



TEST REPORT

TEST OF A NON-CATALYTIC WOOD BURNING STOVE FOR EMISSIONS AND EFFICIENCY

PER EPA METHODS ALT-125, ASTM E2515, ASTM E3053 and CSA B415.1,

Client:

Morso Jernstoberi A/S

Furvej 6, 7900 Nykobing Mors

Denmark

Model name: 5660 B Blower / Morso 5660 B Standard

Attention: Rafael Sanchez

TESTED BY:

Services Polytests inc.

695-B Gaudette

St-jean-sur-Richelieu, QC, J3B 7S7

TEST DATES: August 3rd and 4th 2020

REPORT DATE: August 10th 2020

Revision1: May 11th 2021

Project number: PI-20205

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:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Maxime Martin".

Maxime Martin

written by:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Danick Power".

Danick Power, P. Eng

Verified by third party certifier (PFS):

SUMMARY

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introduction | 4 |
| 1.1 | General..... | 4 |
| 1.2 | Test unit information | 4 |
| 1.3 | Results..... | 5 |
| 1.4 | Pretest information..... | 5 |
| 2 | Summary of test results..... | 6 |
| 2.1 | Model identification..... | 6 |
| 2.2 | Laboratory information..... | 6 |
| 2.3 | Test condition Summary | 7 |
| 2.4 | Test run results summary | 8 |
| 2.5 | Weighted average summary | 9 |
| 2.6 | Weighted average Final results..... | 9 |
| 2.7 | Test facility conditions | 10 |
| 2.8 | Dilution tunnel flow rate measurements and sampling data (ASTM E2515)..... | 10 |
| 2.9 | Dilution tunnel dual train precision | 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 | 14 |
| 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 | 15 |
| 5.1 | Instrument calibration | 15 |
| 5.1.1 | Gas meters..... | 15 |
| 5.1.2 | SCALES | 15 |
| 5.1.3 | Gas analyzers | 15 |
| 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 |

Revision 1:

- Appendix 12 updated with additional drawing for volume calculation
- Section 3.1 p11 adding detail on preburn at medium heat draw
- update comments p.13, section 3.4 more detail for wood, addressing anomalies, appropriateness and validation of runs
- Appendix 3 added to NCBI report
- Appendix 13 added to NCBI report
- Appendix 9 testing load updated with more picture's details
- Appendix 7 operators manual updated for a proper low fire operation (chapter2.2)
- Appendix 7 operators manual updated for an improper fuel warning (chapter2.1)
- Removed screening test from the report, no data compiled during those burns, only time burn and visual checks
- Appendix 1 molecular weight updated from 28.78 to 29
- Update table 2,3 with SU/H preburn data for run 2.1

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
- APPENDIX 15: Application for wood stove program

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 cord wood
- Test dates: August 3rd and 4th 2020
- Test methods used:
 - Particulate emissions: ASTM E3053-17; ASTM E2515-11 methods ALT-125 as referred into 40 CFR Part 60 Subpart AAA
 - Efficiency: CSA B415.1-10

1.2 TEST UNIT INFORMATION

Appliance Manufacturer: Morsø Jernstøberi A/S

Wood Stove Model: 5660 B and 5660 B Standard

Type: Wood stove insert, radiant-type wood fired room heater.

WOOD HEATER INFORMATION

Materials of Construction: The unit is constructed primarily of cast iron with a stainless-steel secondary air baffle. The firebox is lined with four vermiculite firebricks (right and left side, bottom and back). The feed door has a 505 mm by 306 mm glass panel and 8 mm diameter fiberglass gasket. The insert is placed in a 2 mm thick plate steel cabinet. There are two variants of the cabinets, one for the fan blower option and one for the insert without fan blower

Air Introduction System: Air enters the firebox through an opening located in the rear of the appliance and is channeled to a manifold above the firebox door. Secondary air enters the appliance through the back and is channeled internally to a hollow, tiered baffle. The baffle has four rows of \varnothing 3.5 mm nozzle holes.

The insert is equipped with a 5 mm diameter pilot air nozzle, centered behind the lower door frame and located 40 mm. above floor bed.

Combustion Control Mechanisms: The combustion air inlet is controlled by a handle located below the fuel loading door in the center of the appliance. Combustion air control mechanism is a pivoting rod attached with a flat plate that cover and uncover air inlet when the rod is pushed left or right. The control mechanism controls the primary air and portions of the secondary air. A portion of the secondary air is fixed

Combustor: N/A

Internal Baffles: A stainless steel/cast iron baffle with vermiculite lining on the top is mounted in the upper portion of the firebox. The flame path is forced to the front of the firebox where it travels up through the opening between the baffle and primary air manifold.

Other Features: optional fan accessory

Flue Outlet: The 6" diameter flue outlet is located at the rear of the top of the appliance, angled 45°.

1.3 RESULTS

Emission results obtained

- Weighted Average Emissions Rate: 1.55 g/hr
- Weighted Average Overall Efficiency: 71.43 %

Conformity: NSPS Phase 2020, cord wood test method ALT-125

1.4 PRETEST INFORMATION

Unit condition: The unit was received by carrier during July 2020 in good condition. The 50hrs of aging was done by the manufacturer at medium heat draw prior to testing.

Set up

- Venting system type: 6 inches diameter inch steel pipe and insulated chimney
- System height from floor: 15 feet
- Particularities: this unit has been tested with the optional fan for high, medium and low burn rate.

2 SUMMARY OF TEST RESULTS

2.1 MODEL IDENTIFICATION

| | |
|---|---|
| Model name number | 5660 B |
| Manufacturer | Morso |
| address | Furvej 6, 7900 Nykobing Mors Denmark |
| appliance category | Wood heater, Insert |
| Usable Firebox Volume – ft3 | 1.15 |
| Catalytic/Non-Cat | Non-Cat |
| convection air fan (no, standard, Optional) | OPTION |

2.2 LABORATORY INFORMATION

| | |
|--------------------------------------|---|
| Testing laboratory | Polytests Services |
| address | 695-B Gaudette, St-jean-sur-richelieu |
| ISO/ Accreditation info | 17025 |
| Dates tested | August 3 rd and 4 th 2020 |
| Test Methods / Standard | ALT-125 |
| Dilution Tunnel Inside diameter – in | 8 |
| Filter diameter | 47 |
| Filter material | PTFE Pall |

2.3 TEST CONDITION SUMMARY

| | | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Model Name(s) / number(s) | 5660 B | | | |
| Usable firebox Volume-ft3 | 1.15 | | | |
| Convection Air Fan (No, Standard, Optional) | Option | | | |
| Test runs # | 1,1 | 1,2 | SU/H preburn for run 2.1 | 2,1 |
| Date tested | August 3 rd 2020 | August 3 rd 2020 | August 4 th 2020 | August 4 th 2020 |
| test run category (L, M, H) | H | L | pre burn | M |
| average barometric pressure - in Hg | 29,78 | 29,78 | 29,63 | 29,63 |
| Max observe Ambient temp. °F | 82,82 | 87,59 | NA | 77,94 |
| Min observe Ambient Temp °F | 79,63 | 82,35 | NA | 75,70 |
| Max observe Filter temp °F | 89,57 | 89,51 | NA | 87,91 |
| Run air settings | | | | |
| Primary (measured up from minimum) | Maximum Setting | minimum setting | Maximum Setting | medium setting |
| Secondary (measured up from minimum) | Fix | Fix | Fix | Fix |
| Convection air setting | ON | ON | ON | ON |
| Test fuel load | | | | |
| Cordwood fuel species | Oak | Oak | Oak | Oak |
| specific Gravity (from Table 1) | 0,66 | 0,66 | 0,66 | 0,66 |
| Higher heating value - Btu/lb (from Annex A1) | 8690 | 8690 | 8690 | 8690 |
| Nom. Test fuel piece length - in | 10,25 | 10,25 | 10,25 | 10,25 |
| Number of test fuel pieces | 5 | 6 | 5 | 6 |
| Test fuel Weight | | | | |
| Kindling - as fired lb. | 2,30 | NA | 2,30 | NA |
| Kindling Wt. - as % of test fuel load | 19,7% | NA | 19,6% | NA |
| Kindling Moisture % Db | 9,0 | NA | 9,0 | NA |
| Kindling Kg DB | 0,96 | NA | 0,96 | NA |
| SU Fuel Wt- as fired lb | 3,20 | NA | 3,30 | NA |
| SU Fuel wt. - as % of test fuel load | 27,4% | NA | 28,1% | NA |
| SU Fuel moisture - % DB | 20,0 | NA | 20,0 | NA |
| SU fuel- Kg DB | 1,21 | NA | 1,25 | NA |
| Test Fuel Load - As Fired lb | 11,70 | 13,66 | 11,74 | 13,36 |
| Ave. Test Fuel Load MC % DB | 22,03 | 22,10 | 21,61 | 22,50 |
| Test Fuel Load - kg DB | 4,35 | 5,07 | 4,38 | 4,95 |
| Test fuel Loading density lb./ft3 | 10,20 | 11,91 | 10,24 | 11,65 |
| Residual SU fuel wt. - as fired lb. | 1,9 | NA | 1,9 | NA |
| Residual SU fuel wt.- as % of test fuel load | 16,2% | NA | 16,2% | NA |
| Test run duration - minutes | 102 | 269 | NA | 203 |
| Test run duration - h | 1,70 | 4,48 | NA | 3,38 |
| Test fuel load wt at the end of the test - as fired lb | 1,1 | 0 | NA | 0 |
| total fuel burned kg Db | 5,16 | 5,07 | 5,22 | 4,95 |
| % test fuel load wt at end of the test | 9,4% | 0,0% | 9,4% | 0,0% |

2.4 TEST RUN RESULTS SUMMARY

| | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Model name / number | 5660 B | | |
| Usable Firebox volume | 1.15 | | |
| Convection air Fan (no, Standard, option) | Option | | |
| Test runs nu. | 1,1 | 1,2 | 2,1 |
| Date tested | August 3 rd 2020 | August 3 rd 2020 | August 4 th 2020 |
| Test run category | H | L | M |
| Burn rate - Kg/hr DB | 3,30 | 1,13 | 1,46 |
| Burn rate as % of low to high Midpoint | NA | 34,3% | 66,0% |
| Burn duration - h | 1,70 | 4,48 | 3 |
| Heat output btu/hr | 43 499 | 15 774 | 19 992 |
| Average Dilution Tunnel Flow Rate - dscfm | 343,7 | 357,7 | 363,6 |
| Average Sample Flow Rates - dscfm | | | |
| Train 1 | 0,1763 | 0,1737 | 0,1748 |
| train 2 | 0,1704 | 0,1666 | 0,1700 |
| Total PM Emissions - g | | | |
| Train 1 g | 3,90 | 5,69 | 5,35 |
| train 2 g | 3,83 | 5,30 | 4,86 |
| Average | 3,87 | 5,50 | 5,10 |
| PM emission train precision % | 0,86% | 3,55% | 4,73% |
| PM emission g/kg | 0,75 | 1,08 | 1,03 |
| PM emission rate g/h | 2,27 | 1,23 | 1,51 |
| Total Co Emission g | 58,1 | 286,2 | 200,7 |
| Co emission Rate g/h | 50,5 | 63,8 | 59,3 |
| 1 st hour emission rate g/h | 2,3 | 4,3 | 3,7 |
| Overall Efficiency - CSA B415,1 | | | |
| % HHV Basis | 68,30% | 73,12% | 71,30% |
| % LHV Basis | 73,49% | 78,68% | 76,72% |

2.5 WEIGHTED AVERAGE SUMMARY

| | | | |
|---|--------|-------|-------|
| Model name / number | 5660 B | | |
| Usable Firebox volume | 1.15 | | |
| Convection air Fan (no, Standard, option) | Option | | |
| average for each test run category | L | M | H |
| burn rate kg/h DB | 1,13 | 1,46 | 3,30 |
| PM Emission rate - g/h | 1,23 | 1,51 | 2,27 |
| Co emission rate - g/h | 63,83 | 59,31 | 50,50 |
| Overall Efficiency - CSA B 415,1 | | | |
| % HHV Basis | 73,1% | 71,3% | 68,3% |
| % LHV Basis | 78,7% | 76,7% | 73,5% |
| Heat output - Btu/hr | 15774 | 19992 | 43499 |
| Category weighting | 0,4 | 0,4 | 0,2 |

2.6 WEIGHTED AVERAGE FINAL RESULTS

| | | | |
|---------------------------------|--------|----|-------|
| ASTM E 3053 Weighted averages | | | |
| PM Emission Rate - g/h | 1,55 | | |
| CO Emission Rate g/h | 59,4 | | |
| Overall Efficiency - CSA B415,1 | | | |
| % HHV Basis | 71,43% | | |
| % LHV Basis | 76,86% | | |
| Heat output range - Btu/h | 15 774 | to | 43499 |
| Co Arithmetic average g/min | 0,96 | | |

2.7 TEST FACILITY CONDITIONS

| Run Number | Room Temperature | | Barometric pressure | | Relative humidity | | Air Velocity | |
|------------|------------------|-------|---------------------|---------|-------------------|-------|--------------|----------|
| | Before | After | Before | After | Before | After | Before | After |
| | (F) | (F) | (in.Hg) | (in.Hg) | (%) | (%) | (ft/min) | (ft/min) |
| 1,1 | 80 | 83 | 29,77 | 29,80 | 52,1 | 46,3 | 0 | 0 |
| 1,2 | 80 | 83 | 29,77 | 29,80 | 52,1 | 46,3 | 0 | 0 |
| 2,1 | 76 | 78 | 29,62 | 29,65 | 68,5 | 66,3 | 0 | 0 |

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

| Run Number/ test category | Average dilution tunnel measurements | | | Sample Data | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|------------------------|------|
| | Burn Rate (Min) | Volumetric Flow Rate (dscf/min) | Total Temperatures (°R) | Volume sampled (DSCF) | | Particulate catch (mg) | |
| | | | | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1,1 | 102 | 343,72 | 572,20 | 17,983 | 17,380 | 2,00 | 1,90 |
| 1,2 | 269 | 357,67 | 557,86 | 46,717 | 44,812 | 2,90 | 2,60 |
| 2,1 | 203 | 363,62 | 553,06 | 35,482 | 34,504 | 2,70 | 2,40 |

2.9 DILUTION TUNNEL DUAL TRAIN PRECISION

| Run Number/ test category | Sample Ratio | | Total Emission (g) | | |
|------------------------------|--------------|---------|--------------------|---------|-------------|
| | Train 1 | Train 2 | Train 1 | Train 2 | % Deviation |
| 1,1 | 1949,62 | 2017,27 | 3,90 | 3,83 | 0,86% |
| 1,2 | 2059,51 | 2147,02 | 5,69 | 5,30 | 3,55% |
| 2,1 | 2080,37 | 2139,35 | 5,35 | 4,86 | 4,73% |

3 PROCESS DESCRIPTION

3.1 DISCUSSION

The wood heater has been received in a good shape by a carrier in July 2020. The 50hrs of aging was done by the manufacturer at medium heat draw prior to testing. On August 3rd 2020 a maximum was done followed by the low burn rate. Medium burn rate has been done on August 4th 2020.p11

3.2 UNIT DIMENSIONS

Baffle

- Location: between top of combustion chamber and hearth
- Dimensions: covers the hearth area minus the restriction at front
- Material: Stainless steel baffle

Bricks

- Vermiculite on sides, bottom and back.

Flue gas exhaust

- Location: Top
- Dimensions: 6 in. diameter
- Material: Steel

Gasket

- Door: Top
- Glass: 6 in. diameter
- Refer to Appendix 6 for all details

Overall unit dimension

- Firebox dimensions: 22.75 wide X 11 deep X 9 high at the back to 11.375 high at the front.
- Usable volume: 1.15 cuft.
- Overall heater dimension: 31-inch-wide 17.5-inch-deep 29 inch high

Convection fan

- Optional convection fan accessory
- Fasco B22508 Transflo Blower

Catalyst

- None

3.3 AIR SUPPLY SYSTEM

Description

- Primary air: window wash design with air intake at the back of unit
- Secondary air: secondary baffle design with air intake at the back of unit. Refer appendix 6 for drawing details

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 mm | | | OUTLET (sq. mm.) |
|-------------------------|-----------|-----------------|------|------------|---------------------|
| Identification | Type | Imin | Imax | Controlled | |
| A * | Primary | 560 | 3200 | Yes | 3899 |
| B * | Secondary | 748 | 1048 | yes | 1475 |
| C * | Pilot | 56.5 | 56.5 | No | 19.6 |

* 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

All runs have been found appropriate, no anomalies happened and all runs below have been validate and found compliant. All load logs have been positioned east-west direction into the firebox. No logs have been debarked, all logs were split to meet individual and total load weight range for the firebox. None of them have been squared.

Run #1.1

This run was performed on August 3rd 2020. It lasted 102 minutes and a Maximum burn rate was obtained at 3.3 kg/hr & emission at 2.3 gr/hr. The air inlet damper was at the Maximum setting and the optional fan was at ON position.

Run #1.2

This run was performed on August 3rd 2020, following the maximum burn. It lasted 269 minutes and a Minimum burn rate was obtained at 1.13 kg/hr & emission at 1.23 gr/hr. The air inlet damper was at the Minimum setting and the fan was at ON position.

Run #2.1

This run was performed on August 4th 2020. It lasted 203 minutes and a Medium burn rate was obtained at 1.46 kg/hr & emission at 1.51 gr/hr. The air inlet damper was at the Medium setting and the fan was at ON position.

- 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

- Type of wood: Red Oak, 18 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.

3.5 START-UP OPERATION

The complete manufacturer's firing procedure of each burn rate category is fully described in appendix 13.

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 in the system ahead of the sampling section. The sampling section is a continuous 20-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 24 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 6.

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 EMFAB TX40H 120-WW Pall 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 and post-test leak checks are conducted with a vacuum of 5 inches of mercury. Vacuum is monitored during each test and the highest vacuum reached is then used for the post-test vacuum value. 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: MOR

Description du test

| | |
|---------------|------------|
| Test standard | EPA |
| Run # | 1 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | M.M |
| Project # | PI 20205 |

Description de l'unité

| | | |
|----------------------------|-----------|--------|
| Manufacturier | MORSO | |
| Modèle | 5660 B | |
| Combustion system | Non-Cat | |
| Appliance type | FIREPLACE | |
| Firebox volume | 1,15 | cu ft. |
| Appliance weight empty | n.a | lbs |
| Fan (no, Standard, Option) | OPTION | |

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): | 1,007 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #1): | EM 178 | |
| Calibration Factor (DGM #2): | 1,008 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #2): | EM 318 | |
| Calibration Factor (DGM #3): | 1,014 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #3): | EM 179 | Dimensionless |

Tunnel

| | | |
|---------------------------|----------|---------------|
| Targeted tunnel flow rate | 350 | scfm |
| Tunnel diameter | 8 | in. |
| Molecular weight | 29 | |
| Pitot tube type | Standard | |
| Pitot tube coefficient | 0,99 | Dimensionless |

| | |
|-------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | m.m |

Fuel data

| | |
|-------------|---------------|
| Fuel type | Cord |
| Fuel specie | Oak |
| HHV | 20207,0 kJ/kg |
| %C | 49,5 |
| %H | 6,6 |
| %O | 43,7 |
| %Ash | 0,2 |
| HHV | 8689,9 Btu/lb |
| LHV | 7600,4 Btu/lb |

| Default Fuel Values | | |
|---------------------|--------|-----------|
| | D. Fir | Oak/Maple |
| HHV | 19 810 | 20 207 |
| %C | 48,73 | 49,5 |
| %H | 6,87 | 6,62 |
| %O | 43,9 | 43,7 |
| %Ash | 0,5 | 0,2 |
| HHV (Btu/lb) | 8519 | 8690 |
| LHV (Btu/lb) | 7451 | 7600 |

Adjunct to ASTM E XXXX Wood Heater Cordwood Test Method - May 10, 2017 Version
 Cordwood Fuel Load Calculators - 10 lb/ft³ Nominal Load Density
 Core 45-65% of Total Load Weight, Remainder 35-55% of Total Load Weight
 Values to be input manually

| For All Usable Firebox Volumes - High Fire Test Only | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 10 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | 1,15 | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 11,47 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 10,90 | to 12,00 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 5,20 | to 7,50 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 4,00 | to 6,30 | lb | |
| Core Load Pc. Wt. Allowable Range | 1,70 | to 2,90 | lb | Mid-Point 2,30 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 1,10 | to 6,30 | lb | 3,70 |
| Core Load Piece Wt. Actual | Pc. # | | | |
| | 1 | 1,88 | lb | In Range |
| | 2 | 2,42 | lb | In Range |
| | 3 | 2,38 | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 6,68 | lb | In Range |
| Remainder Load Piece Wt. (1 to 3 Pcs.) | Pc. # | | | |
| | 1 | 2,42 | lb | In Range |
| | 2 | 2,60 | lb | In Range |
| | 3 | | lb | NA |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 5,02 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 11,70 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | 57% | | In Range 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | 43% | | In Range 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | 102% | | In Range 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | 10,2 | lb/ft ³ | |
| Kindling and Start-up Fuel | | | | |
| Maximum Kindling Wt. (20% of Tot. Load Wt.) | | 2,34 | lb | |
| Actual Kindling Wt. | | 2,30 | lb | In Range 19,7% |
| Maximum Start-up Fuel Wt. (30% of Tot. Load Wt.) | | 3,51 | lb | |
| Actual Start-up Fuel Wt. | | 3,20 | lb | In Range 27,4% |
| Allowable Residual Start-up Fuel Wt. Range | 1,2 | to 2,3 | lb | Mid-Point |
| Actual Residual Start-up Fuel Wt. | | 1,9 | lb | In Range 1,8 |
| Total Wt. All Fuel Added (wet basis) | | 17,20 | lb | |
| High Fire Test Run End Point Range | | | | |
| Based on Fuel Load Wt. (w/tares) | Low | 1,1 | to High 1,3 | lb |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | 1,1 | lb | In Range |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|----------|-------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | Ave. | | Pc. Wt. Dry Basis | |
| | 19,1 | 19 | 18,8 | 19,0 | In Range | 1,58 | 0,72 |
| | 27,6 | 25,1 | 23 | 25,2 | In Range | 1,93 | 0,88 |
| | 19,2 | 19 | 18,4 | 18,9 | In Range | 2,00 | 0,91 |
| | 27,8 | 27,4 | 25,1 | 26,8 | In Range | 1,91 | 0,87 |
| | 20,1 | 20 | 20,3 | 20,1 | In Range | 2,16 | 0,98 |
| | | | | NA | NA | NA | NA |
| Total Load Ave. MC (%-dry basis) | | | | 22,0 | In Range | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | | 18,0 | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | | 9,59 | 4,35 |
| Kindling Moisture (%-dry basis) | | | | | | | |
| | 9 | 9 | 9 | 9,0 | In Range | 2,11 | 0,96 |
| Start-up Fuel Moisture Readings (%-dry basis) | | | | | | | |
| | 20 | 20 | 20 | 20,0 | In Range | 2,67 | 1,21 |
| Total Wt. All Fuel Added (dry basis) | | | | | | 14,36 | 6,52 |
| Total Wt. All Fuel Burned (dry basis) | | | | | | 11,4 | 5,2 |

Load pieces Length in. 10,25 in.

Adjunct to ASTM E XXXX Wood Heater Cordwood Test Method - May 10, 2017 Version

Cordwood Fuel Load Calculators - 12 lb/ft³ Nominal Load Density
 Core 45-65% of Total Load Weight, Remainder 35-55% of Total Load Weight

Values to be input manually

THIS DOCUMENT IS NOT AN ASTM STANDARD; IT IS UNDER CONSIDERATION WITHIN AN ASTM TECHNICAL COMMITTEE BUT HAS NOT RECEIVED ALL APPROVALS REQUIRED TO BECOME AN ASTM STANDARD. IT SHALL NOT BE REPRODUCED OR CIRCULATED OR QUOTED, IN WHOLE OR IN PART, OUTSIDE OF ASTM COMMITTEE ACTIVITIES EXCEPT WITH THE APPROVAL OF THE CHAIRMAN OF THE COMMITTEE HAVING JURISDICTION AND THE PRESIDENT OF THE SOCIETY. COPYRIGHT ASTM, 100 BARR HARBOR DRIVE, WEST CONSHOHOCKEN, PA 19380. ALL RIGHTS RESERVED.

| For Usable Firebox Volumes up to 3.0 ft ³ - Low and Medium Fire | | | | |
|--|--------|--------------------|--------------------|------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 12 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | 1.15 | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 13.764 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 13.08 | to 14.45 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 6.1938 | to 8.95 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 4.82 | to 7.57 | lb | |
| | | | | Mid-Point |
| Core Load Fuel Pc. Wt. Allowable Range | 2.06 | to 3.44 | lb | 2.75 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 1.38 | to 4.13 | lb | 2.75 |
| | Pc. # | | | |
| Core Load Piece Wt. Actual | 1 | 2.36 | lb | In Range |
| | 2 | 2.46 | lb | In Range |
| | 3 | 2.36 | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 7.18 | lb | In Range |
| | Pc. # | | | |
| Remainder Load Piece Wt. | 1 | 2.50 | lb | In Range |
| (2 or 3 Pcs.) | 2 | 2.42 | lb | In Range |
| | 3 | 1.56 | lb | In Range |
| Remainder Load Piece Weight Ratio - Small/Large | | 62% | | ≤ 67% |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 6.48 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 13.66 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | 53% | | In Range 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | 47% | | In Range 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | 99% | | In Range 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | 11.9 | lb/ft ³ | |
| Allowable Charcoal Bed Wt. Range (lb) | 1.4 | to 2.7 | | Mid-Point |
| Actual Charcoal Bed Wt. | | 2.1 | lb | In Range |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | 0.0 | lb | Valid Test ≥ 90% |
| Total Wt. of Fuel Burned During Test Run lb. | | 13.7 | lb | |
| Load pieces Length in. | | 10.25 | in. | |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | | |
|--|------|------|------|----------|-------------------|----|------|----|
| 1 | 2 | 3 | Ave. | | Pc. Wt. Dry Basis | | | |
| 26.1 | 23.1 | 25.1 | 24.8 | In Range | 1.89 | lb | 0.86 | kg |
| 27.8 | 25.1 | 24.3 | 25.7 | In Range | 1.96 | lb | 0.89 | kg |
| 24.3 | 24.6 | 23.1 | 24.0 | In Range | 1.90 | lb | 0.86 | kg |
| 18.6 | 19.1 | 19.3 | 19.0 | In Range | 2.10 | lb | 0.95 | kg |
| 19.1 | 19 | 18.9 | 19.0 | In Range | 2.03 | lb | 0.92 | kg |
| 19.6 | 20 | 19.9 | 19.8 | In Range | 1.30 | lb | 0.59 | kg |
| Total Load Ave. MC % (dry basis) | | | 22.1 | In Range | | | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | 18.1 | | | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | 11.19 | lb | 5.07 | kg |
| Total Fuel Weight Burned During Test Run (dry basis) | | | | | 11.2 | lb | 5.07 | kg |

| For Usable Firebox Volumes above 3.0 ft ³ - Low and Medium Fire | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------------|------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 12 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 0 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| | | | | Mid-Point |
| Core Load Fuel Pc. Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | 0.00 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | 0.00 |
| | Pc. # | | | |
| Core Load Piece Wt. Actual | 1 | | lb | In Range |
| | 2 | | lb | In Range |
| | 3 | | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 0.00 | lb | In Range |
| | Pc. # | | | |
| Remainder Load Piece Wt. | 1 | | lb | In Range |
| (3 or 4 Pcs.) | 2 | | lb | In Range |
| | 3 | | lb | In Range |
| | 4 | | lb | NA |
| Remainder Load Piece Weight Ratio - Small/Large | | #NOMBRE! | | ≤ 67% |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 0.00 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 0.00 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | #DIV/0! | | #DIV/0! 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | #DIV/0! | | #DIV/0! 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | #DIV/0! | | #DIV/0! 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | #DIV/0! | lb/ft ³ | |
| Allowable Charcoal Bed Wt. Range (lb) | 0.1 | to -0.1 | | Mid-Point |
| Actual Charcoal Bed Wt. | | | lb | Out of Range 0.0 |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | | lb | Valid Test ≥ 90% |
| Total Wt. of Fuel Burned During Test Run lb. | | 0.0 | lb | |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | | |
|--|---|---|---------|---------|-------------------|----|---------|----|
| 1 | 2 | 3 | Ave. | | Pc. Wt. Dry Basis | | | |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! | kg |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! | kg |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! | kg |
| | | | NA | NA | NA | lb | NA | kg |
| Total Load Ave. MC % (dry basis) | | | #DIV/0! | #DIV/0! | | | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | #DIV/0! | | | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | #DIV/0! | lb | #DIV/0! | kg |
| Total Fuel Weight Burned During Test Run (dry basis) | | | | | #DIV/0! | lb | #DIV/0! | kg |

| | Start | End |
|-----------------------|-----------|-------------|
| Barometer (kPa): | 100,8 | 100,9 |
| Barometer (in.Hg): | 29,766229 | 29,79575878 |
| Dry Bulb (F): | 79,9 | 83,1 |
| Humidity (%): | 52,1 | 46,3 |
| Air velocity (ft/min) | 0 | 0 |

| High fire test | | | | | | |
|----------------|----------|----------|------|----------|------------|-------|
| DGM #1 | Final: | 9748,146 | cuft | Final: | 276036,750 | Liter |
| | Initial: | 9729,010 | cuft | Initial: | 275494,880 | Liter |
| DGM #2 | Final: | 1376,888 | cuft | Final: | 38989,120 | Liter |
| | Initial: | 1358,140 | cuft | Initial: | 38458,250 | Liter |
| DGM room | Final: | 7003,578 | cuft | Final: | 198319,250 | Liter |
| | Initial: | 6989,932 | cuft | Initial: | 197932,840 | Liter |

| min or med burnrate | | | | | | |
|---------------------|----------|----------|------|----------|------------|-------|
| DGM #1 | Final: | 9798,110 | cuft | Final: | 277451,560 | Liter |
| | Initial: | 9748,261 | cuft | Initial: | 276040,000 | Liter |
| DGM #2 | Final: | 1425,317 | cuft | Final: | 40360,480 | Liter |
| | Initial: | 1377,060 | cuft | Initial: | 38994,000 | Liter |
| DGM room | Final: | 7038,987 | cuft | Final: | 199321,900 | Liter |
| | Initial: | 7003,578 | cuft | Initial: | 198319,230 | Liter |

| | |
|--|-----|
| Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du test commence | 169 |
| Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du highfire test commence | 201 |
| Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du min ou medium fire test commence | 292 |

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

| | |
|--------------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | M.M |

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: 0,16 in. H2O
 Barometer: 29,766 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 | 0,080 | 75,87 | 0,2828 |
| B center | 0,079 | 76,6 | 0,2811 |
| A1 | 0,066 | 76,11 | 0,2569 |
| A2 | 0,078 | 76,11 | 0,2793 |
| A3 | 0,075 | 76,56 | 0,2739 |
| A4 | 0,066 | 76,56 | 0,2569 |
| B1 | 0,067 | 76,600 | 0,2588 |
| B2 | 0,068 | 76,600 | 0,2608 |
| B3 | 0,076 | 76,480 | 0,2757 |
| B4 | 0,067 | 76,480 | 0,2588 |
| AVERAGE | 0,0722 | 76,3970 | 0,2685 |

| | |
|--------------------|---|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | M.M |

Filter set weight highfire

| | 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 | 407 408 | 10 | 11 | 409 410 | 12 | 15 | 411 412 | 41 | 413 | | |
| Before (1) | | | | | | | | | | | | |
| Before (2) | | | | | | | | | | | | |
| Before (3) | | | | | | | | | | | | |
| Before (4) | | | | | | | | | | | | |
| Before (5) | 61,3740 | 0,1784 | 35,2010 | 93,7206 | 0,1772 | 35,9481 | 108,7838 | 0,1788 | 34,1991 | 0,0895 | 2020-07-30 | 17:00 |
| Before (6) | 61,3741 | 0,1784 | 35,2011 | 93,7207 | 0,1773 | 35,9480 | 108,7838 | 0,1788 | 34,1992 | 0,0894 | 2020-08-03 | 08:00 |
| After (1) | 61,3743 | 0,1795 | 35,2016 | 93,7209 | 0,1780 | 35,9485 | 108,7840 | 0,1806 | 34,1999 | 0,0895 | 2020-08-03 | 15:00 |
| After (2) | 61,3742 | 0,1794 | 35,2012 | 93,7208 | 0,1779 | 35,9482 | 108,7838 | 0,1805 | 34,1993 | 0,0894 | 2020-08-10 | 08:00 |
| After (3) | 61,3742 | 0,1794 | 35,2012 | 93,7208 | 0,1779 | 35,9481 | 108,7838 | 0,1805 | 34,1994 | 0,0894 | 2020-08-11 | 08:00 |
| After (4) | | | | | | | | | | | | |
| After (5) | | | | | | | | | | | | |
| After (6) | 61,3742 | 0,1794 | 35,2012 | 93,7208 | 0,1779 | 35,9481 | 108,7838 | 0,1805 | 34,1994 | 0,0894 | 2020-08-11 | 08:00 |
| Difference | 0,0001 | 0,0010 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0000 | 0,0017 | 0,0000 | 0,0000 |
| Total (mg) | | 1,2 | | | 2 | | | | 1,9 | | | 0 |
| Total ajusté (mg) | | 1,20 | | | 2,00 | | | | 1,90 | | | |

| | |
|--------------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | M.M |

Filter set weight Low/ medium fire

| | 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 | 2 | 414 415 | 5 | 30 | 416 417 | 15 | 35 | 418 419 | 21 | 420 | | | |
| Before (1) | | | | | | | | | | | | | |
| Before (2) | | | | | | | | | | | | | |
| Before (3) | | | | | | | | | | | | | |
| Before (4) | | | | | | | | | | | | | |
| Before (5) | 61,0991 | 0,1766 | 35,5498 | 110,2174 | 0,1772 | 34,5639 | 109,2839 | 0,1779 | 34,5402 | 0,0902 | 2020-07-30 | 17:00 | |
| Before (6) | 61,0990 | 0,1765 | 35,5498 | 110,2175 | 0,1772 | 34,5640 | 109,2840 | 0,1778 | 34,5403 | 0,0902 | 2020-08-03 | 10:00 | |
| After (1) | 61,0999 | 0,1786 | 35,5510 | 110,2178 | 0,1779 | 34,5650 | 109,2844 | 0,1800 | 34,5415 | 0,0904 | 2020-08-03 | 19:00 | |
| After (2) | 61,0991 | 0,1783 | 35,5500 | 110,2175 | 0,1779 | 34,5641 | 109,2841 | 0,1800 | 34,5406 | 0,0903 | 2020-08-10 | 08:00 | |
| After (3) | 61,0991 | 0,1783 | 35,5500 | 110,2175 | 0,1779 | 34,5641 | 109,2841 | 0,1800 | 34,5406 | 0,0903 | 2020-08-11 | 08:00 | |
| After (4) | | | | | | | | | | | | | |
| After (5) | | | | | | | | | | | | | |
| After (6) | 61,0991 | 0,1783 | 35,5500 | 110,2175 | 0,1779 | 34,5641 | 109,2841 | 0,1800 | 34,5406 | 0,0903 | 2020-08-11 | 08:00 | |
| Difference | 0,0001 | 0,0018 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0000 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0001 | 0,0001 | 0,0022 | 0,0000 | 0,0003 | 0,0001 |
| Total (mg) | 2,1 | | | 2,9 | | | 2,6 | | | 0,1 | | | |
| Total ajusté (mg) | 2,00 | | | 2,80 | | | 2,50 | | | | | | |

| | |
|--------------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 03-08-2020 |
| Technicien | M.M |

