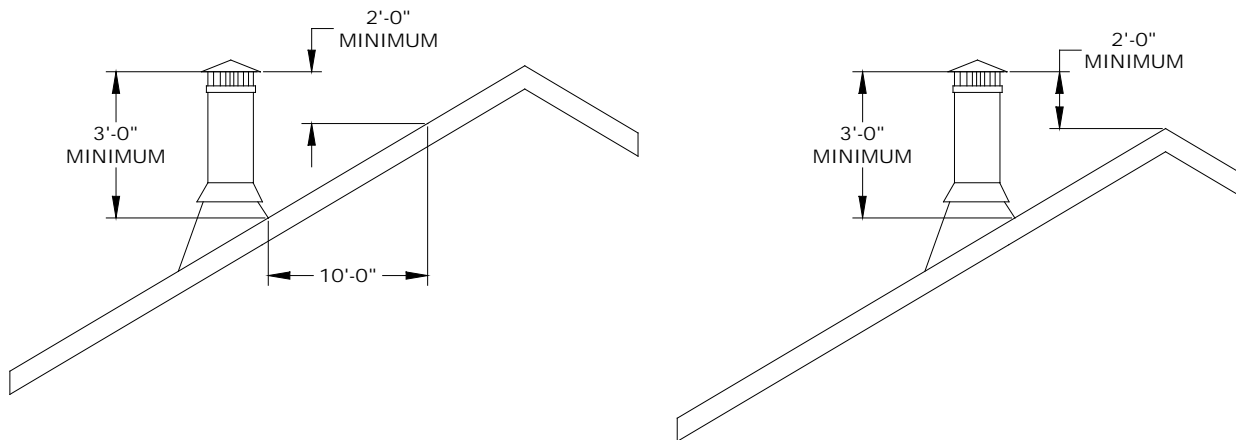
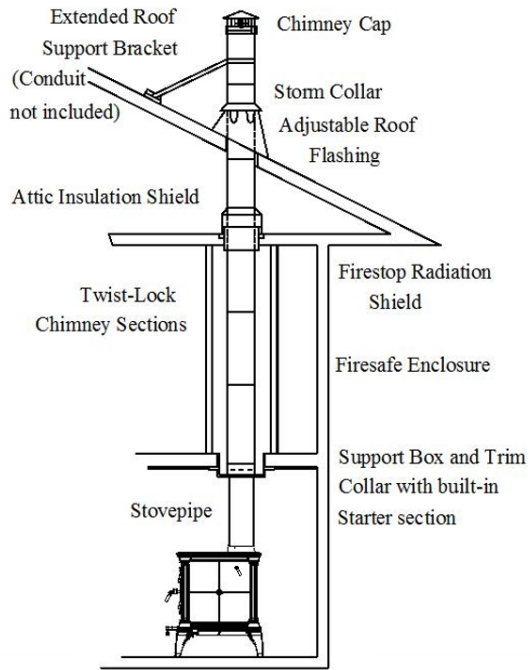
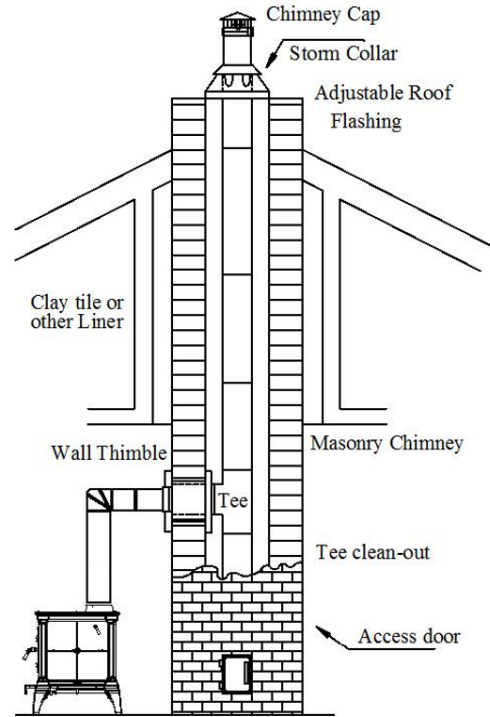


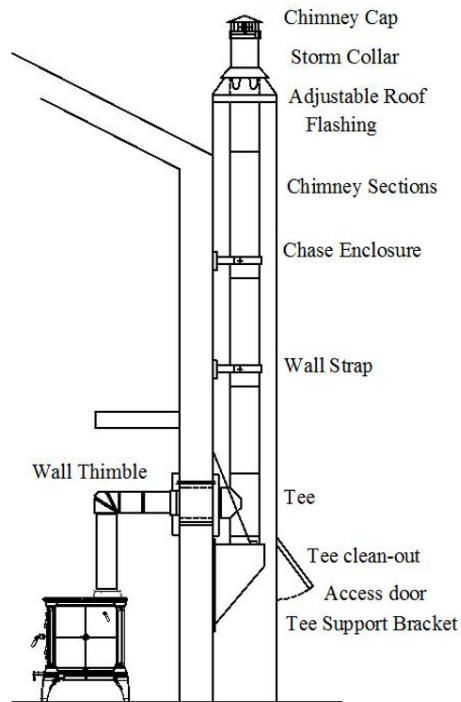
Figure 8 – Chimney Height Requirements



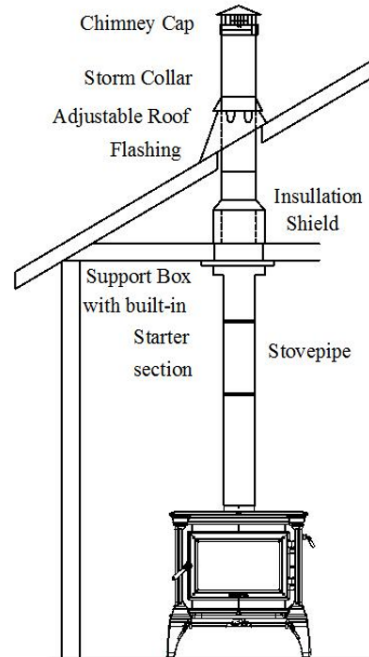
Two story house installation with attic.



Chimney pipe through Clay tile or other Lined Masonry Chimney



Chimney through outer wall with enclosed chase. Chimney is supported by Tee Support Bracket.



One story house installation with attic. Chimney is supported by Ceiling.

Figure 9 – Typical Chimney Configuration

INSTALLING IN A MOBILE HOME

Follow these special requirements for installing your stove in a mobile home.

- Install the stove in accordance with 24 CFR, Part 3280 (HUD)
- An outside air kit must be used in all mobile home installations. See page 12 for details.
- Permanently attach the stove to your mobile home's floor. Use the shipping clips that came with the stove and fasteners long enough to attach securely to the subfloor. (The clips and fastener heads may be painted to minimize visibility).

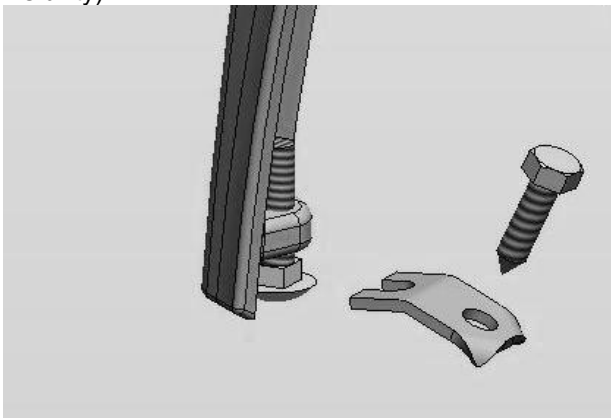


Figure 10 - Lock Down Detail

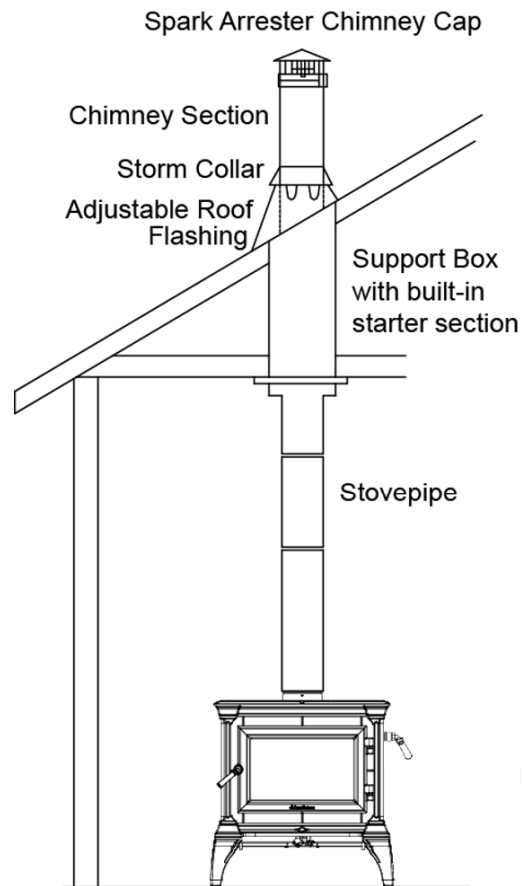
- Install a Mobile Home Chimney & Connector Kit conforming to US/UL103 or CAN/ULC-S629, Standard for Factory-Built Chimneys. The system must be removable for transportation and meet all applicable local and federal guidelines for termination height.

Each kit must include:

Stainless spark arrester cap, storm collar, Adjustable vented flashing – 0/12 – 6/12, Two 24" chimney pipes, 24" support box with built-in starter section and trim.

- Failure to follow these instructions and specified components or using make-shift compromises can result in fire, property damage, bodily injury, and even death.
- **WARNING: DO NOT INSTALL IN A SLEEPING ROOM IN A MOBILE HOME.**
- **CAUTION: MAINTAIN THE STRUCTURAL INTEGRITY OF THE MOBILE HOME WALLS, FLOOR, CEILING, AND ROOF WHEN INSTALLING AND USING YOUR STOVE.**
- **Burning any fuel other than wood in this unit could generate dangerous levels of carbon monoxide within the living space.**

- **THE FRONT DOOR MUST REMAIN CLOSED WHEN IN OPERATION EXCEPT FOR START UP AND LOADING.** Leaving the door open during use could cause any smoke or fire detectors in the home to be set off or a fire could escape the firebox and start the room on fire.
- **If this unit is installed in a mobile home, care must be taken to ensure adequate air is available. If not enough air is available it could starve the room of all the oxygen. (See page 27 for more details)**
- **CAUTION: REMOVE THE CHIMNEY WHEN TRANSPORTING THE MOBILE HOME!**
- Be sure to follow the manufacturer's instructions to maintain an effective vapor barrier at the location where the chimney of other component penetrates the exterior of the structure.



Mobile home installation.
One story house installation with attic.
Chimney is supported by Ceiling.

Figure 11 – Mobile Home Installation

OPERATION

Once your Castleton 8031 is installed, you are ready to light a fire.

Every installation, season's firewood, and operator's technique varies. Learn how to use your stove most efficiently for your installation. We can give you the basic principles, but only you can ensure maximizing the potential of your stove while also operating it safely.

- **WARNING: HOT WHILE IN OPERATION! KEEP CHILDREN, PETS, CLOTHING AND FURNITURE AWAY. CONTACT MAY CAUSE SKIN BURNS.**

Read this entire chapter before lighting your first fire. It explains the controls and features of your wood stove, how to choose firewood, and how to use your stove on a daily basis.

CONTROLS AND FEATURES

Before lighting any fires, become familiar with the location and operation of your stove's controls and features and learn how to use them (See Figure 12). For your own safety, do not modify these features in any way. We recommend you use fireplace gloves when the stove is in operation and hot.

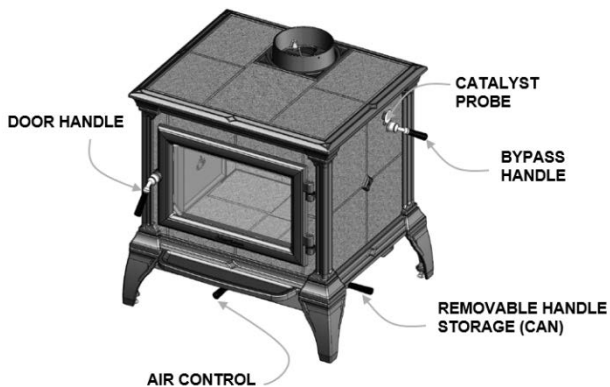


Figure 8 - Controls & Features

FRONT DOOR HANDLE: The firebox door allows you to load wood into your stove; a wood handle operates the door. To open the door, pull up on the handle and swing the door away from the stove. To latch the door, push the door tightly towards the firebox then continue to push the handle in and down until it latches shut. Gently pull on the door handle to make sure it is properly latched.

PRIMARY AIR CONTROL: The primary air control lever is located under the ash lip. The primary air control allows you to regulate the amount of air

entering the firebox. Generally, the more air allowed into the firebox, the faster the rate of burn and the higher the heat output; conversely, less air creates a slower burn, with lower heat output. For maximum airflow, move the lever left as far as possible; move the lever right as far as possible for minimum airflow (does not close completely).

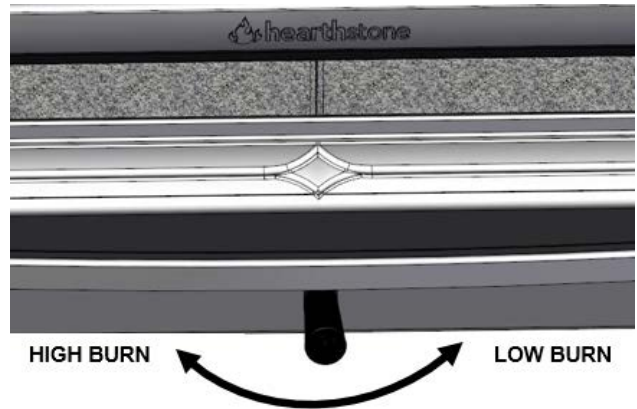


Figure 9 – Air Control

BYPASS HANDLE: The bypass handle controls the bypass door inside the stove. When the handle is pointed towards the front of the stove, the bypass door is open, and when the handle is pointed towards the rear of the stove, the bypass door is closed. The bypass door directs the flow of combustion products through or around the catalytic combustor. When the bypass handle is open, combustion products are directed around the catalytic combustor. The bypass handle should be open when first starting a fire until the catalytic combustor heats up to activation temperature, and whenever opening the front door to load the stove. When the bypass handle is closed, combustion products are directed through the catalytic combustor. The bypass handle should be closed once the catalytic combustor heats up to activation temperature, and remain closed whenever the stove is burning and in the active temperature range.

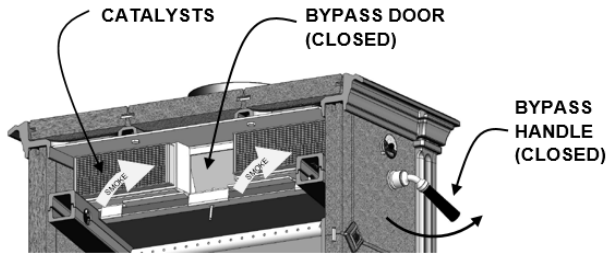


Figure 14 – Bypass Closed

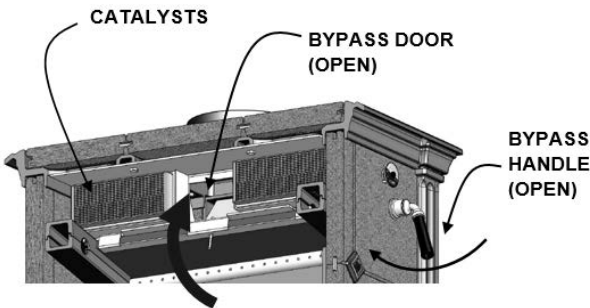


Figure 15 – Bypass Open

CATALYST PROBE: The catalyst probe monitors the downstream temperature of the catalyst, and indicates when the stove is in the active range for the catalyst. When the stove is in the “active” range, the bypass handle should be closed. When the stove is in the “inactive” range, the bypass handle should be opened until the stove heats up. If the probe is in the “Too Hot” range, keep the door closed, fully close the air control, and allow the stove to cool down until the probe falls into the “Active” Range. Once the catalyst probe has reached the active range, heat generated from burning smoke keeps the catalyst warm and active as long as fuel remains in the stove. The Castleton 8031 typically operates in the 800 °F to 1300 °F range.



Figure 16 – Catalyst Probe

CHOOSING FIREWOOD

Burn only natural firewood (known as cordwood) in the Castleton 8031 Model 8640 Wood Heater. This stove is not designed to burn other fuels.

- **CAUTION: DO NOT USE CHEMICALS OR FLAMMABLE FLUIDS TO START THE FIRE. DO NOT USE CHARCOAL, PELLETS, COAL, ARTIFICIAL LOGS OR ANY OTHER MATERIALS AS FUEL; THEY ARE NOT SAFE. DO NOT BURN GARBAGE OR FLAMMABLE FLUIDS.**
- **THE USE OF UNAUTHORIZED FUEL SUCH AS COAL COULD PRODUCE HIGH LEVELS OF CARBON DIOXIDE IN THE LIVING SPACE. AT HIGH LEVELS CARBON DIOXIDE COULD RESULT IN PERSONAL INJURY OR DEATH.**

The quality of your firewood directly affects heat output, duration of burn and performance of your stove. Softwoods generally burn hotter and faster, while hardwoods burn longer and produce better coals. Density and moisture content are two critical factors to consider when purchasing wood for your stove.

The following is a list of some wood species and their relative BTU (British Thermal Unit) content. The higher the BTU content, the longer the burn. Firewood with higher BTUs is generally ideal for a wood stove

Wood Heat Value: Sorted By Btu Content		
Common Name	Lb/ cord	MBTU/ cord
High		
Osage Orange (Hedge)	4,728	32.9
Hickory, Shagbark	4,327	27.7
Hop Hornbeam (Ironwood)	4,267	27.3
Beech, Blue (Ironwood)	3,890	26.8
Birch, Black	3,890	26.8
Locust, Black	3,890	26.8
Hickory, Bitternut	3,832	26.7
Locust, Honey	3,832	26.7
Apple	4,100	26.5
Mulberry	3,712	25.8
Oak, White	4,012	25.7
Medium High		
Beech, European	3,757	24
Maple, Sugar	3,757	24
Oak, Red	3,757	24
Ash, White	3,689	23.6
Birch, Yellow	3,689	23.6

Medium		
Juniper, Rocky Mtn	3,150	21.8
Elm, Red	3,112	21.6
Coffee tree, Kentucky	3,112	21.6
Hackberry	3,247	20.8
Tamarack	3,247	20.8
Birch, Gray	3,179	20.3
Birch, White (Paper)	3,179	20.3
Walnut, Black	3,192	20.2
Cherry	3,120	20
Ash, Green	2,880	19.9
Cherry, Black	2,880	19.9
Elm, American	3,052	19.5
Elm, White	3,052	19.5
Sycamore	2,808	19.5
Ash, Black	2,992	19.1
Maple, Red	2,924	18.7
Fir, Douglas	2,900	18.1
Medium Low		
Boxelder	2,797	17.9
Alder, Red	2,710	17.2
Pine, Jack	2,669	17.1
Pine, Norway (Red Pine)	2,669	17.1
Pine, Pitch	2,669	17.1
Catalpa	2,360	16.4
Hemlock	2,482	15.9
Spruce, Black	2,482	15.9
Pine, Ponderosa	2,380	15.2
Low		
Aspen, American	2,290	14.7
Butternut (Walnut, White)	2,100	14.5
Spruce	2,100	14.5
Willow	2,100	14.5
Fir, Balsam	2,236	14.3
Pine, White (Eastern, Western)	2,236	14.3
Fir, Concolor (White)	2,104	14.1
Basswood (Linden)	2,108	13.8
Buckeye, Ohio	1,984	13.8
Cottonwood	2,108	13.5
Cedar, White	1,913	12.2

Moisture content also plays a key role in the performance of your stove. Wood freshly cut from a

living tree (green wood) contains a great deal of moisture. As you might expect, green wood burns poorly. You must season green wood before using it in your wood stove. To season green wood properly, split, stack, and allow it to air dry for a period of one year. Green wood may provide less than 2000 Btu per pound, whereas dry wood can provide up to 7000 Btu per pound.