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 2,3 g/hr

Burn Rate : 3,300 Dry kg/hr

Test Duration: 102 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96666
 DGM 2 0,96595
 DGM 3 0,99535

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,78099379 in Hg
 Start: 29,7662288 in Hg
 End: 29,79575878 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,96522
 DGM 2 0,95239
 DGM 3 0,97534

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 9748,146 Cuft
 Initial: 9729,010 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 17,983 Scft
 DGM 2 17,380 Scft
 DGM 3 13,434 Scft

DGM 2 Final: 1376,888 Cuft
 Initial: 1358,140 Cuft

DGM #3 Final: 7003,578 Cuft
 Initial: 6989,932 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 35060

TEMPERATURES

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 1949,619
 Sample Train 2: 2017,265

DGM 1 547,025 °R
 DGM 2 554,395 °R

Patriculate concentration
 Sample Train 1 **0,000111** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000109** g/dscf
 Room **0,000000** g/dscf

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 1,0072
 DGM 2 1,0077
 DGM #3 1,0140

TUNNEL FLOW RATE: 343,722 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **3,90** g
 Sample Train 2 **3,83** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 2,00 mg
 Total Sample Train 2: 1,90 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 1,20 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **2,29** g/hr
 Sample Train 2 **2,25** g/hr

1st hour emission rate **2,34** g/hr

DEVIATION: 0,86%

Cs Train 1 Train 2
 0,0001112 0,00010932

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|--------|-------|-------|
| 82,0 | 251,0 | 5,1 | 0,0 | 9,7 | 581,4 | 82,6 | 119,0 | 655,3 | 144,1 | 407,9 | 392,2 | 337,8 | 0,17 | 88,78 | 91,55 | 85,90 | 0,17 | 103,89 | 95,70 | 89,29 |
| 83,0 | 252,0 | 4,9 | 0,0 | 9,6 | 579,2 | 82,6 | 118,8 | 657,5 | 145,0 | 410,5 | 396,1 | 341,0 | 0,17 | 88,87 | 91,66 | 86,06 | 0,17 | 103,91 | 95,85 | 89,30 |
| 84,0 | 253,0 | 4,8 | 0,0 | 9,5 | 576,8 | 82,4 | 118,8 | 659,1 | 145,9 | 412,9 | 399,9 | 345,0 | 0,17 | 89,00 | 91,77 | 86,19 | 0,17 | 103,91 | 96,01 | 89,36 |
| 85,0 | 254,0 | 4,6 | 0,0 | 9,3 | 574,0 | 82,5 | 117,4 | 660,4 | 146,6 | 415,5 | 403,3 | 348,3 | 0,17 | 88,80 | 91,78 | 86,35 | 0,17 | 103,90 | 96,19 | 89,40 |
| 86,0 | 255,0 | 4,5 | 0,0 | 9,2 | 570,8 | 82,3 | 117,4 | 660,9 | 147,5 | 417,7 | 406,7 | 352,2 | 0,17 | 88,57 | 91,65 | 86,46 | 0,17 | 103,94 | 96,25 | 89,39 |
| 87,0 | 256,0 | 4,4 | 0,0 | 9,0 | 567,4 | 82,7 | 117,5 | 659,8 | 148,7 | 420,1 | 410,2 | 355,9 | 0,17 | 88,51 | 91,55 | 86,64 | 0,17 | 103,89 | 96,20 | 89,43 |
| 88,0 | 257,0 | 4,3 | 0,0 | 8,8 | 563,6 | 82,1 | 116,8 | 658,1 | 149,9 | 422,5 | 413,6 | 359,2 | 0,17 | 88,69 | 91,63 | 86,77 | 0,17 | 103,87 | 96,28 | 89,47 |
| 89,0 | 258,0 | 4,2 | 0,0 | 8,5 | 559,2 | 82,7 | 116,9 | 655,9 | 151,2 | 425,0 | 416,8 | 363,0 | 0,17 | 88,25 | 91,85 | 86,88 | 0,17 | 103,41 | 96,28 | 89,49 |
| 90,0 | 259,0 | 4,1 | 0,0 | 8,2 | 555,8 | 82,8 | 115,7 | 653,3 | 152,2 | 427,2 | 419,8 | 366,7 | 0,17 | 88,21 | 91,97 | 87,00 | 0,17 | 103,54 | 96,32 | 89,51 |
| 91,0 | 260,0 | 4,0 | 0,0 | 8,1 | 550,9 | 82,7 | 115,9 | 650,3 | 153,3 | 429,4 | 422,6 | 369,6 | 0,17 | 88,38 | 91,95 | 87,07 | 0,17 | 103,70 | 96,34 | 89,53 |
| 92,0 | 261,0 | 3,8 | 0,1 | 7,9 | 546,8 | 82,4 | 115,3 | 646,3 | 154,1 | 431,4 | 425,4 | 373,1 | 0,17 | 88,61 | 92,06 | 87,18 | 0,17 | 103,78 | 96,42 | 89,56 |
| 93,0 | 262,0 | 3,7 | 0,1 | 7,8 | 541,9 | 82,6 | 114,7 | 640,9 | 155,2 | 433,4 | 427,8 | 375,7 | 0,17 | 88,68 | 92,16 | 87,25 | 0,17 | 103,80 | 96,57 | 89,56 |
| 94,0 | 263,0 | 3,6 | 0,1 | 7,6 | 537,9 | 82,8 | 114,5 | 635,8 | 155,9 | 435,5 | 430,2 | 379,7 | 0,17 | 88,59 | 92,13 | 87,35 | 0,17 | 103,78 | 96,70 | 89,57 |
| 95,0 | 264,0 | 3,6 | 0,1 | 7,4 | 534,3 | 82,5 | 113,3 | 629,9 | 156,9 | 437,2 | 432,4 | 382,9 | 0,17 | 88,44 | 92,02 | 87,48 | 0,17 | 103,83 | 96,81 | 89,57 |
| 96,0 | 265,0 | 3,5 | 0,1 | 7,3 | 529,9 | 82,5 | 113,2 | 624,2 | 158,0 | 438,9 | 434,4 | 385,7 | 0,17 | 88,55 | 91,98 | 87,58 | 0,17 | 103,88 | 96,78 | 89,56 |
| 97,0 | 266,0 | 3,4 | 0,1 | 7,1 | 525,8 | 82,5 | 113,4 | 619,2 | 159,1 | 440,8 | 436,0 | 388,9 | 0,17 | 88,69 | 92,11 | 87,68 | 0,17 | 103,89 | 96,84 | 89,57 |
| 98,0 | 267,0 | 3,3 | 0,1 | 6,8 | 520,0 | 82,6 | 113,0 | 613,9 | 159,9 | 442,4 | 437,4 | 391,9 | 0,17 | 88,91 | 92,04 | 87,73 | 0,17 | 103,93 | 96,89 | 89,55 |
| 99,0 | 268,0 | 3,3 | 0,1 | 6,5 | 513,3 | 82,1 | 112,3 | 608,1 | 161,0 | 444,0 | 438,9 | 393,6 | 0,17 | 88,87 | 91,91 | 87,80 | 0,17 | 103,93 | 96,84 | 89,54 |
| 100,0 | 269,0 | 3,2 | 0,1 | 6,3 | 509,3 | 82,5 | 111,8 | 602,8 | 162,2 | 445,6 | 440,0 | 396,3 | 0,17 | 89,07 | 92,05 | 87,89 | 0,17 | 104,01 | 96,82 | 89,53 |
| 101,0 | 270,0 | 3,1 | 0,1 | 6,3 | 504,2 | 82,8 | 111,2 | 597,0 | 163,0 | 447,0 | 440,9 | 398,2 | 0,17 | 89,24 | 92,21 | 87,95 | 0,17 | 104,20 | 96,93 | 89,53 |
| 102,0 | 271,0 | 3,0 | 0,1 | 6,2 | 499,8 | 82,6 | 110,6 | 591,8 | 164,0 | 448,3 | 441,9 | 399,6 | 0,17 | 89,21 | 92,06 | 88,01 | 0,17 | 104,22 | 96,84 | 89,53 |

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 1,23 g/hr

Burn Rate : 1,132 Dry kg/hr

Test Duration: 269 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,97599
 DGM 2 0,98093
 DGM 3 0,99535

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,78099379 in Hg
 Start: 29,7662288 in Hg
 End: 29,79575878 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,95338
 DGM 2 0,93944
 DGM 3 0,96942

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 9798,110 Cuft
 Initial: 9748,261 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 46,717 Scft
 DGM 2 44,812 Scft
 DGM 3 34,646 Scft

DGM 2 Final: 1425,317 Cuft
 Initial: 1377,060 Cuft

DGM #3 Final: 7038,987 Cuft
 Initial: 7003,578 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 96213

TEMPERATURES

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 2059,510
 Sample Train 2: 2147,021

DGM 1 553,819 °R
 DGM 2 562,035 °R

Patriculate concentration
 Sample Train 1 **0,000062** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000058** g/dscf
 Room **0,000003** g/dscf

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 1,0072
 DGM 2 1,0077
 DGM #3 1,0140

TUNNEL FLOW RATE: 357,670 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **5,69** g
 Sample Train 2 **5,30** g

PARTICULATE CATCH

Total Sample Train 1: 2,90 mg
 Total Sample Train 2: 2,60 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 2,10 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **1,27** g/hr
 Sample Train 2 **1,18** g/hr

1st hour emission rate **4,32** g/hr

DEVIATION: 3,55%

Cs Train 1 Train 2
 6,208E-05 5,802E-05

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|--------|--------|-------|
| 254,0 | 546,0 | 0,1 | 0,7 | 4,1 | 194,0 | 87,4 | 92,2 | 251,5 | 140,2 | 248,3 | 247,9 | 245,5 | 0,17 | 92,51 | 97,51 | 88,67 | 0,17 | 108,37 | 101,14 | 88,32 |
| 255,0 | 547,0 | 0,1 | 0,7 | 4,1 | 193,4 | 87,3 | 92,0 | 251,1 | 140,0 | 247,8 | 247,4 | 245,0 | 0,17 | 92,58 | 97,44 | 88,66 | 0,17 | 108,50 | 101,15 | 88,31 |
| 256,0 | 548,0 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 193,0 | 87,0 | 92,0 | 250,5 | 139,8 | 247,1 | 247,0 | 245,5 | 0,17 | 92,75 | 97,47 | 88,63 | 0,17 | 108,57 | 101,10 | 88,26 |
| 257,0 | 549,0 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 192,8 | 87,2 | 92,2 | 249,9 | 139,6 | 246,5 | 246,5 | 244,5 | 0,17 | 92,83 | 97,45 | 88,64 | 0,17 | 108,54 | 101,14 | 88,28 |
| 258,0 | 550,0 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 192,1 | 87,4 | 92,0 | 249,4 | 139,4 | 246,0 | 246,1 | 244,5 | 0,17 | 92,85 | 97,41 | 88,60 | 0,17 | 108,58 | 101,18 | 88,28 |
| 259,0 | 551,0 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 191,6 | 87,6 | 91,9 | 248,8 | 139,2 | 245,4 | 245,6 | 244,1 | 0,17 | 92,89 | 97,47 | 88,60 | 0,17 | 108,60 | 101,19 | 88,28 |
| 260,0 | 552,0 | 0,1 | 0,7 | 4,0 | 191,1 | 87,4 | 91,8 | 248,2 | 139,0 | 244,9 | 245,2 | 243,1 | 0,17 | 92,86 | 97,52 | 88,59 | 0,17 | 108,65 | 101,30 | 88,26 |
| 261,0 | 553,0 | 0,1 | 0,7 | 3,9 | 190,6 | 87,3 | 91,9 | 247,4 | 138,9 | 244,3 | 244,8 | 243,1 | 0,17 | 92,76 | 97,47 | 88,55 | 0,17 | 108,66 | 101,42 | 88,24 |
| 262,0 | 554,0 | 0,1 | 0,7 | 3,8 | 190,3 | 87,5 | 91,8 | 246,6 | 138,7 | 243,7 | 244,4 | 242,7 | 0,17 | 92,88 | 97,54 | 88,54 | 0,17 | 108,70 | 101,43 | 88,22 |
| 263,0 | 555,0 | 0,1 | 0,7 | 3,8 | 189,6 | 87,3 | 91,7 | 246,3 | 138,5 | 243,0 | 243,9 | 242,8 | 0,17 | 92,79 | 97,48 | 88,54 | 0,17 | 108,74 | 101,48 | 88,21 |
| 264,0 | 556,0 | 0,1 | 0,7 | 3,8 | 189,3 | 87,3 | 91,8 | 245,7 | 138,4 | 242,4 | 243,5 | 242,7 | 0,17 | 92,61 | 97,42 | 88,51 | 0,17 | 108,70 | 101,49 | 88,20 |
| 265,0 | 557,0 | 0,1 | 0,7 | 3,8 | 189,0 | 87,5 | 91,8 | 245,0 | 138,1 | 241,8 | 243,1 | 242,0 | 0,17 | 92,96 | 97,47 | 88,50 | 0,17 | 108,89 | 101,60 | 88,16 |
| 266,0 | 558,0 | 0,1 | 0,7 | 3,8 | 188,2 | 87,3 | 91,6 | 244,3 | 138,0 | 241,3 | 242,6 | 241,4 | 0,17 | 93,67 | 97,07 | 88,20 | 0,17 | 108,36 | 102,23 | 88,13 |
| 267,0 | 559,0 | 0,1 | 0,7 | 3,7 | 187,9 | 87,0 | 91,6 | 243,7 | 137,8 | 240,8 | 242,2 | 241,9 | 0,17 | 93,97 | 96,69 | 88,10 | 0,17 | 107,31 | 101,98 | 88,09 |
| 268,0 | 560,0 | 0,1 | 0,7 | 3,7 | 187,5 | 86,8 | 91,8 | 242,7 | 137,7 | 240,0 | 241,7 | 241,6 | 0,17 | 94,04 | 96,32 | 88,04 | 0,17 | 106,36 | 101,36 | 88,06 |
| 269,0 | 561,0 | 0,0 | 0,7 | 3,7 | 187,2 | 86,6 | 91,8 | 242,3 | 137,6 | 239,5 | 241,3 | 241,5 | 0,17 | 93,93 | 95,93 | 88,02 | 0,17 | 105,44 | 100,65 | 88,05 |

Manufacturer: MORSO
 Model: 5660 B

Run: 1
 Project #: PI 20205
 Test Duration: 69 min

| | HHV | LHV |
|-----------|--------|--------|
| Eff | 68,30% | 73,49% |
| Comb Eff | 99,28% | 99,28% |
| HT Eff | 68,80% | 74,03% |
| Output | 45 856 | kJ/h |
| Burn Rate | 3,32 | kg/h |
| Grams CO | 58 | g |
| Input | 67 141 | kJ/h |
| MC wet | 18,05 | |

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} 19,86
 F_o
 1,050

| | Air Fuel Ratio (A/F) |
|------------------------------------|---|
| Overall Heating Efficiency: 68,30% | Dry Molecular Weight (M _d) 29,87 |
| Combustion Efficiency: 99,28% | Dry Moles Exhaust Gas (N _g): 417,57 |
| Heat Transfer Efficiency: 68,80% | Air Fuel Ratio (A/F) 11,96 |

| | | |
|----------------|--------------|--------------|
| Heat Output: | 43 499 Btu/h | 45 856 kJ/h |
| Heat Input: | 63 690 Btu/h | 67 141 kJ/h |
| Burn Duration: | 1,15 h | |
| Burn Rate: | 7,32 lb/h | 3,323 kg/h |
| Stack Temp: | 563,5 Deg. F | 295,3 Deg. C |

Manufacturer: MORSO
 Model: 5660 B

Run: 1
 Project #: PI 20205
 Test Duration: 269,00 min

| | HHV | LHV |
|-----------|--------|--------|
| Eff | 73,12% | 78,68% |
| Comb Eff | 96,31% | 96,31% |
| HT Eff | 75,92% | 81,69% |
| Output | 16 628 | kJ/h |
| Burn Rate | 1,13 | kg/h |
| Grams CO | 286 | g |
| Input | 22 741 | kJ/h |
| MC wet | 18,10 | |

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} 19,86
 F_o
 1,049

Overall Heating Efficiency: 73,12%
 Combustion Efficiency: 96,31%
 Heat Transfer Efficiency: 75,92%

| | Air Fuel Ratio (A/F) | |
|--|----------------------|--------|
| Dry Molecular Weight (M _d) | | 29,61 |
| Dry Moles Exhaust Gas (N _g): | | 500,61 |
| Air Fuel Ratio (A/F) | | 14,31 |

| | | |
|----------------|--------------|--------------|
| Heat Output: | 15 774 Btu/h | 16 628 kJ/h |
| Heat Input: | 21 572 Btu/h | 22 741 kJ/h |
| Burn Duration: | 4,48 h | |
| Burn Rate: | 2,48 lb/h | 1,125 kg/h |
| Stack Temp: | 302,6 Deg. F | 150,3 Deg. C |

Date: 2020-08-03 Manufacturer: MORSE Model: 5660 B
Project #: PT 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: SP

- kindling 56 LBS START FIRE
- 1 min for char
- Fan off
- close DOOR immediately
- At 1 lbs insert load
- close DOOR immediately
- After 6 min open fan low
- At 300 LBS stop pump
- At 21 LBS stop fan and insert load
- After 2 min close DOOR
- At 5 min close air inlet (1/2)
- At 11 min close air inlet
- At ~~32~~ 32 min 900 LBS open fan (High)

TEST LOAD CONFIGURATION

PRE / POST CHECKS

Date: 2020-08-03 Manufacturer: MORF Model: 5660B
 Project #: PI 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DO

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 (Tunnel velocity).....
 Picture.....

| Pre-Test | Post-Test |
|---------------|---------------|
| 0 (max50 Fpm) | 0 (max50 Fpm) |
| ok | NA |
| 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.....

| |
|------------|
| 2020-08-03 |
| 2020-08-03 |
| ok |
| ok |

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....

| | |
|----|----|
| ok | °F |
|----|----|

Proportional Checks:

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

| |
|----|
| ok |
| ok |
| ok |

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 20 20 08 03 Manufacturer: M Or Sp Model: 5660 B
 Project #: PI 2025 Run: 1 Tech: MM Reviewer: SP

Leakage Checks Tunnel Samplers

| High fire test | 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) | 275493.86 | 276037.87 | 275493.96 | 276038.90 | 038456.81 | 038991.90 |
| Initial 1minute DGM (Liter) | 275493.85 | 276037.77 | 275493.95 | 276038.92 | 038456.81 | 038991.99 |
| Change © (Liter) | 0.01 | 0.10 | 0.01 | 0.02 | ∅ | ∅ |
| Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56) | | | | | | |
| Check OK | ok | ok | ok | ok | ok | ok |

| Low medium fire test | 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) | 276038.86 | 277452.18 | 276038.95 | 277452.22 | 038993.04 | 040362.38 |
| Initial 1minute DGM (Liter) | 276038.85 | 277452.15 | 276038.92 | 277452.20 | 038993.01 | 040362.38 |
| Change © (Liter) | 0.01 | 0.03 | 0.03 | ∅ | 0.03 | ∅ |
| Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56) | | | | | | |
| Check OK | ok | ok | ok | ok | ok | ok |

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 2020-08-03 Manufacturer: MORSE Model: 5660 B
 Project #: PI 2025 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

Leakage Checks Flue Gas Sampler

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

PRE-TEST SCALE AUDIT

Date: 2020-08-03 Manufacturer: Morsg Model: 566013
 Project #: PT 2025 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

| Scale Type | Audit | | Measured Weight |
|------------|-------------|-------------------|-----------------|
| | Equipment # | Weight | |
| Platform | EM-090 | 440 lbs, Class F | 440 lbs |
| Wood | EM-090 | 440 lbs, Class F | 440 lbs |
| Wood | EM 205 | 2200 lbs, Class F | 2200 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: 2020-08-03 Manufacturer: MORSO Model: 5660B
 Project #: PI 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

Barometric pressure (P_{bar}) 100.8 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.16 (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 | 0080 | 7587 |
| B - Centroid | 3.00 | 3.50 | 4 | 0079 | 7660 |
| A-1 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 0066 | 7611 |
| A-2 | 1.50 | 1.75 | 2 | 0078 | 7611 |
| A-3 | 4.50 | 5.25 | 6 | 0075 | 7656 |
| A-4 | 5.60 | 6.5 | 7.5 | 0066 | 7656 |
| B-1 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 0067 | 7660 |
| B-2 | 1.50 | 1.75 | 2 | 0068 | 7660 |
| B-3 | 4.50 | 5.25 | 6 | 0076 | 7648 |
| B-4 | 5.60 | 6.5 | 7.5 | 0067 | 7648 |
| | | | | 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.

Date: 2020-08-03 Manufacturer: Morso Model: 5660 B
 Project #: PI 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: W

Pre-Test (Adjust and Record)

| | ZERO | | SPAN | | CAL. (Record Only) | |
|--|--------|-----------|--------|-----------|--------------------|-----------|
| | Actual | Should Be | Actual | Should Be | Actual | Should Be |
| CO | 0 | 0 | 2961 | 300 | 1001 | 1000 |
| Tolerance CO | | +/- 0.02 | | +/- 0.15 | | +/- 0.05 |
| CO ₂ | 0 | 0 | 1795 | 1800 | 974 | 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 | 2963 | 0995 | 0 | 0.02 | 0.002 | 0.15 | 0.06 | 0.05 | ✓ | |
| CO ₂ | 0 | 1799 | 974 | 0 | 0.02 | 0.04 | 0.5 | 0 | 0.5 | ✓ | |

TEST DATA LOG

Date: 2020-08-03 Manufacturer: M6P50 Model: 5660B
 Project #: PI 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: JP

RAW DRY GAS METER READINGS

| | | System 1 | System 2 | Blank |
|----------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| High fire test | Final (Liter) | 276036.75 | 038989.12 | 198319.25 |
| | Initial (Liter) | 275494.88 | 038458.25 | 197932.84 |
| Low medium fire test | Final (Liter) | 277451.56 | 040360.48 | 199321.90 |
| | Initial (Liter) | 276040.00 | 038994.00 | 198319.23 |

AMBIENT CONDITIONS

| | Before | After |
|------------------|--------|-------|
| Barometer (kPa): | 100.8 | 100.9 |
| Dry Bulb (F): | 79.9 | 83.1 |
| Humidity (%): | 52.1 | 46.3 |

FUEL DATA

Date: At 2020-08-03 Manufacturer: Morss Model: 560 B
 Project #: PL 20205 Run: 1 Tech: mm Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

KINDLING AND START-UP LOAD

| Piece Size | Weight | Meter Moisture Content (% dry) | | |
|----------------|----------|--------------------------------|----|----|
| X X 10 1/2 in. | 320 lbs. | 20 | 20 | 20 |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X 10 1/2 in. | 230 lbs. | 9 | 9 | 9 |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |

HIGHFIRE TEST LOAD

| Piece Size | Weight | Meter Moisture Content (% dry) | | |
|--------------------------|----------|--------------------------------|-----|-----|
| 3 1/4 X 300 X 10 1/2 in. | 188 lbs. | 191 | 190 | 188 |
| 4.0 X 300 X 10 1/2 in. | 242 lbs. | 276 | 251 | 230 |
| 3.50 X 350 X 10 1/2 in. | 238 lbs. | 192 | 190 | 184 |
| X X in. | lbs. | | | |
| 4.50 X 350 X 10 1/2 in. | 242 lbs. | 278 | 274 | 251 |
| 3.75 X 300 X 10 1/2 in. | 260 lbs. | 201 | 200 | 203 |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |
| X X in. | lbs. | | | |

FUEL DATA

Date: 2020-08-03 Manufacturer: MORSE Model: 56013
 Project #: PL 20205 Run: 1 Tech: MM Reviewer: DP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

LOW OR MEDIUM TEST LOAD

| Piece Size | | Weight | | Meter Moisture Content (% dry) | | | |
|------------|--------------------|--------|------|--------------------------------|--|-----|-----|
| 400 | x 350 x 10 1/4 in. | 236 | lbs. | 261 | | 231 | 251 |
| 400 | x 350 x 10 1/4 in. | 246 | lbs. | 278 | | 251 | 243 |
| 400 | x 350 x 10 1/4 in. | 236 | lbs. | 243 | | 216 | 231 |
| | x x in. | | lbs. | | | | |
| 450 | x 300 x 10 1/4 in. | 250 | lbs. | 186 | | 191 | 193 |
| 325 | x 325 x 10 1/4 in. | 242 | lbs. | 191 | | 190 | 189 |
| 300 | x 250 x 10 1/4 in. | 1,56 | lbs. | 196 | | 20 | 129 |
| | 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. | | | | |

DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-07-30 Manufacturer: MOR SD Model: 566013

Project # PI 2025 Run: 1 Tech: MM Reviewer: SD

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| SYSTEM 1 - 1 st hour | | | | | SYSTEM 1 | | | | | |
| Date | 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 |
| 2020-07-30 | | 17:00 | 006 | 407 | 408 | 10 | 11 | 409 | 410 | 12 |
| 2020-08-03 | | 8:00 | 613740 | 01784 | | 352010 | 937206 | 01772 | | 359481 |
| | | | 613741 | 01784 | | 352011 | 937207 | 01773 | | 359480 |

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|-------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| SYSTEM 1 - 1 st hour | | | | | SYSTEM 1 | | | | | |
| Date | 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 |
| 2020-08-03 | | 15:00 | 006 | 407 | 408 | 10 | 11 | 409 | 410 | 12 |
| 2020-08-10 | | 8:00 | 613743 | 01795 | | 352016 | 937209 | 01780 | | 359485 |
| 2020-08-10 | | 8:00 | 613742 | 01794 | | 352012 | 937208 | 01779 | | 359482 |
| 2020-08-10 | | 8:00 | 613742 | 01794 | | 352012 | 937208 | 01779 | | 359481 |

DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-07-30 Project #: PJ 20205 Manufacturer: MORSE Model: 5660B
 Run: 1 Tech: MM Reviewer: NO

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | |
|------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | |
| Pre-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | |
| 2020-07-30 | 17:00 | 1087838 | 01788 | 341991 | 00895 |
| 2020-08-03 | 8:00 | 1087838 | 01788 | 341992 | 00894 |

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | |
| Post-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | |
| 2020-06-03 | 15:00 | 1087840 | 01806 | 341999 | 00895 |
| 2020-08-10 | 8:00 | 1087838 | 01805 | 341993 | 00894 |
| 2020-08-11 | 8:00 | 1087838 | 01805 | 341994 | 00894 |



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-07-30 Project #: PI 20205 Manufacturer: Morsø Model: 5660B
 Run: 1 Tech: MM Reviewer: [Signature]

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------|
| 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 | |
| Date | Time | 002 | 414 | 415 | 5 | 30 | 416 | 417 | 15 |
| 2020-07-30 | 17:00 | 610991 | 01766 | 355498 | 1102174 | 01772 | | | 345637 |
| 2020-08-03 | 10:00 | 610990 | 01765 | 355498 | 1102175 | 01772 | | | 345640 |

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------|
| 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 | |
| Date | Time | 002 | 414 | 415 | 5 | 30 | 416 | 417 | 15 |
| 2020-08-03 | 19:00 | 610999 | 01786 | 355510 | 1102178 | 01779 | | | 345650 |
| 2020-08-10 | 8:00 | 610991 | 01783 | 355500 | 1102175 | 01779 | | | 345641 |
| 2020-08-14 | 8:00 | 610991 | 01783 | 355500 | 1102175 | 01779 | | | 345641 |



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-07-30 Project #: PI 20205 Manufacturer: Morsy Model: 5660B3
 Run: 1 Tech: NR Reviewer: DR

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|-----|
| SYSTEM 2 | | | | | | |
| Pre-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank | |
| Date | Time | | | | | |
| | | 35 | 418 | 419 | 21 | 420 |
| 2020-07-30 | 17:00 | 109 2839 | 0 1779 | 34 5402 | 00 | 902 |
| 2020-08-03 | 10:00 | 109 2840 | 0 1778 | 34 5403 | 00 | 902 |

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|-----|
| SYSTEM 2 | | | | | | |
| Post-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank | |
| Date | Time | | | | | |
| | | 35 | 418 | 419 | 21 | 420 |
| 2020-08-03 | 19:00 | 109 2841 | 0 1800 | 34 5415 | 00 | 904 |
| 2020-08-10 | 8:00 | 109 2841 | 0 1800 | 34 5406 | 00 | 903 |
| 2020-08-11 | 8:00 | 109 2841 | 0 1800 | 34 5406 | 00 | 903 |

Paramètres

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

Code verrouillage: MOR

Description du test

| | |
|---------------|------------|
| Test standard | EPA |
| Run # | 2 |
| Date | 04-08-2020 |
| Technicien | M.M |
| Project # | PI 20205 |

Description de l'unité

| | | |
|----------------------------|-----------|--------|
| Manufacturier | MORSO | |
| Modèle | 5660 B | |
| Combustion system | Non-Cat | |
| Appliance type | FIREPLACE | |
| Firebox volume | 1,15 | cu ft. |
| Appliance weight empty | n.a | lbs |
| Fan (no, Standard, Option) | OPTION | |

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): | 1,007 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #1): | EM 178 | |
| Calibration Factor (DGM #2): | 1,008 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #2): | EM 318 | |
| Calibration Factor (DGM #3): | 1,014 | Dimensionless |
| Equipment number (DGM #3): | EM 179 | Dimensionless |

Tunnel

| | | |
|---------------------------|----------|---------------|
| Targeted tunnel flow rate | 350 | scfm |
| Tunnel diameter | 8 | in. |
| Molecular weight | 29 | |
| Pitot tube type | Standard | |
| Pitot tube coefficient | 0,99 | Dimensionless |

| | |
|-------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 04-08-2020 |
| Technicien | m.m |

Fuel data

| | |
|-------------|---------------|
| Fuel type | Cord |
| Fuel specie | Oak |
| HHV | 20207,0 kJ/kg |
| %C | 49,5 |
| %H | 6,6 |
| %O | 43,7 |
| %Ash | 0,2 |
| HHV | 8689,9 Btu/lb |
| LHV | 7600,4 Btu/lb |

| Default Fuel Values | | |
|---------------------|--------|-----------|
| | D. Fir | Oak/Maple |
| HHV | 19 810 | 20 207 |
| %C | 48,73 | 49,5 |
| %H | 6,87 | 6,62 |
| %O | 43,9 | 43,7 |
| %Ash | 0,5 | 0,2 |
| HHV (Btu/lb) | 8519 | 8690 |
| LHV (Btu/lb) | 7451 | 7600 |

Adjunct to ASTM E XXXX Wood Heater Cordwood Test Method - May 10, 2017 Version
 Cordwood Fuel Load Calculators - 10 lb/ft³ Nominal Load Density
 Core 45-65% of Total Load Weight, Remainder 35-55% of Total Load Weight
 Values to be input manually

| For All Usable Firebox Volumes - High Fire Test Only | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 10 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | 1,15 | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 11,47 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 10,90 | to 12,00 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 5,20 | to 7,50 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 4,00 | to 6,30 | lb | |
| Core Load Pc. Wt. Allowable Range | 1,70 | to 2,90 | lb | Mid-Point 2,30 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 1,10 | to 6,30 | lb | 3,70 |
| Core Load Piece Wt. Actual | Pc. # | | | |
| | 1 | 1,98 | lb | In Range |
| | 2 | 2,36 | lb | In Range |
| | 3 | 2,40 | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 6,74 | lb | In Range |
| Remainder Load Piece Wt. | Pc. # | | | |
| (1 to 3 Pcs.) | 1 | 2,42 | lb | In Range |
| | 2 | 2,58 | lb | In Range |
| | 3 | | lb | NA |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 5,00 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 11,74 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | 57% | | In Range 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | 43% | | In Range 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | 102% | | In Range 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | 10,2 | lb/ft ³ | |
| Kindling and Start-up Fuel | | | | |
| Maximum Kindling Wt. (20% of Tot. Load Wt.) | | 2,35 | lb | |
| Actual Kindling Wt. | | 2,30 | lb | In Range 19,6% |
| Maximum Start-up Fuel Wt. (30% of Tot. Load Wt.) | | 3,52 | lb | |
| Actual Start-up Fuel Wt. | | 3,30 | lb | In Range 28,1% |
| Allowable Residual Start-up Fuel Wt. Range | 1,2 | to 2,3 | lb | Mid-Point |
| Actual Residual Start-up Fuel Wt. | | 1,9 | lb | In Range 1,8 |
| Total Wt. All Fuel Added (wet basis) | | 17,34 | lb | |
| High Fire Test Run End Point Range | | | | |
| Based on Fuel Load Wt. (w/tares) | Low | 1,1 | to High 1,3 | lb Mid-Point 1,2 |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | 1,1 | lb | In Range |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|----------|-------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | Ave. | | Pc. Wt. Dry Basis | |
| | 19,1 | 18,9 | 19,2 | 19,1 | In Range | 1,66 | 0,75 |
| | 27,7 | 26,3 | 24,1 | 26,0 | In Range | 1,87 | 0,85 |
| | 18,6 | 19,1 | 19,3 | 19,0 | In Range | 2,02 | 0,91 |
| | 27,9 | 25,3 | 22,1 | 25,1 | In Range | 1,93 | 0,88 |
| | 19 | 19,4 | 18,8 | 19,1 | In Range | 2,17 | 0,98 |
| | | | | NA | NA | NA | NA |
| Total Load Ave. MC (%-dry basis) | | | | 21,6 | In Range | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | | 17,8 | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | | 9,65 | 4,38 |
| Kindling Moisture (%-dry basis) | | | | | | | |
| | 9 | 9 | 9 | 9,0 | In Range | 2,11 | 0,96 |
| Start-up Fuel Moisture Readings (%-dry basis) | | | | | | | |
| | 20 | 20 | 20 | 20,0 | In Range | 2,75 | 1,25 |
| Total Wt. All Fuel Added (dry basis) | | | | | | 14,51 | 6,58 |
| Total Wt. All Fuel Burned (dry basis) | | | | | | 11,5 | 5,2 |

Load pieces Length in. 10,25 in.