Stack the firewood on skids or blocks to keep it off the ground, cover only the top of the stack. Plastic or tarps that cover the sides of the woodpile trap moisture and prevent the wood from drying. As for stacking, an old Vermonter said, "The spaces between the logs should be large enough for a mouse to get through, but not for the cat that's chasing it."

- **CAUTION: DO NOT STORE FIREWOOD WITHIN THE STOVE'S SPECIFIED CLEARANCES TO COMBUSTIBLE MATERIALS.**

BUILDING A FIRE

Once you understand the controls of your wood stove and have the appropriate firewood, you are ready to start a fire.

- **WARNING: NEVER USE GASOLINE, GASOLINE-TYPE LANTERN FUEL, KEROSENE, CHARCOAL LIGHTER FLUID, OR SIMILAR LIQUIDS TO START OR 'FRESHEN UP' A FIRE IN THIS HEATER. KEEP ALL SUCH LIQUIDS WELL AWAY FROM THE HEATER WHILE IT IS IN USE.**

BREAKING IN YOUR WOOD STOVE

It is imperative that your stove is "broken in" gradually. Soapstone must be "seasoned"; over-firing a new stove may cause soapstone to crack or may damage other stove parts. Natural moisture in the freshly quarried soapstone must be driven out slowly to minimize the "shock" to the stone of its first exposure to high firebox temperatures. In addition, the asbestos-free furnace cement must be cured slowly to ensure adequate sealing and bonding.

When you light your first fires, the woodstove will emit some smoke and fumes. This is normal "off-gassing" of the paints and oils used when manufacturing the woodstove. If you find it necessary, open a few windows to vent your room. The smoke and fumes will usually subside after 10 to 20 minutes of operation. The odor and smoke will end once the stove is "cured".

The first few fires of the season may produce other odors from impurities that exist in the area immediately surrounding the stove. Some potential impurities are cleaning solvents, paint solvents,

cigarette smoke, and soot from scented candles, pet hair, dust, adhesives, a new carpet, and new textiles. These odors will dissipate over time. You can alleviate these odors by opening a few windows or otherwise creating additional ventilation around your stove. If any odor persists, contact your dealer or an authorized service technician.

If you adhere to the operating procedures in this manual, the steel, cast iron, and soapstone components of your stove will give you many years of trouble-free use. With use, the color of the soapstone may change and small fractures may appear on the surface. These changes do not affect the function of the stove. If a panel breaks completely, it must be replaced

Avoid the following conditions that can cause the glass, soapstone, steel or cast iron pieces to break:

- Do not throw wood into the stove.
- Do not use the door as a lever to force wood into the stove.
- Do not load wood encrusted with ice into a burning stove - the thermal shock can cause damage.
- Do not use a manufactured log grate or otherwise support the fuel. Burn the fire directly on the floor of the firebox.

BUILDING A BREAK IN FIRE

- 1) Open the bypass handle. Open the front door and place five or six double sheets of tightly twisted newspaper in the center of the firebox. Arrange kindling in a crisscross pattern over the newspaper. Kindling should be approximately ten pieces, 1/2" (13 mm) in diameter and 10" to 16" (254 mm to 457 mm) long.
- 2) Fully open the primary air control by pulling the control handle fully to the left stop.
- 3) Light the paper under the kindling. Leave the door slightly ajar momentarily until the kindling has started to burn and draft begins to pull.
- 4) Close the door and allow the fire to burn. Keep the door closed while the stove is in use.
- 5) **KEEP A WATCHFUL EYE ON YOUR STOVE** to maintain a steady, low-heat fire. Your first fire should make the stove warm but **not hot to the touch**. Visible steam, or boiling moisture and hissing indicate the soapstone is too hot. At most, a few small chunks of wood should be added to the fire to reach safe break-in temperatures.
- 6) Once the stove is warm but **not hot to the touch**, close the primary air control by pushing it

fully inward toward the stove to allow the fire to die out completely.

- 7) Let the stove return to room temperature.

Your first fire and first fire each season thereafter should be built and maintained as outlined above. Your patience will be rewarded by a properly seasoned stove.

- **NOTE:** The cool flue gas temperatures present during the break-in procedure may cause rapid creosote build-up. The door glass may also get dirty. A good hot fire will clean it. We recommend a visual inspection (and cleaning if necessary) of your stovepipe and chimney once the break-in procedure is completed.

NORMAL OPERATION

BUILDING A FIRE FOR EVERYDAY USE

- 1) Open the bypass handle. Open the front door and place five or six double sheets of tightly twisted newspaper in the center of the firebox. Arrange kindling in a tee-pee configuration over the newspaper. Use approximately 10 pieces of kindling, 1/2" (13 mm) in diameter and 10" to 16" (254 mm to 406 mm) long.
- 2) Fully open the primary air control by sliding it fully to the left.
- 3) Light the paper under the kindling. Leave the front door slightly ajar momentarily until the kindling begins to burn and draft begins to pull.
- 4) Close the door and allow the fire to burn.
- 5) Once the kindling is burning, open the front door and add logs, small at first, to build the fire up. Ensure you keep the logs away from the glass in front in order for the air-wash system to work properly. Keep the front door closed while the stove is in use.

CAUTION: DO NOT BUILD THE FIRE TOO CLOSE TO THE GLASS. KEEPING THE FIRE TOWARDS THE CENTER OF THE FIRE BOX WILL KEEP COALS FROM BUILDING UP AGAINST THE GLASS DURING RELOADING.

- 6) Once the fire is burning well, and the catalyst probe indicates that the stove is in the active range, close the bypass handle. Now the combustion products are passing through the catalytic combustor, and your stove will be burning at its optimal efficiency.
- 7) After closing the bypass door, allow the stove to run on a high setting for around 20 minutes to ensure the catalytic combustor stays in the active range. This will also allow the fire to burn off any residue on the door glass from any previous low-burn fires

- 8) Use the primary air control to regulate the desired rate of burn. Pull the handle towards you for a higher burn rate, and push the handle towards the stove for a lower burn rate. The air control does not close completely.

Note: Always remember to open the bypass handle before opening the front door. When opening the front door to reload or re-arrange logs, it is advisable to open the door just a crack, pause for a moment then open the door completely. This procedure allows the firebox to clear of smoke before the door is open fully. In addition, reloading on a bed of hot, red coals reduces smoking time and brings fresh fuel up to a high temperature rapidly. During the refueling and rekindling of a cool fire, or a fire that has burned down to the charcoal phase, operate the stove at a medium to high firing rate for about 10 minutes to ensure that the catalyst reaches approximately 600 °F. Once catalyst reaches operating temperature, the bypass handle can be closed. When reloading the stove, try to keep an open path behind the Lower Primary Air Opening (LPAO). It is helpful to leave a small valley in the coal bed behind the LPAO to insure faster re-lighting.

CATALYTIC COMBUSTOR OPERATION

The Castleton 8031 uses a catalytic combustor to ensure highly clean and efficient burns. The catalytic combustor is made from a stainless steel corrugation that is coated with a catalytic material. The catalytic combustor becomes active around 500 °F (260°C), helping to burn up smoke and any remaining particles that were not fully burned in the firebox. During the startup of a cold stove, a medium to high firing rate must be maintained for about 20 minutes. This ensures that the stove, catalyst, and fuel are all stabilized and at proper operating temperatures. Even though it is possible to have gas temperatures reach 500 °F (260°C) within 2 to 3 minutes after a fire is started, if the fire is allowed to die down immediately, it may go out or the combustor may stop working. Once the stove and catalytic combustor heat up, heat generated from burning smoke keeps the catalyst warm and active as long as fuel remains in the stove. You stove will burn the cleanest and most efficiently when the catalyst is in the active range. There should be little to no visible smoke from your chimney when the catalyst is in the active zone and fully functional.

Burn Rate

This wood heater has a manufacturer-set minimum low burn rate that must not be altered.

It is against federal regulations to alter this setting or otherwise operate this wood heater in a manner inconsistent with operating instructions in this manual

LOW BURN: Move the air control lever all the way to the right. (see figure 17). This closes the air shutter to its minimum opening. A low burn rate over extended periods is not advisable as it can promote the accumulation of creosote. Inspect the venting system frequently if using low burn rates consistently.

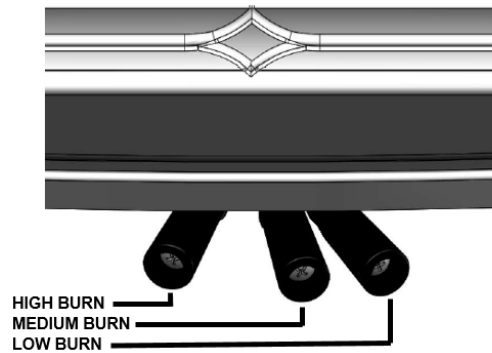


Figure 17 – Air Control Settings

MEDIUM BURN: Any setting from low to high will deliver varying rates of burn depending on the chimney setup, fuel and other local conditions. It is best to experiment to find the most comfortable setting for your situation.