Adjunct to ASTM E XXXX Wood Heater Cordwood Test Method - May 10, 2017 Version

Cordwood Fuel Load Calculators - 12 lb/ft³ Nominal Load Density
 Core 45-65% of Total Load Weight, Remainder 35-55% of Total Load Weight

Values to be input manually

THIS DOCUMENT IS NOT AN ASTM STANDARD; IT IS UNDER CONSIDERATION WITHIN AN ASTM TECHNICAL COMMITTEE BUT HAS NOT RECEIVED ALL APPROVALS REQUIRED TO BECOME AN ASTM STANDARD. IT SHALL NOT BE REPRODUCED OR CIRCULATED OR QUOTED, IN WHOLE OR IN PART, OUTSIDE OF ASTM COMMITTEE ACTIVITIES EXCEPT WITH THE APPROVAL OF THE CHAIRMAN OF THE COMMITTEE HAVING JURISDICTION AND THE PRESIDENT OF THE SOCIETY. COPYRIGHT ASTM, 100 BARR HARBOR DRIVE, WEST CONSHOHOCKEN, PA 19380. ALL RIGHTS RESERVED.

| For Usable Firebox Volumes up to 3.0 ft ³ - Low and Medium Fire | | | | |
|--|--------|--------------------|--------------------|------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 12 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | 1.15 | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 13.764 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 13.08 | to 14.45 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 6.1938 | to 8.95 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 4.82 | to 7.57 | lb | |
| | | | | Mid-Point |
| Core Load Fuel Pc. Wt. Allowable Range | 2.06 | to 3.44 | lb | 2.75 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 1.38 | to 4.13 | lb | 2.75 |
| | Pc. # | | | |
| Core Load Piece Wt. Actual | 1 | 2.12 | lb | In Range |
| | 2 | 2.46 | lb | In Range |
| | 3 | 2.46 | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 7.04 | lb | In Range |
| | Pc. # | | | |
| Remainder Load Piece Wt. | 1 | 2.44 | lb | In Range |
| (2 or 3 Pcs.) | 2 | 2.40 | lb | In Range |
| | 3 | 1.48 | lb | In Range |
| Remainder Load Piece Weight Ratio - Small/Large | | 61% | | ≤ 67% |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 6.32 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 13.36 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | 53% | | In Range 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | 47% | | In Range 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | 97% | | In Range 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | 11.6 | lb/ft ³ | |
| Allowable Charcoal Bed Wt. Range (lb) | 1.4 | to 2.6 | lb | Mid-Point |
| Actual Charcoal Bed Wt. | | 2.1 | lb | In Range |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | 0.0 | lb | Valid Test ≥ 90% |
| Total Wt. of Fuel Burned During Test Run lb. | | 13.4 | lb | |
| Load pieces Length in. | | 10.25 | in. | |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | |
|--|------|------|------|----------|----------|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | Ave. | | | Pc. Wt. Dry Basis | |
| 19.6 | 19 | 18.6 | 19.1 | In Range | 1.78 | lb | 0.81 kg |
| 18.9 | 19.6 | 19.2 | 19.2 | In Range | 2.06 | lb | 0.94 kg |
| 19.9 | 20 | 19.1 | 19.7 | In Range | 2.06 | lb | 0.93 kg |
| 26.1 | 25.3 | 24.1 | 25.2 | In Range | 1.95 | lb | 0.88 kg |
| 27.9 | 27.8 | 25.1 | 26.9 | In Range | 1.89 | lb | 0.86 kg |
| 27.1 | 27.3 | 26.1 | 26.8 | In Range | 1.17 | lb | 0.53 kg |
| Total Load Ave. MC % (dry basis) | | | | 22.5 | In Range | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | | 18.4 | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | | 10.91 | lb 4.95 kg |
| Total Fuel Weight Burned During Test Run (dry basis) | | | | | | 10.9 | lb 4.95 kg |

| For Usable Firebox Volumes above 3.0 ft ³ - Low and Medium Fire | | | | |
|--|-------|--------------------|--------------------|------------------|
| Nominal Required Load Density (wet basis) | 12 | lb/ft ³ | | |
| Usable Firebox Volume | | ft ³ | | |
| Total Nom. Load Wt. Target | 0 | lb | | |
| Total Load Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| Core Target Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| Remainder Load Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | |
| | | | | Mid-Point |
| Core Load Fuel Pc. Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | 0.00 |
| Remainder Load Pc. Wt. Allowable Range | 0.00 | to 0.00 | lb | 0.00 |
| | Pc. # | | | |
| Core Load Piece Wt. Actual | 1 | | lb | In Range |
| | 2 | | lb | In Range |
| | 3 | | lb | In Range |
| Core Load Total. Wt. Actual | | 0.00 | lb | In Range |
| | Pc. # | | | |
| Remainder Load Piece Wt. | 1 | | lb | In Range |
| (3 or 4 Pcs.) | 2 | | lb | In Range |
| | 3 | | lb | In Range |
| | 4 | | lb | NA |
| Remainder Load Piece Weight Ratio - Small/Large | | #NOMBRE! | | ≤ 67% |
| Remainder Load Tot. Wt. Act | | 0.00 | lb | In Range |
| Total Load Wt. Actual | | 0.00 | lb | In Range |
| Core % of Total Wt. | | #DIV/0! | | #DIV/0! 45-65% |
| Remainder % of Total Wt. | | #DIV/0! | | #DIV/0! 35-55% |
| Actual Load % of Nominal Target | | #DIV/0! | | #DIV/0! 95-105% |
| Actual Fuel Load Density | | #DIV/0! | lb/ft ³ | |
| Allowable Charcoal Bed Wt. Range (lb) | 0.1 | to -0.1 | lb | Mid-Point |
| Actual Charcoal Bed Wt. | | | lb | Out of Range 0.0 |
| Actual Fuel Load Ending Wt. | | | lb | Valid Test ≥ 90% |
| Total Wt. of Fuel Burned During Test Run lb. | | 0.0 | lb | |

| Fuel Piece Moisture Reading (%-dry basis) | | | | | | | |
|--|---|---|---------|---------|---------|-------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | Ave. | | | Pc. Wt. Dry Basis | |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! kg |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! kg |
| | | | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | lb | #DIV/0! kg |
| | | | NA | NA | NA | lb | NA kg |
| Total Load Ave. MC % (dry basis) | | | | #DIV/0! | #DIV/0! | | |
| Total Load Ave. MC % (wet basis) | | | | #DIV/0! | | | |
| Total Test Load Weight (dry basis) | | | | | | #DIV/0! | lb #DIV/0! kg |
| Total Fuel Weight Burned During Test Run (dry basis) | | | | | | #DIV/0! | lb #DIV/0! kg |

| | Start | End |
|-----------------------|-----------|-------------|
| Barometer (kPa): | 100,3 | 100,4 |
| Barometer (in.Hg): | 29,618579 | 29,64810884 |
| Dry Bulb (F): | 76,2 | 78,1 |
| Humidity (%): | 68,5 | 66,3 |
| Air velocity (ft/min) | 0 | 0 |

| High fire test | | | | | | |
|----------------|----------|----------|------|----------|----|-------|
| DGM #1 | Final: | #VALEUR! | cuft | Final: | na | Liter |
| | Initial: | #VALEUR! | cuft | Initial: | na | Liter |
| DGM #2 | Final: | #VALEUR! | cuft | Final: | na | Liter |
| | Initial: | #VALEUR! | cuft | Initial: | na | Liter |
| DGM room | Final: | #VALEUR! | cuft | Final: | na | Liter |
| | Initial: | #VALEUR! | cuft | Initial: | na | Liter |

| min or med burnrate | | | | | | |
|---------------------|----------|----------|------|----------|------------|-------|
| DGM #1 | Final: | 9835,870 | cuft | Final: | 278520,820 | Liter |
| | Initial: | 9798,229 | cuft | Initial: | 277454,950 | Liter |
| DGM #2 | Final: | 1462,472 | cuft | Final: | 41412,600 | Liter |
| | Initial: | 1425,497 | cuft | Initial: | 40365,580 | Liter |
| DGM room | Final: | 7066,471 | cuft | Final: | 200100,180 | Liter |
| | Initial: | 7038,987 | cuft | Initial: | 199321,900 | Liter |

Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du test commence
 Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du highfire test commence
 Numéro de la ligne dans "Raw data" à partir duquel les données du min ou medium fire test commence 222

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

| | |
|--------------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 04-08-2020 |
| Technicien | M.M |

Tunnel Traverse Worksheet (for velocity calculations)

Static Pressure: 0,2 in. H2O
 Barometer: 29,619 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 | 0,080 | 76,71 | 0,2828 |
| B center | 0,080 | 76,83 | 0,2828 |
| A1 | 0,066 | 76,68 | 0,2569 |
| A2 | 0,079 | 76,68 | 0,2811 |
| A3 | 0,070 | 76,82 | 0,2646 |
| A4 | 0,067 | 76,82 | 0,2588 |
| B1 | 0,067 | 76,730 | 0,2588 |
| B2 | 0,075 | 76,730 | 0,2739 |
| B3 | 0,084 | 76,780 | 0,2898 |
| B4 | 0,066 | 76,780 | 0,2569 |
| AVERAGE | 0,0734 | 76,7560 | 0,2707 |

| | |
|--------------------|---|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 04-08-2020 |
| Technicien | M.M |

Filter set weight Low/ medium fire

| | 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 | 7 | 421 422 | 28 | 9 | 423 424 | 29 | 16 | 425 426 | 40 | 427 | | |
| Before (1) | | | | | | | | | | | | |
| Before (2) | | | | | | | | | | | | |
| Before (3) | | | | | | | | | | | | |
| Before (4) | | | | | | | | | | | | |
| Before (5) | 61,4754 | 0,1782 | 34,5921 | 61,4573 | 0,1791 | 34,2870 | 108,7534 | 0,1756 | 33,4229 | 0,0887 | 2020-08-03 | 17:00 |
| Before (6) | 61,4755 | 0,1782 | 34,5922 | 61,4574 | 0,1792 | 34,2871 | 108,7534 | 0,1756 | 33,4230 | 0,0887 | 2020-08-04 | 10:00 |
| After (1) | 61,4760 | 0,1799 | 34,5930 | 61,4576 | 0,1798 | 34,2882 | 108,7539 | 0,1777 | 33,4244 | 0,0888 | 2020-08-04 | 17:00 |
| After (2) | 61,4757 | 0,1797 | 34,5925 | 61,4575 | 0,1798 | 34,2873 | 108,7536 | 0,1775 | 33,4231 | 0,0888 | 2020-08-10 | 08:00 |
| After (3) | 61,4756 | 0,1797 | 34,5924 | 61,4575 | 0,1798 | 34,2873 | 108,7536 | 0,1776 | 33,4232 | 0,0888 | 2020-08-11 | 08:00 |
| After (4) | | | | | | | | | | | | |
| After (5) | | | | | | | | | | | | |
| After (6) | 61,4756 | 0,1797 | 34,5924 | 61,4575 | 0,1798 | 34,2873 | 108,7536 | 0,1776 | 33,4232 | 0,0888 | 2020-08-11 | 08:00 |
| Difference | 0,0001 | 0,0015 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0006 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0020 | 0,0000 | 0,0002 | 0,0001 |
| Total (mg) | | 1,8 | | | 2,7 | | | 2,4 | | | | 0,1 |
| Total ajusté (mg) | | 1,70 | | | 2,60 | | | 2,30 | | | | |

| | |
|--------------------|------------|
| Project nu. | PI 20205 |
| Date | 04-08-2020 |
| Technicien | M.M |

SFBA EPA EMISSION RESULTS

RESULTS

Average emission rate: 1,51 g/hr

Burn Rate : 1,462 Dry kg/hr

Test Duration: 203 min

PRESSURE FACTOR: DGM 1 0,96033
 DGM 2 0,96669
 DGM 3 0,99042

BAROMETRIC PRESSURE
 Average: 29,63334385 in Hg
 Start: 29,61857885 in Hg
 End: 29,64810884 in Hg

TEMPERATURE FACTORS DGM 1 0,97458
 DGM 2 0,95794
 DGM 3 0,98340

DGM CONTROLLER VALUES

DGM 1 Final: 9835,870 Cuft
 Initial: 9798,229 Cuft

VOLUMES SAMPLED DGM 1 35,482 Scft
 DGM 2 34,504 Scft
 DGM 3 27,145 Scft

DGM 2 Final: 1462,472 Cuft
 Initial: 1425,497 Cuft

DGM #3 Final: 7066,471 Cuft
 Initial: 7038,987 Cuft

TOTAL TUNNEL VOLUME : 73815

TEMPERATURES

SAMPLE RATIOS
 Sample Train 1: 2080,373
 Sample Train 2: 2139,351

DGM 1 541,772 °R
 DGM 2 551,185 °R

Patriculate concentration
 Sample Train 1 **0,000076** g/dscf
 Sample Train 2 **0,000070** g/dscf
 Room **0,000004** g/dscf

CALIBRATION FACTORS

DGM 1 1,0072
 DGM 2 1,0077
 DGM #3 1,0140

TUNNEL FLOW RATE: 363,622 Dscfm

TOTAL EMISSIONS
 Sample Train 1 **5,35** g
 Sample Train 2 **4,86** g

PARTICULATE CATCH
 Total Sample Train 1: 2,70 mg
 Total Sample Train 2: 2,40 mg
 Total Sample Train 1 1st hour: 1,80 mg

EMISSION RATES
 Sample Train 1 **1,58** g/hr
 Sample Train 2 **1,44** g/hr

1st hour emission rate **3,74** g/hr

DEVIATION: 4,73%

Cs Train 1 7,61E-05 Train 2 6,9558E-05

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 168,0 | 390,0 | 0,6 | 0,5 | 5,0 | 261,3 | 76,4 | 85,6 | 317,8 | 149,0 | 294,0 | 302,9 | 309,0 | 0,17 | 78,71 | 85,42 | 83,14 | 0,17 | 94,61 | 90,58 | 87,54 |
| 169,0 | 391,0 | 0,6 | 0,5 | 5,0 | 261,2 | 76,6 | 85,4 | 316,8 | 148,8 | 293,4 | 302,2 | 308,7 | 0,17 | 78,63 | 85,41 | 82,92 | 0,17 | 94,55 | 90,62 | 87,33 |
| 170,0 | 392,0 | 0,6 | 0,5 | 5,0 | 260,5 | 76,5 | 85,5 | 315,8 | 148,6 | 292,8 | 301,4 | 308,0 | 0,17 | 78,71 | 85,38 | 82,72 | 0,17 | 94,67 | 90,50 | 87,05 |
| 171,0 | 393,0 | 0,6 | 0,5 | 5,0 | 259,7 | 76,5 | 85,5 | 315,1 | 148,5 | 292,2 | 300,6 | 307,4 | 0,17 | 78,88 | 85,33 | 82,54 | 0,17 | 94,75 | 90,45 | 86,78 |
| 172,0 | 394,0 | 0,6 | 0,7 | 4,9 | 259,1 | 76,4 | 85,1 | 314,4 | 148,2 | 291,6 | 299,9 | 306,7 | 0,17 | 78,79 | 85,22 | 82,37 | 0,17 | 94,55 | 90,43 | 86,49 |
| 173,0 | 395,0 | 0,5 | 0,6 | 4,8 | 258,0 | 76,4 | 85,2 | 313,6 | 148,1 | 291,0 | 299,2 | 305,0 | 0,17 | 78,66 | 85,14 | 82,21 | 0,17 | 94,35 | 90,45 | 86,22 |
| 174,0 | 396,0 | 0,5 | 0,6 | 4,8 | 257,2 | 76,4 | 85,1 | 313,1 | 147,8 | 290,6 | 298,5 | 305,0 | 0,17 | 78,99 | 85,18 | 82,58 | 0,17 | 94,84 | 90,55 | 85,90 |
| 175,0 | 397,0 | 0,5 | 0,6 | 4,8 | 256,0 | 76,3 | 85,1 | 312,3 | 147,6 | 290,1 | 297,9 | 305,2 | 0,17 | 79,00 | 85,19 | 84,39 | 0,17 | 94,92 | 90,62 | 85,58 |
| 176,0 | 398,0 | 0,4 | 0,6 | 4,8 | 255,1 | 76,3 | 84,7 | 311,6 | 147,5 | 289,5 | 297,3 | 304,4 | 0,17 | 78,95 | 85,25 | 86,36 | 0,17 | 94,89 | 90,62 | 85,29 |
| 177,0 | 399,0 | 0,4 | 0,6 | 4,8 | 254,1 | 76,2 | 84,9 | 310,5 | 147,2 | 289,0 | 296,6 | 303,0 | 0,17 | 78,84 | 85,28 | 87,07 | 0,17 | 94,84 | 90,60 | 85,07 |
| 178,0 | 400,0 | 0,4 | 0,6 | 4,8 | 253,7 | 76,2 | 84,9 | 309,9 | 146,9 | 288,4 | 295,9 | 302,1 | 0,17 | 78,68 | 85,24 | 87,09 | 0,17 | 94,71 | 90,48 | 84,79 |
| 179,0 | 401,0 | 0,4 | 0,5 | 4,8 | 253,2 | 76,1 | 84,6 | 309,1 | 146,7 | 288,1 | 295,2 | 300,8 | 0,17 | 78,89 | 85,22 | 86,87 | 0,17 | 95,00 | 90,47 | 84,51 |
| 180,0 | 402,0 | 0,4 | 0,5 | 4,8 | 252,4 | 76,2 | 84,9 | 308,4 | 146,7 | 287,6 | 294,5 | 300,8 | 0,17 | 78,89 | 85,23 | 86,61 | 0,17 | 94,76 | 90,51 | 84,30 |
| 181,0 | 403,0 | 0,4 | 0,5 | 4,8 | 251,2 | 76,3 | 85,0 | 307,9 | 146,7 | 287,3 | 293,8 | 299,7 | 0,17 | 78,73 | 85,28 | 86,31 | 0,17 | 94,59 | 90,52 | 84,07 |
| 182,0 | 404,0 | 0,4 | 0,5 | 4,8 | 250,5 | 76,3 | 84,8 | 307,0 | 146,7 | 287,0 | 293,1 | 299,4 | 0,17 | 79,09 | 85,34 | 86,01 | 0,17 | 95,08 | 90,48 | 83,86 |
| 183,0 | 405,0 | 0,4 | 0,5 | 4,7 | 250,0 | 76,2 | 84,7 | 305,9 | 146,4 | 286,3 | 292,4 | 298,3 | 0,17 | 79,04 | 85,36 | 85,69 | 0,17 | 94,90 | 90,44 | 83,64 |
| 184,0 | 406,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 249,3 | 76,2 | 84,7 | 305,2 | 146,1 | 285,8 | 291,7 | 298,0 | 0,17 | 79,06 | 85,33 | 85,37 | 0,17 | 94,90 | 90,38 | 83,43 |
| 185,0 | 407,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 248,3 | 76,2 | 84,7 | 304,6 | 146,2 | 285,6 | 291,0 | 296,9 | 0,17 | 78,77 | 85,21 | 85,08 | 0,17 | 94,23 | 90,52 | 83,23 |
| 186,0 | 408,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 247,6 | 76,4 | 84,2 | 303,6 | 145,9 | 285,1 | 290,3 | 296,3 | 0,17 | 78,58 | 85,09 | 84,83 | 0,17 | 93,90 | 90,80 | 82,99 |
| 187,0 | 409,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 247,1 | 76,2 | 84,6 | 302,6 | 145,7 | 284,5 | 289,5 | 295,3 | 0,17 | 78,45 | 85,12 | 84,55 | 0,17 | 93,86 | 91,15 | 82,83 |
| 188,0 | 410,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 246,5 | 76,1 | 84,5 | 302,1 | 145,3 | 284,0 | 288,8 | 294,9 | 0,17 | 78,39 | 85,18 | 84,27 | 0,17 | 94,02 | 91,13 | 83,38 |
| 189,0 | 411,0 | 0,3 | 0,5 | 4,7 | 246,4 | 76,1 | 84,5 | 301,4 | 145,3 | 283,5 | 288,1 | 294,2 | 0,17 | 78,31 | 85,11 | 83,96 | 0,17 | 94,01 | 91,02 | 86,45 |
| 190,0 | 412,0 | 0,2 | 0,5 | 4,7 | 245,4 | 76,0 | 84,5 | 300,6 | 145,5 | 283,5 | 287,3 | 292,9 | 0,17 | 78,36 | 85,12 | 83,67 | 0,17 | 94,27 | 90,88 | 87,53 |
| 191,0 | 413,0 | 0,2 | 0,5 | 4,7 | 244,9 | 76,2 | 84,4 | 299,6 | 145,0 | 283,0 | 286,6 | 291,9 | 0,17 | 78,92 | 85,24 | 83,39 | 0,17 | 94,85 | 90,74 | 87,32 |
| 192,0 | 414,0 | 0,2 | 0,5 | 4,7 | 244,4 | 76,1 | 84,4 | 298,7 | 145,0 | 282,8 | 285,9 | 291,4 | 0,17 | 79,49 | 85,39 | 83,15 | 0,17 | 95,29 | 90,65 | 87,05 |
| 193,0 | 415,0 | 0,2 | 0,5 | 4,7 | 243,7 | 76,1 | 84,1 | 298,1 | 144,8 | 282,2 | 285,1 | 290,9 | 0,17 | 79,51 | 85,44 | 82,90 | 0,17 | 95,40 | 90,67 | 86,76 |
| 194,0 | 416,0 | 0,2 | 0,5 | 4,6 | 243,3 | 76,0 | 83,9 | 297,1 | 144,2 | 281,5 | 284,4 | 289,9 | 0,17 | 79,56 | 85,51 | 82,70 | 0,17 | 95,62 | 90,67 | 86,42 |
| 195,0 | 417,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 242,8 | 75,9 | 84,0 | 296,2 | 143,9 | 280,8 | 283,6 | 289,3 | 0,17 | 79,50 | 85,49 | 82,43 | 0,17 | 95,77 | 90,73 | 86,07 |
| 196,0 | 418,0 | 0,2 | 0,5 | 4,6 | 242,2 | 75,8 | 84,1 | 295,2 | 143,6 | 280,1 | 282,9 | 288,4 | 0,17 | 79,33 | 85,44 | 82,21 | 0,17 | 95,55 | 90,64 | 85,72 |
| 197,0 | 419,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 242,0 | 76,0 | 83,9 | 294,6 | 143,3 | 279,3 | 282,2 | 288,0 | 0,17 | 79,00 | 85,40 | 82,04 | 0,17 | 95,15 | 90,44 | 85,46 |
| 198,0 | 420,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 241,9 | 75,9 | 84,0 | 294,0 | 142,9 | 278,8 | 281,6 | 287,4 | 0,17 | 78,87 | 85,40 | 82,69 | 0,17 | 95,08 | 90,24 | 85,12 |
| 199,0 | 421,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 241,2 | 75,9 | 84,1 | 293,5 | 142,9 | 278,3 | 280,9 | 287,5 | 0,17 | 78,81 | 85,34 | 84,67 | 0,17 | 95,17 | 90,10 | 84,82 |
| 200,0 | 422,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 240,8 | 75,7 | 83,9 | 292,8 | 142,4 | 277,4 | 280,2 | 286,5 | 0,17 | 78,76 | 85,30 | 86,47 | 0,17 | 95,18 | 90,07 | 84,51 |
| 201,0 | 423,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 240,3 | 75,7 | 83,9 | 291,8 | 142,4 | 276,8 | 279,6 | 286,0 | 0,17 | 78,78 | 85,24 | 86,98 | 0,17 | 95,21 | 90,08 | 84,25 |
| 202,0 | 424,0 | 0,1 | 0,5 | 4,6 | 239,3 | 75,9 | 83,9 | 291,2 | 142,4 | 276,1 | 278,9 | 285,9 | 0,17 | 78,84 | 85,19 | 86,95 | 0,17 | 95,06 | 89,99 | 84,00 |
| 203,0 | 425,0 | 0,0 | 0,5 | 4,6 | 239,4 | 75,8 | 84,0 | 290,0 | 142,1 | 275,5 | 278,2 | 284,3 | 0,17 | 78,66 | 85,11 | 86,69 | 0,17 | 94,72 | 89,87 | 83,80 |

Manufacturer: MORSO
 Model: 5660 B

Run: 2
 Project #: PI 20205
 Test Duration: 203,00 min

| | HHV | LHV |
|-----------|--------|--------|
| Eff | 71,30% | 76,72% |
| Comb Eff | 97,52% | 97,52% |
| HT Eff | 73,12% | 78,67% |
| Output | 21 076 | kJ/h |
| Burn Rate | 1,46 | kg/h |
| Grams CO | 201 | g |
| Input | 29 559 | kJ/h |
| MC wet | 18,36 | |

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-ult} 19,86
 F_o
 1,049

| | Air Fuel Ratio (A/F) | |
|-----------------------------|----------------------|---|
| Overall Heating Efficiency: | 71,30% | Dry Molecular Weight (M _d) 29,67 |
| Combustion Efficiency: | 97,52% | Dry Moles Exhaust Gas (N _g): 483,91 |
| Heat Transfer Efficiency: | 73,12% | Air Fuel Ratio (A/F) 13,85 |

| | | |
|----------------|--------------|--------------|
| Heat Output: | 19 992 Btu/h | 21 076 kJ/h |
| Heat Input: | 28 040 Btu/h | 29 559 kJ/h |
| Burn Duration: | 3,38 h | |
| Burn Rate: | 3,22 lb/h | 1,463 kg/h |
| Stack Temp: | 362,3 Deg. F | 183,5 Deg. C |



Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morsø Model: 560 B
 Project #: PT 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DP

| |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Kindling 5.6 LBS STAND FIRE - 1 min torch - Fan off - close Door immediately - At 1.9 LBS insert load - After 1 min close Door - After 3 min open Fan (low) - At 2.1 LBS stop fan and insert load - After 2 min close Door - At 5 min close air inlet (1/2) - At 10 min close air inlet (3/4) - At 20 min open Fan (High) |
| TEST LOAD CONFIGURATION |

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morsy Model: 5660 B
 Project #: PI 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: JP

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 (Tunnel velocity).....
 Picture.....

| | Pre-Test | Post-Test |
|---------|---------------|---------------|
| | 0 (max50 Fpm) | 0 (max50 Fpm) |
| | 0 | NA |
| 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.....

| |
|------------|
| 2020-08-03 |
| 2020-08-03 |
| ok |
| ok |

Temperature System:

Ambient (65°-90°F).....

| |
|-------|
| ok °F |
|-------|

Proportional Checks:

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

| |
|----|
| ok |
| ok |
| ok |

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 2020-08-04 Manufacturer: MORSE Model: 5660 B
 Project #: PT 2025 Run: 2 Tech: MM Reviewer: SP

Leakage Checks Tunnel Samplers

| High fire test | 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.) | | | | | | |
| Final 1minute DGM (Liter) | | | | | | |
| Initial 1minute DGM (Liter) | | | | | | |
| Change © (Liter) | | | | | | |
| Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56) | | | | | | |
| Check OK | | | | | | |

| Low medium fire test | 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) | 277452 90 | 278521 75 | 277453 12 | 278521 88 | 040364 28 | 041414 50 |
| Initial 1minute DGM (Liter) | 277452 70 | 278521 70 | 277453 10 | 278521 85 | 040364 28 | 041414 48 |
| Change © (Liter) | 015 | 001 | 002 | 003 | ∅ | 002 |
| Allowable leakage .04 x Sample rate or 0.28Lpm CSA B415 (0.56) | | | | | | |
| Check OK | ok | ok | ok | 003 | ok | 002 |

SAMPLING EQUIPMENT CHECK OUT

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morsy Model: 5660 B
 Project #: PT 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DP

Leakage Checks Flue Gas Sampler

| Plugged Probe | Pre-Test | Post Test |
|-------------------------------|----------|-----------|
| Vacuum (inches Hg.) | -5 | -5 |
| Rotameter 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 |

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morse Model: 5660 B
 Project #: PT 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: D

| Scale Type | Audit | | Measured Weight |
|------------|-------------|---------------------|-----------------|
| | Equipment # | Weight | |
| Platform | EM-090 | 440 lbs, Class F | 440 lbs |
| Wood | EM-090 | 440 lbs, Class F | 440 lbs |
| Wood | EM-205 | 22,000 lbs, Class F | 22,000 lbs |
| Analytical | EM-128 | 100mg, 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: 2020-08-04 Manufacturer: MORSE Model: 5660 B
 Project #: PI 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DP

FOR TUNNELS < 12 in

 Barometric pressure (P_{bar}) 1003 (KPa.) Static pressure (P_q) 0.18 (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 | 0080 | 76.71 |
| B - Centroid | 3.00 | 3.50 | 4 | 0080 | 76.83 |
| A-1 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 0066 | 76.68 |
| A-2 | 1.50 | 1.75 | 2 | 0079 | 81 76.68 <i>mm</i> |
| A-3 | 4.50 | 5.25 | 6 | 0070 | 76.82 |
| A-4 | 5.60 | 6.5 | 7.5 | 0067 | 76.82 |
| B-1 | 0.40 | 0.50 | 0.50 | 0067 | 76.73 |
| B-2 | 1.50 | 1.75 | 2 | 0075 | 76.73 |
| B-3 | 4.50 | 5.25 | 6 | 0084 | 76.78 |
| B-4 | 5.60 | 6.5 | 7.5 | 0066 | 76.78 |
| | | | | 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_{pavg} = average of the square roots of the velocity heads (Δ_p) measured at each traverse point.

Date: 2020-08-28⁰⁴ Manufacturer: MORSE Model: 566 B
 Project #: PT 20205 Run: 2 Tech: MP Reviewer: DP

Pre-Test (Adjust and Record)

| | ZERO | | SPAN | | CAL. (Record Only) | |
|--|--------|-----------|--------|-----------|--------------------|-----------|
| CO | 0 | 0 | 2971 | 3000 | 1009 | 1000 |
| Tolerance CO | 0 | +/- 0.02 | 0029 | +/- 0.15 | 0009 | +/- 0.05 |
| CO ₂ | 0 | 0 | 1797 | 1800 | 977 | 1000 |
| Tolerance CO ₂ | 0 | +/- 0.02 | 003 | +/- 0.5 | 023 | +/- 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 | 2975 | 1003 | 0 | 0.02 | 0004 | 0.15 | 0006 | 0.05 | ✓ | |
| CO ₂ | 0 | 1801 | 981 | 0 | 0.02 | 004 | 0.5 | 004 | 0.5 | ✓ | |

TEST DATA LOG

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morsy Model: 560 B
 Project #: PI 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DP

RAW DRY GAS METER READINGS

| | | System 1 | System 2 | Blank |
|----------------------|-----------------|---------------|-----------|-----------|
| High fire test | Final (Liter) | NA | | |
| | Initial (Liter) | | | |
| Low medium fire test | Final (Liter) | 278520.82 | 041412.60 | 200100.18 |
| | Initial (Liter) | 277454.95 | 040365.58 | 199321.90 |

AMBIENT CONDITIONS

| | Before | After |
|------------------|--------|-------|
| Barometer (kPa): | 100.3 | 100.4 |
| Dry Bulb (F): | 76.2 | 78.1 |
| Humidity (%): | 68.5 | 66.3 |

FUEL DATA

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Mon sep Model: 566 B
 Project #: PI 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: JP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

KINDLING AND START-UP LOAD

| Piece Size | | Weight | | Meter Moisture Content (% dry) | | | | |
|------------|--------------|--------|------|--------------------------------|--|----|--|----|
| X | X 10 1/4 in. | 330 | lbs. | 20 | | 20 | | 20 |
| X | X 10 1/4 in. | 230 | lbs. | 9 | | 9 | | 9 |
| 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. | | | | | |

HIGHFIRE TEST LOAD

| Piece Size | | Weight | | Meter Moisture Content (% dry) | | | | |
|------------|--------------------|--------|------|--------------------------------|--|-----|--|-----|
| 350 | X 300 X 10 1/4 in. | 198 | lbs. | 191 | | 189 | | 192 |
| 450 | X 300 X 10 1/4 in. | 236 | lbs. | 277 | | 263 | | 241 |
| 425 | X 300 X 10 1/4 in. | 240 | lbs. | 186 | | 191 | | 193 |
| X | X in. | | lbs. | | | | | |
| 300 | X 300 X 10 1/4 in. | 242 | lbs. | 279 | | 253 | | 221 |
| 400 | X 300 X 10 1/4 in. | 258 | lbs. | 190 | | 199 | | 188 |
| X | X in. | | lbs. | | | | | |
| X | X in. | | lbs. | | | | | |
| X | X in. | | lbs. | | | | | |

FUEL DATA

Date: 2020-08-04 Manufacturer: Morsy Model: 5660 B
 Project #: PI 2025 Run: 2 Tech: MM Reviewer: JP

FUEL DESCRIPTION:

Type of wood:

LOW OR MEDIUM TEST LOAD

| Piece Size | | Weight | | Meter Moisture Content (% dry) | | | |
|------------|---------------------|--------|------|--------------------------------|--|-----|-----|
| 400 | x 3.25 x 10 1/4 in. | 212 | lbs. | 196 | | 190 | 186 |
| 300 | x 3.50 x 10 1/4 in. | 246 | lbs. | 189 | | 196 | 192 |
| 350 | x 3.25 x 10 1/4 in. | 246 | lbs. | 199 | | 200 | 191 |
| | x x in. | | lbs. | | | | |
| 250 | x 3.50 x 10 1/4 in. | 244 | lbs. | 261 | | 253 | 241 |
| 450 | x 3.00 x 10 1/4 in. | 240 | lbs. | 279 | | 278 | 251 |
| 250 | x 2.50 x 10 1/4 in. | 148 | lbs. | 271 | | 273 | 261 |
| | 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. | | | | |



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: _____ Manufacturer: _____ Model: _____

Project #: _____ Run: _____ Tech: _____ Reviewer: _____

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| 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 |
| Date | Time | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------|------------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| 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 |
| Date | Time | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

NA

Date: _____ Manufacturer: _____ Model: _____
 Project #: _____ Run: _____ Tech: _____ Reviewer: _____

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | |
|------------------------|------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | | |
| Pre-test Weight Record | | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| HIGH FIRE TEST FILTERS | | | | | | |
|-------------------------|------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | | |
| Post-test Weight Record | | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

NA



DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-08-03 Manufacturer: MORSE Model: 560B
 Project #: PT 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DL

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------|
| 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 | |
| Date | Time | 007 | 421 | 422 | 28 | 009 | 423 | 424 | 29 |
| 2020-08-03 | 17:00 | 614754 | 01782 | 345921 | 614573 | 01791 | | | 342870 |
| 2020-08-04 | 10:00 | 614755 | 01782 | 345922 | 614574 | 01792 | | | 342871 |

| SYSTEM 1 | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------|
| 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 | |
| Date | Time | 007 | 421 | 422 | 28 | 009 | 423 | 424 | 29 |
| 2020-08-04 | 17:00 | 614760 | 01799 | 345930 | 614576 | 01798 | | | 342882 |
| 2020-08-16 | 8:00 | 614757 | 01797 | 345925 | 614575 | 01798 | | | 342873 |
| 2020-08-11 | 8:00 | 614756 | 01797 | 345924 | 614575 | 01798 | | | 342873 |