HIGH BURN: Completely open the primary air control by moving it all the way to the left. Fully load the firebox with wood on a bed of hot coals or on an actively flaming fire. To minimize creosote accumulation, run the stove on high once or twice daily for 35 to 45 minutes to fully heat the stovepipe and chimney.

OPEN DOOR BURNING: Before using the optional screen (90-69300) a fire should be built to warm the stove and establish a good draft. Burning the stove with a screen will need additional makeup air. Be sure to provide adequate ventilation for the stove such as an open window. Air may be pulled through other vents and appliances in the house causing them to ice up or malfunction. Open door burning is intended for short periods only. The Castleton 8031 burns cleanest with the door closed.

CAUTION: Do not burn fuel other than cord wood in your stove.

OVER-FIRE CAUTION

Over-firing means the stove is operating at temperatures above normal temperatures reached

during High Burns outlined in the *BURN RATE* section. Carefully avoid over-firing, as it will damage the stove. Symptoms of chronic over-firing can include warped components, short burn times, a roaring sound in the stove or stovepipe, and discoloration of the stovepipe. A properly installed stove using fuel and following operating procedures as outlined in this manual should not over-fire.

Excessive draft, inappropriate fuel, and operator error can cause over-firing. Correct an over-fire situation as follows:

- **EXCESSIVE DRAFT:** Contact your local dealer to have a draft reading taken. Any draft in excess of 0.1 WC requires a damper in the stovepipe. Some installations may require more than one damper.
- **INAPPROPRIATE FUEL:** Do not burn coal; kiln dried lumber, wax logs, compressed wood, highly volatile fuel and combustible material or anything other than natural cordwood.

OPERATOR ERROR: Ensure all the gaskets are in good condition. Replace worn out or compressed gaskets. Only burn the stove with the firing and ash doors in the closed position.

If you suspect your stove is over-firing, discontinue use and contact your dealer immediately. **Damage caused by over-firing is not covered by your warranty.** Results of over-firing can include warped or burned out internal parts, cracked refractory panels, discolored or warped external parts, and damaged finish.

- **ANY SIGNS OF OVER-FIRING WILL VOID YOUR WARRANTY!**
- **THE FRONT DOOR MUST REMAIN CLOSED WHEN IN OPERATION**

REMOVAL AND DISPOSAL OF ASHES

You can leave a thin layer of ashes in the firebox if preferred. Allow fire to die down or go out completely. It is important to prevent ashes from building up around the front door opening or they will spill out, or they can pack into the gasket channel and prevent proper sealing. To remove ashes, use a fireplace shovel. Avoid removing large live coals by pushing them to the side and removing only the finer ash with a shovel.

Disposal of ashes - Ashes should be placed directly into a **metal** container with a tight fitting lid. Do not place any other items or trash into the metal container. Do not pour water into the container. Replace the container's lid and allow the ashes to cool. Never place the ash disposal container on a

combustible surface or vinyl flooring, as the container could be **hot!**

Pending disposal, place the closed ash container on a noncombustible floor or on the ground outside, well away from all combustible materials, liquid fuels, or vehicles. Retain ashes in the closed container until all coals thoroughly cool.

If the ashes are disposed of by burial in soil or otherwise locally dispersed, they should be retained in the closed container until all cinders have thoroughly cooled.

NEVER place ashes in wooden or plastic containers, in trashcans with other trash, or in paper or plastic bags, no matter how long the fire has been out. Coals within a bed of ashes can remain hot for several days once removed from the firebox.

MAINTENANCE

CATALYTIC COMBUSTOR INSPECTION AND REPLACEMENT PROCEDURES

- **WARNING: THIS WOOD HEATER CONTAINS CATALYTIC COMBUSTORS, WHICH NEED PERIODIC INSPECTION AND REPLACEMENT FOR PROPER OPERATION. IT IS AGAINST FEDERAL REGULATIONS TO OPERATE THIS WOOD HEATER IN A MANNER INCONSISTENT WITH OPERATING INSTRUCTIONS IN THIS MANUAL, OR IF THE CATALYTIC ELEMENTS ARE DEACTIVATED OR REMOVED. DO NOT OPERATE YOUR STOVE WITH THE CATALYTIC ELEMENTS REMOVED.**

It is important to periodically monitor the operation of the catalytic combustors to ensure that they are functioning properly and to determine when they need to be replaced. A non-functioning combustor will result in a loss of heating efficiency, and an increase in creosote and emissions. Following is a list of items that should be checked on a periodic basis

-Combustors should be visually inspected at least three times during the heating season to determine if physical degradation has occurred. Actual removal of the combustors is not recommended unless more detailed inspection is warranted because of decreased performance. If any of these conditions exists, refer to Catalyst Troubleshooting section of this owner's manual.

-This catalytic (or hybrid) heater is equipped with a temperature probe to monitor catalyst operation. Properly functioning combustors typically maintain temperatures in excess of 500 °F, and often reach

temperatures in excess of 1,000 °F. If catalyst temperatures are not in excess of 500 °F, refer to Catalyst Troubleshooting section of this owner's manual.

-You can get an indication of whether the catalysts are working by comparing the amount of smoke leaving the chimney when the smoke is going through the combustor and catalyst light-off has been achieved, to the amount of smoke leaving the chimney when the smoke is not routed through the combustors (bypass mode).

1. Light stove in accordance with instructions in section 3.3.5.
2. With smoke routed through the catalyst, go outside and observe the emissions leaving the chimney.
3. Engage the bypass mechanism and again observe the emissions leaving the chimney. Significantly more smoke will be seen when the exhaust is not routed through the combustor (bypass mode)

INSPECTING THE CATALYST AND REMOVING/REPLACING THE BAFFLE

1. Allow the stove and ashes to fully cool.
2. Remove the metal baffle retainer by removing the cotter pin (A) through the front air tube, and lifting the retainer upwards (B) away from the baffle.
3. Gently pull the front baffle towards the front of the stove (C), over the front tube, and out of the stove.

CAUTION - Do not force the baffle out of the stove. Gently adjust the baffle orientation until it can be removed freely from the stove.

4. The middle air tube may be removed for easier access to the catalysts, but it is not required
5. To remove the middle tube, remove the cotter pin on the right-hand side of the middle air tube, and push the tube to the right until the left end is free. Tip the left side of the tube downwards and pull the tube out of the stove
6. Use a small vacuum nozzle or soft bristled brush to remove any accumulated ash or soot on the face of the catalyst.

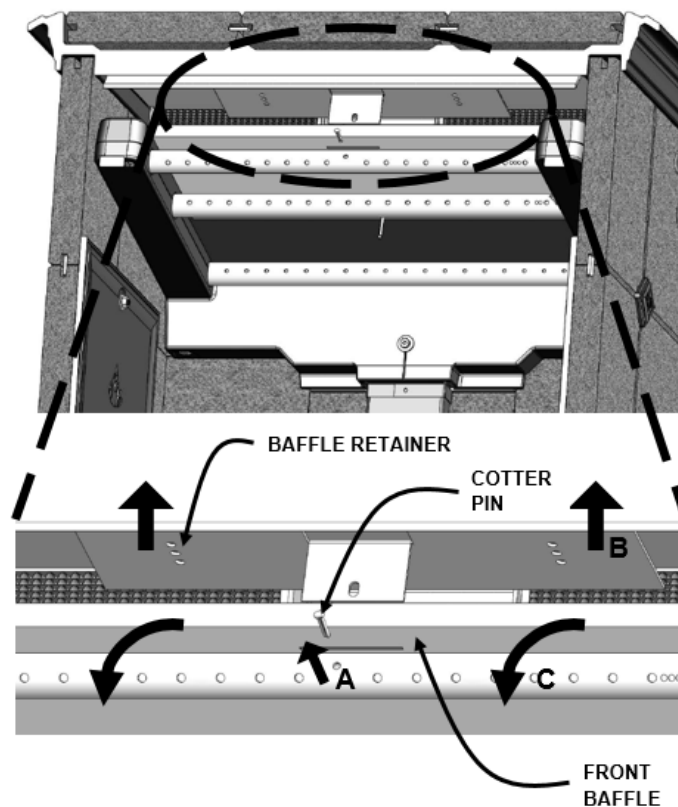


Figure 18 – Removing the Front Baffle

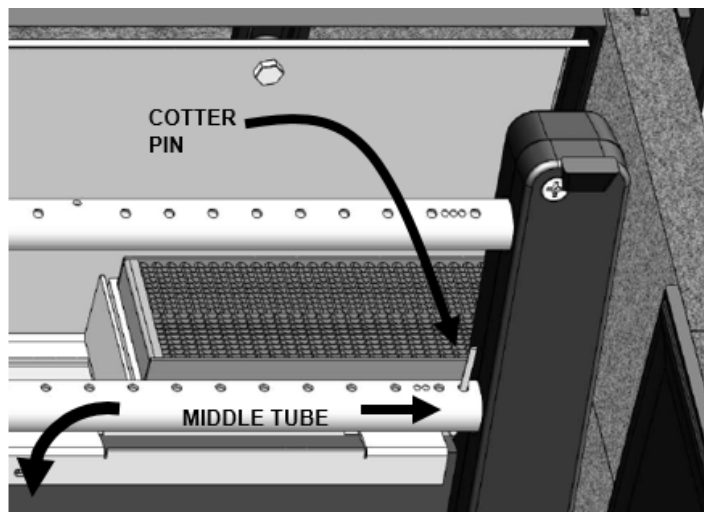


Figure 19 – Removing the Middle Air Tube

7. Inspect the catalyst for any unusual warping, corrosion, or plugged openings.
8. If any unusual conditions are found, remove the catalyst blocks – See replacing the catalysts.
9. Once the catalysts are inspected and cleaned, replace the middle air tube, baffle, and baffle retainer. Installation is the reverse of removal.

REMOVING OR REPLACING THE CATALYST

Refer to the Catalytic combustor warranty on page 35 for additional catalyst replacement information.

1. Allow the stove and ashes to fully cool.
2. Follow the procedures from “INSPECTING THE CATALYSTS AND REMOVING/REPLACING THE FRONT BAFFLE” to gain access to the catalysts.
3. Inspect the catalysts for visible damage or fly ash. If fly ash exists, gently brush the catalyst off with a narrow soft-bristle brush, or vacuum with a crevice tool.

4. If excessive fly ash exists, or if there is suspected catalyst performance issues, fully remove the catalysts by gently pulling the catalysts outwards towards the front of the stove. It may be necessary to gently rock the catalysts from side to side and top to bottom while pulling outwards to free the catalysts from the opening.
5. Remove any remaining gasket material from the openings and from the catalysts.
6. Inspect the catalysts for any fly ash or clogging, and remove with a soft bristled brush or vacuum crevice tool. If extra cleaning is needed, follow the guidelines below:
 - You may use compressed air under 35 psi, air only, no chemicals.
 - You may soak the catalysts in a hot water mix (not boiling), 4 parts water, 1 part vinegar. Rinse with cold water until vinegar smell is mostly gone.

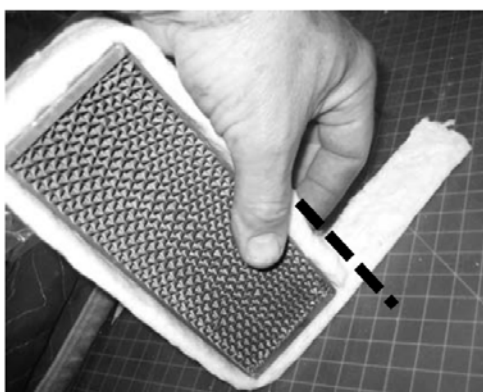


Figure 20 - Installing Gasket on Catalyst

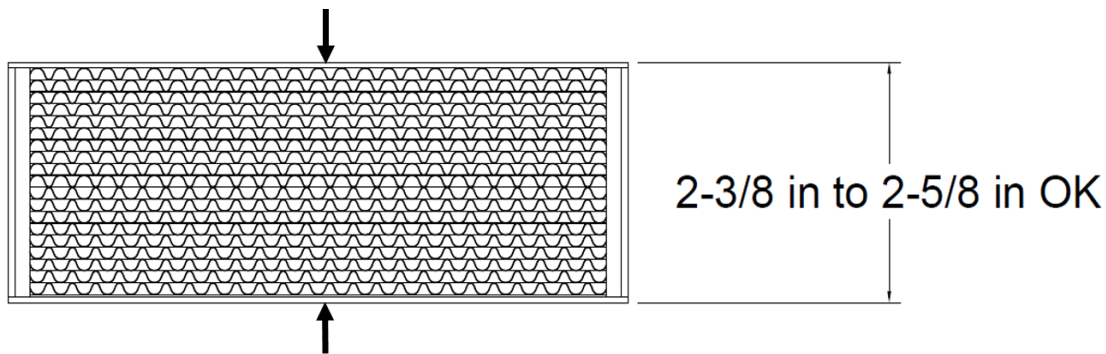


Figure 21 - Acceptable Catalytic Distortion

-No metal tools such as gun cleaners should be used.

-No detergents or chemicals.

7. Re-install ceramic wool gasket material on the catalysts. Keep the gasket material flush with one side of the catalyst. Masking tape can be used to hold the gasket in place on the catalyst. It will burn away when the stove gets hot. Wrap the tape around the gasket and catalyst so it is reasonably tight and some of the tape side is hanging over the edge of the catalyst, all around. Fold the edges of the tape in over the catalyst face. Finally add 3 smaller strips of tape as shown to hold gasket snug at ends and in the middle. This will reduce snagging and make it easier to reinstall the catalyst.
8. Only remove the catalysts if required. In general, the less you handle the catalysts, the better. If any unusual conditions are found, remove the catalyst blocks – See replacing the catalysts.
9. Some warping or bowing of the catalysts over time is acceptable, as long as the catalyst gasket continues to seal. Measure the catalyst in the middle section – if the dimensions are outside the range shown in Figure 21 above, replace the catalyst.
10. Once the gasket is installed on the catalysts, gently push the catalyst into the catalyst opening until the catalyst hits against the back wall of the cavity. Take care to ensure the gasket is not damaged.

4. Support the rear baffle while pulling the rear baffle support outwards towards the front of the stove (B)
5. Remove the rear baffle.
6. Installation is the reverse of removal.
7. Allow the stove and ashes to fully cool.
8. Follow the procedures from “INSPECTING THE CATALYSTS AND REMOVING/REPLACING THE FRONT BAFFLE” to remove the front baffle.
9. Remove the cotter pin securing the rear baffle support to the catalyst housing (A)
10. Support the rear baffle while pulling the rear baffle support outwards towards the front of the stove (B)
11. Remove the rear baffle.
12. Installation is the reverse of removal.
13. Allow the stove and ashes to fully cool.
14. Follow the procedures from “INSPECTING THE CATALYSTS AND REMOVING/REPLACING THE FRONT BAFFLE” to remove the front baffle.
15. Remove the cotter pin securing the rear baffle support to the catalyst housing (A)
16. Support the rear baffle while pulling the rear baffle support outwards towards the front of the stove (B)
17. Remove the rear baffle.
18. Installation is the reverse of removal.

REMOVING/REPLACING THE REAR BAFFLE

1. Allow the stove and ashes to fully cool.
2. Follow the procedures from “INSPECTING THE CATALYSTS AND REMOVING/REPLACING THE FRONT BAFFLE” to remove the front baffle.
3. Remove the cotter pin securing the rear baffle support to the catalyst housing (A). See Figure 22.

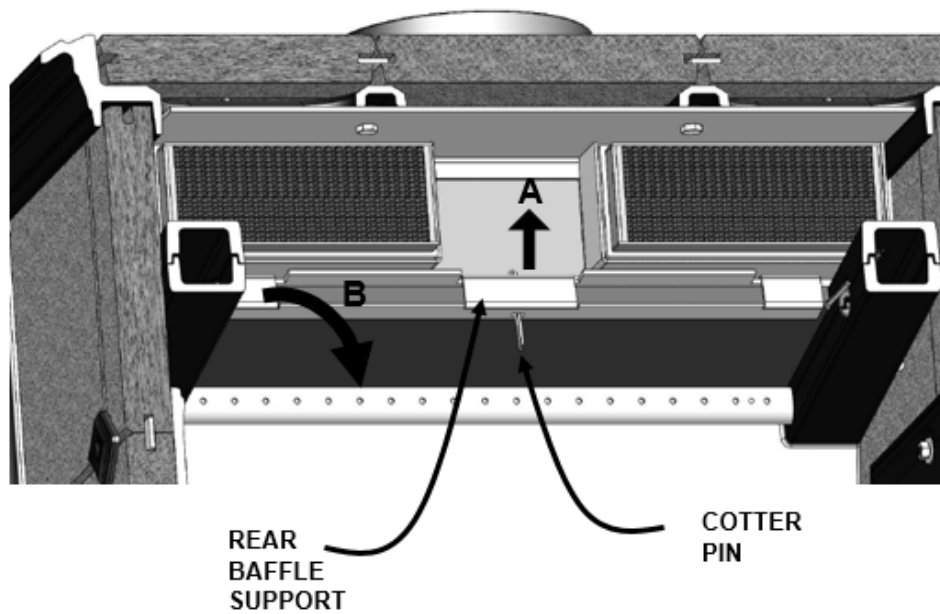
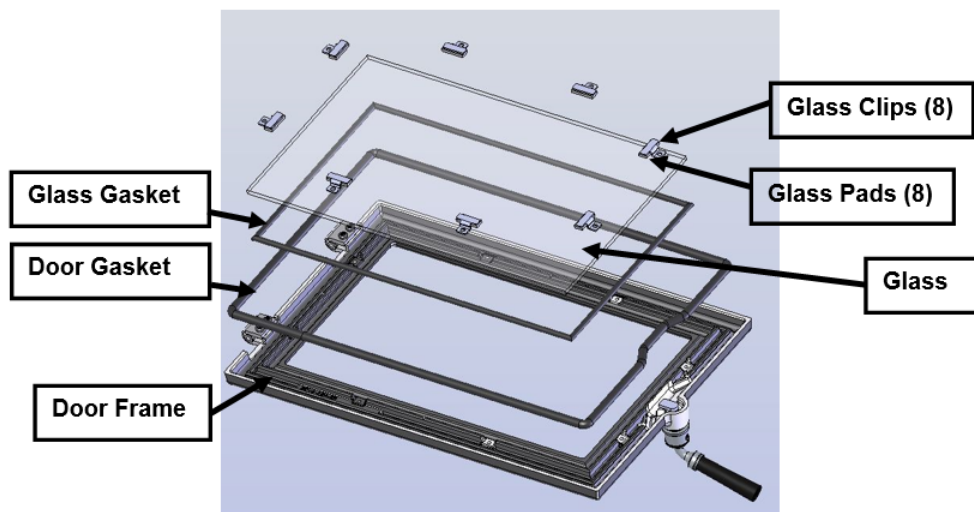


Figure 22 - Removing the Rear Baffle



GLASS REPLACEMENT PROCEDURES

- WARNING: DO NOT OPERATE THIS APPLIANCE WITH THE GLASS PANEL REMOVED, CRACKED, OR BROKEN. DO NOT SUBJECT THE DOOR TO ABUSE, SUCH AS STRIKING OR SLAMMING SHUT. ONLY A QUALIFIED SERVICE PERSON SHOULD REPLACE THE GLASS PANEL.**

- Follow the instructions included with the replacement glass kit.
- Remove the door.
- Remove the screws from the glass retainer (use penetrating oil if necessary) – lift the retainer off the glass. Set aside for reinstallation.
- Carefully lift the damaged glass out of the door and discard.
- Remove any remaining glass and old gasket material.
- Clean the screw holes and place a small amount of anti-seize compound in each one.
- Place the new glass onto the door. **Ensure sticker indicating the coated side is on the exterior face of the glass.**
- Important! Center the glass** and ensure that the edges of the glass are parallel with the edges of the opening.
- Check glass position again (centered, and parallel), then screw the glass retainer clips with the glass pads back on the door using a crisscross pattern. Tighten the screws no more

than 1/8th of a turn after they seat. The glass will break at this point if not positioned correctly.