DILUTION TUNNEL PARTICULATE SAMPLER DATA

Date: 2020-08-03 Manufacturer: Morsø Model: 5660B

Project #: PI 20205 Run: 2 Tech: MM Reviewer: DP

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | |
| Pre-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | |
| 2020-08-03 | 17:00 | 16 | 425 426 | 40 | 427 |
| | | 1087534 | 01756 | 33 429 | 00887 |
| 2020-08-04 | 10:00 | 1087534 | 01756 | 33 4230 | 00887 |

| MEDIUM / LOW FIRE TEST FILTERS | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|---------------------|--------------------|---------|-------|
| SYSTEM 2 | | | | | |
| Post-test Weight Record | Probe & Housing Number | Front Filter Number | Back Filter Number | gaskets | Blank |
| Date | Time | | | | |
| 2020-08-04 | 17:00 | 16 | 425 426 | 40 | 427 |
| | | 1087539 | 01777 | 33 4244 | 00888 |
| 2020-08-10 | 8:00 | 1087536 | 01775 | 33 4231 | 00888 |
| 2020-08-11 | 8:00 | 1087536 | 01776 | 33 4232 | 00888 |

APPENDIX 2: Proportionality results

| Average | Average | Average | Proportional | Highfire | | | | Average |
|----------|---------|---------|---------------------------|------------|----------|----------|------|-----------|
| 18,22 | Inlet + | Inlet + | | | | | | 0,277 |
| | Outlet | Outlet | Average | Average | #1 | #2 | | |
| Tunnel | Temp. | Temp. | 97,83 | 101,11 | 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 |
| 18,170 | 539,9 | 539,6 | | | 0,168 | 0,168 | 0 | 0,2833596 |
| 18,330 | 540,0 | 539,7 | 93,02 | 97,30 | 0,168 | 0,168 | 1 | 0,2858774 |
| 18,215 | 540,1 | 540,0 | 93,58 | 97,86 | 0,168 | 0,168 | 2 | 0,2840841 |
| 17,522 | 540,2 | 540,4 | 97,29 | 101,97 | 0,168 | 0,168 | 3 | 0,2732089 |
| 18,337 | 540,4 | 540,9 | 93,19 | 97,63 | 0,168 | 0,168 | 4 | 0,2855772 |
| 18,264 | 540,5 | 541,4 | 93,86 | 97,96 | 0,168 | 0,168 | 5 | 0,2840841 |
| 18,419 | 540,7 | 541,9 | 93,07 | 97,35 | 0,168 | 0,168 | 6 | 0,2862478 |
| 18,278 | 540,9 | 542,4 | 93,87 | 98,22 | 0,168 | 0,168 | 7 | 0,2837223 |
| 18,056 | 541,1 | 543,0 | 95,34 | 99,76 | 0,168 | 0,168 | 8 | 0,2798572 |
| 17,778 | 541,3 | 543,5 | 97,01 | 101,07 | 0,168 | 0,167 | 9 | 0,2754525 |
| 18,534 | 541,5 | 544,0 | 93,13 | 97,05 | 0,168 | 0,167 | 10 | 0,2870932 |
| 17,653 | 541,7 | 544,5 | 97,93 | 102,08 | 0,168 | 0,167 | 11 | 0,2732089 |
| 18,476 | 542,0 | 545,0 | 93,68 | 97,66 | 0,168 | 0,167 | 12 | 0,2854953 |
| 18,362 | 542,1 | 545,5 | 94,47 | 98,62 | 0,168 | 0,167 | 13 | 0,283361 |
| 18,539 | 542,3 | 546,0 | 93,90 | 97,68 | 0,168 | 0,167 | 14 | 0,2855918 |
| 18,507 | 542,4 | 546,4 | 94,40 | 98,17 | 0,168 | 0,166 | 15 | 0,2846274 |
| 18,098 | 542,7 | 546,9 | 96,76 | 100,60 | 0,168 | 0,166 | 16 | 0,2780565 |
| 18,542 | 542,8 | 547,4 | 94,48 | 98,10 | 0,168 | 0,166 | 17 | 0,2846265 |
| 18,190 | 543,0 | 547,9 | 96,51 | 100,14 | 0,168 | 0,166 | 18 | 0,2789764 |
| 18,150 | 543,2 | 548,4 | 96,89 | 100,47 | 0,168 | 0,166 | 19 | 0,2780545 |
| 18,415 | 543,5 | 548,9 | 95,85 | 99,41 | 0,168 | 0,166 | 20 | 0,2815339 |
| 18,279 | 543,7 | 549,3 | 96,83 | 100,57 | 0,167 | 0,166 | 21 | 0,2789741 |
| 18,181 | 543,8 | 549,6 | 97,56 | 101,07 | 0,167 | 0,166 | 22 | 0,2771304 |
| 18,243 | 544,1 | 550,0 | 97,58 | 101,00 | 0,167 | 0,165 | 23 | 0,277685 |
| 18,355 | 544,4 | 550,4 | 97,21 | 100,58 | 0,167 | 0,165 | 24 | 0,2791077 |
| 18,235 | 544,6 | 550,7 | 98,07 | 101,74 | 0,167 | 0,165 | 25 | 0,2767581 |
| 18,178 | 544,7 | 551,0 | 98,91 | 102,58 | 0,167 | 0,165 | 26 | 0,2748961 |
| 18,277 | 544,9 | 551,4 | 98,44 | 102,22 | 0,167 | 0,165 | 27 | 0,2763877 |
| 18,129 | 544,9 | 551,6 | 99,61 | 102,76 | 0,167 | 0,165 | 28 | 0,2738809 |
| 18,172 | 545,1 | 552,0 | 99,55 | 103,06 | 0,167 | 0,165 | 29 | 0,2741605 |
| 18,027 | 545,3 | 552,3 | 100,87 | 104,19 | 0,167 | 0,165 | 30 | 0,2713259 |
| 18,228 | 545,5 | 552,6 | 99,68 | 103,23 | 0,167 | 0,165 | 31 | 0,2741143 |
| 18,308 | 545,7 | 552,8 | 103,05 | 106,80 | 0,167 | 0,165 | 32 | 0,2700609 |
| 18,249 | 546,0 | 553,2 | 100,24 | 103,81 | 0,167 | 0,165 | 33 | 0,2735853 |
| 18,299 | 546,1 | 553,5 | 99,66 | 102,86 | 0,167 | 0,165 | 34 | 0,274897 |
| 17,977 | 546,3 | 553,8 | 100,93 | 104,24 | 0,167 | 0,164 | 35 | 0,2704783 |
| 18,157 | 546,6 | 554,1 | 99,70 | 103,32 | 0,167 | 0,165 | 36 | 0,2735879 |
| 17,958 | 546,9 | 554,3 | 100,55 | 103,79 | 0,167 | 0,165 | 37 | 0,2709477 |
| 18,060 | 546,9 | 554,5 | 100,03 | 103,39 | 0,167 | 0,164 | 38 | 0,272271 |
| 18,092 | 546,9 | 554,7 | 100,11 | 103,35 | 0,167 | 0,164 | 39 | 0,2725819 |
| 17,923 | 546,9 | 554,9 | 100,96 | 104,02 | 0,167 | 0,164 | 40 | 0,269997 |
| 18,388 | 547,0 | 555,1 | 98,53 | 101,81 | 0,167 | 0,164 | 41 | 0,2767604 |
| 18,431 | 547,1 | 555,3 | 98,50 | 101,73 | 0,167 | 0,164 | 42 | 0,2771322 |
| 18,128 | 547,1 | 555,4 | 100,40 | 103,49 | 0,167 | 0,164 | 43 | 0,2722898 |
| 18,139 | 547,1 | 555,6 | 100,53 | 103,90 | 0,167 | 0,164 | 44 | 0,2722681 |
| 18,272 | 547,4 | 555,8 | 99,01 | 102,13 | 0,167 | 0,164 | 45 | 0,2752441 |
| 18,255 | 547,7 | 556,0 | 98,81 | 102,00 | 0,167 | 0,164 | 46 | 0,2755524 |
| 18,076 | 547,8 | 556,2 | 99,43 | 102,56 | 0,167 | 0,164 | 47 | 0,2731986 |
| 18,173 | 548,0 | 556,4 | 98,69 | 101,79 | 0,167 | 0,164 | 48 | 0,2748986 |
| 18,279 | 548,2 | 556,6 | 98,06 | 101,24 | 0,167 | 0,164 | 49 | 0,27651 |
| 18,030 | 548,4 | 556,7 | 99,23 | 102,32 | 0,166 | 0,164 | 50 | 0,2729136 |
| 17,981 | 548,6 | 556,8 | 99,25 | 102,60 | 0,166 | 0,164 | 51 | 0,2722963 |
| 18,300 | 548,5 | 557,0 | 97,59 | 100,57 | 0,166 | 0,164 | 52 | 0,2771329 |
| 18,154 | 548,4 | 557,0 | 98,47 | 101,70 | 0,166 | 0,164 | 53 | 0,2749008 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,101 | 548,3 | 557,1 | 98,84 | 101,92 | 0,167 | 0,164 | 54 | 0,274153 |
| 18,222 | 548,3 | 557,1 | 98,15 | 101,23 | 0,167 | 0,164 | 55 | 0,2758932 |
| 18,197 | 548,6 | 557,3 | 98,34 | 101,31 | 0,166 | 0,164 | 56 | 0,275462 |
| 18,277 | 548,6 | 557,4 | 97,88 | 100,82 | 0,167 | 0,164 | 57 | 0,276763 |
| 18,251 | 548,7 | 557,5 | 98,00 | 100,97 | 0,167 | 0,164 | 58 | 0,276393 |
| 17,916 | 548,9 | 557,7 | 99,75 | 102,83 | 0,166 | 0,164 | 59 | 0,2712959 |
| 18,201 | 549,2 | 557,9 | 98,21 | 101,16 | 0,166 | 0,163 | 60 | 0,2754577 |
| 18,259 | 549,3 | 558,0 | 97,93 | 100,72 | 0,166 | 0,163 | 61 | 0,2763926 |
| 18,351 | 549,2 | 558,1 | 97,44 | 100,47 | 0,166 | 0,163 | 62 | 0,2776891 |
| 18,279 | 549,2 | 558,2 | 98,03 | 101,09 | 0,166 | 0,164 | 63 | 0,2763916 |
| 18,394 | 549,4 | 558,4 | 97,41 | 100,49 | 0,166 | 0,164 | 64 | 0,2780611 |
| 18,175 | 549,4 | 558,4 | 98,51 | 101,40 | 0,166 | 0,163 | 65 | 0,2749022 |
| 18,442 | 549,4 | 558,5 | 97,18 | 100,32 | 0,166 | 0,163 | 66 | 0,2786355 |
| 18,110 | 549,5 | 558,6 | 99,01 | 102,18 | 0,166 | 0,164 | 67 | 0,2735723 |
| 18,294 | 549,4 | 558,6 | 98,11 | 101,02 | 0,166 | 0,163 | 68 | 0,2763833 |
| 18,306 | 549,4 | 558,7 | 98,12 | 101,06 | 0,166 | 0,163 | 69 | 0,2763931 |
| 18,076 | 549,4 | 558,7 | 99,36 | 102,51 | 0,166 | 0,163 | 70 | 0,2728707 |
| 18,318 | 549,5 | 558,8 | 98,25 | 101,02 | 0,166 | 0,163 | 71 | 0,2763931 |
| 18,457 | 549,6 | 558,9 | 97,46 | 100,32 | 0,166 | 0,163 | 72 | 0,2784293 |
| 18,158 | 549,8 | 559,0 | 98,75 | 101,70 | 0,166 | 0,163 | 73 | 0,2741557 |
| 18,259 | 550,1 | 559,1 | 98,35 | 101,60 | 0,166 | 0,163 | 74 | 0,2754629 |
| 18,435 | 550,2 | 559,3 | 97,59 | 100,56 | 0,166 | 0,163 | 75 | 0,2780606 |
| 18,249 | 550,2 | 559,4 | 98,38 | 101,44 | 0,166 | 0,163 | 76 | 0,2754642 |
| 18,366 | 550,1 | 559,5 | 97,64 | 100,65 | 0,166 | 0,163 | 77 | 0,2771361 |
| 18,339 | 550,0 | 559,5 | 97,94 | 100,90 | 0,166 | 0,163 | 78 | 0,2767648 |
| 18,313 | 550,2 | 559,6 | 98,15 | 100,86 | 0,166 | 0,163 | 79 | 0,2763888 |
| 17,943 | 550,1 | 559,7 | 99,99 | 103,15 | 0,166 | 0,163 | 80 | 0,270955 |
| 18,427 | 550,1 | 559,7 | 97,38 | 100,27 | 0,166 | 0,163 | 81 | 0,2780622 |
| 18,398 | 550,2 | 559,8 | 97,46 | 100,29 | 0,166 | 0,163 | 82 | 0,2776737 |
| 18,247 | 550,3 | 559,9 | 98,44 | 101,29 | 0,166 | 0,163 | 83 | 0,2754618 |
| 18,037 | 550,4 | 560,0 | 99,43 | 102,40 | 0,166 | 0,163 | 84 | 0,2722769 |
| 18,397 | 550,3 | 560,0 | 97,22 | 100,11 | 0,166 | 0,163 | 85 | 0,2780628 |
| 18,287 | 550,1 | 560,1 | 97,98 | 100,64 | 0,166 | 0,163 | 86 | 0,2763946 |
| 18,313 | 550,0 | 560,0 | 97,67 | 100,70 | 0,166 | 0,163 | 87 | 0,2767658 |
| 18,180 | 550,2 | 560,1 | 98,29 | 101,31 | 0,166 | 0,163 | 88 | 0,2749054 |
| 18,328 | 550,1 | 559,8 | 97,66 | 100,42 | 0,166 | 0,163 | 89 | 0,2771379 |
| 18,309 | 550,1 | 559,9 | 97,53 | 100,62 | 0,166 | 0,163 | 90 | 0,2771375 |
| 18,079 | 550,2 | 560,0 | 98,82 | 101,83 | 0,166 | 0,163 | 91 | 0,2736011 |
| 18,107 | 550,3 | 560,1 | 98,51 | 101,34 | 0,166 | 0,163 | 92 | 0,2741561 |
| 18,010 | 550,4 | 560,2 | 98,92 | 101,93 | 0,166 | 0,163 | 93 | 0,2728421 |
| 17,969 | 550,4 | 560,2 | 99,05 | 101,91 | 0,166 | 0,163 | 94 | 0,2722767 |
| 18,392 | 550,2 | 560,3 | 96,63 | 99,43 | 0,166 | 0,163 | 95 | 0,2789777 |
| 18,036 | 550,3 | 560,3 | 98,47 | 101,33 | 0,166 | 0,163 | 96 | 0,2735954 |
| 18,182 | 550,4 | 560,4 | 97,65 | 100,82 | 0,166 | 0,163 | 97 | 0,2757667 |
| 18,327 | 550,5 | 560,4 | 96,99 | 99,78 | 0,166 | 0,163 | 98 | 0,2780631 |
| 18,439 | 550,4 | 560,4 | 96,18 | 99,11 | 0,166 | 0,163 | 99 | 0,2799265 |
| 18,199 | 550,6 | 560,4 | 97,45 | 100,30 | 0,166 | 0,163 | 100 | 0,2763909 |
| 18,237 | 550,7 | 560,6 | 97,15 | 99,70 | 0,166 | 0,163 | 101 | 0,2771377 |
| 18,375 | 550,6 | 560,5 | 96,23 | 98,86 | 0,166 | 0,163 | 102 | 0,2793531 |

| Average | Average | Average | Proportional Rates Medium/low fire | | | | Average |
|----------|---------|---------|------------------------------------|------------|----------|----------|------------------|
| 18,48 | Inlet + | Inlet + | | | | | 0,284 |
| | Outlet | Outlet | Average | Average | #1 | #2 | |
| Tunnel | Temp. | Temp. | 99,48 | 103,63 | 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 |
| 18,608 | 547,7 | 551,9 | | | 0,166 | 0,165 | 0 0,277695 |
| 18,183 | 548,0 | 553,0 | 104,99 | 110,00 | 0,166 | 0,165 | 1 0,2754664 |
| 18,341 | 548,3 | 553,8 | 104,10 | 109,27 | 0,166 | 0,165 | 2 0,2776945 |
| 18,366 | 548,5 | 554,4 | 104,73 | 109,68 | 0,166 | 0,165 | 3 0,2771401 |
| 18,186 | 548,7 | 554,8 | 106,56 | 111,59 | 0,166 | 0,165 | 4 0,2732205 |
| 18,637 | 548,9 | 555,2 | 102,48 | 107,09 | 0,166 | 0,164 | 5 0,2820621 |
| 18,466 | 548,9 | 555,5 | 102,76 | 107,84 | 0,166 | 0,164 | 6 0,2802736 |
| 18,288 | 549,0 | 555,9 | 103,86 | 108,37 | 0,166 | 0,164 | 7 0,2776946 |
| 18,133 | 549,2 | 556,1 | 105,01 | 109,48 | 0,166 | 0,164 | 8 0,2750334 |
| 18,390 | 549,4 | 556,4 | 103,30 | 107,99 | 0,166 | 0,164 | 9 0,278988 |
| 18,621 | 549,6 | 556,8 | 102,39 | 107,09 | 0,166 | 0,164 | 10 0,2821002 |
| 18,239 | 550,0 | 557,2 | 103,43 | 107,91 | 0,166 | 0,164 | 11 0,2776962 |
| 18,322 | 550,2 | 557,4 | 102,73 | 107,16 | 0,166 | 0,164 | 12 0,2792744 |
| 18,109 | 550,4 | 557,7 | 103,69 | 108,02 | 0,166 | 0,164 | 13 0,2763974 |
| 18,264 | 550,5 | 557,9 | 102,55 | 107,10 | 0,166 | 0,164 | 14 0,2789877 |
| 18,247 | 550,6 | 558,2 | 102,47 | 106,65 | 0,166 | 0,164 | 15 0,2789883 |
| 18,148 | 550,6 | 558,3 | 102,81 | 106,97 | 0,166 | 0,163 | 16 0,2777367 |
| 18,561 | 550,9 | 558,6 | 100,41 | 104,70 | 0,166 | 0,163 | 17 0,2840955 |
| 18,042 | 550,9 | 558,8 | 103,24 | 107,27 | 0,166 | 0,163 | 18 0,2763987 |
| 18,185 | 550,8 | 559,0 | 102,32 | 106,48 | 0,166 | 0,163 | 19 0,2785415 |
| 18,418 | 551,0 | 559,1 | 101,09 | 105,31 | 0,166 | 0,163 | 20 0,2820992 |
| 18,307 | 551,1 | 559,3 | 101,71 | 105,90 | 0,166 | 0,163 | 21 0,2802756 |
| 18,508 | 551,2 | 559,4 | 100,72 | 104,75 | 0,166 | 0,163 | 22 0,2833746 |
| 18,302 | 551,3 | 559,5 | 101,60 | 105,96 | 0,166 | 0,163 | 23 0,2802804 |
| 18,471 | 551,4 | 559,5 | 100,78 | 105,09 | 0,166 | 0,163 | 24 0,2828289 |
| 18,554 | 551,4 | 559,6 | 100,27 | 104,36 | 0,166 | 0,163 | 25 0,2840989 |
| 18,275 | 551,6 | 559,7 | 101,70 | 105,89 | 0,166 | 0,163 | 26 0,279909 |
| 18,602 | 551,8 | 559,9 | 100,10 | 104,12 | 0,166 | 0,163 | 27 0,2847648 |
| 18,498 | 551,6 | 560,0 | 100,55 | 104,54 | 0,166 | 0,163 | 28 0,2833637 |
| 18,377 | 551,2 | 559,9 | 101,15 | 105,36 | 0,166 | 0,163 | 29 0,2815566 |
| 18,471 | 551,2 | 559,9 | 100,74 | 104,82 | 0,166 | 0,163 | 30 0,2828308 |
| 18,509 | 551,4 | 559,9 | 100,61 | 104,49 | 0,166 | 0,163 | 31 0,2833757 |
| 18,173 | 551,4 | 559,9 | 102,18 | 106,30 | 0,166 | 0,163 | 32 0,278439 |
| 18,636 | 551,6 | 560,0 | 99,66 | 104,04 | 0,165 | 0,163 | 33 0,2855424 |
| 18,214 | 551,8 | 560,1 | 102,02 | 106,13 | 0,166 | 0,163 | 34 0,2791271 |
| 18,180 | 552,0 | 560,2 | 102,24 | 106,37 | 0,166 | 0,163 | 35 0,2784378 |
| 18,353 | 552,1 | 560,3 | 101,11 | 105,49 | 0,165 | 0,163 | 36 0,281192 |
| 17,891 | 552,3 | 560,4 | 103,59 | 108,10 | 0,165 | 0,163 | 37 0,2741606 |
| 18,491 | 552,4 | 560,5 | 100,33 | 104,51 | 0,165 | 0,163 | 38 0,2832935 |
| 18,207 | 552,5 | 560,5 | 101,89 | 106,23 | 0,165 | 0,163 | 39 0,2789873 |
| 18,526 | 552,5 | 560,6 | 100,18 | 104,50 | 0,165 | 0,163 | 40 0,2837379 |
| 18,127 | 552,5 | 560,6 | 102,60 | 106,68 | 0,166 | 0,163 | 41 0,2777105 |
| 18,464 | 552,2 | 560,5 | 100,64 | 104,77 | 0,166 | 0,163 | 42 0,2828311 |
| 18,465 | 552,2 | 560,6 | 100,71 | 105,01 | 0,166 | 0,163 | 43 0,2828317 |
| 18,578 | 552,4 | 560,6 | 99,94 | 104,33 | 0,166 | 0,163 | 44 0,284639 |
| 18,238 | 552,3 | 560,6 | 101,84 | 106,12 | 0,165 | 0,163 | 45 0,2793594 |
| 18,178 | 552,4 | 560,7 | 102,10 | 106,57 | 0,165 | 0,163 | 46 0,278438 |
| 18,281 | 552,4 | 560,7 | 101,80 | 105,96 | 0,165 | 0,163 | 47 0,2799117 |
| 18,388 | 552,3 | 560,6 | 101,13 | 105,53 | 0,166 | 0,163 | 48 0,281557 |
| 18,159 | 552,1 | 560,5 | 102,51 | 106,62 | 0,166 | 0,163 | 49 0,2780303 |
| 18,278 | 552,1 | 560,5 | 101,88 | 106,05 | 0,166 | 0,163 | 50 0,2799113 |
| 18,301 | 552,2 | 560,6 | 101,71 | 105,93 | 0,166 | 0,163 | 51 0,2802774 |
| 18,185 | 552,5 | 560,7 | 102,16 | 106,47 | 0,166 | 0,163 | 52 0,2784387 |
| 18,135 | 552,7 | 560,8 | 102,39 | 106,71 | 0,165 | 0,163 | 53 0,2777125 |
| 18,467 | 552,7 | 560,8 | 100,63 | 104,81 | 0,165 | 0,163 | 54 0,2828267 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,365 | 552,3 | 560,7 | 101,23 | 105,30 | 0,166 | 0,163 | 55 | 0,2811924 |
| 18,369 | 552,2 | 560,7 | 101,21 | 105,47 | 0,165 | 0,163 | 56 | 0,2811924 |
| 18,426 | 552,3 | 560,8 | 100,86 | 105,22 | 0,165 | 0,163 | 57 | 0,2820247 |
| 18,189 | 552,5 | 560,9 | 102,33 | 106,26 | 0,165 | 0,163 | 58 | 0,2784395 |
| 18,473 | 552,9 | 561,1 | 100,36 | 104,90 | 0,165 | 0,163 | 59 | 0,2828329 |
| 18,473 | 553,0 | 561,1 | 100,52 | 104,72 | 0,165 | 0,163 | 60 | 0,2828325 |
| 18,554 | 552,9 | 561,1 | 99,93 | 103,96 | 0,165 | 0,163 | 61 | 0,2841761 |
| 18,362 | 553,1 | 561,2 | 101,00 | 105,17 | 0,165 | 0,163 | 62 | 0,2811958 |
| 18,464 | 553,2 | 561,2 | 100,63 | 104,65 | 0,165 | 0,163 | 63 | 0,282834 |
| 18,485 | 553,0 | 561,1 | 100,46 | 104,66 | 0,165 | 0,163 | 64 | 0,2830325 |
| 18,280 | 552,9 | 561,1 | 101,47 | 106,10 | 0,165 | 0,163 | 65 | 0,2799128 |
| 18,504 | 552,9 | 561,2 | 100,21 | 104,37 | 0,165 | 0,163 | 66 | 0,2833797 |
| 18,238 | 552,9 | 561,2 | 101,84 | 106,03 | 0,165 | 0,163 | 67 | 0,2793611 |
| 18,363 | 552,6 | 561,2 | 101,21 | 105,09 | 0,165 | 0,163 | 68 | 0,2811938 |
| 18,583 | 552,3 | 561,1 | 100,01 | 103,85 | 0,166 | 0,163 | 69 | 0,2846037 |
| 18,384 | 552,6 | 561,2 | 100,96 | 105,19 | 0,165 | 0,163 | 70 | 0,281558 |
| 18,137 | 552,8 | 561,3 | 102,43 | 106,54 | 0,165 | 0,163 | 71 | 0,2777015 |
| 18,313 | 552,7 | 561,2 | 101,42 | 105,38 | 0,165 | 0,163 | 72 | 0,2804482 |
| 18,277 | 552,9 | 561,2 | 101,68 | 106,05 | 0,165 | 0,163 | 73 | 0,279698 |
| 18,597 | 552,9 | 561,3 | 100,13 | 104,05 | 0,165 | 0,163 | 74 | 0,2846528 |
| 18,387 | 553,0 | 561,3 | 101,05 | 105,20 | 0,165 | 0,163 | 75 | 0,2814921 |
| 18,424 | 552,6 | 561,1 | 100,77 | 104,93 | 0,165 | 0,163 | 76 | 0,2821059 |
| 18,666 | 552,5 | 561,1 | 99,39 | 103,69 | 0,165 | 0,163 | 77 | 0,2858949 |
| 18,300 | 552,7 | 561,3 | 101,44 | 105,71 | 0,165 | 0,163 | 78 | 0,2802799 |
| 18,687 | 553,0 | 561,5 | 99,35 | 103,44 | 0,165 | 0,163 | 79 | 0,2862647 |
| 18,645 | 553,0 | 561,4 | 99,64 | 103,75 | 0,165 | 0,163 | 80 | 0,2855316 |
| 18,769 | 553,0 | 561,4 | 98,87 | 103,00 | 0,165 | 0,163 | 81 | 0,2875154 |
| 18,081 | 553,1 | 561,5 | 102,67 | 106,86 | 0,165 | 0,163 | 82 | 0,2769444 |
| 18,434 | 553,0 | 561,4 | 100,64 | 104,67 | 0,165 | 0,163 | 83 | 0,2824708 |
| 18,180 | 552,9 | 561,3 | 101,95 | 106,19 | 0,165 | 0,163 | 84 | 0,2784712 |
| 18,571 | 552,8 | 561,4 | 99,76 | 104,13 | 0,165 | 0,163 | 85 | 0,284645 |
| 18,507 | 552,6 | 561,2 | 100,23 | 104,17 | 0,165 | 0,163 | 86 | 0,2837408 |
| 18,398 | 552,4 | 561,2 | 100,91 | 105,18 | 0,166 | 0,163 | 87 | 0,2819872 |
| 18,594 | 552,2 | 561,2 | 100,06 | 103,91 | 0,166 | 0,163 | 88 | 0,2850061 |
| 18,402 | 552,2 | 561,2 | 100,93 | 105,06 | 0,166 | 0,163 | 89 | 0,2821057 |
| 18,341 | 552,4 | 561,2 | 101,10 | 105,18 | 0,166 | 0,163 | 90 | 0,2811956 |
| 18,476 | 552,4 | 561,3 | 100,25 | 104,46 | 0,165 | 0,163 | 91 | 0,2833209 |
| 18,331 | 552,7 | 561,4 | 101,17 | 105,04 | 0,165 | 0,163 | 92 | 0,2811937 |
| 18,516 | 553,0 | 561,5 | 99,90 | 104,22 | 0,165 | 0,163 | 93 | 0,2841039 |
| 18,508 | 553,3 | 561,6 | 99,94 | 104,02 | 0,165 | 0,163 | 94 | 0,2839097 |
| 18,431 | 553,2 | 561,6 | 100,28 | 104,49 | 0,165 | 0,163 | 95 | 0,2828348 |
| 18,569 | 553,0 | 561,5 | 99,68 | 103,47 | 0,165 | 0,163 | 96 | 0,2850039 |
| 18,481 | 553,0 | 561,6 | 99,83 | 104,25 | 0,165 | 0,163 | 97 | 0,2837415 |
| 18,610 | 553,2 | 561,6 | 99,23 | 103,34 | 0,165 | 0,163 | 98 | 0,2857496 |
| 18,453 | 553,2 | 561,6 | 100,04 | 103,88 | 0,165 | 0,163 | 99 | 0,2833786 |
| 18,365 | 553,3 | 561,7 | 100,38 | 104,48 | 0,165 | 0,162 | 100 | 0,2821079 |
| 18,607 | 553,4 | 561,7 | 99,09 | 103,16 | 0,165 | 0,163 | 101 | 0,2857918 |
| 18,187 | 553,4 | 561,7 | 101,27 | 105,40 | 0,165 | 0,162 | 102 | 0,2793629 |
| 18,609 | 553,6 | 561,8 | 99,00 | 103,41 | 0,165 | 0,163 | 103 | 0,2859066 |
| 18,408 | 553,7 | 561,9 | 99,98 | 104,16 | 0,165 | 0,163 | 104 | 0,2828355 |
| 18,706 | 553,8 | 561,9 | 98,40 | 102,57 | 0,165 | 0,163 | 105 | 0,2874869 |
| 17,805 | 553,8 | 561,9 | 103,35 | 107,63 | 0,165 | 0,163 | 106 | 0,2736701 |
| 18,402 | 553,8 | 561,9 | 99,91 | 104,21 | 0,165 | 0,163 | 107 | 0,2828353 |
| 18,370 | 553,7 | 561,8 | 100,16 | 104,44 | 0,165 | 0,163 | 108 | 0,2823754 |
| 18,112 | 553,7 | 561,8 | 101,44 | 105,92 | 0,165 | 0,163 | 109 | 0,2784444 |
| 18,590 | 554,0 | 561,8 | 98,84 | 102,86 | 0,165 | 0,163 | 110 | 0,2859071 |
| 18,515 | 554,0 | 561,8 | 99,36 | 103,60 | 0,165 | 0,163 | 111 | 0,284647 |
| 18,749 | 553,6 | 561,6 | 98,07 | 102,16 | 0,165 | 0,163 | 112 | 0,2883952 |
| 18,581 | 553,2 | 561,5 | 99,03 | 103,13 | 0,165 | 0,163 | 113 | 0,2859068 |
| 18,382 | 553,3 | 561,5 | 100,31 | 104,21 | 0,166 | 0,163 | 114 | 0,282836 |
| 18,665 | 553,1 | 561,4 | 98,50 | 102,81 | 0,165 | 0,163 | 115 | 0,2871622 |
| 18,708 | 552,9 | 561,3 | 98,30 | 102,49 | 0,165 | 0,163 | 116 | 0,2878886 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,578 | 553,0 | 561,3 | 98,86 | 103,04 | 0,165 | 0,163 | 117 | 0,2859078 |
| 18,595 | 553,1 | 561,4 | 98,96 | 103,02 | 0,165 | 0,163 | 118 | 0,286267 |
| 18,844 | 553,3 | 561,5 | 97,33 | 101,35 | 0,165 | 0,163 | 119 | 0,2902263 |
| 18,811 | 553,6 | 561,7 | 97,67 | 101,87 | 0,165 | 0,163 | 120 | 0,2896563 |
| 17,654 | 553,8 | 561,8 | 103,84 | 108,36 | 0,165 | 0,163 | 121 | 0,2719102 |
| 18,215 | 553,9 | 561,9 | 100,69 | 104,91 | 0,165 | 0,163 | 122 | 0,2804884 |
| 18,538 | 553,7 | 561,8 | 98,89 | 103,03 | 0,165 | 0,163 | 123 | 0,2855484 |
| 18,560 | 553,8 | 561,9 | 98,60 | 102,97 | 0,165 | 0,163 | 124 | 0,2859072 |
| 18,536 | 554,0 | 561,9 | 98,90 | 102,82 | 0,165 | 0,163 | 125 | 0,2855478 |
| 18,501 | 554,3 | 562,1 | 99,13 | 103,07 | 0,165 | 0,162 | 126 | 0,2850754 |
| 18,640 | 554,4 | 562,1 | 98,31 | 102,43 | 0,165 | 0,163 | 127 | 0,2871616 |
| 18,392 | 554,5 | 562,2 | 99,57 | 103,67 | 0,165 | 0,163 | 128 | 0,2833813 |
| 18,546 | 554,3 | 562,1 | 98,61 | 103,06 | 0,165 | 0,163 | 129 | 0,2857884 |
| 18,469 | 554,0 | 562,0 | 99,05 | 103,50 | 0,165 | 0,163 | 130 | 0,2846481 |
| 18,207 | 554,0 | 562,0 | 100,76 | 105,06 | 0,165 | 0,163 | 131 | 0,2805507 |
| 18,742 | 553,9 | 561,9 | 97,70 | 101,87 | 0,165 | 0,163 | 132 | 0,2888647 |
| 18,164 | 553,8 | 561,9 | 100,83 | 105,15 | 0,165 | 0,163 | 133 | 0,2799159 |
| 18,767 | 554,0 | 562,1 | 97,45 | 101,74 | 0,165 | 0,163 | 134 | 0,2893024 |
| 18,576 | 554,1 | 562,1 | 98,62 | 102,79 | 0,165 | 0,163 | 135 | 0,2862687 |
| 18,793 | 554,0 | 562,1 | 97,46 | 101,48 | 0,165 | 0,163 | 136 | 0,2896395 |
| 18,692 | 554,0 | 562,1 | 97,86 | 102,28 | 0,165 | 0,163 | 137 | 0,2880562 |
| 18,748 | 554,2 | 562,1 | 97,65 | 101,80 | 0,165 | 0,163 | 138 | 0,2889479 |
| 18,547 | 554,2 | 562,1 | 98,67 | 102,70 | 0,165 | 0,163 | 139 | 0,2858815 |
| 18,492 | 554,3 | 562,1 | 99,08 | 103,10 | 0,165 | 0,163 | 140 | 0,2850107 |
| 18,470 | 554,3 | 562,2 | 99,28 | 103,17 | 0,165 | 0,163 | 141 | 0,284648 |
| 18,524 | 554,0 | 562,1 | 98,74 | 102,95 | 0,165 | 0,163 | 142 | 0,2855494 |
| 18,429 | 553,9 | 562,1 | 99,34 | 103,59 | 0,165 | 0,163 | 143 | 0,2841053 |
| 18,630 | 554,0 | 562,1 | 98,17 | 102,44 | 0,165 | 0,163 | 144 | 0,2871633 |
| 18,426 | 554,0 | 562,1 | 99,31 | 103,28 | 0,165 | 0,163 | 145 | 0,2841063 |
| 18,555 | 554,2 | 562,2 | 98,58 | 102,47 | 0,165 | 0,162 | 146 | 0,28616 |
| 18,622 | 554,2 | 562,2 | 98,11 | 102,27 | 0,165 | 0,162 | 147 | 0,2871602 |
| 18,678 | 554,0 | 562,2 | 97,74 | 102,17 | 0,165 | 0,163 | 148 | 0,2880569 |
| 18,296 | 554,1 | 562,2 | 100,05 | 104,09 | 0,165 | 0,163 | 149 | 0,2821356 |
| 18,734 | 554,4 | 562,4 | 97,53 | 101,58 | 0,165 | 0,163 | 150 | 0,2889369 |
| 18,479 | 554,5 | 562,4 | 98,75 | 102,99 | 0,165 | 0,163 | 151 | 0,2850097 |
| 18,622 | 554,4 | 562,4 | 97,98 | 102,08 | 0,165 | 0,162 | 152 | 0,2871859 |
| 18,616 | 554,5 | 562,4 | 97,91 | 102,22 | 0,165 | 0,162 | 153 | 0,2871749 |
| 18,512 | 554,6 | 562,5 | 98,42 | 102,66 | 0,165 | 0,162 | 154 | 0,2855495 |
| 18,558 | 554,7 | 562,6 | 98,28 | 102,44 | 0,165 | 0,162 | 155 | 0,2862683 |
| 18,384 | 554,7 | 562,7 | 99,26 | 103,58 | 0,165 | 0,163 | 156 | 0,2836139 |
| 18,337 | 554,6 | 562,6 | 99,46 | 103,81 | 0,165 | 0,163 | 157 | 0,2828402 |
| 18,616 | 554,7 | 562,7 | 98,05 | 102,04 | 0,165 | 0,162 | 158 | 0,2871642 |
| 18,566 | 554,7 | 562,8 | 98,41 | 102,43 | 0,165 | 0,162 | 159 | 0,2863226 |
| 18,313 | 554,6 | 562,8 | 99,57 | 103,83 | 0,165 | 0,162 | 160 | 0,2824709 |
| 18,534 | 554,7 | 562,8 | 98,15 | 102,44 | 0,165 | 0,162 | 161 | 0,2859088 |
| 18,637 | 554,8 | 562,9 | 97,74 | 101,91 | 0,164 | 0,162 | 162 | 0,2874763 |
| 18,399 | 554,8 | 562,9 | 99,15 | 103,28 | 0,165 | 0,162 | 163 | 0,2837447 |
| 18,561 | 555,0 | 563,0 | 98,15 | 102,50 | 0,165 | 0,162 | 164 | 0,2862684 |
| 18,423 | 555,2 | 563,0 | 99,20 | 103,20 | 0,165 | 0,162 | 165 | 0,2841067 |
| 18,477 | 554,9 | 563,0 | 98,79 | 103,13 | 0,165 | 0,163 | 166 | 0,2849398 |
| 18,397 | 554,7 | 562,9 | 99,14 | 103,50 | 0,165 | 0,163 | 167 | 0,2837436 |
| 18,738 | 554,9 | 562,9 | 97,40 | 101,36 | 0,165 | 0,162 | 168 | 0,2889491 |
| 18,515 | 555,0 | 563,0 | 98,61 | 102,49 | 0,165 | 0,162 | 169 | 0,2855504 |
| 18,617 | 554,9 | 562,9 | 97,82 | 102,41 | 0,165 | 0,162 | 170 | 0,2871578 |
| 18,373 | 554,9 | 562,9 | 99,05 | 103,54 | 0,164 | 0,163 | 171 | 0,2833826 |
| 18,761 | 554,9 | 562,9 | 97,43 | 101,33 | 0,165 | 0,162 | 172 | 0,2892878 |
| 18,515 | 555,1 | 563,0 | 98,53 | 102,71 | 0,165 | 0,162 | 173 | 0,2855504 |
| 18,762 | 555,1 | 563,0 | 97,21 | 101,51 | 0,165 | 0,162 | 174 | 0,2893021 |
| 18,695 | 555,1 | 563,0 | 97,60 | 101,48 | 0,165 | 0,162 | 175 | 0,2884145 |
| 18,430 | 555,1 | 563,0 | 99,10 | 103,30 | 0,165 | 0,162 | 176 | 0,2842021 |
| 18,619 | 555,2 | 563,1 | 97,97 | 102,10 | 0,165 | 0,162 | 177 | 0,287165 |
| 18,757 | 555,3 | 563,2 | 97,18 | 101,33 | 0,165 | 0,162 | 178 | 0,2893046 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,765 | 555,6 | 563,3 | 97,18 | 101,33 | 0,165 | 0,162 | 179 | 0,2894738 |
| 18,287 | 555,7 | 563,4 | 99,64 | 103,67 | 0,165 | 0,162 | 180 | 0,2821086 |
| 18,507 | 555,8 | 563,4 | 98,18 | 102,70 | 0,164 | 0,162 | 181 | 0,285545 |
| 18,527 | 555,7 | 563,4 | 98,28 | 102,50 | 0,164 | 0,162 | 182 | 0,285822 |
| 18,475 | 555,9 | 563,5 | 98,65 | 102,61 | 0,165 | 0,162 | 183 | 0,2850092 |
| 18,392 | 555,7 | 563,5 | 99,18 | 103,35 | 0,165 | 0,162 | 184 | 0,2837453 |
| 18,536 | 555,4 | 563,4 | 98,53 | 102,66 | 0,165 | 0,163 | 185 | 0,2859095 |
| 18,831 | 555,6 | 563,5 | 96,64 | 100,84 | 0,165 | 0,162 | 186 | 0,2905238 |
| 18,507 | 555,6 | 563,5 | 98,40 | 102,57 | 0,165 | 0,162 | 187 | 0,2855516 |
| 18,554 | 555,7 | 563,5 | 98,08 | 102,60 | 0,165 | 0,162 | 188 | 0,2862694 |
| 18,540 | 555,8 | 563,6 | 98,27 | 102,28 | 0,165 | 0,162 | 189 | 0,2860493 |
| 18,504 | 556,0 | 563,7 | 98,26 | 102,46 | 0,164 | 0,162 | 190 | 0,2855502 |
| 18,750 | 555,9 | 563,7 | 97,14 | 101,07 | 0,165 | 0,162 | 191 | 0,2893044 |
| 18,821 | 555,9 | 563,7 | 96,71 | 100,95 | 0,165 | 0,162 | 192 | 0,2903012 |
| 18,450 | 556,0 | 563,8 | 98,67 | 102,62 | 0,164 | 0,162 | 193 | 0,2846497 |
| 18,476 | 556,0 | 563,8 | 98,43 | 102,60 | 0,164 | 0,162 | 194 | 0,2850094 |
| 18,613 | 556,0 | 563,9 | 97,72 | 101,80 | 0,164 | 0,162 | 195 | 0,2871997 |
| 18,506 | 556,0 | 563,9 | 98,26 | 102,31 | 0,164 | 0,162 | 196 | 0,28555 |
| 18,367 | 556,1 | 564,0 | 99,00 | 103,49 | 0,164 | 0,162 | 197 | 0,283383 |
| 18,469 | 555,9 | 563,9 | 98,56 | 102,59 | 0,164 | 0,162 | 198 | 0,284958 |
| 18,414 | 555,8 | 563,8 | 98,91 | 102,77 | 0,165 | 0,162 | 199 | 0,2841175 |
| 18,689 | 555,7 | 563,9 | 97,50 | 101,73 | 0,165 | 0,162 | 200 | 0,2884142 |
| 18,327 | 555,7 | 563,8 | 99,41 | 103,56 | 0,165 | 0,162 | 201 | 0,2828136 |
| 18,741 | 555,6 | 563,7 | 96,89 | 101,18 | 0,164 | 0,162 | 202 | 0,2892272 |
| 18,772 | 555,7 | 563,7 | 96,94 | 100,98 | 0,164 | 0,162 | 203 | 0,2896584 |
| 18,857 | 555,7 | 563,8 | 96,54 | 100,42 | 0,165 | 0,162 | 204 | 0,2909966 |
| 18,683 | 555,6 | 563,8 | 97,48 | 101,45 | 0,165 | 0,162 | 205 | 0,2883129 |
| 18,668 | 555,8 | 563,9 | 97,50 | 101,64 | 0,165 | 0,162 | 206 | 0,2880578 |
| 17,934 | 556,1 | 564,0 | 101,39 | 105,66 | 0,164 | 0,162 | 207 | 0,2767803 |
| 18,936 | 555,9 | 563,9 | 96,14 | 99,98 | 0,165 | 0,162 | 208 | 0,2922428 |
| 18,413 | 555,6 | 563,8 | 98,76 | 103,00 | 0,165 | 0,162 | 209 | 0,2841077 |
| 18,406 | 555,8 | 563,9 | 98,69 | 103,06 | 0,164 | 0,162 | 210 | 0,2841075 |
| 18,606 | 555,8 | 564,0 | 97,66 | 101,61 | 0,164 | 0,162 | 211 | 0,2872004 |
| 18,466 | 556,0 | 564,0 | 98,56 | 102,61 | 0,164 | 0,162 | 212 | 0,285005 |
| 18,523 | 556,0 | 564,1 | 98,21 | 102,21 | 0,165 | 0,162 | 213 | 0,2859098 |
| 18,668 | 556,0 | 564,1 | 97,61 | 101,47 | 0,165 | 0,162 | 214 | 0,2881671 |
| 18,465 | 556,0 | 564,2 | 98,51 | 102,65 | 0,165 | 0,162 | 215 | 0,2850097 |
| 18,465 | 556,1 | 564,2 | 98,43 | 102,43 | 0,164 | 0,162 | 216 | 0,2850095 |
| 18,605 | 556,1 | 564,1 | 97,82 | 101,66 | 0,164 | 0,162 | 217 | 0,2871638 |
| 18,442 | 556,2 | 564,1 | 98,71 | 102,85 | 0,165 | 0,162 | 218 | 0,2846472 |
| 18,440 | 556,1 | 564,2 | 98,49 | 102,62 | 0,164 | 0,162 | 219 | 0,2846496 |
| 18,773 | 556,1 | 564,3 | 96,74 | 101,06 | 0,164 | 0,162 | 220 | 0,2898141 |
| 18,437 | 555,8 | 564,2 | 98,77 | 102,60 | 0,165 | 0,162 | 221 | 0,2846532 |
| 18,678 | 555,7 | 564,1 | 97,18 | 101,22 | 0,165 | 0,162 | 222 | 0,2884135 |
| 18,670 | 555,8 | 564,1 | 97,43 | 101,34 | 0,164 | 0,162 | 223 | 0,2882429 |
| 18,816 | 555,8 | 564,1 | 96,61 | 100,58 | 0,165 | 0,162 | 224 | 0,2905447 |
| 18,599 | 555,9 | 564,2 | 97,95 | 101,86 | 0,165 | 0,162 | 225 | 0,2871639 |
| 18,124 | 555,9 | 564,2 | 100,33 | 104,58 | 0,165 | 0,162 | 226 | 0,2798225 |
| 18,736 | 555,8 | 564,3 | 96,95 | 100,98 | 0,165 | 0,162 | 227 | 0,2892993 |
| 18,735 | 555,9 | 564,3 | 96,84 | 100,92 | 0,164 | 0,162 | 228 | 0,2893028 |
| 18,007 | 556,0 | 564,2 | 100,84 | 105,31 | 0,164 | 0,162 | 229 | 0,2780755 |
| 18,896 | 556,1 | 564,2 | 96,11 | 100,11 | 0,164 | 0,162 | 230 | 0,291779 |
| 18,711 | 556,2 | 564,2 | 97,16 | 101,27 | 0,164 | 0,162 | 231 | 0,2889482 |
| 18,593 | 556,1 | 564,3 | 97,79 | 101,70 | 0,165 | 0,162 | 232 | 0,2871636 |
| 18,652 | 556,2 | 564,4 | 97,18 | 101,54 | 0,164 | 0,162 | 233 | 0,2880587 |
| 18,810 | 556,2 | 564,4 | 96,42 | 100,60 | 0,164 | 0,162 | 234 | 0,2905443 |
| 18,707 | 556,1 | 564,5 | 97,00 | 101,02 | 0,164 | 0,162 | 235 | 0,2889486 |
| 18,785 | 555,9 | 564,5 | 96,80 | 100,70 | 0,165 | 0,162 | 236 | 0,2901561 |
| 18,784 | 555,7 | 564,5 | 96,64 | 100,70 | 0,165 | 0,162 | 237 | 0,2901897 |
| 18,647 | 555,5 | 564,4 | 97,49 | 101,48 | 0,165 | 0,162 | 238 | 0,2880569 |
| 18,532 | 555,5 | 564,5 | 98,16 | 102,06 | 0,165 | 0,162 | 239 | 0,2862688 |
| 18,782 | 555,6 | 564,6 | 96,83 | 100,74 | 0,165 | 0,162 | 240 | 0,2901892 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,485 | 555,6 | 564,6 | 98,22 | 102,46 | 0,165 | 0,162 | 241 | 0,2855491 |
| 18,390 | 555,6 | 564,6 | 98,78 | 102,96 | 0,165 | 0,162 | 242 | 0,2841109 |
| 18,862 | 555,4 | 564,5 | 96,31 | 100,27 | 0,165 | 0,162 | 243 | 0,2914234 |
| 18,577 | 555,4 | 564,5 | 97,81 | 101,41 | 0,165 | 0,162 | 244 | 0,2870503 |
| 18,646 | 555,4 | 564,5 | 97,39 | 101,40 | 0,165 | 0,162 | 245 | 0,2881485 |
| 18,279 | 555,4 | 564,6 | 99,36 | 103,25 | 0,165 | 0,162 | 246 | 0,2824755 |
| 18,699 | 555,4 | 564,6 | 97,22 | 101,09 | 0,165 | 0,162 | 247 | 0,288948 |
| 18,753 | 555,4 | 564,7 | 96,74 | 100,82 | 0,165 | 0,162 | 248 | 0,2898102 |
| 18,603 | 555,4 | 564,7 | 97,55 | 101,57 | 0,165 | 0,162 | 249 | 0,287523 |
| 18,571 | 555,3 | 564,7 | 97,78 | 101,64 | 0,165 | 0,162 | 250 | 0,2870127 |
| 18,584 | 555,3 | 564,7 | 97,60 | 101,39 | 0,165 | 0,162 | 251 | 0,2872099 |
| 18,603 | 555,3 | 564,8 | 97,41 | 101,32 | 0,164 | 0,162 | 252 | 0,2875212 |
| 18,716 | 555,0 | 564,8 | 97,07 | 100,61 | 0,165 | 0,162 | 253 | 0,289302 |
| 18,442 | 555,0 | 564,8 | 98,59 | 102,59 | 0,165 | 0,162 | 254 | 0,2850073 |
| 18,473 | 555,0 | 564,8 | 98,38 | 102,00 | 0,165 | 0,162 | 255 | 0,2855501 |
| 18,577 | 555,1 | 564,8 | 97,73 | 101,41 | 0,165 | 0,162 | 256 | 0,2871631 |
| 17,986 | 555,1 | 564,8 | 101,04 | 104,80 | 0,165 | 0,162 | 257 | 0,2779849 |
| 18,437 | 555,1 | 564,9 | 98,43 | 102,28 | 0,165 | 0,162 | 258 | 0,2850066 |
| 18,330 | 555,2 | 564,9 | 99,11 | 102,77 | 0,165 | 0,162 | 259 | 0,2833815 |
| 18,873 | 555,2 | 565,0 | 96,21 | 99,86 | 0,165 | 0,162 | 260 | 0,2917778 |
| 18,444 | 555,1 | 565,0 | 98,14 | 102,53 | 0,165 | 0,162 | 261 | 0,2851241 |
| 18,597 | 555,2 | 565,1 | 97,64 | 101,39 | 0,164 | 0,162 | 262 | 0,2875196 |
| 18,630 | 555,1 | 565,1 | 97,53 | 101,07 | 0,165 | 0,162 | 263 | 0,288056 |
| 18,573 | 555,0 | 565,1 | 97,75 | 101,80 | 0,165 | 0,162 | 264 | 0,2871619 |
| 18,655 | 555,2 | 565,2 | 97,34 | 100,90 | 0,165 | 0,162 | 265 | 0,2884126 |
| 18,682 | 555,4 | 565,3 | 97,03 | 100,80 | 0,165 | 0,162 | 266 | 0,2888868 |
| 18,599 | 555,3 | 564,6 | 97,61 | 101,29 | 0,165 | 0,162 | 267 | 0,2875952 |
| 18,294 | 555,2 | 563,9 | 99,25 | 103,21 | 0,165 | 0,162 | 268 | 0,282836 |
| 18,467 | 554,9 | 563,0 | 98,02 | 102,74 | 0,165 | 0,163 | 269 | 0,285517 |