10. Apply a light film of anti-seize lubricant on the door's hinge pins if needed.
11. Install the door.
12. After 5 or 6 fires, check the glass retainer screws, and retighten if necessary.

Required Glass Kit: Part Number: 90-58300. Use only 5mm x 241mm x 390mm Ceramic IR, or Neoceram IR glass. Contact your Hearthstone dealer.

CREOSOTE FORMATION & REMOVAL

When wood burns slowly at low temperatures, it may produce tar and other organic vapors, which combine with expelled moisture to form creosote. These creosote vapors condense in the relatively cool chimney flue of a slow-burning fire. As a result, creosote residue accumulates on the flue lining. When ignited, this creosote makes an extremely hot fire, which may damage the chimney or even destroy the house. When burning wood, inspect the chimney connector and chimney at least once every two months during the heating season to determine if there is a creosote buildup.

If a creosote build-up occurs, inspect the stovepipe connector and chimney more often, at least monthly during the heating season to monitor the accumulation. If a creosote residue greater than 1/4" (6 mm) accumulates, remove it to reduce the risk of a chimney fire.

PREVENTION

Burn the stove with the primary air control fully open for 35 - 45 minutes daily to burn out creosote deposits from within the stove and the venting system.

After reloading with wood, burn the stove with the primary air control fully open for 15 to 20 minutes. This manner of operation ensures early engagement of the secondary combustion system that minimizes creosote buildup in the chimney.

If your glass always remains dirty, your operating temperatures are too low or your wood is wet; therefore, there is a higher risk of creosote buildup.

Inspect the venting system at the stove connection *and* at the chimney top. Cooler surfaces tend to build creosote deposits faster, so it is important to check the chimney at the top (where it is coolest) as well as from the bottom near the stove.

CLEANING

Remove accumulated creosote with a cleaning brush specifically designed for the type of chimney in use. We recommend you use a certified chimney sweep to perform this service. Contact your dealer for the name of a certified chimney sweep in your area (your dealer may be a certified sweep!).

We recommend that before each heating season you have the entire system professionally inspected, cleaned and repaired, if necessary.

GASKETS

Replace door gasket material every two to three seasons, or whenever it becomes deteriorated or loose, depending on stove use. If the door seal leaks, a new gasket will ensure a tight seal and improve stove performance.

We recommend you only use Hearthstone replacement gaskets when you need to replace your door gasket. Contact your dealer for a gasket kit that includes instructions, and the gasket for your stove.

GLASS

The glass used in our stoves is actually not plain glass, but a tough, clear ceramic material capable of operating at temperatures up to 2300° F. Do not operate the stove with a broken door glass. Do not abuse the front door by striking or slamming.

When necessary, clean the glass. For the inside surface of the glass, we recommend using a damp paper towel dipped in gray ash. Rub the inside of the glass with a circular motion. When all the deposits are removed, clean up with window cleaner or with commercial stove glass cleaners, which are available from your local dealer. Use this type of cleaner for the outside surface as well. Never attempt to clean the glass while the fire is burning or while the glass is hot. Remove deposits by following the instructions provided with the cleaner. Wipe the cleaner off with a soft cloth, or black & white newsprint.

Important: scratching or etching the glass will weaken the integrity of the glass. Do not use a razor blade, steel wool, or any other abrasive material to clean the glass. Use a cleaner specifically manufactured for woodstoves only.

The front door glass is a ceramic, thermal shock-resistant glass, made specifically for use in woodstoves. Do not use any replacement glass other than the ceramic glass manufactured and

supplied for use in this woodstove. Replacement glass is available through your local dealer.

Replace the door glass immediately if broken or chipped. Contact your local dealer for replacement glass. The glass kit includes instructions and everything needed for the repair. If you replace the glass yourself, wear work gloves and safety glasses.

Required Glass Kit: PN: 90-58300.

Troubleshooting

COMMON ISSUES

Virtually all woodstove operators experience basic common problems at one time or another. Most are correctable and generally require only a minor adjustment of the stove, installation, or operating technique. In cases where weather conditions dramatically affect stove performance, the problems are typically temporary and solve themselves once the weather changes.

If you question whether your stove is producing adequate heat, the best way to troubleshoot the problem is to monitor the temperature of the stack no more than 12 inches (30 cm) above the flue collar. A 400° F (200° C) stovepipe confirms the stove is supplying sufficient heat. Keep in mind that your house itself will regulate room/house temperatures. How well the walls, floors and ceilings are insulated, the number and size of windows, the tightness of outside doors, and the construction or style of your house (vaulted ceilings or other open spaces which collect large percentages of heat, ceiling fans, etc.) all are determining factors of room temperature.

Your stove's performance is also dependent on its installation. One common cause of poor performance is an oversized chimney flue. Oversized chimney flues result in decreased draft, which prevents the smoke from rising out the chimney. Oversized flues are also more difficult to heat effectively, especially when burning a high efficiency stove. Cool flue temperatures inhibit the establishment of a strong draft (and encourage the accumulation of creosote). The lack of a strong draft will cause the fire to die down and may even force smoke to pour into the room.

If your chimney is the proper size and a strong draft is not easily established, there is the possibility that the chimney is too cold. Again, hot chimneys promote stronger drafts. Opening a window briefly in the room while lighting the stove may help.

Other draft guidelines are as follows:

An **"AIRTIGHT" HOUSE:** The air supply (infiltration) to the interior of the house may be inadequate if your home is super-insulated or especially well sealed. This phenomenon of air starvation within the building is exacerbated if exhaust fans, such as clothes dryers, bathroom fans or cook stove exhaust fans, are in operation within the home. Outfitting your stove with the optional outside air adaptor connected to an air duct, which leads to the outside of the building, can correct this problem.

Tall Trees or Buildings: These obstructions, when located close to the top of the chimney can cause chronic or occasional downdrafts. When selecting a site for a new chimney, consider the placement of other objects near the proposed chimney location.

Wind Velocity: Generally, the stronger and steadier a wind, the stronger (better) the draft. However, "gusty" wind conditions can cause erratic downdrafts. For consistent problems, consider a high wind cap, such as the Vacu-Stack.

Barometric Pressure: Chimney drafts are typically sluggish on balmy, wet or muggy days (low barometric pressure). This is a weather-related phenomenon, which generally is self-correcting as the weather changes.

Briskness of Fire: The hotter the fire in your stove, the hotter your chimney and, therefore, the stronger the draft.

Breaks in the Venting System: An unsealed clean-out door at the bottom of the chimney, leaky stovepipe joints, a poor stovepipe-to-thimble connection, missing caps, or a leaky chimney all can cause inadequate draft.

Seasonal Factors: Early fall and late spring are generally difficult seasons in which to establish proper drafts. The colder the outside air is relative to room temperature, the stronger the draft.

OPERATING THE STOVE

As outlined above, there are days when a good draft is just not easy to establish. The causes are usually seasonal factors or a cold chimney. Try starting the fire by using small kindling and fuel to obtain a quick, hot fire. Tend the fire frequently with small fuel until the chimney is hot and the draft is well established. Sometimes, partially opening a first floor window briefly will help quickly get draft established.

TROUBLESHOOTING GUIDE

PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	SOLUTIONS
STOVE SMOKES	Operating Technique	Fully open the primary air control one minute before opening doors, and ensure the bypass is open before opening door.
	Cold Chimney or reverse draft	Preheat the chimney when first starting a fire. Briefly open a window in the room containing the stove.
	Blocked Chimney	Examine the chimney and stovepipe for blockage or creosote accumulations.
	Oversized Chimney	Reline the chimney to the appropriate diameter
	Undersized Chimney	Install a draft inducer or replace the chimney.
	Chimney Too Short	Lengthen the chimney.
	Air Infiltration Into The Chimney	Seal chimney connections and openings. Check clean-out doors.
	Bypass not closed	Ensure that the bypass door is closed when the catalyst is in the active range.
	Catalyst not functioning	Inspect catalyst for damage, ash build-up, or plugging. Brush catalyst with a soft-bristled brush, or vacuum lightly. Replace if required. Follow instructions to ensure catalyst light-off.
	Not burning proper fuel	Ensure cordwood is seasoned and dry.
More Than One Appliance Connected to the Flue	Disconnect all other appliances and seal openings.	
BACK-PUFFING OR GAS EXPLOSIONS	Operating Technique	Fully open the primary air control one minute before opening the door and keep it fully open for a few minutes after reloading. Ensure the bypass door is open before opening the door
	Extra Low Burn Rate	Burn the stove at a higher burn rate.
	Chimney Down-draft	Install a chimney cap.
	Excessive Ash Build-up	Empty the ash pan more frequently. Increase efficiency of burns, and avoid using poor quality or green wood.
UNCONTROLL- ED OR SHORT BURN	Unsealed or Open Door	Close the door tightly or replace the gaskets. Air leakage around glass gasket – replace gasket
	Excessive Draft	Check the installation. Operate at LOW BURN. Install stovepipe damper. Draft in excess of 0.1 wc should be corrected with a stovepipe damper(s)
	Extra Long Chimney	Shorten the chimney. Install stovepipe damper(s).
	Oversized Chimney	Reline the chimney to the proper diameter.
	High Winds or Hilltop Location:	Install a chimney cap.
INSUFFICIENT HEAT	Poor Quality, low Btu content, or Green Wood	Use only air-dried wood, preferably dried <u>at least</u> one year. Use a wood with a high Btu content if available.
	Low Burn Rate	Operate the stove at a higher burn rate.
	Cold Exterior Chimney	Reline or insulate the chimney.
	Leaky Stovepipe or Chimney	Check the installation. Replace with a pre-fabricated insulated chimney system or a properly sized masonry chimney.
	Too Much Heat Loss From House	Add insulation, use energy efficient windows, or caulk windows, and seal openings in home.
	Excessive Ash Build-up	Empty the ash pan more frequently. Increase efficiency of burns, and avoid using poor quality or green wood.
BLISTERING OF FINISH	Operating Technique	Do not over-fire the stove. Monitor stove temperatures. Use seasoned wood only.
	Excessive Draft	Check the DRAFT. A damper may be required. Operate the stove at a LOW BURN range.

ADDITIONAL CATALYST TROUBLESHOOTING GUIDE

PROBLEM	POSSIBLE CAUSE	SOLUTIONS
FLY ASH BUILD UP ON CATALYST	Catalyst has not maintained light-off temperature	Brush cold combustor with soft-bristled brush or vacuum lightly. Follow instructions in the manual for a proper catalyst light-off
	Burning materials that cause a lot of char and fly-ash	Don't burn cardboard, gift wrap paper, or garbage. Burn only dry, seasoned wood, per the owner's manual.
	Bypass closed too soon	Follow instructions in the manual for a proper catalyst light-off
CATALYST PLUGGING OR MASKING (SOOT/CREOSOTE)	Burning wet, pitchy woods, or burning large loads of small diameter wood with the combustor in the operating position without catalyst light off occurring	Burn dry seasoned wood. Follow instructions in the manual for a proper catalyst light-off, and ensure catalyst light-off as occurred before closing bypass damper. It may be possible to burn the soot or creosote off by building a hot fire, and allowing the stove to run until the catalyst is well within the operating range before closing the bypass. Continue to run the stove at a high temperature for one hour, while ensuring the catalyst stays in the upper operating range, but not too hot.
WARPING OR BOWING OF THE CATALYST	Excessive catalyst temperatures for long periods of time.	Ensure that the catalyst remains in the operating zone, and does not get too hot. Reduce air control settings for a lower burn rate to ensure catalyst temperatures do not exceed the operating range.

SAFETY LABEL (FRONT)

CONTACT YOUR LOCAL BUILDING OFFICIALS ABOUT
RESTRICTIONS AND INSTALLATION INSPECTION IN YOUR AREA

Listed Room Heater, Solid Fuel Type
Also Suitable for Mobile Home Installation Pursuant to (UM)84-HUD



Conforms to UL STD 1482
Certified to ULC STD S627

Manufactured by:



317 Stafford Ave.
Morrisville, VT 05661

MODEL NAME:
CASTLETON 1
MODEL NUMBER: 8031
SERIAL NUMBER:
[REDACTED]



CAUTION: HOT WHILE IN OPERATION.
DO NOT TOUCH. KEEP
CHILDREN, CLOTHING, AND FURNITURE AWAY.
CONTACT MAY CAUSE SKIN BURNS. SEE NAMEPLATE
AND INSTRUCTIONS. INSPECT AND CLEAN CHIMNEY
AND CONNECTOR FREQUENTLY. UNDER CERTAIN
CONDITIONS OF USE, CREOSOTE BUILDUP MAY
OCCUR RAPIDLY.

WARNINGS

Do not use grate or elevate fire. Build wood fire directly on hearth. Do not overfire. If the heater or chimney connector glows, you are overfiring.
(See Operator's Manual)

OPERATE ONLY WITH DOORS CLOSED. DO NOT OBSTRUCT SPACE UNDER HEATER.
TYPE OF FUEL: CORD WOOD ONLY - BURNING FUELS OTHER THAN CORDWOOD MAY DAMAGE THE APPLIANCE

"PREVENT HOUSE FIRES"

Install and use only in accordance with manufacturer's installation instructions and your local building codes.

CAUTION: Special methods are required when passing chimney through a wall or ceiling, refer to local building codes. Do not connect this unit to a chimney flue serving another appliance.

NOTE: Replace glass only with 5mm ceramic glass.

This wood heater needs periodic inspection and repair for proper operation. Consult the owner's manual for further information.
It is against federal regulations to operate this wood heater in a manner inconsistent with the operating instructions in the owner's manual.

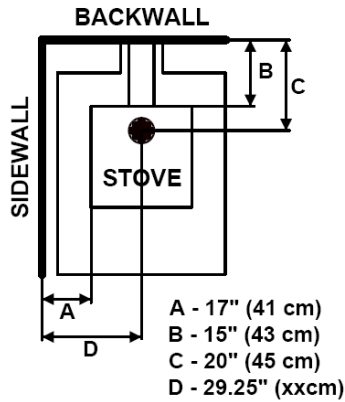
WARNING: (Mobile Home) An outside air inlet must be provided for combustion and be unrestricted while the unit is in use.

THIS APPLIANCE USES A CATALYTIC COMBUSTOR (P/N P/N WF-4150001076)
The performance of the catalytic device or its durability has not been evaluated as part of the certification
CAUTION: Burning materials other than the specified fuels may make the catalyst inactive

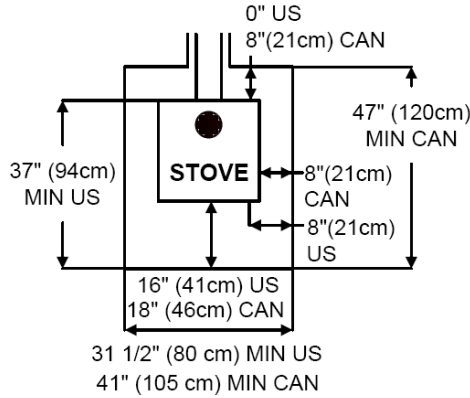
3300-721

SAFETY LABEL (REAR)

Minimum Clearance to Combustible Materials*



Floor Protection*



When installed on a combustible floor, non-combustible floor protection is required to cover the area beneath the heater, and extend at least 16" (41cm) [18" (46cm) CAN] to the front and 8" (21cm) beyond each side of the fuel loading and ash removal openings [side of stove in CAN], the floor protection must extend under the flue connector and extend 2" beyond each side of pipe.

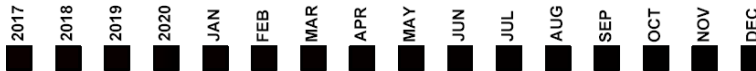
VENT REQUIREMENTS: 6" diameter, single wall, minimum 24 MSG blue steel connector with listed factory-built Type HT chimney or masonry chimney.

OPTIONAL COMPONENTS:
 Rear Heatshield Part #90-68300
 Blower Kit Part #90-57210
 Outside Air Kit Part #90-53300
 Spark Screen Part #90-69300

*Refer to the installation Manual for additional clearance information, installation instructions, and operating instructions.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
 Particulate Emissions: 0.7 g/hr. Tested to: EPA Method 28R
 Certified to comply with 2020 crib wood particulate emission standards.

Date of Manufacture



DO NOT REMOVE OR COVER THIS LABEL

MADE IN USA

3300-721



LIMITED WARRANTY

These warranties give you specific legal rights. You may also have other rights, which vary from State to State.

Hearthstone Quality Home Heating Products, Inc. (Hearthstone) warrants to the original retail purchaser only (the "Original Purchaser") the new appliance manufactured by Hearthstone, purchased by the Original Purchaser and installed by an authorized Hearthstone dealer or their designated representative against any of the occurrences listed in this document that result from defects in material or workmanship. This warranty is not transferrable. All obligations of Hearthstone under this document commence on the date of the Original Invoice (the "Purchase Date"). The term "Limited Lifetime" is defined as 10 years from the beginning of warranty coverage.

Hearthstone appliances are designed to be operated only with the fuels listed in your owner's manual.

Catalytic combustor LIMITED LIFETIME WARRANTY: The catalytic combustors are covered directly by the combustor manufacturer, Applied Ceramics. Included with your stove you will find the LIMITED LIFETIME WARRANTY for the catalyst, as well as a warranty card.

Catalyst Model Number: ACI-6M2 Catalyst Manufacturer: APPLIED CERAMICS

APPLIED CERAMICS warrants to the consumer who purchases a FIRECAT STEEL COMBUSTOR as a component in an EPA certified solid fuel appliance, to replace at no charge to the consumer the FIRECAT STEEL COMBUSTOR that ceases to function with two (2) years from the date of purchase by the original consumer, provided that the following conditions are met:

- (1) A copy of the original bill of sale that includes place and date of purchase must be submitted with the warranty claim.
- (2) The original FIRECAT STEEL COMBUSTOR must be returned to APPLIED CERAMICS
- (3) The FIRECAT STEEL COMBUSTOR must not have been mechanically abused, nor must the wrong fuels have been used in the appliance.

If after two years the FIRECAT STEEL COMBUSTOR fails to function, the prorated warranty will allow replacement at the following special price schedule:

Year 3	\$130.00
Year 4	\$140.00
Year 5	\$150.00
Year 6	\$160.00
Year 7 and after	at current retail price

Conditions 1, 2, and 3 also apply to the Prorated portion of the warranty. Any EPA certified solid fuel appliance will receive one replacement catalyst for each defective catalyst returned during the three year period. The consumer will be responsible for any removal, any servicing, and return of any items required for filing the warranty claim. This warranty is APPLIED CERAMIC'S exclusive warranty, and APPLIED CERAMICS, disclaims any other express or implied warranty for the FIRECAT STEEL COMBUSTOR, including any warranty or merchantability fitness for a particular use.