| Average | Average | Average | Proportional Rates Medium/low fire | | | | Average |
|----------|---------|---------|------------------------------------|---------|----------|----------|------------------|
| 18,72 | Inlet + | Inlet + | | | | | 0,287 |
| | Outlet | Outlet | Average | Average | #1 | #2 | |
| Tunnel | Temp. | Temp. | 98,63 | 101,33 | 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 |
| 19,010 | 537,2 | 537,7 | | | 0,168 | 0,168 | 0 0,2815421 |
| 18,650 | 537,3 | 537,9 | 103,91 | 108,23 | 0,168 | 0,168 | 1 0,2798907 |
| 18,831 | 537,3 | 538,1 | 101,79 | 106,10 | 0,168 | 0,168 | 2 0,2840812 |
| 18,768 | 537,3 | 538,5 | 102,65 | 106,94 | 0,168 | 0,168 | 3 0,2824497 |
| 18,945 | 537,5 | 538,9 | 102,41 | 106,57 | 0,168 | 0,168 | 4 0,284081 |
| 18,821 | 537,6 | 539,4 | 102,02 | 106,38 | 0,168 | 0,167 | 5 0,2833567 |
| 18,744 | 537,8 | 539,9 | 102,45 | 106,48 | 0,168 | 0,167 | 6 0,2824523 |
| 18,865 | 537,9 | 540,5 | 101,86 | 105,82 | 0,168 | 0,167 | 7 0,2840816 |
| 18,998 | 538,1 | 541,1 | 101,43 | 105,50 | 0,168 | 0,167 | 8 0,2858831 |
| 18,878 | 538,3 | 541,7 | 101,80 | 105,65 | 0,168 | 0,167 | 9 0,2840824 |
| 18,788 | 538,4 | 542,2 | 101,45 | 105,28 | 0,168 | 0,167 | 10 0,2840816 |
| 18,937 | 538,6 | 542,7 | 99,98 | 103,74 | 0,168 | 0,167 | 11 0,2871604 |
| 18,690 | 538,8 | 543,2 | 101,00 | 104,65 | 0,168 | 0,167 | 12 0,2837197 |
| 18,885 | 538,9 | 543,7 | 99,69 | 103,35 | 0,168 | 0,166 | 13 0,2871249 |
| 18,704 | 539,0 | 544,1 | 100,59 | 103,83 | 0,168 | 0,166 | 14 0,2846257 |
| 18,865 | 539,1 | 544,6 | 99,59 | 103,05 | 0,168 | 0,166 | 15 0,287139 |
| 18,899 | 539,3 | 545,0 | 99,30 | 102,59 | 0,168 | 0,166 | 16 0,28785 |
| 18,785 | 539,4 | 545,4 | 99,65 | 103,26 | 0,168 | 0,166 | 17 0,2862594 |
| 18,988 | 539,6 | 545,7 | 98,83 | 101,99 | 0,168 | 0,166 | 18 0,2892788 |
| 18,770 | 539,7 | 546,1 | 100,09 | 102,89 | 0,168 | 0,166 | 19 0,2859968 |
| 18,736 | 539,7 | 546,4 | 100,05 | 103,18 | 0,168 | 0,166 | 20 0,2855253 |
| 18,873 | 540,1 | 546,9 | 99,25 | 102,50 | 0,168 | 0,166 | 21 0,2874968 |
| 18,615 | 540,2 | 547,2 | 100,59 | 103,59 | 0,168 | 0,166 | 22 0,2837213 |
| 18,905 | 540,3 | 547,5 | 98,92 | 102,03 | 0,168 | 0,166 | 23 0,2884115 |
| 19,033 | 540,3 | 547,8 | 98,10 | 101,25 | 0,168 | 0,166 | 24 0,2905196 |
| 18,650 | 540,2 | 548,0 | 100,11 | 103,32 | 0,168 | 0,166 | 25 0,2846252 |
| 18,643 | 540,2 | 548,3 | 100,19 | 103,18 | 0,168 | 0,166 | 26 0,2846235 |
| 18,751 | 540,3 | 548,5 | 99,53 | 102,26 | 0,168 | 0,165 | 27 0,2862451 |
| 18,679 | 540,4 | 548,6 | 100,10 | 102,79 | 0,168 | 0,165 | 28 0,2849853 |
| 18,650 | 540,7 | 548,8 | 100,07 | 102,91 | 0,168 | 0,165 | 29 0,2846804 |
| 18,666 | 540,7 | 549,0 | 100,04 | 102,75 | 0,168 | 0,165 | 30 0,2849863 |
| 18,007 | 540,7 | 549,2 | 103,63 | 106,56 | 0,168 | 0,165 | 31 0,2748831 |
| 18,650 | 540,8 | 549,4 | 100,24 | 102,84 | 0,168 | 0,165 | 32 0,2846257 |
| 18,833 | 540,9 | 549,5 | 99,15 | 101,87 | 0,168 | 0,165 | 33 0,2875198 |
| 18,652 | 541,0 | 549,7 | 99,93 | 102,98 | 0,168 | 0,165 | 34 0,284626 |
| 18,866 | 541,0 | 549,8 | 98,89 | 101,63 | 0,168 | 0,165 | 35 0,2879221 |
| 18,663 | 541,1 | 550,0 | 100,03 | 102,75 | 0,168 | 0,165 | 36 0,2847727 |
| 18,658 | 541,4 | 550,3 | 99,93 | 102,73 | 0,168 | 0,165 | 37 0,2846349 |
| 18,675 | 541,6 | 550,5 | 99,56 | 102,54 | 0,167 | 0,165 | 38 0,2849867 |
| 18,606 | 541,6 | 550,7 | 99,87 | 102,98 | 0,167 | 0,165 | 39 0,2840831 |
| 18,674 | 541,6 | 550,8 | 99,74 | 102,65 | 0,167 | 0,165 | 40 0,284986 |
| 18,614 | 541,5 | 550,9 | 100,21 | 102,85 | 0,168 | 0,165 | 41 0,2840854 |
| 19,041 | 541,5 | 551,0 | 97,87 | 100,62 | 0,168 | 0,165 | 42 0,2906426 |
| 19,064 | 541,5 | 551,1 | 97,78 | 100,42 | 0,168 | 0,165 | 43 0,2909503 |
| 18,872 | 541,7 | 551,3 | 98,75 | 101,38 | 0,168 | 0,165 | 44 0,2880344 |
| 18,730 | 541,8 | 551,4 | 99,49 | 102,21 | 0,168 | 0,165 | 45 0,285886 |
| 19,008 | 541,8 | 551,5 | 98,02 | 100,73 | 0,168 | 0,165 | 46 0,2901664 |
| 18,649 | 541,8 | 551,6 | 99,85 | 102,54 | 0,168 | 0,165 | 47 0,2846646 |
| 18,645 | 541,8 | 551,6 | 99,94 | 102,43 | 0,168 | 0,164 | 48 0,2846257 |
| 18,879 | 541,8 | 551,7 | 98,77 | 101,45 | 0,168 | 0,164 | 49 0,2880419 |
| 18,743 | 541,8 | 551,8 | 99,45 | 101,80 | 0,168 | 0,164 | 50 0,2860923 |
| 18,891 | 541,8 | 551,8 | 98,50 | 100,91 | 0,168 | 0,164 | 51 0,2883916 |
| 18,694 | 542,0 | 551,9 | 99,65 | 102,29 | 0,167 | 0,164 | 52 0,2850948 |
| 18,135 | 542,1 | 551,9 | 102,66 | 105,26 | 0,167 | 0,164 | 53 0,2767275 |
| 18,840 | 542,1 | 552,0 | 98,78 | 101,43 | 0,167 | 0,164 | 54 0,2874988 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,615 | 542,1 | 552,1 | 100,03 | 102,47 | 0,167 | 0,164 | 55 | 0,2840835 |
| 18,651 | 542,4 | 552,2 | 99,86 | 102,46 | 0,167 | 0,164 | 56 | 0,2846253 |
| 18,709 | 542,5 | 552,3 | 99,53 | 101,96 | 0,167 | 0,164 | 57 | 0,2855262 |
| 18,764 | 542,7 | 552,5 | 99,28 | 101,75 | 0,167 | 0,164 | 58 | 0,2862461 |
| 18,977 | 542,9 | 552,5 | 97,84 | 100,75 | 0,167 | 0,164 | 59 | 0,2896352 |
| 18,613 | 542,7 | 552,5 | 99,99 | 102,42 | 0,167 | 0,164 | 60 | 0,2840841 |
| 18,732 | 542,6 | 552,5 | 99,28 | 102,11 | 0,167 | 0,164 | 61 | 0,2858857 |
| 18,758 | 542,6 | 552,6 | 99,28 | 102,09 | 0,167 | 0,165 | 62 | 0,2862457 |
| 18,745 | 542,5 | 552,6 | 99,24 | 101,73 | 0,167 | 0,164 | 63 | 0,2862458 |
| 18,581 | 542,5 | 552,7 | 100,15 | 102,65 | 0,167 | 0,164 | 64 | 0,2837212 |
| 18,606 | 542,5 | 552,7 | 99,88 | 102,54 | 0,167 | 0,164 | 65 | 0,2840843 |
| 19,138 | 542,5 | 552,7 | 97,21 | 99,70 | 0,167 | 0,164 | 66 | 0,2922834 |
| 18,994 | 542,6 | 552,7 | 97,87 | 100,32 | 0,168 | 0,164 | 67 | 0,2901662 |
| 18,613 | 542,6 | 552,6 | 100,05 | 102,72 | 0,167 | 0,164 | 68 | 0,2840868 |
| 18,871 | 542,6 | 552,7 | 98,47 | 101,12 | 0,167 | 0,164 | 69 | 0,2881489 |
| 18,929 | 542,6 | 552,7 | 98,27 | 100,80 | 0,167 | 0,164 | 70 | 0,2889325 |
| 18,191 | 542,6 | 552,7 | 102,20 | 104,99 | 0,167 | 0,164 | 71 | 0,277682 |
| 18,837 | 542,6 | 552,6 | 98,82 | 101,56 | 0,167 | 0,164 | 72 | 0,2874986 |
| 18,875 | 542,6 | 552,6 | 98,63 | 100,91 | 0,167 | 0,164 | 73 | 0,2880335 |
| 18,711 | 542,6 | 552,7 | 99,60 | 102,14 | 0,167 | 0,164 | 74 | 0,2855255 |
| 18,616 | 542,6 | 552,7 | 100,02 | 102,37 | 0,167 | 0,164 | 75 | 0,2840844 |
| 18,918 | 542,6 | 552,7 | 98,44 | 100,86 | 0,167 | 0,164 | 76 | 0,2886165 |
| 18,881 | 542,7 | 552,7 | 98,76 | 101,09 | 0,167 | 0,164 | 77 | 0,2880568 |
| 18,902 | 542,7 | 552,7 | 98,64 | 101,19 | 0,168 | 0,164 | 78 | 0,288391 |
| 19,009 | 542,7 | 552,7 | 97,90 | 100,60 | 0,167 | 0,164 | 79 | 0,2901667 |
| 18,949 | 542,7 | 552,6 | 98,25 | 100,76 | 0,167 | 0,164 | 80 | 0,2892176 |
| 18,931 | 542,8 | 552,6 | 98,23 | 101,14 | 0,167 | 0,164 | 81 | 0,2889244 |
| 18,868 | 542,8 | 552,7 | 98,69 | 101,32 | 0,167 | 0,165 | 82 | 0,2880347 |
| 18,594 | 542,8 | 552,7 | 99,94 | 102,57 | 0,167 | 0,164 | 83 | 0,2840851 |
| 18,812 | 542,9 | 552,7 | 98,70 | 101,28 | 0,167 | 0,164 | 84 | 0,2875437 |
| 18,584 | 542,9 | 552,7 | 99,82 | 102,45 | 0,167 | 0,164 | 85 | 0,2840838 |
| 18,864 | 542,9 | 552,8 | 98,42 | 101,21 | 0,167 | 0,164 | 86 | 0,2883922 |
| 18,548 | 543,0 | 552,7 | 99,83 | 102,45 | 0,167 | 0,164 | 87 | 0,2837224 |
| 18,858 | 543,0 | 552,8 | 98,25 | 101,11 | 0,167 | 0,164 | 88 | 0,2883912 |
| 18,599 | 543,1 | 552,8 | 99,62 | 102,34 | 0,167 | 0,165 | 89 | 0,2846313 |
| 18,682 | 543,1 | 552,8 | 99,14 | 101,76 | 0,167 | 0,164 | 90 | 0,2858872 |
| 18,651 | 543,1 | 552,8 | 99,01 | 101,94 | 0,167 | 0,165 | 91 | 0,2856744 |
| 18,215 | 543,0 | 552,7 | 101,36 | 104,32 | 0,167 | 0,165 | 92 | 0,2789783 |
| 19,101 | 543,1 | 552,7 | 96,66 | 99,48 | 0,167 | 0,165 | 93 | 0,2926353 |
| 18,678 | 543,0 | 552,7 | 98,67 | 101,26 | 0,167 | 0,164 | 94 | 0,286246 |
| 18,847 | 542,9 | 552,6 | 97,99 | 100,31 | 0,167 | 0,164 | 95 | 0,2889252 |
| 18,807 | 542,9 | 552,6 | 98,12 | 100,72 | 0,168 | 0,164 | 96 | 0,2883925 |
| 18,678 | 542,9 | 552,6 | 98,73 | 101,46 | 0,167 | 0,164 | 97 | 0,2862466 |
| 18,740 | 543,1 | 552,5 | 98,37 | 101,22 | 0,167 | 0,164 | 98 | 0,2872345 |
| 18,945 | 543,1 | 552,4 | 96,98 | 99,87 | 0,167 | 0,164 | 99 | 0,2905292 |
| 18,396 | 543,1 | 552,4 | 100,11 | 102,99 | 0,167 | 0,164 | 100 | 0,2820886 |
| 18,887 | 543,0 | 552,2 | 97,51 | 100,23 | 0,167 | 0,164 | 101 | 0,2897116 |
| 18,960 | 542,9 | 552,1 | 97,26 | 99,80 | 0,167 | 0,164 | 102 | 0,2908414 |
| 18,715 | 542,8 | 552,1 | 98,45 | 101,19 | 0,167 | 0,164 | 103 | 0,2871428 |
| 18,766 | 542,7 | 552,0 | 98,10 | 100,93 | 0,167 | 0,165 | 104 | 0,2880352 |
| 19,058 | 542,6 | 552,0 | 96,54 | 99,25 | 0,167 | 0,165 | 105 | 0,2925479 |
| 18,728 | 542,4 | 552,0 | 98,28 | 100,99 | 0,167 | 0,165 | 106 | 0,2874959 |
| 18,726 | 542,3 | 552,1 | 98,19 | 100,90 | 0,167 | 0,164 | 107 | 0,2874992 |
| 18,691 | 542,4 | 552,3 | 98,25 | 100,93 | 0,167 | 0,164 | 108 | 0,2870337 |
| 18,621 | 542,4 | 552,5 | 98,75 | 101,38 | 0,167 | 0,164 | 109 | 0,285976 |
| 18,751 | 542,3 | 552,6 | 97,93 | 100,92 | 0,167 | 0,165 | 110 | 0,2880351 |
| 18,740 | 542,3 | 552,7 | 97,95 | 100,84 | 0,167 | 0,165 | 111 | 0,2880358 |
| 18,439 | 542,2 | 552,8 | 99,59 | 102,03 | 0,167 | 0,164 | 112 | 0,2833613 |
| 18,514 | 542,2 | 552,8 | 99,28 | 101,52 | 0,168 | 0,164 | 113 | 0,2846271 |
| 18,732 | 542,2 | 552,8 | 98,09 | 100,39 | 0,168 | 0,164 | 114 | 0,2880356 |
| 18,606 | 542,2 | 552,8 | 98,57 | 101,33 | 0,168 | 0,164 | 115 | 0,2861381 |
| 18,443 | 542,2 | 552,8 | 99,28 | 101,99 | 0,167 | 0,164 | 116 | 0,2837232 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,361 | 542,2 | 552,8 | 99,86 | 102,29 | 0,167 | 0,164 | 117 | 0,2824529 |
| 18,691 | 542,1 | 552,8 | 98,20 | 100,39 | 0,168 | 0,164 | 118 | 0,2875 |
| 18,499 | 542,2 | 552,9 | 99,08 | 101,82 | 0,168 | 0,164 | 119 | 0,2846257 |
| 18,718 | 542,2 | 553,0 | 97,92 | 100,43 | 0,168 | 0,164 | 120 | 0,2880348 |
| 18,759 | 542,1 | 552,9 | 97,58 | 100,06 | 0,167 | 0,164 | 121 | 0,2887374 |
| 18,815 | 542,2 | 553,0 | 97,25 | 100,05 | 0,167 | 0,164 | 122 | 0,2896297 |
| 18,592 | 542,2 | 553,0 | 98,41 | 100,84 | 0,167 | 0,164 | 123 | 0,2862469 |
| 18,895 | 542,2 | 553,0 | 96,74 | 99,25 | 0,167 | 0,164 | 124 | 0,2909055 |
| 18,669 | 542,2 | 553,0 | 98,02 | 100,37 | 0,167 | 0,164 | 125 | 0,2875141 |
| 18,136 | 542,2 | 553,1 | 100,97 | 103,45 | 0,168 | 0,164 | 126 | 0,2793447 |
| 18,490 | 542,2 | 553,0 | 98,73 | 101,39 | 0,167 | 0,164 | 127 | 0,2847773 |
| 18,724 | 542,2 | 553,0 | 97,77 | 99,96 | 0,167 | 0,164 | 128 | 0,288391 |
| 18,363 | 542,1 | 553,0 | 99,65 | 102,15 | 0,168 | 0,164 | 129 | 0,2828126 |
| 18,502 | 542,1 | 553,0 | 98,95 | 101,52 | 0,168 | 0,164 | 130 | 0,2849867 |
| 18,778 | 542,2 | 553,3 | 97,50 | 99,77 | 0,168 | 0,164 | 131 | 0,2892712 |
| 18,834 | 542,2 | 553,3 | 96,87 | 99,76 | 0,167 | 0,164 | 132 | 0,2901547 |
| 18,529 | 542,4 | 553,3 | 98,44 | 101,05 | 0,167 | 0,164 | 133 | 0,2855274 |
| 18,622 | 542,4 | 553,3 | 97,91 | 100,46 | 0,167 | 0,164 | 134 | 0,2870287 |
| 18,636 | 542,3 | 553,1 | 98,01 | 100,42 | 0,167 | 0,164 | 135 | 0,287161 |
| 18,431 | 542,3 | 553,1 | 99,17 | 101,52 | 0,168 | 0,164 | 136 | 0,2840849 |
| 18,406 | 542,3 | 553,0 | 99,21 | 101,62 | 0,168 | 0,164 | 137 | 0,2837211 |
| 18,716 | 542,4 | 553,2 | 97,65 | 100,00 | 0,168 | 0,164 | 138 | 0,2884283 |
| 18,521 | 542,5 | 553,2 | 98,55 | 101,00 | 0,168 | 0,164 | 139 | 0,2855215 |
| 18,532 | 542,3 | 552,9 | 98,45 | 100,87 | 0,167 | 0,164 | 140 | 0,2857144 |
| 18,563 | 542,2 | 552,7 | 98,18 | 100,92 | 0,167 | 0,164 | 141 | 0,286245 |
| 18,785 | 542,1 | 552,7 | 97,07 | 99,71 | 0,167 | 0,164 | 142 | 0,2896379 |
| 18,953 | 542,0 | 552,6 | 96,26 | 98,74 | 0,167 | 0,164 | 143 | 0,2922832 |
| 18,619 | 542,0 | 552,7 | 98,04 | 100,19 | 0,168 | 0,164 | 144 | 0,2871364 |
| 18,537 | 541,9 | 552,7 | 98,51 | 100,88 | 0,168 | 0,164 | 145 | 0,285886 |
| 18,638 | 541,9 | 552,7 | 98,07 | 100,16 | 0,168 | 0,164 | 146 | 0,2875 |
| 18,640 | 542,0 | 552,9 | 97,90 | 100,22 | 0,168 | 0,164 | 147 | 0,2875309 |
| 18,820 | 542,1 | 552,9 | 96,85 | 99,49 | 0,168 | 0,164 | 148 | 0,2902893 |
| 18,672 | 542,1 | 552,8 | 97,68 | 100,18 | 0,167 | 0,164 | 149 | 0,288035 |
| 18,872 | 542,1 | 552,8 | 96,65 | 99,07 | 0,168 | 0,164 | 150 | 0,2910943 |
| 18,691 | 542,3 | 552,9 | 97,65 | 99,93 | 0,168 | 0,164 | 151 | 0,2883302 |
| 18,810 | 542,2 | 552,9 | 96,89 | 99,24 | 0,168 | 0,164 | 152 | 0,2901668 |
| 18,908 | 542,4 | 553,1 | 96,15 | 98,61 | 0,167 | 0,164 | 153 | 0,2917556 |
| 18,530 | 542,4 | 553,0 | 98,35 | 100,76 | 0,167 | 0,164 | 154 | 0,2858819 |
| 18,667 | 542,4 | 553,1 | 97,75 | 99,92 | 0,168 | 0,164 | 155 | 0,2880346 |
| 18,446 | 542,4 | 553,0 | 98,65 | 101,33 | 0,167 | 0,164 | 156 | 0,2846257 |
| 18,744 | 542,4 | 553,1 | 97,08 | 99,59 | 0,167 | 0,164 | 157 | 0,2892792 |
| 18,668 | 542,5 | 553,2 | 97,51 | 100,05 | 0,167 | 0,164 | 158 | 0,2880404 |
| 18,907 | 542,4 | 553,1 | 96,34 | 98,84 | 0,167 | 0,164 | 159 | 0,2917573 |
| 18,767 | 542,4 | 553,0 | 97,10 | 99,49 | 0,168 | 0,164 | 160 | 0,2896319 |
| 19,119 | 542,5 | 553,0 | 95,10 | 97,34 | 0,167 | 0,164 | 161 | 0,2950812 |
| 18,659 | 542,6 | 553,1 | 97,56 | 99,92 | 0,167 | 0,164 | 162 | 0,288034 |
| 18,685 | 542,4 | 552,9 | 97,42 | 99,85 | 0,167 | 0,164 | 163 | 0,2884092 |
| 18,406 | 542,3 | 552,8 | 98,90 | 101,32 | 0,167 | 0,164 | 164 | 0,2840832 |
| 18,821 | 542,2 | 552,7 | 96,74 | 99,17 | 0,167 | 0,164 | 165 | 0,2905206 |
| 18,846 | 542,2 | 552,6 | 96,75 | 99,03 | 0,168 | 0,164 | 166 | 0,2908732 |
| 18,626 | 542,1 | 552,6 | 97,80 | 100,01 | 0,168 | 0,164 | 167 | 0,2874894 |
| 18,500 | 542,1 | 552,6 | 98,53 | 100,86 | 0,168 | 0,164 | 168 | 0,2855265 |
| 18,976 | 542,0 | 552,6 | 96,08 | 98,42 | 0,168 | 0,164 | 169 | 0,2929142 |
| 18,740 | 542,0 | 552,6 | 97,18 | 99,79 | 0,168 | 0,164 | 170 | 0,2892513 |
| 18,798 | 542,1 | 552,6 | 96,80 | 99,38 | 0,167 | 0,164 | 171 | 0,2901655 |
| 18,654 | 542,0 | 552,5 | 97,70 | 100,22 | 0,168 | 0,164 | 172 | 0,288033 |
| 18,894 | 541,9 | 552,4 | 96,45 | 98,92 | 0,168 | 0,165 | 173 | 0,2917104 |
| 18,838 | 542,1 | 552,7 | 96,52 | 99,02 | 0,167 | 0,164 | 174 | 0,2908735 |
| 18,758 | 542,1 | 552,8 | 97,16 | 99,50 | 0,168 | 0,164 | 175 | 0,2896354 |
| 18,879 | 542,1 | 552,8 | 96,30 | 98,75 | 0,168 | 0,164 | 176 | 0,2916088 |
| 18,835 | 542,1 | 552,7 | 96,68 | 99,20 | 0,168 | 0,164 | 177 | 0,2908739 |
| 18,458 | 542,0 | 552,6 | 98,55 | 101,28 | 0,168 | 0,165 | 178 | 0,2850584 |

| | | | | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-----|-----------|
| 18,829 | 542,1 | 552,7 | 96,63 | 99,03 | 0,168 | 0,164 | 179 | 0,2908698 |
| 18,709 | 542,1 | 552,6 | 97,25 | 99,79 | 0,168 | 0,164 | 180 | 0,2889235 |
| 18,675 | 542,0 | 552,6 | 97,36 | 100,12 | 0,167 | 0,165 | 181 | 0,2883897 |
| 18,857 | 542,2 | 552,8 | 96,38 | 99,06 | 0,167 | 0,165 | 182 | 0,2912486 |
| 18,612 | 542,2 | 552,7 | 97,61 | 100,27 | 0,167 | 0,164 | 183 | 0,2875003 |
| 18,532 | 542,2 | 552,6 | 98,15 | 100,84 | 0,167 | 0,165 | 184 | 0,2862449 |
| 18,704 | 542,0 | 552,4 | 97,21 | 99,69 | 0,168 | 0,164 | 185 | 0,2889247 |
| 18,853 | 541,8 | 552,4 | 96,41 | 98,86 | 0,168 | 0,164 | 186 | 0,2913487 |
| 18,806 | 541,8 | 552,5 | 96,82 | 99,35 | 0,168 | 0,164 | 187 | 0,2905196 |
| 18,781 | 541,8 | 552,6 | 96,97 | 99,09 | 0,168 | 0,164 | 188 | 0,2901657 |
| 18,861 | 541,7 | 552,5 | 96,60 | 99,03 | 0,168 | 0,164 | 189 | 0,2913897 |
| 18,724 | 541,7 | 552,6 | 97,08 | 99,55 | 0,168 | 0,164 | 190 | 0,2892791 |
| 18,583 | 542,1 | 552,8 | 97,88 | 100,16 | 0,168 | 0,164 | 191 | 0,2871399 |
| 18,608 | 542,4 | 553,0 | 97,81 | 99,95 | 0,168 | 0,164 | 192 | 0,2874978 |
| 18,580 | 542,5 | 553,0 | 97,59 | 100,49 | 0,167 | 0,164 | 193 | 0,2871399 |
| 18,436 | 542,5 | 553,1 | 98,39 | 100,90 | 0,167 | 0,164 | 194 | 0,2849856 |
| 18,706 | 542,5 | 553,2 | 97,17 | 99,34 | 0,167 | 0,164 | 195 | 0,2891147 |
| 18,717 | 542,4 | 553,1 | 97,17 | 99,35 | 0,168 | 0,164 | 196 | 0,289279 |
| 18,435 | 542,2 | 552,8 | 98,42 | 100,95 | 0,168 | 0,164 | 197 | 0,2849856 |
| 18,795 | 542,1 | 552,7 | 96,74 | 98,97 | 0,168 | 0,164 | 198 | 0,2905201 |
| 18,774 | 542,1 | 552,6 | 96,59 | 99,19 | 0,167 | 0,164 | 199 | 0,2901663 |
| 18,738 | 542,0 | 552,6 | 96,97 | 99,33 | 0,167 | 0,164 | 200 | 0,2896346 |
| 18,818 | 542,0 | 552,6 | 96,52 | 98,95 | 0,168 | 0,164 | 201 | 0,2908719 |
| 18,737 | 542,0 | 552,5 | 97,05 | 99,48 | 0,168 | 0,164 | 202 | 0,2896334 |
| 18,578 | 541,9 | 552,3 | 98,00 | 100,24 | 0,168 | 0,164 | 203 | 0,2871408 |

APPENDIX 3: Calibration data



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-006 23/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|-------------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/-0.25"H2O |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|-----------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | MS-321-LCD | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | E47U020014 | Gamme: | 0-0.5"H2O |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Setra | No. du certificat d'étalonnage: | 2020001510 |
| No. Série: | 2784759 | Dernière date d'étalonnage: | 5-Mar-20 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 5-Mar-21 |
| Commentaire: | | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 0.0000 "H2O | 0.000 "H2O | 0.000 "H2O | 0.000 "H2O | 0.000 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.2500 "H2O | 0.250 "H2O | 0.249 "H2O | -0.001 "H2O | 0.249 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.5000 "H2O | 0.500 "H2O | 0.500 "H2O | 0.000 "H2O | 0.500 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.7500 "H2O | 0.750 "H2O | 0.750 "H2O | 0.000 "H2O | 0.750 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 1.0000 "H2O | 1.000 "H2O | 0.994 "H2O | -0.006 "H2O | 0.994 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.0000 "H2O | 0.0000 V.DC. | 0.0004 V.DC. | +0.0004 V.DC. | 0.0004 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.2500 "H2O | 2.5000 V.DC. | 2.4853 V.DC. | -0.0147 V.DC. | 2.4853 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.5000 "H2O | 5.0000 V.DC. | 4.9780 V.DC. | -0.0220 V.DC. | 4.9780 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.7500 "H2O | 7.5000 V.DC. | 7.5042 V.DC. | 0.0042 V.DC. | 7.5042 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 1.0000 "H2O | 10.0000 V.DC. | 9.9672 V.DC. | -0.0328 V.DC. | 9.9672 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| Conditions Environnementales: | | | Température: 20 °C | Humidité: 31 %RH | | |
| Type d'Étalonnage: | | | | | | |



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-006 23/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|-------------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/-0.25"H2O |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|-----------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | MS-321-LCD | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | E47U020014 | Gamme: | 0-0.5"H2O |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|--------------|
| Date d'Étalonnage: | 23 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 23 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 23 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

[Handwritten signature]
2020-03-30

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Montréal, QC H8T 1A1
 www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|--|----------------------------|----------------------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 157-64F201-201-1649 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette Saint-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Date d'étalonnage : | 15-01-2020 |

Technicien:
 Coutu, Daniel


 David Llorens, Responsable Qualité

DESCRIPTION DU SERVICE:

| | | | |
|----------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------|
| Modèle de Balance : | AR2140 | Méthode : | ISO 17025 |
| Manufacturier : | Ohaus | Date d'approbation : | 15-01-2020 |
| Numéro de Série : | M3658329010091 | Date prochain étalonnage : | 15-01-2021 |
| Numéro d'identification : | EM-051 | accréditation CCN n. : | 668 |
| Capacité : | 210g | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| Résolution: | 0.0001g | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|----------|------|---------------|-------|-------------|------|
| Condition d'essai : | Temp °C: | 23.4 | Pression kPa: | 101.5 | Humidité %: | 25.4 |
|----------------------------|----------|------|---------------|-------|-------------|------|

Note: Les conditions environnementales ne sont pas utilisées dans le calcul de l'incertitude.

CETTE BALANCE RENCONTRE LES SPÉCIFICATIONS SUIVANTES:

| Type de test : | Manufacturier |
|----------------|--|
| Excentricité: | <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Linéarité: | <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Sensibilité: | <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |
| Répétabilité: | <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non |

NOTES:

Cette balance a été certifiée selon la procédure de travail PDL-09-MG-010 (certification de balance analytique et à plateau) et la et la procédure PDL-09-MG-012 (détermination des incertitudes de pesées). Nos étalons sont certifiés à chaque année. Le droit d'auteur du présent certificat appartient au laboratoire délivreur et doit être reproduit intégralement, à moins d'une autorisation écrite du laboratoire délivreur.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Montréal, QC H8T 1A1
 www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 157-64F201-201-1649 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette Saint-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Méthode : | ISO 17025 | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| | | Modèle de Balance : | AR2140 |
| | | Date d'étalonnage : | 15-01-2020 |
| | | Date du prochain étalonnage : | 15-01-2021 |

TEST D'EXCENTRICITÉ:

Poids Test: 100 g Tolérance 0.0004 g
 (Note: Le Poids Test est taré au centre du plateau de pesée)

| Position | Avant Ajustement | Après Ajustement | |
|--------------------|------------------|------------------|--|
| 1: Centre: | 0.0000 g | --- | |
| 2: Avant Gauche: | 0.0000 g | --- | |
| 3: Arrière Gauche: | 0.0000 g | --- | |
| 4: Arrière Droit: | 0.0000 g | --- | |
| 5: Avant Droit: | 0.0000 g | --- | |
| Résultats | 0.0000 g | --- | |

STATUT **CONFORME** **N/A**

TEST DE LINÉARITÉ:

Méthode: Substitution Plage: 210 g Poids Test: 50 g Tolérance: 0.0002 g

| Pré-Charge | Avant Ajustement | Après Ajustement | |
|------------------|------------------|------------------|--|
| 0.0000 g | 50.0003 g | --- | |
| 50.0000 g | 50.0000 g | --- | |
| 100.0000 g | 50.0000 g | --- | |
| 150.0000 g | 50.0003 g | --- | |
| --- | --- | --- | |
| --- | --- | --- | |
| --- | --- | --- | |
| Résultats | 0.00015 g | --- | |

STATUT **CONFORME** **N/A**

TEST DE SENSIBILITÉ:

Valeur de masse conventionnelle: 200.0001 g Tolérance: 0.0004 g

| | Avant Ajustement | Après Ajustement | |
|-------------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| Lecture: | 200.0003 g | --- | $S = \frac{\Delta W}{\Delta m}$ |
| Résultats: | 0.0002 g | --- | |

STATUT **CONFORME** **N/A**

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Montréal, QC H8T 1A1
 www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|--|--------------------------------------|----------------------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 157-64F201-201-1649 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette Saint-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Méthode : | ISO 17025 | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| | | Modèle de Balance : | AR2140 |
| | | Date d'étalonnage : | 15-01-2020 |
| | | Date du prochain étalonnage : | 15-01-2021 |

TEST DE RÉPÉTABILITÉ:

AVANT AJUSTEMENT:

Charge Utilisée:
100.0000 g

Tolérance:
0.00010 g

Résolution d'affichage:
0.0001 g

Moyenne:
100.00029 g

Écart-type:
0.00003 g

| # | Vide | Chargé | Différence |
|----|----------|------------|------------|
| 1 | 0.0000 g | 100.0002 g | 100.0002 g |
| 2 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 3 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 4 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 5 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 6 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 7 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 8 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 9 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |
| 10 | 0.0000 g | 100.0003 g | 100.0003 g |

Statut : CONFORME

APRÈS AJUSTEMENT:

Charge Utilisée:

Tolérance:
0.00010 g

Résolution d'affichage:
0.0001 g

Moyenne:

Écart-type:

| # | Vide | Chargé | Différence |
|----|------|--------|------------|
| 1 | --- | --- | --- |
| 2 | --- | --- | --- |
| 3 | --- | --- | --- |
| 4 | --- | --- | --- |
| 5 | --- | --- | --- |
| 6 | --- | --- | --- |
| 7 | --- | --- | --- |
| 8 | --- | --- | --- |
| 9 | --- | --- | --- |
| 10 | --- | --- | --- |

Statut : N/A

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Montréal, QC H8T 1A1
 www.dispersion.ca 1.866.390.5066

INCERTITUDE AVANT AJUSTEMENT :

$$Uc = \sqrt{(u_{(cr)})^2 + s_p^2 + u_{(l)}^2 + u_{(dr)}^2 + u_{(s)}^2}$$

- u(cr)** = Incertitude reliée à l'étalon utilisé
- Sp** = Incertitude de l'écart-type
- u(l)** = Incertitude associée à la linéarité
- u(dr)** = Incertitude associée à résolution si Sp = 0
- u(s)** = Incertitude liée à la sensibilité (span)

| Valeur | Incertitude | Incertitude (%) |
|------------|-------------|-----------------|
| 12.5000 g | 0.00016 g | 0.001298 % |
| 25.0000 g | 0.00017 g | 0.000670 % |
| 50.0000 g | 0.00019 g | 0.000373 % |
| 100.0000 g | 0.00025 g | 0.000249 % |
| 200.0000 g | 0.00051 g | 0.000255 % |

INCERTITUDE APRÈS AJUSTEMENT :

| Valeur | Incertitude | Incertitude (%) |
|--------|-------------|-----------------|
| --- | --- | --- |
| --- | --- | --- |
| --- | --- | --- |
| --- | --- | --- |

NOTES :

De ces valeurs d'incertitudes, seule la valeur surlignée est calculée selon ISO17025:2005, les autres étant estimées jusqu'au résultat de l'incertitude minimale. Dans le calcul de cette l'incertitude, l'écart-type utilisé est de 0,577d (où d est la précision d'affichage de la balance) lorsque cet écart-type est plus inférieur à 0,577d.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Montréal, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

RÉFÉRENCE

ENSEMBLE DE RÉFÉRENCE:

| Référence | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage |
|-----------|-------------|------------|-------------------|
| 1mg-5kg | DK000A175 | Dispersion | 06-09-2019 |
| 1mg-5kg | DK000A175 | Dispersion | 06-09-2019 |

INCERTITUDES:

Les incertitudes que nous retrouvons comprennent :

1. *L'incertitude associée à l'opération de pesage.*
2. *L'incertitude associée à l'écart-type.*
3. *L'incertitude associée à l'étalon utilisé.*
4. *L'incertitude associée à la résolution de l'appareil.*

L'incertitude de l'opération de pesage comprend la reproductibilité à long terme.

Les incertitudes précisées dans ce rapport sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95 %, obtenu en multipliant ensemble l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de $k = 2$. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter la publication GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, édition de 1995).

TRAÇABILITÉ

Le Service d'évaluation de laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et a certifié des capacités d'étalonnage spécifiques de ce laboratoire et leur traçabilité à des étalons nationaux de mesure reconnus et au Système international d'unités (SI). Ce certificat d'étalonnage est émis conformément aux conditions de certification accordées par CLAS et aux conditions d'accréditation accordées par le Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS pas plus que le CCN ne peut garantir l'exactitude des étalonnages individuels effectués par des laboratoires accrédités.

REMARQUES:

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|---|----------------------------|----------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 152-4BB901-181 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Date d'étalonnage : | 09-01-2018 |

Technicien:
Simeonidis, Georgios



David Llorens, Responsable Qualité

DESCRIPTION DU SERVICE:

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------|
| Description des masses : | ASTM E617 | Date d'approbation : | 09-01-2018 |
| Classe de précision : | ASTM 6 | Date prochain étalonnage : | 09-01-2023 |
| Densité : | 7.95g/cm ³ | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Identification (si unique) : | EM-090 | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| Condition d'essai : | Temp °C: 21.17 | Pression kPa: 101.475 | Humidité: 48.665 |

NOTES:

Pour l'étalonnage des masses, nous utilisons la procédure "Comparaison individuelle" PDL-09-MG-001 et la procédure "Détermination des incertitudes" PDL-09-MG-002. Le droit d'auteur du présent certificat appartient au laboratoire délivreur et doit être reproduit intégralement, à moins d'une autorisation écrite du laboratoire délivreur.

REMARQUES:



11 JANV. 2018

page 1 de 5

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------|-----------------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 152-4BB901-181 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Masse : | 2 kg | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| | | Classe d'exactitude : | ASTM 6 |
| | | Date d'étalonnage : | 09-01-2018 |
| | | Date du prochain étalonnage : | 09-01-2023 |

RÉSULTAT DE L'ÉTALONNAGE, MASSE CONVENTIONNELLE:

| Valeur Nominale | No de série | No d'inventaire | Masse conventionnelle | Masse conventionnelle après ajustement | Tolérance ± (mg) | Incertitudes ± (mg) |
|-----------------|-------------|-----------------|-----------------------|--|------------------|---------------------|
| 2 kg | | EM-090 | 2.0001538 kg | | 200 mg | 2.0 mg |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

S.P.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------|----------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 152-4BB901-181 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Accréditation CCN n. : | 668 |
| | | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| | | Classe d'exactitude : | ASTM 6 |
| | | Date d'étalonnage : | 09-01-2018 |
| Masse : | 2 kg | Date du prochain étalonnage : | 09-01-2023 |

RÉSULTAT DE L'ÉTALONNAGE DES POIDS, CORRECTIONS:

| Valeur Nominale | No de série | No d'inventaire | Masse conventionnelle Correction | Masse conventionnelle Correction après ajustement | Tolérance ± (mg) | Incertitudes ± (mg) |
|-----------------|-------------|-----------------|-------------------------------------|---|------------------|---------------------|
| 2 kg | | EM-090 | 153.8 mg | | 200 mg | 2.0 mg |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

BALANCES UTILISÉES

Pour l'étalonnage manuel :

| | |
|-------------------|--|
| > 5 kg à 25 kg : | Mettler Toledo XP32003L, SNR 1123271214, max. 32100 g, d = 0.005 g |
| > 1 kg à 5 kg | Mettler Toledo PR5003, SNR 1115311634, max. 5100 g, d = 0.001 g |
| > 300 g à 2 kg : | Mettler Toledo XP2004S, SNR B131185222, max. 2100 g, d = 0.1 mg |
| > 100 g à 200 g : | Mettler Toledo AT201 SNR BA1115230146, max. 205 g, d = 0.01 mg |
| > 5 g à 100 g : | Mettler Toledo AX106 SNR 1127063924, max. 111 g, d = 1 µg |
| 1 mg à 5 g : | Mettler UMX5, SNR 1121103055, max. 5.1 g, d = 0.1 µg |

Pour l'étalonnage automatisé :

| | |
|------------------|--|
| > 200 g à 1 kg : | Mettler Toledo AX1005 SNR 1127063210, max. 1109 g, d = 0.01 mg |
| > 5 g à 100 g : | Mettler Toledo AX106 SNR 1120143015, max. 111 g, d = 1 µg |
| 1 mg à 5 g : | Mettler UMX5, SNR 1125140561, max. 5.1 g, d = 0.1 µg |

Les balances sont vérifiées selon notre procédure de contrôle périodique PDL-11-MG-001.

INCERTITUDES:

Les incertitudes que nous retrouvons comprennent :

1. L'incertitude associée à l'opération de pesage.
2. L'incertitude associée à la densité de l'air.
3. L'incertitude associée à l'étalon utilisé.
4. L'incertitude associée à la densité de la masse à être étalonnée.

L'incertitude de l'opération de pesage comprend la reproductibilité à long terme.

Les incertitudes précisées dans ce rapport sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95 %, obtenu en multipliant ensemble l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de $k = 2$. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter la publication GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, édition de 1995).

TRAÇABILITÉ

Le Service d'évaluation de laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et a certifié des capacités d'étalonnage spécifiques de ce laboratoire et leur traçabilité à des étalons nationaux de mesure reconnus et au Système international d'unités (SI). Ce certificat d'étalonnage est émis conformément aux conditions de certification accordées par CLAS et aux conditions d'accréditation accordées par le Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS pas plus que le CCN ne peut garantir l'exactitude des étalonnages individuels effectués par des laboratoires accrédités.

D.P

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

RÉFÉRENCES UTILISÉES

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-----------|--------------|---------------------------|-------------------|------------|
| 20kg | 69976 | Troemner | 30-05-2017 | 30-05-2018 |
| 5kg | 129099 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 5kg | 96-0888-50-3 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 2kg | 129098 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 2kg | 96-0888-50-3 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 300g | 96-0888-50-2 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 1kg - 1mg | MT-01 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |

ÉTALONS CERTIFIÉS PAR LE CNRC(Référence NRC MS-2016-0021)

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-------|-------------|----------------|-------------------|------------|
| 100g | 95170 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |
| 10kg | 129100 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |
| 1kg | 95171 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |

RÉFÉRENCES DE LA STATION ROBOTISÉE

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-----------|-------------|------------------------|-------------------|------------|
| 1kg - 1mg | DK000A132 | Laboratoire Dispersion | 01-08-2017 | 01-08-2018 |

DP

Mettler Toledo
Service Business Unit Industrial
1900 Polaris Parkway
Columbus, OH 43240
1-800-METTLER



Accredited by the American Association
for Laboratory Accreditation (A2LA)
CALIBRATION CERT #1902.01

ISO 17025 Registered
ANSI/NCSL Z540-1 Accredited

Certificat de Calibration de Précision

Accuracy Calibration Certificate

Client

| | | | |
|------------------|--------------------------|----------|--------------|
| Compagnie: | Services Polytests | | |
| Adresse: | 695-B Rue Gaudette | | |
| Ville: | Saint-Jean-Sur-Richelieu | Contact: | Danick Power |
| Zip/Code Postal: | J3B 7S7 | | |
| État/Province: | Quebec | | |

Weighing Device

| | | | |
|----------------|-----------|----------------------|---------------------|
| Manufacturier: | RICE LAKE | Type d'Instrument: | Weighing Instrument |
| Modèle: | 4X4HP-10K | # Outil: | EM114 - EM.137 |
| No. Série: | C18395 | Modèle Indicateur: | IQ+355 |
| Building: | N/D | Terminal Serial No.: | N/D |
| Floor: | N/D | Terminal Asset No.: | N/D |
| Room: | N/D | | |

| Plage | Capacité Max | Lisibilité (d) |
|-------|--------------|----------------|
| 1 | 400 kg | 0.05 kg |

Procedure

Instruction de Calibration: EURAMET cg-18 v. 4.0 (11/2015)
Instruction de travail METTLER TOLEDO: 30260953 Rev1.31

Ce certificat de calibration contient des mesures pour la calibration Tel que Trouvé. Aucune calibration Tel que Laisse n'a été effectuée puisque l'appareil n'a pas été modifié suite à la calibration Tel que Trouvé. Par conséquent, les résultats Tel que Laisse correspondent aux résultats Tel que Trouvé.

The calibration was agreed with the user below the maximum capacity of the balance.

| | | |
|----------------|--------------------------------|--|
| | Temperature | |
| Tel que Trouvé | Start: 21.2 °C End: 21.2 °C | Environmental conditions have been verified to ensure the accuracy of the calibration. |

This certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by A2LA, which is based on ISO/IEC 17025. A2LA has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards.

| | | | |
|----------------------------------|-------------|----------------------------|------------------|
| Date calibration Tel que Trouvé: | 18-Nov-2019 | Authorized A2LA Signatory: | |
| Date calibration Tel que Laisse: | N/D | | |
| Date d'Émission: | 18-Nov-2019 | | Stephane Poisson |
| Requested Next Calibration Date: | 30-Nov-2020 | | |

2019-11-20

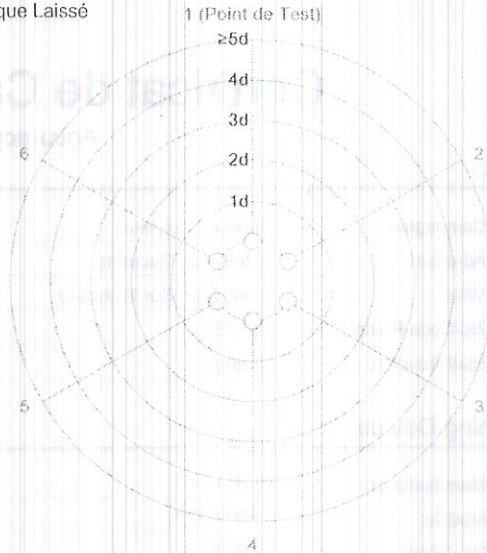
Résultats de Mesure

Répétabilité

Charge de Test: 70 kg

| | Tel que Trouvé | Tel que Laissé |
|------------|----------------|----------------|
| 1 | 70.00 kg | N/D |
| 2 | 70.00 kg | N/D |
| 3 | 70.00 kg | N/D |
| 4 | 70.00 kg | N/D |
| 5 | 70.00 kg | N/D |
| 6 | 70.00 kg | N/D |
| Écart Type | 0.000 kg | N/D |

- Tel que Trouvé
- ◆ Tel que Laissé



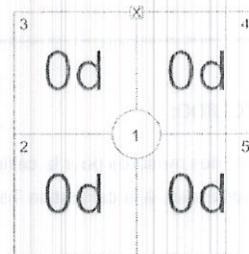
The "d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.

The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

Excentricité

Charge de Test: 50 kg

| Position | Tel que Trouvé | Tel que Laissé |
|--------------------|----------------|----------------|
| 1 | 50.00 kg | N/D |
| 2 | 50.00 kg | N/D |
| 3 | 50.00 kg | N/D |
| 4 | 50.00 kg | N/D |
| 5 | 50.00 kg | N/D |
| Déviation Maximale | 0.00 kg | N/A |



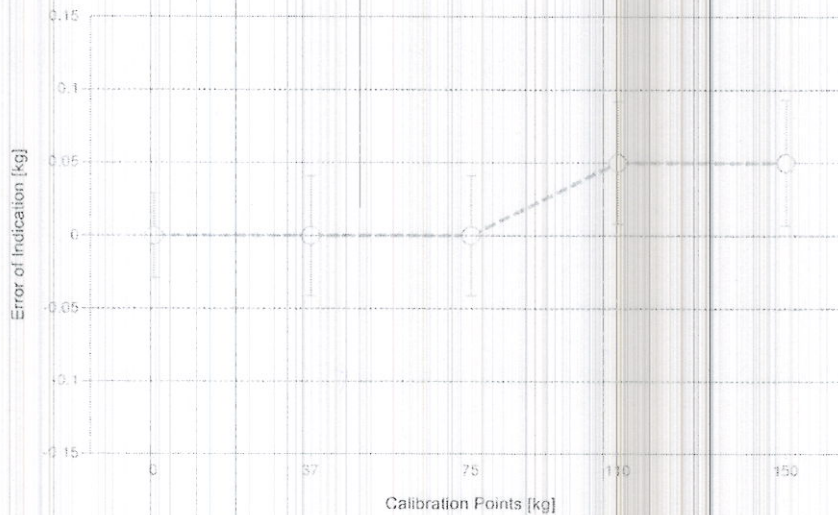
Tel que Trouvé

The "d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.

Erreur d'indication

Tel que Trouvé

| | Reference Value | Indication | Erreur d'indication | Incertitude Élargie | k |
|---|-----------------|------------|---------------------|---------------------|---|
| 1 | 0 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.029 kg | 2 |
| 2 | 37 kg | 37.00 kg | 0.00 kg | 0.041 kg | 2 |
| 3 | 75 kg | 75.00 kg | 0.00 kg | 0.041 kg | 2 |
| 4 | 110 kg | 110.05 kg | 0.05 kg | 0.042 kg | 2 |
| 5 | 150 kg | 150.05 kg | 0.05 kg | 0.043 kg | 2 |
| 6 | 110 kg | 110.05 kg | 0.05 kg | 0.042 kg | 2 |
| 7 | 75 kg | 75.05 kg | 0.05 kg | 0.041 kg | 2 |
| 8 | 37 kg | 37.00 kg | 0.00 kg | 0.041 kg | 2 |
| 9 | 0 kg | 0.00 kg | 0.00 kg | 0.029 kg | 2 |



○ Tel que Trouvé

◆ Tel que Laissé

For improved legibility of the graphics only increasing measurement points are shown and measurement points close to zero are not displayed.

The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor k – which can be larger than 2 according to EURAMET cg-18. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of approximately 95%. The user is responsible for maintaining environmental conditions and the settings of the weighing instrument when it was calibrated.

Test Equipment

Tous les poids utilisés pour le contrôle métrologique sont retraçables aux étalons Nationaux et Internationaux. Les poids ont été calibrés et certifiés par un laboratoire de calibration accrédité.

Jeu de Poids 1: OIML M1

| | | | |
|--------------------|---------|--------------------------|-------------|
| Weight Set Number: | M | Date d'Émission: | 21-Mar-2019 |
| # Certificat: | 1412621 | Date de Calibration Due: | 21-Mar-2020 |

Jeu de Poids 2: OIML M1

| | | | |
|--------------------|----------|--------------------------|-------------|
| Weight Set Number: | 22939 | Date d'Émission: | 23-Jul-2019 |
| # Certificat: | M19-0335 | Date de Calibration Due: | 23-Jul-2020 |

Remarques

N/D

End of Accredited Section

The information below and any attachments to this calibration certificate are not part of the accredited calibration.

Incertitude de Mesure du dispositif de pesage en opération

Stated is the expanded uncertainty with k=2 in use. The formula shall be used for the estimation of the uncertainty under consideration of the errors of indication. The value R represents the net load indication in the unit of measure of the device.