Ensure the catalyst is well wrapped and padded for shipment in bubble wrap, or similar material. Ship the catalyst with padding inside of a cardboard box.

All warranty claims must include \$12.50 for postage and handling within the continental U.S. Alaska and Canada claims must include \$35.00.
 Please allow 2-3 weeks for delivery. Order online @ www.firecatcombustors.com

Please read and understand the full warranty. Please return the completed warranty card promptly to Applied Ceramics. The warranty card, and any warranty claims can be shipped to:

Applied Ceramics
55555 Pleasantdale Road
Doraville, GA, 30340

Stove components Limited Warranty

Warranty Period	Wood	Gas	Pellet	Covered Components
Limited Lifetime	X	X	X	Stone
	X	X	X	Cast iron not listed elsewhere
	X			Clean burning air supply system*
5 Year	X	X	X	Door handles and latches
	X	X	X	Steel Components and Firebox
		X		Burner and logs
3 Year			X	Burn Pot and Baffles
2 Year	X	X	X	Appliance Electrical and Gas Components
	X	X		Refractory, Vermiculite Panels, Baffles
1 Year	X	X	X	Enamel finish against peeling or fading
	X	X	X	Accessories
	X	X	X	Glass
	X			Ash Grate
	X	X	X	All components not listed elsewhere

Any parts repaired or replaced during the limited warranty period will be warranted under the terms of the limited warranty for a period not to exceed the remaining term of the original limited warranty or one year, whichever is longer.

Parts: Hearthstone will replace through an authorized dealer, defective parts covered by the foregoing warranty at no charge.

Labor: Within the first (1st) year after the Purchase Date, Hearthstone will pay for warranty labor performed by an authorized Dealer at Hearthstone’s published labor rates in effect at the time the labor is performed only if the appliance is installed by an authorized dealer or their designated representative. Otherwise or thereafter, the Original Purchaser is responsible for the cost of labor.

Shipping cost for parts: Within the first ninety (90) days after the Purchase Date, Hearthstone will pay for the shipping of appliance parts covered by any of the foregoing warranties to and from Hearthstone or an authorized Dealer, as the case may be. Thereafter, the Original Purchaser is responsible for all shipping costs related to shipping appliance parts to and from Hearthstone or an authorized Dealer, as the case may be.

Shipping cost for the appliance: Within the first (1st) year after the Purchase Date, if the Original Purchaser is instructed to return the appliance to Hearthstone or an authorized Dealer for repair, Hearthstone will pay fifty percent (50%) and the Original Purchaser will pay fifty percent (50%) of the shipping costs related to shipping the appliance to and from Hearthstone or an authorized Dealer, as the case may be. Thereafter, the Original Purchaser is responsible for one hundred percent (100%) of all of the shipping costs related to shipping the appliance to and from Hearthstone or an authorized Dealer, as the case may be. Notwithstanding any other provision of this document, in no event will Hearthstone pay for any Dealer fees or other fees for pick up or delivery of the appliance returned for repair; the Original Purchaser shall be responsible for any such fees.

EXCLUSIONS & CONDITIONS

The warranties contained in this document do not cover, nor is Hearthstone responsible for:

1. Damages resulting from:
 - a. Failure to install, operate, or maintain the appliance in accordance with the owner's manual, operating instructions, installation instructions, or safety rating label provided with the appliance.
 - b. Over-firing the appliance. Over-firing can be identified by, but not limited to, warped cast iron or steel, rust colored cast iron, bubbling, cracking and discoloration of steel or enamel finishes.
 - c. Failure to install the appliance in accordance with all national or local building codes.
 - d. Shipping or improper handling.
 - e. Improper operation, abuse, misuse, continued operation with damaged, corroded, or failed components, accident, or improper/incorrect service or repairs.
 - f. Environmental conditions, inadequate ventilation, negative pressure, or improper drafting caused by tightly sealed constructions, insufficient make-up air supply, or air handling devices such as exhaust fans, forced air furnaces, or other such causes.
 - g. Damage caused by direct exposure to water.
 - h. Use of fuels other than those specified in the owner's manual.
 - i. Installation or use of components not supplied with the appliance, or any other components not expressly authorized and approved by Hearthstone.
 - j. Modifications of the appliance not expressly authorized and approved by Hearthstone in writing
 - k. Interruptions or fluctuations of electrical power supplied to the appliance.
2. All stones are warranted against cracking or breakage due to thermal stress, excluding surface and hairline cracks and scratches that do not affect the operation, or safety of the appliance.
3. Repair or replacement of wear parts. Such parts that are subject to normal wear and tear during the warranty period such as paint, gaskets, baffles, refractory materials, ash grates, and glass.
4. Damage resulting from installation, modification, alteration, repair or service of the appliance by any party other than an authorized Hearthstone dealer (a "Dealer") or their designated representative, or Hearthstone.
5. Damage due to water or condensation due to installation of the appliance in a high moisture area.
6. Damage due to installation of the appliance in an atmosphere contaminated by damaging chemicals, including but not limited to chlorine, fluorine or salts.
7. Scratches on glass, enameled surfaces or stones due to mechanical abrasion.
8. Noise caused by expansion or contraction caused by the heating and cooling of the appliance.
9. Odors caused by the heating of the appliance, or surrounding materials
10. Consequential damage caused by leaking of condensate during startup
11. A defect in any part of the appliance if the Original Purchaser fails to comply with Hearthstone's or a Dealer's request to ship the part or the appliance to Hearthstone or a Dealer, as the case may be.
12. Replacement stones and enameled parts are taken from current stock, and may not match originals in color, grain, or pattern. Hearthstone will supply replacement parts for discontinued parts in finishes or colors as available, or at their discretion.
13. Hearthstone's obligation under this warranty does not extend to the appliance's ability to heat the desired space. Information is provided to assist the customer and the dealer in selecting the appropriate appliance for the application. Consideration must be given to appliance location and configuration, environmental conditions, insulation and air tightness of the structure.

THE WARRANTIES CONTAINED IN THIS DOCUMENT ARE EXCLUSIVE AND ARE GIVEN BY HEARTHSTONE AND ACCEPTED BY THE ORIGINAL PURCHASER IN LIEU OF ALL OTHER EXPRESS WARRANTIES AND ANY OBLIGATIONS, LIABILITIES, RIGHTS, CLAIMS, OR REMEDIES IN CONTRACT OR TORT, WHETHER OR NOT ARISING FROM HEARTHSTONE'S NEGLIGENCE, ACTUAL OR IMPUTED. ALL IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE GIVEN ONLY TO THE EXTENT REQUIRED BY FEDERAL OR STATE LAW. EXCEPT AS OTHERWISE REQUIRED BY STATE LAW, UPON THE EXPIRATION OF THE EXPRESS LIMITED WARRANTIES CONTAINED HEREIN, NO IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, SHALL APPLY TO THE SUBJECT APPLIANCE. SOME STATES DO NOT ALLOW LIMITATIONS ON HOW LONG AN IMPLIED WARRANTY LASTS, SO THE ABOVE LIMITATION MAY NOT APPLY TO YOU.

THE WARRANTIES CONTAINED IN THIS DOCUMENT EXTEND ONLY TO THE ORIGINAL PURCHASER OF THE APPLIANCE WARRANTED HEREUNDER. THEY ARE NOT TRANSFERRABLE AND DO NOT EXTEND TO ANY SUBSEQUENT OWNERS.

UNDER NO CIRCUMSTANCES SHALL HEARTHSTONE BE LIABLE TO THE ORIGINAL PURCHASER OR ANY OTHER PERSON FOR ANY INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO DAMAGE TO PROPERTY OR PERSONAL INJURIES, WHETHER ARISING OUT OF LOSS OF USE, BREACH OF WARRANTY, TORT, OR OTHERWISE, EVEN IF HEARTHSTONE HAS BEEN APPRAISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. SOME STATES DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THE ABOVE LIMITATION OR EXCLUSION MAY NOT APPLY TO YOU.

QUALIFYING FOR WARRANTY COVERAGE

To obtain performance of any obligation under this document, the Original Purchaser must, within the applicable warranty time period, contact their original Hearthstone dealer, or the current responsible local Hearthstone dealer, for instructions regarding the return of defective parts for repair, the return of the appliance for repair, or to schedule a Dealer service call. The Original Purchaser should refer to the Dealer Network search engine contained on Hearthstone's Web site (www.hearthstonestoves.com) if the original dealer is not available, to find a Hearthstone dealer nearest to the Original Purchaser's location.

REMEDY

The remedy for any breach of the foregoing warranties will consist of repair or replacement, at Hearthstone's option, of any covered defect in the appliance. When the Original Purchaser contacts a Hearthstone Dealer, the Dealer on behalf of Hearthstone, as the case may be, will instruct the Original Purchaser to either return the defective part, or the entire appliance (if requested), to the Dealer or Hearthstone or allow a Dealer to make a service call at the place where the appliance is located. Hearthstone may require that a digital picture be provided to support the claim. Notwithstanding any other provision of this document, the Original Purchaser shall pay for any fees and service charges related to a Dealer's service call or the shipping charges associated with the return.

WARRANTY REGISTRATION

The Original Purchaser can complete their warranty registration on our website at www.hearthstonestoves.com, or send a completed and signed Warranty Registration Form, which is enclosed in the appliance document packet, to the following address:

Hearthstone Quality Home Heating Products, Inc.
Warranty Department
317 Stafford Avenue
Morrisville, VT 05661

NOTE: SENDING IN THE SIGNED WARRANTY REGISTRATION FORM IS *NOT REQUIRED* AS A CONDITION OF WARRANTY COVERAGE OR HEARTHSTONE'S PERFORMANCE.

Run 1



Run 2



2013-07-18
Proj: B1 test
Mater: Hout blok
Run : 2
Cat : 3

Run 3



Run 4



Run 5



Run 6