Coefficient de température pour l'évaluation de l'incertitude de mesure en opération: $10.0 \cdot 10^{-6} / K$

Plage d'opération sur le site pour l'évaluation de l'incertitude de mesure en opération: 20 K

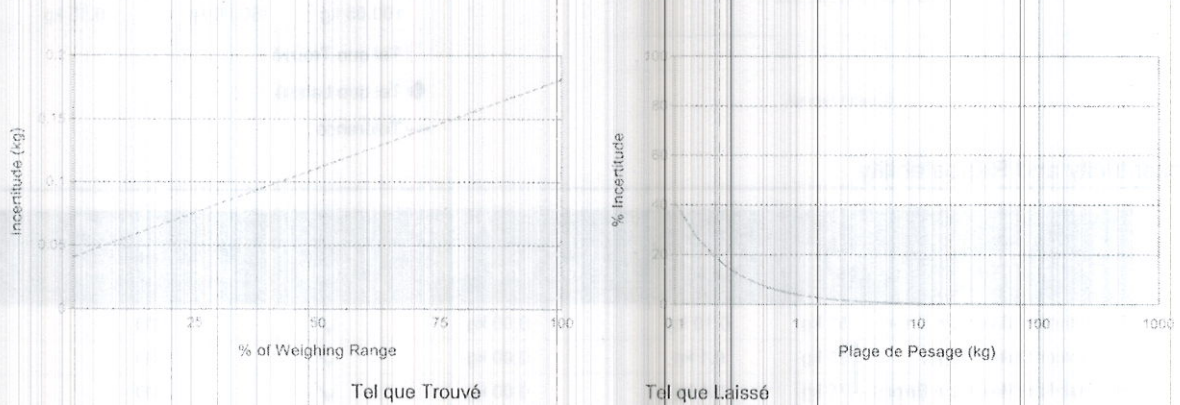
Linéarisation de l'Équation d'Incetitude

| | Plage | Tel que Trouvé | Tel que Laissé |
|---|---------------|---|----------------|
| 1 | 0 kg - 400 kg | $U_1 = 41 \text{ g} + 0.937 \text{ g/kg} \cdot R$ | N/A |

To optimize the stability of the linearization, besides of the zero load only increasing measurement points with a test load of 5% of the measurement range or larger are taken for the calculation of the linear equation.

Absolute and Relative Measurement Uncertainty in Use for Various Net Indications (Examples)

| Indication Net | Tel que Trouvé | | Tel que Laissé | |
|----------------|----------------|-------|----------------|-----|
| | Value | % | Value | % |
| 1.50 kg | 0.042 kg | 2.8% | N/A | N/A |
| 15.00 kg | 0.055 kg | 0.37% | N/A | N/A |
| 30.00 kg | 0.069 kg | 0.23% | N/A | N/A |
| 75.00 kg | 0.11 kg | 0.15% | N/A | N/A |
| 150.00 kg | 0.18 kg | 0.12% | N/A | N/A |



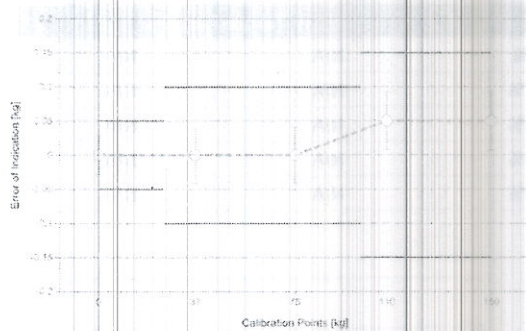
Handbook 44 Tolerance Assessment (Entretien)

Les mesures du certificat de calibration joint ont été évaluées selon les tolérances définies par NIST HB44.

Tel que Trouvé Global Tel que Laissé N/D = Passed = Failed

Weighing Device

| Range | Max. Capacity | Readability (d) | Verification Scale Interval (e) | Class |
|-------|---------------|-----------------|---------------------------------|-------|
| 1 | 400 kg | 0.05 kg | 0.05 kg | III |



Tolerances according to NIST Handbook 44

| Test Load | | Tolérance |
|-----------|-----------|-----------|
| From | To | |
| 0.00 kg | 0.00 kg | 0.0125 kg |
| 0.05 kg | 25.00 kg | 0.05 kg |
| 25.05 kg | 100.00 kg | 0.1 kg |
| 100.05 kg | 150.00 kg | 0.15 kg |

- Tel que Trouvé
- Tel que Laissé
- Tolérance

Eccentricity and Repeatability

| Test | Test Load | Tolérance | As Found | | As Left | |
|------------------------------|-----------|-----------|--------------------|--------|--------------------|--------|
| | | | Max. Error / Range | Result | Max. Error / Range | Result |
| Excentricité (Maximum Error) | 50 kg | 0.10 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| Excentricité (Plage) | 50 kg | 0.1 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| Répétabilité (Maximum Error) | 70 kg | 0.1 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| Répétabilité (Plage) | 70 kg | 0.10 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |

Max. Error: Maximum of the absolute values of the individual errors.
Range: Difference between largest and smallest measurement value.

Error of Indication

| | Reference Value | Tolérance | As Found | | As Left | |
|---|-----------------|-----------|---------------------|--------|---------------------|--------|
| | | | Error of Indication | Result | Error of Indication | Result |
| 1 | 0 kg | 0.05 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 2 | 37 kg | 0.10 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 3 | 75 kg | 0.10 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 4 | 110 kg | 0.15 kg | 0.05 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 5 | 150 kg | 0.15 kg | 0.05 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 6 | 110 kg | 0.15 kg | 0.05 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 7 | 75 kg | 0.10 kg | 0.05 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 8 | 37 kg | 0.10 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |
| 9 | 0 kg | 0.05 kg | 0.00 kg | ✓ | N/D | N/D |



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-126 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/- 1"Hg |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------|
| Type d'instrument: | Manomètre | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | DPG200 | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | 0-28"Hg |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Crystal XP2i | No. du certificat d'étalonnage: | 2019004641 |
| No. Série: | 258139 | Dernière date d'étalonnage: | 12-Jul-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 12-Jul-20 |
| Commentaire: | | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -7.50 "Hg | -7.50 "Hg | -7.61 "Hg | -0.11 "Hg | -7.61 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -15.00 "Hg | -15.00 "Hg | -15.23 "Hg | -0.23 "Hg | -15.23 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -22.50 "Hg | -22.50 "Hg | -22.86 "Hg | -0.36 "Hg | -22.86 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -28.00 "Hg | -28.00 "Hg | -28.45 "Hg | -0.45 "Hg | -28.45 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| 0.00 "Hg | 10.0000 V.DC. | 10.0546 V.DC. | +0.0546 V.DC. | 10.0546 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -7.50 "Hg | 8.0000 V.DC. | 8.0366 V.DC. | +0.0366 V.DC. | 8.0366 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -15.00 "Hg | 6.0000 V.DC. | 6.0071 V.DC. | +0.0071 V.DC. | 6.0071 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -22.50 "Hg | 4.0000 V.DC. | 3.9609 V.DC. | -0.0391 V.DC. | 3.9609 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -28.00 "Hg | 2.5333 V.DC. | 2.4630 V.DC. | -0.0703 V.DC. | 2.4630 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| Conditions Environnementales: | | | Température: 20 °C | Humidité: 23 %RH | | |
| Type d'Étalonnage: | | | | | | |



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-126 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/- 1"Hg |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------|
| Type d'instrument: | Manomètre | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | DPG200 | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | 0-28"Hg |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-------------|
| Date d'Étalonnage: | 9 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 9 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 9 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

2020 MARS 30



**Instrumentation
Saint-Laurent inc.**
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-127 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/- 1"Hg |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------|
| Type d'instrument: | Manomètre | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | DPG200 | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | 0-28"Hg |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Crystal XP2i | No. du certificat d'étalonnage: | 2019004641 |
| No. Série: | 258139 | Dernière date d'étalonnage: | 12-Jul-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 12-Jul-20 |
| Commentaire: | | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 0.00 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -7.50 "Hg | -7.50 "Hg | -7.51 "Hg | -0.01 "Hg | -7.51 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -15.00 "Hg | -15.00 "Hg | -15.03 "Hg | -0.03 "Hg | -15.03 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -22.50 "Hg | -22.50 "Hg | -22.57 "Hg | -0.07 "Hg | -22.57 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| -28.00 "Hg | -28.00 "Hg | -28.10 "Hg | -0.10 "Hg | -28.10 "Hg | 1 "Hg | Vérification indicateur |
| 0.00 "Hg | 10.0000 V.DC. | 9.9990 V.DC. | -0,0010 V.DC. | 9,9990 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -7.50 "Hg | 8.0000 V.DC. | 8.0128 V.DC. | +0.0128 V.DC. | 8.0128 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -15.00 "Hg | 6.0000 V.DC. | 6.0177 V.DC. | +0.0177 V.DC. | 6.0177 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -22.50 "Hg | 4.0000 V.DC. | 3.9973 V.DC. | -0.0027 V.DC. | 3.9973 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| -28.00 "Hg | 2.5333 V.DC. | 2.5184 V.DC. | -0.0149 V.DC. | 2.5184 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| Conditions Environnementales: | | | Température: 20 °C | Humidité: 23 %RH | | |
| Type d'Étalonnage: | | | | | | |



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-127 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/- 1"Hg |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------|-----------------|----------|
| Type d'instrument: | Manomètre | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | DPG200 | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | 0-28"Hg |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-------------|
| Date d'Étalonnage: | 9 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 9 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 9 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

M L L +

Martin Langlais - Technicien

[Signature]
2020-03-30

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|---|----------------------------|----------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 152-4BB901-182 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Date d'étalonnage : | 09-01-2018 |

Technicien:
Simeonidis, Georgios



David Llorens, Responsable Qualité


DESCRIPTION DU SERVICE:

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Description des masses : | ASTM E617 | Date d'approbation : | 09-01-2018 |
| Classe de précision : | ASTM 1 | Date prochain étalonnage : | 09-01-2023 |
| Densité : | 7.95g/cm ³ | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Identification (si unique) : | (items multiples) | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| Condition d'essai : | Temp °C: 21.265 | Pression kPa: 101.565 | Humidité: 49.58 |

NOTES:

Pour l'étalonnage des masses, nous utilisons la procédure "Comparaison individuelle" PDL-09-MG-001 et la procédure "Détermination des incertitudes" PDL-09-MG-002. Le droit d'auteur du présent certificat appartient au laboratoire délivreur et doit être reproduit intégralement, à moins d'une autorisation écrite du laboratoire délivreur.

REMARQUES:


11 JANV. 2018
page 1 de 5

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

| | | | |
|------------------|---|--------------------------------------|----------------|
| Client : | Polytests | No. du Certificat : | 152-4BB901-182 |
| Adresse : | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, QC J3B7S7 | Accréditation CCN n. : | 668 |
| Masse : | 100 mg - 200 g | Certification CLAS n. : | 2010-01 |
| | | Classe d'exactitude : | ASTM 1 |
| | | Date d'étalonnage : | 09-01-2018 |
| | | Date du prochain étalonnage : | 09-01-2023 |

RÉSULTAT DE L'ÉTALONNAGE DES POIDS, CORRECTIONS:

| Valeur Nominale | No de série | No d'inventaire | Masse conventionnelle Correction | Masse conventionnelle Correction après ajustement | Tolérance ± (mg) | Incertitudes ± (mg) |
|-----------------|-------------|-----------------|----------------------------------|---|------------------|---------------------|
| 100 mg | 1000014200 | EM-128 | -0.0007 mg | | 0.010 mg | 0.002 mg |
| 200 g | 1000026013 | EM-129 | -0.38 mg | | 0.50 mg | 0.10 mg |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

D.P.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

BALANCES UTILISÉES

Pour l'étalonnage manuel :

| | |
|-------------------|--|
| > 5 kg à 25 kg : | Mettler Toledo XP32003L, SNR 1123271214, max. 32100 g, d = 0.005 g |
| > 1 kg à 5 kg | Mettler Toledo PR5003, SNR 1115311634, max. 5100 g, d = 0.001 g |
| > 300 g à 2 kg : | Mettler Toledo XP2004S, SNR B131185222, max. 2100 g, d = 0.1 mg |
| > 100 g à 200 g : | Mettler Toledo AT201 SNR BA1115230146, max. 205 g, d = 0.01 mg |
| > 5 g à 100 g : | Mettler Toledo AX106 SNR 1127063924, max. 111 g, d = 1 µg |
| 1 mg à 5 g : | Mettler UMX5, SNR 1121103055, max. 5.1 g, d = 0.1 µg |

Pour l'étalonnage automatisé :

| | |
|------------------|--|
| > 200 g à 1 kg : | Mettler Toledo AX1005 SNR 1127063210, max. 1109 g, d = 0.01 mg |
| > 5 g à 100 g : | Mettler Toledo AX106 SNR 1120143015, max. 111 g, d = 1 µg |
| 1 mg à 5 g : | Mettler UMX5, SNR 1125140561, max. 5.1 g, d = 0.1 µg |

Les balances sont vérifiées selon notre procédure de contrôle périodique PDL-11-MG-001.

INCERTITUDES:

Les incertitudes que nous retrouvons comprennent :

1. L'incertitude associée à l'opération de pesage.
2. L'incertitude associée à la densité de l'air.
3. L'incertitude associée à l'étalon utilisé.
4. L'incertitude associée à la densité de la masse à être étalonnée.

L'incertitude de l'opération de pesage comprend la reproductibilité à long terme.

Les incertitudes précisées dans ce rapport sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95 %, obtenu en multipliant ensemble l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de $k = 2$. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter la publication GUM (Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure, édition de 1995).

TRAÇABILITÉ

Le Service d'évaluation de laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et a certifié des capacités d'étalonnage spécifiques de ce laboratoire et leur traçabilité à des étalons nationaux de mesure reconnus et au Système international d'unités (SI). Ce certificat d'étalonnage est émis conformément aux conditions de certification accordées par CLAS et aux conditions d'accréditation accordées par le Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS pas plus que le CCN ne peut garantir l'exactitude des étalonnages individuels effectués par des laboratoires accrédités.



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

9900 Chemin de la Côte-de-Liesse, Lachine, QC H8T 1A1
www.dispersion.ca 1.866.390.5066

RÉFÉRENCES UTILISÉES

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-----------|--------------|---------------------------|-------------------|------------|
| 20kg | 69976 | Troemner | 30-05-2017 | 30-05-2018 |
| 5kg | 129099 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 5kg | 96-0888-50-3 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 2kg | 129098 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 2kg | 96-0888-50-3 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 300g | 96-0888-50-2 | Denver Instrument Company | 02-09-2017 | 02-09-2018 |
| 1kg - 1mg | MT-01 | Mettler Toledo | 02-09-2017 | 02-09-2018 |

ÉTALONS CERTIFIÉS PAR LE CNRC(Référence NRC MS-2016-0021)

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-------|-------------|----------------|-------------------|------------|
| 100g | 95170 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |
| 10kg | 129100 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |
| 1kg | 95171 | Mettler Toledo | 17-10-2016 | 17-10-2018 |

RÉFÉRENCES DE LA STATION ROBOTISÉE

| Poids | No de série | Fabricant | Date d'étalonnage | Date due |
|-----------|-------------|------------------------|-------------------|------------|
| 1kg - 1mg | DK000A132 | Laboratoire Dispersion | 01-08-2017 | 01-08-2018 |





CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-147 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2.0C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Enregistreur | Type d'entrée: | Divers |
| Manufacturier: | Keithley | Type de sortie: | Digital |
| No. Model: | 2700 | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 1349443 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|---|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| Voir Commentaire | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Conditions Environnementales: Température: 20 °C Humidité: 23 %RH | | | | | | |
| Type d'Étalonnage: Data Acquisition system Conforme | | | | | | |
| Les 2 slot de l'enregistreur ont été vérifiés. | | | | | | |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-------------|
| Date d'Étalonnage: | 9 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 9 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 9 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

M L L A

Martin Langlais - Technicien

2020 - MARS 30

Certificat d'Étalonnage / Certificate of Calibration

CLIENT :
 SERVICES POLYTESTS INC.
 695-B GAUDETTE
 ST-JEAN-SUR-RICHELIEU, QUEBEC

Description:
Fabricant/ Manufacturer: VÉRIFICATEUR D'HUMIDITÉ / MOISTURE METER
 DELMHORST
Modèle/ Model : MCS-1 REFERENCE STANDARD
No série / Serial no : N/A
Inventaire / Asset # : EM-191

CERTIFICAT No / Certificate No: **283627**

PROCÉDURE / Procedure :
 TRESCAL - DELMHORST_MCS-1 REFERENCE STANDARD

Date étalonnage/ Calibration Performed : **2019-12-23**
aaaa - mm - jj

Echéance/ Due Date : **2020-12-23**

Conditions de mesure / Measurement conditions

TEMPÉRATURE / Temp. : **23°C**
 HUMIDITÉ / Humidity : **36% RH**

Type de résultat / Results type : **As-Found = As-Left**
 Résultats d'essais / Test results : **Conforme / In Tolerance**

Usage restreint/ Restricted use :
 Réparation effectuée / Repair performed :
 Ajustement effectué / Adjustment performed :

ÉTALONS UTILISÉS/ Standards Used:

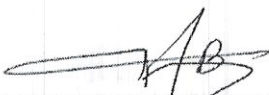
| Identification | Manuf. | Model | Description | Ser. # | Étalonné/ Cal. | Echéance/ Due |
|----------------|--------|-------|----------------------|-----------|----------------|---------------|
| PR0661 | FLUKE | 8508A | REFERENCE MULTIMETER | 389272208 | 2018-07-27 | 2020-07-18 |

Les spécifications mentionnées comme limites de tolérances d'essai sont celles établies par le fabricant, sauf indication contraire.

Test tolerance limits are based on manufacturers specifications unless stated otherwise.

NOTES :

Technicien :
Technician



 M. BARRAK

Le système qualité de la société est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour le processus d'étalonnage sont retraçables au SI par l'entremise du CNRC et/ou du NIST.

Our quality system complies with the requirements of ISO 17025 and the standards used for the calibration are traceable to SI through NRC and/or NIST.

LE DROIT D'AUTEUR DE CE CERTIFICAT APPARTIEN À TRESCAL / PRIMO INSTRUMENT INC. CE CERTIFICAT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT AUTREMENT QU'EN ENTIER ET AVEC LE CONSENTEMENT PRÉALABLE ÉCRIT DU GROUPE TRESCAL.
 TRESCAL / PRIMO INSTRUMENT INC. OWN COPYRIGHT OF THIS CERTIFICATE. THE CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF THE TRESCAL GROUP.

| |
|--|
| 283627 |
| SERVICES POLYTESTS INC. |
| VÉRIFICATEUR D'HUMIDITÉ / MOISTURE METER |
| DELMHORST |
| MCS-1 REFERENCE STANDARD |

CLIENT / Customer :
 DESCRIPTION / Description :
 MANUFACTURIER / Manufacturer :
 MODÈLE / Model :

| DESCRIPTION Description | LIMITES Limits | LECTURES Readings | LIMITES Limits |
|----------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| DOUGLAS-FIR @ 80°F | | | Déviation Mohms |
| Nominal | | | |
| 12 % | 120 MOhms | 116.9 | 3.1 |
| 22 % | 1.10 MOhms | 1.096 | 0.004 |



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-249 23/03/20

| CLIENT | | SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|------------|--|---------------------------------|---------------|
| Compagnie: | Services Polytests Inc | Procédure de service: | 4IN9106 |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette | Précision requise: | +/- 0.25 "H2O |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 | Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Voltage |
| No. Model: | MS-321-LCD | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N/A | Gamme: | 0 à 0.10 "H2O |
| Emplacement: | Banc de test | No. Machine: | N/A |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Setra | No. du certificat d'étalonnage: | 2020001510 |
| No. Série: | 2784759 | Dernière date d'étalonnage: | 5-Mar-20 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 5-Mar-21 |
| Commentaire: | | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 0.0000 "H2O | 0.0000 "H2O | 0.0002 "H2O | 0.0002 "H2O | 0.0002 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.0250 "H2O | 0.0250 "H2O | 0.0241 "H2O | -0.0009 "H2O | 0.0241 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.0500 "H2O | 0.0500 "H2O | 0.0530 "H2O | 0.0030 "H2O | 0.0530 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.0750 "H2O | 0.0750 "H2O | 0.0745 "H2O | -0.0005 "H2O | 0.0745 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.1000 "H2O | 0.1000 "H2O | 0.0984 "H2O | -0.0016 "H2O | 0.0984 "H2O | 0.25 "H2O | Vérification indicateur |
| 0.0000 "H2O | 0.0000 V.DC. | 0.0006 V.DC. | +0.0006 V.DC. | 0.0006 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.0250 "H2O | 2.5000 V.DC. | 2.4667 V.DC. | -0.0333 V.DC. | 2.4667 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.0500 "H2O | 5.0000 V.DC. | 5.0312 V.DC. | 0.0312 V.DC. | 5.0312 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.0750 "H2O | 7.5000 V.DC. | 7.4588 V.DC. | -0.0412 V.DC. | 7.4588 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| 0.1000 "H2O | 10.0000 V.DC. | 9.8590 V.DC. | -0.1410 V.DC. | 9.8590 V.DC. | 0.5 V.DC. | Vérification sortie analogique |
| Conditions Environnementales: | | | Température: 20 °C | Humidité: 31 %RH | | |
| Type d'Étalonnage: | | | | | | |



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-249 23/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|---------------|
| Procédure de service: | 4IN9106 |
| Précision requise: | +/- 0.25 "H2O |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|---------------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Pression |
| Manufacturier: | Dwyer | Type de sortie: | Voltage |
| No. Model: | MS-321-LCD | Type de mesure: | Pression |
| No. Série: | N/A | Gamme: | 0 à 0.10 "H2O |
| Emplacement: | Banc de test | No. Machine: | N/A |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|--------------|
| Date d'Étalonnage: | 23 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 23 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 23 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

2020 MARS 30



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-001 10/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|-----------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2.0°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Fluke | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 52-II | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 90630037 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-----------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 0.0 °C | 0.0 °C | -0.1 °C | -0.1 °C | -0.1 °C | 1.0 °C | T1 typeJ |
| 125.0 °C | 125.0 °C | 125.0 °C | 0.0 °C | 125.0 °C | 1.0 °C | T1 typeJ |
| 250.0 °C | 250.0 °C | 250.0 °C | 0.0 °C | 250.0 °C | 1.0 °C | T1 typeJ |
| 375.0 °C | 375.0 °C | 374.9 °C | -0.1 °C | 374.9 °C | 1.0 °C | T1 typeJ |
| 500.0 °C | 500.0 °C | 500.0 °C | 0.0 °C | 500.0 °C | 1.0 °C | T1 typeJ |
| 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 1.0 °C | T2 typeJ |
| 125.0 °C | 125.0 °C | 125.0 °C | 0.0 °C | 125.0 °C | 1.0 °C | T2 typeJ |
| 250.0 °C | 250.0 °C | 250.0 °C | 0.0 °C | 250.0 °C | 1.0 °C | T2 typeJ |
| 375.0 °C | 375.0 °C | 375.0 °C | 0.0 °C | 375.0 °C | 1.0 °C | T2 typeJ |
| 500.0 °C | 500.0 °C | 500.0 °C | 0.0 °C | 500.0 °C | 1.0 °C | T2 typeJ |
| 0.0 °C | 0.0 °C | 0.2 °C | +0.2 °C | 0.2 °C | 1.0 °C | T1 typeK |
| 125.0 °C | 125.0 °C | 125.2 °C | +0.2 °C | 125.2 °C | 1.0 °C | T1 typeK |
| 250.0 °C | 250.0 °C | 250.1 °C | +0.1 °C | 250.1 °C | 1.0 °C | T1 typeK |
| 375.0 °C | 375.0 °C | 375.2 °C | +0.2 °C | 375.2 °C | 1.0 °C | T1 typeK |
| 500.0 °C | 500.0 °C | 500.1 °C | +0.1 °C | 500.1 °C | 1.0 °C | T1 typeK |
| 0.0 °C | 0.0 °C | 0.2 °C | +0.2 °C | 0.2 °C | 1.0 °C | T2 typeK |
| 125.0 °C | 125.0 °C | 125.2 °C | +0.2 °C | 125.2 °C | 1.0 °C | T2 typeK |
| 250.0 °C | 250.0 °C | 250.2 °C | +0.2 °C | 250.2 °C | 1.0 °C | T2 typeK |
| 375.0 °C | 375.0 °C | 375.2 °C | +0.2 °C | 375.2 °C | 1.0 °C | T2 typeK |
| 500.0 °C | 500.0 °C | 500.1 °C | +0.1 °C | 500.1 °C | 1.0 °C | T2 typeK |

Conditions Environnementales: Température: 20 °C Humidité: 23 %RH

Type d'Étalonnage:



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-001 10/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|-----------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2.0°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Indicateur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Fluke | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 52-II | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 90630037 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|--------------|
| Date d'Étalonnage: | 10 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 10 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 10 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

2020 MARS 30



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-015 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|---------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Enregistreur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Keithley | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 7700 | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 1213648 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N/A | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|---|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| -190.0 °C | -190.0 °C | -189.2 °C | 0.8 °C | -189.2 °C | 1.0 °C | Input#1TypeK |
| 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 0.0 °C | 1.0 °C | Input#1TypeK |
| 750.0 °C | 750.0 °C | 749.9 °C | -0.1 °C | 749.9 °C | 1.0 °C | Input#1TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.1 °C | +0.1 °C | 100.1 °C | 1.0 °C | Input#2 TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.6 °C | +0.6 °C | 100.6 °C | 1.0 °C | Input#3 TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.0 °C | +1.0 °C | 101.0 °C | 1.0 °C | Input#4 TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.5 °C | +1.5 °C | 101.5 °C | 1.0 °C | Input#5TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.5 °C | +1.5 °C | 101.5 °C | 1.0 °C | Input#6TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.8 °C | +1.8 °C | 101.8 °C | 1.0 °C | Input#7TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.5 °C | +1.5 °C | 101.5 °C | 1.0 °C | Input#8TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.5 °C | +1.5 °C | 101.5 °C | 1.0 °C | Input#9TypeK |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.2 °C | +1.2 °C | 101.2 °C | 1.0 °C | Input#10TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 101.0 °C | +1.0 °C | 101.0 °C | 1.0 °C | Input#11TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.8 °C | +0.8 °C | 100.8 °C | 1.0 °C | Input#12TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.7 °C | +0.7 °C | 100.7 °C | 1.0 °C | Input#13 TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.6 °C | +0.6 °C | 100.6 °C | 1.0 °C | Input#14TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.5 °C | +0.5 °C | 100.5 °C | 1.0 °C | Input#15 TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.3 °C | +0.3 °C | 100.3 °C | 1.0 °C | Input#16TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.4 °C | +0.4 °C | 100.4 °C | 1.0 °C | Input#17TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.3 °C | +0.3 °C | 100.3 °C | 1.0 °C | Input#18TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.4 °C | +0.4 °C | 100.4 °C | 1.0 °C | Input#19TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.3 °C | +0.3 °C | 100.3 °C | 1.0 °C | Input#20TypeJ |
| 12.000 mA | 12.000 mA | 12.000 mA | 0.000 mA | 12.000 mA | 1.00 mA | Input#21 |
| 12.000 mA | 12.000 mA | 12.000 mA | 0.000 mA | 12.000 mA | 1.00 mA | Input#22 |
| Conditions Environnementales: Température: 20 °C Humidité: 23 %RH | | | | | | |



**Instrumentation
Saint-Laurent** inc.
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-015 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|---------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------|-------------|
| Type d'instrument: | Enregistreur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Keithley | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 7700 | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 1213648 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N/A | No. Machine: | N.A. |
| Type d'Étalonnage: | | Test avec EM-147 | |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-------------|
| Date d'Étalonnage: | 9 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 9 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 9 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

M L L

Martin Langlais - Technicien

[Signature]

2020. MARS 30

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE # 11564

Date d'étalonnage : 2019-11-28

Date d'émission du certificat : 2019-12-02

Services Polytests
695 B Gaudette street
St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada
J3B 7S7

Étalonnage d'un
Débitmètre volumétrique American Meter Company DTM-200A S/N : 99A274209

CONFORMITÉ AU PROGRAMME DE QUALITÉ

Tous les étalonnages sont effectués conformément au manuel d'assurance qualité de Polycontrols qui est conforme à la norme ISO/IEC 17025 – 2017, à la norme ISO 9001 – 2015 ainsi qu'à tout autre exigences de qualité définies dans la description d'achat des clients.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité des étalons de débit au National Institute of Standards and Technology, NIST, est maintenue par les laboratoires de Fluke Corporation de Phoenix, Arizona et est conforme aux normes ISO/IEC 17025, ANSI/NC SL Z540-1-1994, ISO-10012-1, MIL-STD 45662A.

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

APTITUDE EN MATIÈRE DE MESURE ET D'ÉTALONNAGE - CMC

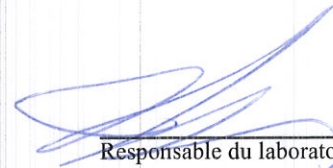
Les références utilisées pour l'étalonnage de débit ont une incertitude de $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 5 SCCM à 10 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures entre 10 SLPM à 30 SLPM, $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 30 SLPM à 3000 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures supérieures à 3000 SLPM jusqu'à 6000 SLPM et $\pm 0.5\%$ pour les mesures inférieures à 5 SCCM jusqu'à concurrence de 1 SCCM, équivalent air ou azote. Les incertitudes exprimées sont élargies avec un facteur d'élargissement $k = 2$, et ce, pour un niveau de confiance d'environ 95 %, dans l'hypothèse d'une distribution normale incluant la résolution de l'instrument. Le rapport d'incertitude des essais (RIE) de cet étalonnage respecte un ratio de 4:1 à moins d'indication contraire.

SOMMAIRE DES CONDITIONS DE L'INSTRUMENT EN TEST

| | |
|----------------------|---|
| Conditions initiales | En bon état |
| Travail Effectué | Étalonnage de l'instrument |
| | Lectures Initiales = Lectures finales, aucun ajustement |
| Résultats | Lectures finales dans les tolérances |
| Remarques | Fréquence d'étalonnage aux 12 mois |



Bernard Poirier
Métrologue



Responsable du laboratoire

Certificat d'étalonnage # 11564

| | |
|--|-------------------------------|
| Numéro de série: 99A274209 | Station de mesure: 3 |
| Date d'étalonnage: 2019-11-28 | Procédure: POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: EM-130 | Règle de décision: Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage final

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500254646 | 2020-02-07 |
| DHI molbloc (120 slpm) | 2E2-S | 237 | 1500254678 | 2020-02-07 |
| DHI molbox1 | Molbox1 | 755 | 1500261095 | 2020-05-22 |
| RTD Mist | M22 | 2208102 | 2019002616 | 2020-04-15 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2019002630 | 2020-04-24 |

Spécifications finales de l'appareil

Gaz
Température d'opération
Pression à l'entrée
Pression à la sortie
Température de référence
Pression de référence
Étendue d'échelle
Signaux Entrée/Sortie
Alimentation
Tolérance ±1 %O.R.

Air

0-200 ACFH
-

Condition d'étalonnage

Gaz
Température ambiante
Pression ambiante
Orientation
Élastomère
Valve

Air
21.5 °C
1018.26 mbar
Verticale
Viton
Viton

Lectures finales

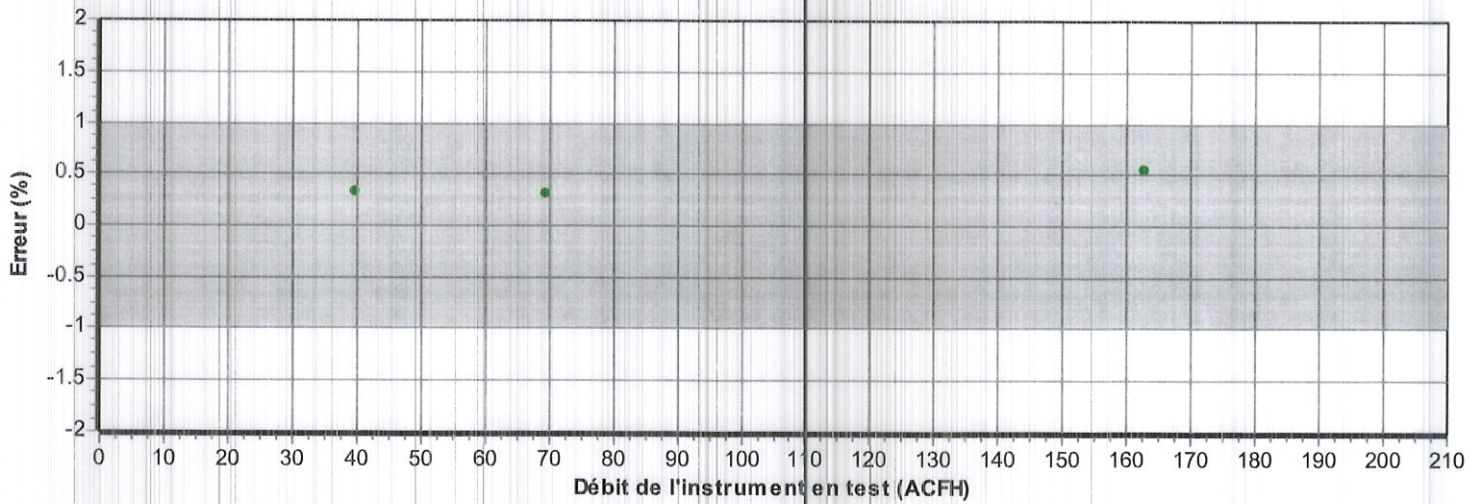
| Débit du test ACFH | Instrument en test ft³ | Valeurs mesurées | | | Référence calculée ft³ | Erreur calculée ft³ | Tolérance acceptable ft³ | Incertitude k = 2 ft³ | TUR |
|--------------------|------------------------|------------------|----------------|---------------|------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|------|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence ft³ | | | | | |
| 39.6043 | 6.610 | 14.797 | 21.12 | 6.634 | 6.588 | 0.022 | 0.066 | 0.022 | 2.97 |
| 69.4084 | 11.600 | 14.811 | 20.98 | 11.659 | 11.563 | 0.037 | 0.116 | 0.028 | >4 |
| 162.8243 | 27.210 | 14.919 | 20.84 | 27.501 | 27.065 | 0.145 | 0.271 | 0.064 | >4 |

Certificat d'étalonnage # 11564

Numéro de série: 99A274209
Date d'étalonnage: 2019-11-28
Identification de l'instrument: EM-130

Station de mesure: 3
Procédure: POS-CAL-005
Règle de décision: Méthode #2

Résultats finaux



Voir l'annexe pour la règle de décision

12 déc. 2019



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-136 12/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|----------------|
| Procédure de service: | ISL-004 |
| Précision requise: | +/-2°C +/-3%RH |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|------------|-----------------|------------------|
| Type d'instrument: | Hygromètre | Type d'entrée: | Temp/%RH |
| Manufacturier: | Fluke | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 971 | Type de mesure: | Temp/humidité |
| No. Série: | 10610850 | Gamme: | 5-95%RH -20a60°C |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Vaisala HM141-HMP46 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019006062 |
| No. Série: | V0820123-U4840010 | Dernière date d'étalonnage: | 12-Sep-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 12-Sep-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 25.0 °C | 25.0 °C | 25.0 °C | 0.0 °C | 25.0 °C | 1.0 °C | |
| 40.0 °C | 40.0 °C | 40.2 °C | +0.2 °C | 40.2 °C | 1.0 °C | |
| 30.0 %RH | 30.0 %RH | 31.4 %RH | +1.4 %RH | 31.4 %RH | -- %RH | |
| 55.0 %RH | 55.0 %RH | 55.6 %RH | +0.6 %RH | 55.6 %RH | -- %RH | |
| 75.0 %RH | 75.0 %RH | 75.4 %RH | +0.4 %RH | 75.4 %RH | -- %RH | |
| Conditions Environnementales: Température: N.A. Humidité: N.A. | | | | | | |
| Type d'Étalonnage: | | | | | | |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabriquant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|--------------|
| Date d'Étalonnage: | 12 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 12 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 12 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

[Signature]
2020 - Mars 30

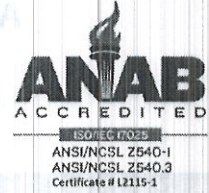
CERTIFICATE OF NIST TRACEABLE CALIBRATION

Calibration Certificate No: 77362

Customer Information

Customer: Services Polytests, Inc.
Address : 695-B Gaudette
St-Jean-sur-richelieu
J3B 7S7

Customer PO #: 100496



Calibration Procedure Information

Procedure ID: GTP AIRVEL

Revision #: 7

Revision Date: 10/17/2018

Calibration Standards Information

| <u>Graffel ID</u> | <u>Manufacturer</u> | <u>Model #</u> | <u>Description</u> | <u>CAL Due</u> |
|-------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| 10017 | Hart Scientific/Burns | 1502A/3925 | PRT, Temperature | 9/8/2019 |
| 10086 | Furness Controls | FC0332 | DP Transmitter | 5/9/2020 |
| 10100 | Graffel | n/a | Temperature | 10/29/2019 |
| 10171 | Furness | FC0332-2W | 0 - .4" H2O | 5/9/2020 |
| 10187 | Vaisala | PTB210 | Barometric Pressure Gauge | 11/22/2020 |
| 10157 | HOBO | UX100-011 | RH/Temp logger | 11/6/2019 |

Sensor Information

Manufacturer: Omega

Description: Anemometer

Method Used: Pitot Tube

Model #: HHF143

Rated Accuracy: \pm See Attachment

Accuracy Specified By: Omega

Instrument ID#: EM153

Range: 40 to 7800 fpm

Condition: Functional

Serial #: 1015949

Comments: Calibration Date: 08/19/2019 | Note: Upper Range limited to 5000fpm, 08/16/2018.
Calibration Due: 08/19/2020

The calibrations within the certificate/report are traceable through NIST or another National Metrology Institute to the International System of Units (SI). The reported calibration uncertainty has a confidence level of 95% (k=2). A calibration uncertainty ratio of 4:1 was maintained unless required uncertainty is supported by analysis. Graffel Quality Assurance System complies with applicable requirements of ISO/IEC-17025-2005, ANSI/NCSL Z540-I-1994 and ISO 9001: 2008. All results contained within this certificate relate only to item(s) calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full and with the written consent of Graffel. Acceptance Criteria per Simple Acceptance Rule: Measurement Uncertainty is not applied to the measured value when in/out of tolerance statement is made.

Performed By:

Kevin Garcia
Calibration Technician

Date: 8/19/2019

Approved By:

Scott Pickett
Vice President, Lab Services

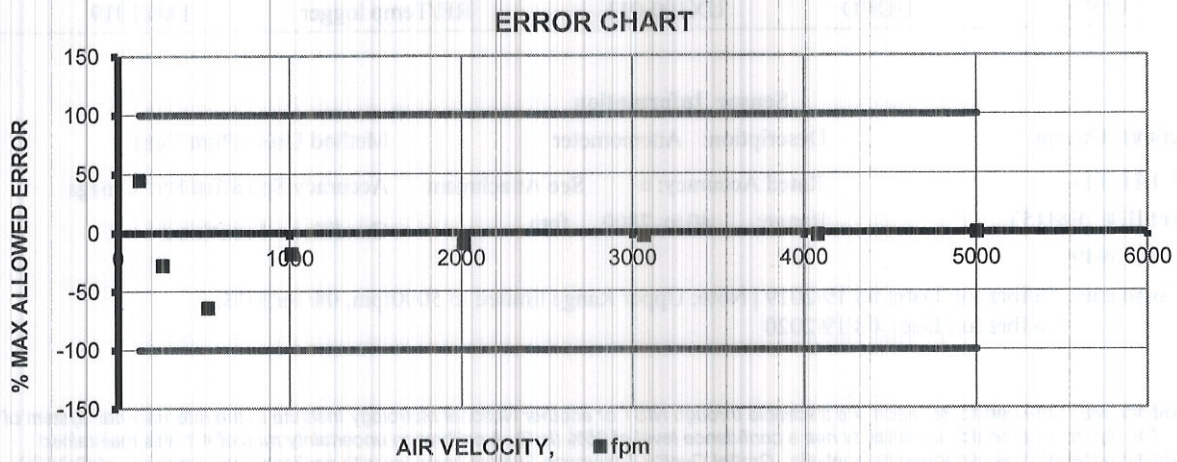
Date: 8/20/2019

Aug 2019

**ATTACHMENT TO CALIBRATION CERTIFICATE 77362
AS FOUND / AS LEFT DATA**

Page 2 of 2

| Reading From Standard, | Lower Limit of Meter Reading, | Measured Reading From Meter, | Upper Limit of Meter Reading, | Error, | Measurement Uncertainty (k=2) | CMC (k=2) | STATUS |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|-----------|--------|
| Actual Air Velocity | | | | | | | |
| fpm | fpm | fpm | fpm | fpm | fpm | fpm | STATUS |
| 125 | 123 | 126 | 127 | 1 | 4 | 4 | Pass |
| 261 | 257 | 260 | 265 | -1 | 5 | 5 | Pass |
| 525 | 519 | 521 | 531 | -4 | 9 | 9 | Pass |
| 1012 | 1001 | 1010 | 1023 | -2 | 15 | 15 | Pass |
| 2015 | 1994 | 2013 | 2036 | -2 | 28 | 28 | Pass |
| 3068 | 3036 | 3067 | 3100 | -1 | 42 | 42 | Pass |
| 4082 | 4040 | 4081 | 4124 | -1 | 55 | 55 | Pass |
| 5004 | 4953 | 5004 | 5055 | 0 | 67 | 67 | Pass |



| Instrument Specifications | | |
|-------------------------------|--------------------|------|
| Test Fluid: | Air | |
| Lower Velocity Range: | 40 | fpm |
| Upper Velocity Range: | 7800 | fpm |
| Velocity Resolution: | 1 | |
| Velocity Accuracy: | +/- (1%rdg + 1dgt) | |
| Laboratory Ambient Conditions | | |
| Pressure: | 14.39 | psia |
| Humidity: | 50.00 | %RH |
| Temperature: | 80.37 | °F |



FLOW - TEMPERATURE - HUMIDITY - PRESSURE - DESIGN - CONSULTING - ENGINEERING

NIST Traceable Calibration Data Sheet

WWW.GRAFTEL.COM

870 Cambridge Drive, Elk Grove Village, IL 60007 Phone: 847-364-2600 Fax: 847-364-2899



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-154 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|---------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Enregistreur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Keithley | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 7700 | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 1306774 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N/A | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Fluke 744 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019007064 |
| No. Série: | 8139009 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Oct-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Oct-20 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|---|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|----------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| -17.000 mV | -17.000 mV | -17.016 mV | -0.016 mV | -17.016 mV | 0.1 mV | Input#1 |
| 0.000 mV | 0.000 mV | 0.037 mV | +0.037 mV | 0.037 mV | 0.1 mV | Input#1 |
| 20.000 mV | 20.000 mV | 19.940 mV | -0.060 mV | 19.940 mV | 0.1 mV | Input#1 |
| 30.000 mV | 30.000 mV | 29.931 mV | -0.069 mV | 29.931 mV | 0.1 mV | Input#2 |
| Input#3 Non-Conforme | | | | | | |
| 5.000 V.DC. | 5.000 V.DC. | 4.999 V.DC. | -0.001 V.DC. | 4.999 V.DC. | 0.1 V.DC. | Input#4 |
| 30.000 mV | 30.000 mV | 29.990 mV | -0.010 mV | 29.990 mV | 0.1 mV | Input#5 |
| 30.000 mV | 30.000 mV | 29.991 mV | +0.009 mV | 29.991 mV | 0.1 mV | Input#6 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 99.98 Ohms | -0.02 Ohms | 99.98 Ohms | 1.0 Ohms | Input#7 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 99.99 Ohms | -0.01 Ohms | 99.99 Ohms | 1.0 Ohms | Input#8 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 99.99 Ohms | -0.01 Ohms | 99.99 Ohms | 1.0 Ohms | Input#9 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 99.99 Ohms | -0.01 Ohms | 99.99 Ohms | 1.0 Ohms | Input#10 |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.5 °C | +0.5 °C | 100.5 °C | 1.0 °C | Input#11TypeT |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.4 °C | +0.4 °C | 100.4 °C | 1.0 °C | Input#12TypeT |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.0 °C | 0.0 °C | 100.0 °C | 1.0 °C | Input#13 TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.2 °C | +0.2 °C | 100.2 °C | 1.0 °C | Input#14TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.4 °C | +0.4 °C | 100.4 °C | 1.0 °C | Input#15 TypeJ |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 100.0 °C | 0.0 °C | 100.0 °C | 1.0 °C | Input#16TypeJ |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 99.99 Ohms | -0.01 Ohms | 99.99 Ohms | 1.0 Ohms | Input#17 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 100.01 Ohms | +0.01 Ohms | 100.01 Ohms | 1.0 Ohms | Input#18 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 100.02 Ohms | +0.02 Ohms | 100.02 Ohms | 1.0 Ohms | Input#19 |
| 100.00 Ohms | 100.00 Ohms | 100.01 Ohms | +0.01 Ohms | 100.01 Ohms | 1.0 Ohms | Input#20 |
| 12.000 mA | 12.000 mA | 12.000 mA | 0.000 mA | 12.000 mA | 1.00 mA | Input#21 |
| 12.000 mA | 12.000 mA | 12.000 mA | 0.000 mA | 12.000 mA | 1.00 mA | Input#22 |
| Conditions Environnementales: Température: 20 °C Humidité: 23 %RH | | | | | | |



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-154 09/03/20

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|---------|
| Procédure de service: | 4IN9101 |
| Précision requise: | +/- 2°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------------|--------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Enregistreur | Type d'entrée: | Temp |
| Manufacturier: | Keithley | Type de sortie: | Digitale |
| No. Model: | 7700 | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | 1306774 | Gamme: | Divers |
| Emplacement: | N/A | No. Machine: | N.A. |
| Type d'Étalonnage: Test avec EM-147 | | | |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-------------|
| Date d'Étalonnage: | 9 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 9 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 9 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

Martin Langlais - Technicien

2020 - MARS 30

Certificat d'Étalonnage / Certificate of Calibration

CLIENT :
 SERVICES POLYTESTS INC.
 695-B GAUDETTE
 ST-JEAN-SUR-RICHELIEU, QUEBEC

Description: CHRONOMÈTRE / STOPWATCH TIMER
Fabricant/ Manufacturer: EXTECH
Modèle/ Model : 365510
No série / Serial no : 131636
Inventaire / Asset # : EM-175

CERTIFICAT No / Certificate No: 283628

PROCÉDURE / Procedure :
 TRESICAL - EXTECH_365510

Date étalonnage/ Calibration Performed : 2019-12-24
aaaa - mm - jj

Echéance/ Due Date : 2020-12-24

| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Type de résultat / Results type : | As-Found = As-Left |
| Résultats d'essais / Test results : | Conforme / In Tolerance |

Conditions de mesure / Measurement conditions

TEMPÉRATURE / Temp. : 23°C
 HUMIDITÉ / Humidity : 30% RH

Usage restreint/ Restricted use :
 Réparation effectuée / Repair performed :
 Ajustement effectué / Adjustment performed :


ÉTALONS UTILISÉS/ Standards Used:

| Identification | Manuf. | Model | Description | Ser. # | Étalonné/ Cal. | Echéance/ Due |
|----------------|---------|--------|---------------------------------------|------------|----------------|---------------|
| PR0313 | H-P | 53132A | UNIVERSAL COUNTER | 3546A03142 | 2019-07-26 | 2020-07-10 |
| PR0392 | AGILENT | 33250A | FUNCTION/ARBITRARY WAVEFORM GENERATOR | MY40008014 | 2019-06-12 | 2021-06-12 |

Les spécifications mentionnées comme limites de tolérances d'essai sont celles établies par le fabricant, sauf indication contraire.

Test tolerance limits are based on manufacturers specifications unless stated otherwise.

NOTES :


 2020
 JAN 15

Technicien :
Technician


 Y. MEFTAH

Le système qualité de la société est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour le processus d'étalonnage sont retraçables au SI par l'entremise du CNRC et/ou du NIST.

Our quality system complies with the requirements of ISO 17025 and the standards used for the calibration are traceable to SI through NRC and/or NIST.

LE DROIT D'AUTEUR DE CE CERTIFICAT APPARTIEN À TRESICAL / PRIMO INSTRUMENT INC. CE CERTIFICAT NE PEUT ÊTRE REPRODUIT AUTREMENT QU'EN ENTIER ET AVEC LE CONSENTEMENT PRÉALABLE ÉCRIT DU GROUPE TRESICAL.
 TRESICAL / PRIMO INSTRUMENT INC. OWN COPYRIGHT OF THIS CERTIFICATE. THE CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF THE TRESICAL GROUP.

CLIENT / Customer :

DESCRIPTION / Description :

MANUFACTURIER / Manufacturer :

MODÈLE / Model :

283628

SERVICES POLYTESTS INC.

CHRONOMÈTRE / STOPWATCH TIMER

EXTECH

365510

| DESCRIPTION Description | LIMITES Limits | LECTURES Readings | LIMITES Limits |
|----------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|----------------------------|-------------------|----------------------|-------------------|

Temps écoulé, chronomètre sous test / Elapsed time on test stopwatch

| Minutes | Seconds | 1/100 sec |
|---------|---------|-----------|
| 26 | 18 | 28 |

Total au compteur / Reference timer: comptes/counts

(Δt) Deviation (1/100sec): 3.00

Deviation Par jour/ Per day (%): 0.0019 %
Deviation Par jour/ Per day (sec): 1.64 sec

- * Tolérances basées sur une déviation maximale de 3 sec/jour
- * Tolerances based on a 3 sec/day maximum deviation

Incertitude/ Uncertainty: ± 37 ms

Lorsque fournies dans le rapport, les incertitudes de mesure sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95% , obtenu en multipliant l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de k=2.

When supplied in the report, the measurement uncertainties are expanded uncertainties representing a confidence level of approximately 95% , obtain by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor of k=2.

| Min | Comptes / Counts Chronomètre/timer | Max |
|---------------------|---------------------------------------|--------------------|
| | 157828 | |
| * Secondes -3.00 | Deviation 24hrs 1.64 | * Secondes 3.00 |

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-224 12/03/20

| CLIENT | | SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|-------------------|--|--|-----------|
| Compagnie: | Services Polytests Inc | Procédure de service: | ISL-022 |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette | Précision requise: | +/- 1/32" |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 | Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|---------|
| Type d'instrument: | Ruban à mesurer | Type d'entrée: | Mesure |
| Manufacturier: | Stanley | Type de sortie: | N/A |
| No. Model: | Leverlock 12' | Type de mesure: | Inch |
| No. Série: | N/A | Gamme: | 0 à 12' |
| Emplacement: | Portable | No. Machine: | N/A |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|-----------------------------|---------------|--|-----------|
| Étalon Utilisé: | Tape mesure-2 | No. du certificat d'étalonnage: | 2880456 |
| No. Série: | 20068976 | Dernière date d'étalonnage: | 18-Feb-20 |
| Certificat fait par: | Starrett | Prochaine date d'étalonnage: | 18-Feb-22 |
| Commentaire: | | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|-------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Commentaire |
| 1.00 " | 1.00 " | 1.00 " | 0.00 " | 1.00 " | |
| 36.00 " | 36.00 " | 36.00 " | 0.00 " | 36.00 " | |
| 72.00 " | 72.00 " | 72.00 " | 0.00 " | 72.00 " | |
| 108.00 " | 108.00 " | 108.00 " | 0.00 " | 108.00 " | |
| 132.00 " | 132.00 " | 132.00 " | 0.00 " | 132.00 " | |
| Conditions Environnementales: Température: 22 °C Humidité: 35 %RH | | | | | |
| Commentaire: | | | | | |


Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabriquant. Les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|--------------|
| Date d'Étalonnage: | 12 Mars 2020 |
| Date du prochain Étalonnage: | 12 Mars 2021 |
| Date d'émission du certificat: | 12 Mars 2020 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

M L L

Martin Langlais - Technicien


 2020 - MARS 30



22 Albiston Way
Auburn, ME 04210
800-292-6218
207-777-6218
Fax 207-777-6215
www.specair.com

Date: 08/14/2017

Certificate of Analysis

Customer:

VAC OXY

Results are reported in mole percent, unless otherwise indicated. Mixes are prepared via partial pressure methods, or gravimetrically, using high load high sensitivity electronic scales. Prior to use, scales are verified for accuracy using applicable NIST traceable weights; analyses are calibrated against reference materials traceable to NIST weights and/or NIST gas reference materials.

Cylinder Serial #: 809277

Cylinder Size: K

CGA Connection: 350

Fill Pressure: 1450 PSI

Analysis: Certified Standard

Lot #: 4722621

| Component(s): | Requested Concentration(s): | Actual Concentration(s): |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| Carbon Monoxide | 3% | 3.0% |
| Carbon Dioxide | 18% | 18.0% |
| Oxygen | 2% | 2.0% |
| Nitrogen | BALANCE | BALANCE |

Expiration Date: 08/2020

Approved By:

Tom Bosse

EM-275

5-sept-2017

The information contained herein has been prepared at your request by qualified experts. While we believe that the information is accurate within the limits of the analytical methods employed, and is complete to the extent of the specific analyses performed, we make no warranty or representation as to the suitability of the use of the information for any particular purpose. The information is offered with the understanding that any use of the information is at the sole discretion and risk of the user. In no event shall the liability arising out of the use of the information contained herein exceed the fee established for providing such information.



22 Albiston Way
Auburn, ME 04210
800-292-6218
207-777-6218
Fax 207-777-6215
www.specair.com

Date: 08/14/2017

Certificate of Analysis

Customer:

VAC OXY

Results are reported in mole percent, unless otherwise indicated. Mixes are prepared via partial pressure methods, or gravimetrically, using high load high sensitivity electronic scales. Prior to use, scales are verified for accuracy using applicable NIST traceable weights; analyses are calibrated against reference materials traceable to NIST weights and/or NIST gas reference materials.

Cylinder Serial #: K3886

Cylinder Size: K

CGA Connection: 590

Fill Pressure: 1450 PSI

Analysis: Certified Standard

Lot #: 4722622

| Component(s): | Requested Concentration(s): | Actual Concentration(s): |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|
| Carbon Monoxide | 1% | 1.0% |
| Carbon Dioxide | 10% | 10.0% |
| Oxygen | 10% | 10.0% |
| Nitrogen | BALANCE | BALANCE |

Expiration Date: 08/2020

Approved By:

Tom Bosse

EM. 276
5 sept 2017

The information contained herein has been prepared at your request by qualified experts. While we believe that the information is accurate within the limits of the analytical methods employed, and is complete to the extent of the specific analyses performed, we make no warranty or representation as to the suitability of the use of the information for any particular purpose. The information is offered with the understanding that any use of the information is at the sole discretion and risk of the user. In no event shall the liability arising out of the use of the information contained herein exceed the fee established for providing such information.



**Instrumentation
Saint-Laurent**^{inc.}
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-308 20/10/19

| CLIENT | | SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|------------|--|---------------------------------|-----------|
| Compagnie: | Services Polytests Inc | Procédure de service: | 4IN9102 |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette | Précision requise: | +/- 5.0°C |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 | Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Thermocouple Type "K" | Type d'entrée: | Temperature |
| Manufacturier: | Omega | Type de sortie: | mV |
| No. Model: | Type K | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | Type K |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Probe etalon Hart | No. du certificat d'étalonnage: | 2019000880 |
| No. Série: | A26317/00361 | Dernière date d'étalonnage: | 5-Feb-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Control | Prochaine date d'étalonnage: | 5-Feb-20 |
| Commentaire: | Meet the requirement as Secondary Standard Instrument (AMS17025E) | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | TC-TypeS-1 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019001029 |
| No. Série: | N.A. | Dernière date d'étalonnage: | 13-Feb-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 13-Feb-20 |
| Commentaire: | | | |

| SPÉCIFICATION DE L'ÉTALON | | | |
|---------------------------|---|---------------------------------|------------|
| Étalon Utilisé: | Hart Scientific 2566 | No. du certificat d'étalonnage: | 2019003355 |
| No. Série: | A7A799 | Dernière date d'étalonnage: | 13-May-19 |
| Certificat fait par: | Alpha Controls | Prochaine date d'étalonnage: | 13-May-20 |
| Commentaire: | Meet the requirement as Secondary Standard Instrument (AMS17025E) | | |

| RÉSULTAT D'ÉTALONNAGE | | | | | | |
|-----------------------|---------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------------|-------------|
| Entrée Source | Valeur Donnée | Valeur Actuelle | Erreur de Déviation | Valeur après Étalonnage | Incertitude Élargie | Commentaire |
| 100.0 °C | 100.0 °C | 99.9 °C | -0.1 °C | 99.9 °C | 2 °C | Conforme |
| 650.0 °C | 650.0 °C | 650.6 °C | +0.6 °C | 650.6 °C | 2 °C | Conforme |
| 925.0 °C | 925.0 °C | 925.3 °C | +0.3 °C | 925.3 °C | 2 °C | Conforme |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | |
|-------------------------------|--------------------|------------------|
| Conditions Environnementales: | Température: 22 °C | Humidité: 51 %RH |
| Type d'Étalonnage: | | |

2019.10.24

5F09102



**Instrumentation
Saint-Laurent inc.**
Accrédité ISO 17025



80 rue de la montagne
St-Joseph du lac
(Québec), J0N 1M0
Tél: (450) 473-6169
Fax: (450) 473-5207
Email: inst.st-laurent@videotron.ca

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE

No.Certificat: CE-EM-308 20/10/19

| CLIENT | |
|------------|--|
| Compagnie: | Services Polytests Inc |
| Adresse: | 695 B rue Gaudette |
| | St-Jean-sur-Richelieu, Québec, J3B 7S7 |

| SPÉCIFICATION DE CALIBRATION | |
|---------------------------------|-----------|
| Procédure de service: | 4IN9102 |
| Précision requise: | +/- 5.0°C |
| Fréquence d'étalonnage: (jours) | 365 |

| SPÉCIFICATION DE L'INSTRUMENT | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------|
| Type d'instrument: | Thermocouple Type "K" | Type d'entrée: | Temperature |
| Manufacturier: | Omega | Type de sortie: | mV |
| No. Model: | Type K | Type de mesure: | Température |
| No. Série: | N.A. | Gamme: | Type K |
| Emplacement: | N.A. | No. Machine: | N.A. |

Instrumentation St-Laurent Inc. Certifie que l'instrument ci-haut, rencontre ou excède les spécifications établies par le fabricant. Le système qualité de l'entreprise est conforme aux exigences de la norme ISO 17025 et les étalons utilisés pour effectuer l'étalonnage est retraçable au CNRC et/ou au NIST. Le degré d'incertitude est basé sur un niveau de confiance=95%, K=2.

| DATE D'ÉTALONNAGE / ÉMISSION DU CERTIFICAT | |
|--|-----------------|
| Date d'Étalonnage: | 20 Octobre 2019 |
| Date du prochain Étalonnage: | 20 Octobre 2020 |
| Date d'émission du certificat: | 20 Octobre 2019 |

| CONFORMITÉ D'ÉTALONNAGE | | |
|-------------------------|-------|-------|
| | Avant | Après |
| Conforme: | X | X |
| Non Conforme: | | |

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Numéro d'accréditation du CCN: # 669. Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

M L L L

Martin Langlais - Technicien

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE # 12438

Date d'étalonnage : 2020-05-27

Date d'émission du certificat : 2020-05-28

Services Polytests
695 B Gaudette street
St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada
J3B 7S7

Étalonnage d'un
Shinigawa DCDA-2c S/N : 23544

CONFORMITÉ AU PROGRAMME DE QUALITÉ

Tous les étalonnages sont effectués conformément au manuel d'assurance qualité de Polycontrols qui est conforme à la norme ISO/IEC 17025 – 2017, à la norme ISO 9001 – 2015 ainsi qu'à tout autre exigences de qualité définies dans la description d'achat des clients.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité des étalons de débit au National Institute of Standards and Technology, NIST, est maintenue par les laboratoires de Fluke Corporation de Phoenix, Arizona et est conforme aux normes ISO/IEC 17025, ANSI/NCSL Z540-1-1994, ISO-10012-1, MIL-STD 45662A.


Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.


APTITUDE EN MATIÈRE DE MESURE ET D'ÉTALONNAGE - CMC

Les références utilisées pour l'étalonnage de débit ont une incertitude de $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 5 SCCM à 10 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures entre 10 SLPM à 30 SLPM, $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 30 SLPM à 3000 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures supérieures à 3000 SLPM jusqu'à 6000 SLPM et $\pm 0.5\%$ pour les mesures inférieures à 5 SCCM jusqu'à concurrence de 1 SCCM, équivalent air ou azote. Les incertitudes exprimées sont élargies avec un facteur d'élargissement $k = 2$, et ce, pour un niveau de confiance d'environ 95 %, dans l'hypothèse d'une distribution normale incluant la résolution de l'instrument. Le rapport d'incertitude des essais (RIE) de cet étalonnage respecte un ratio de 4:1 à moins d'indication contraire.


SOMMAIRE DES CONDITIONS DE L'INSTRUMENT EN TEST

| | |
|----------------------|---|
| Conditions initiales | En bon état |
| Travail Effectué | Étalonnage de l'instrument |
| Résultats | Lectures initiales hors tolérance Lectures finales dans les tolérances |
| Remarques | Fréquence d'étalonnage aux 12 mois |


Carl Tessier Dansereau
Métrologiste


Responsable du laboratoire

©2012 Polycontrols • Le présent document ne peut être reproduit, sinon en entier, que par l'approbation écrite des laboratoires d'étalonnage de la compagnie Polycontrols inc. 3650 boul. Matte (Local A-1), Brossard (Québec), Canada, J4Y 2Z2
Tel: (450) 444-3600 Fax: (450) 444-1088 www.polycontrols.com


JUNE 3rd 2020

Certificat d'étalonnage # 12438

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23544 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-28 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-178 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage initial

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500279712 | 2021-03-04 |
| DHI molbox1 | Molbox1 | 881 | 1500264591 | 2020-07-18 |
| RTD Mist | M22 | 2208101 | 2020003042 | 2021-04-23 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2020003156 | 2021-04-28 |

Spécifications initiales de l'appareil

Condition d'étalonnage

| Spécifications initiales de l'appareil | | Condition d'étalonnage | |
|--|-------------|------------------------|--------------|
| Gaz | Air | Gaz | Air |
| Température d'opération | | Température ambiante | 24.5 °C |
| Pression à l'entrée | | Pression ambiante | 1014.87 mbar |
| Pression à la sortie | | Orientation | Horizontale |
| Température de référence | | Élastomère | Viton |
| Pression de référence | | Valve | |
| Étendue d'échelle | 10-2000 ALH | | |
| Signaux Entrée/Sortie | - | | |
| Alimentation | | | |
| Tolérance | ±2 %O.R. | | |

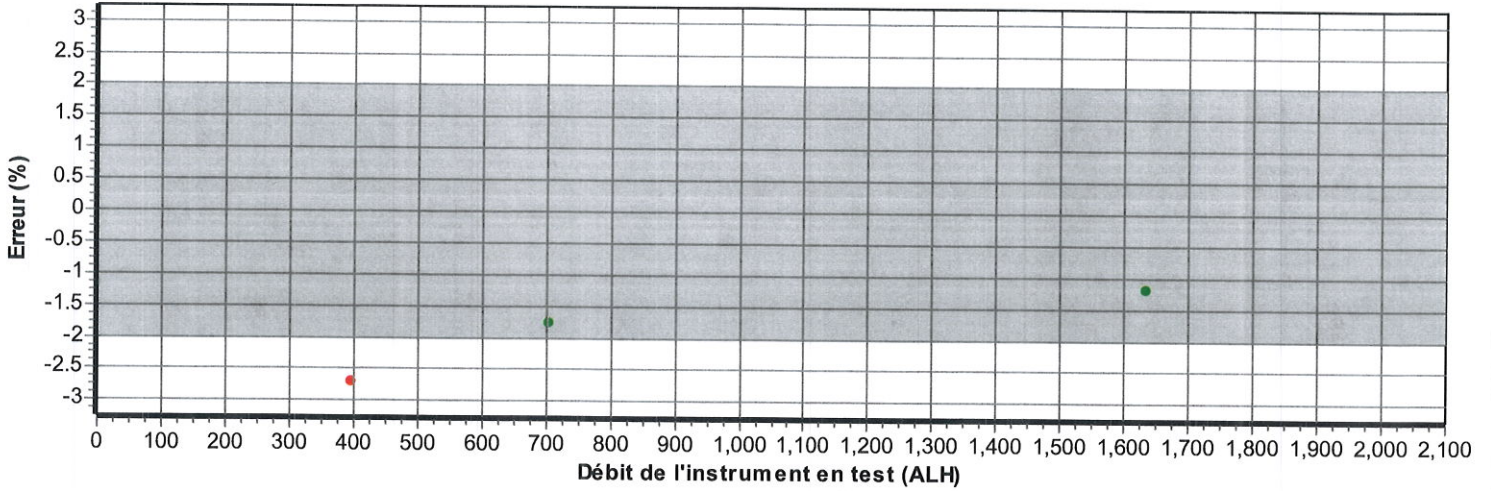
Lectures initiales

| Débit du test ALH | Instrument en test L | Valeurs mesurées | | | Référence calculée L | Erreur calculée L | Tolérance acceptable L | Incertitude k = 2 L | TUR |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence L | | | | | |
| 398.4075 | 64.533 | 14.7238 | 23.88 | 65.8261 | 66.3218 | -1.789 | 1.326 | 0.2163 | >4 |
| 705.1091 | 115.101 | 14.7283 | 23.95 | 116.2907 | 117.1582 | -2.057 | 2.343 | 0.3820 | >4 |
| 1633.2780 | 268.618 | 14.7670 | 23.92 | 270.6094 | 271.8859 | -3.268 | 5.438 | 0.8865 | >4 |

Certificat d'étalonnage # 12438

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23544 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-28 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-178 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Résultats initiaux



Voir l'annexe pour la règle de décision

Certificat d'étalonnage # 12438

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23544 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-178 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage final

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500279712 | 2021-03-04 |
| DHI molbox1 | Molbox1 | 881 | 1500264591 | 2020-07-18 |
| RTD Mist | M22 | 2208101 | 2020003042 | 2021-04-23 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2020003156 | 2021-04-28 |

Spécifications finales de l'appareil

Condition d'étalonnage

| Spécifications finales de l'appareil | | Condition d'étalonnage | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| Gaz | Air | Gaz | Air |
| Température d'opération | | Température ambiante | 24.5 °C |
| Pression à l'entrée | | Pression ambiante | 1014.87 mbar |
| Pression à la sortie | | Orientation | Horizontale |
| Température de référence | | Élastomère | Viton |
| Pression de référence | | Valve | |
| Étendue d'échelle | 10-2000 ALH | | |
| Signaux Entrée/Sortie | - | | |
| Alimentation | | | |
| Tolérance | ±2 %O.R. | | |

Lectures finales

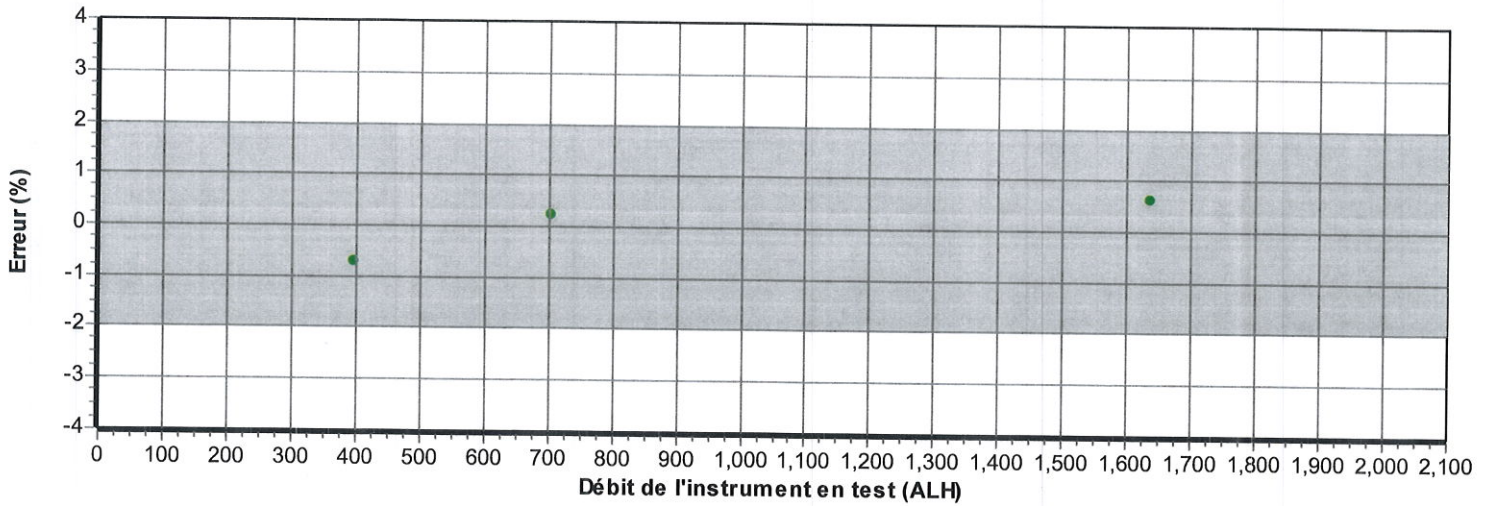
| Débit du test ALH | Instrument en test L | Valeurs mesurées | | | Référence calculée L | Erreur calculée L | Tolérance acceptable L | Incertitude k = 2 L | TUR |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence L | | | | | |
| 398.4130 | 65.8500 | 14.7238 | 23.88 | 65.8261 | 66.3228 | -0.4728 | 1.3265 | 0.2163 | >4 |
| 703.8991 | 117.4500 | 14.7283 | 23.95 | 116.2907 | 117.1578 | 0.2922 | 2.3432 | 0.3820 | >4 |
| 1636.6339 | 274.1000 | 14.7367 | 23.92 | 270.6094 | 272.4445 | 1.6555 | 5.4489 | 0.8884 | >4 |

c.f. : 1,00717995

Certificat d'étalonnage # 12438

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23544 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-178 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Résultats finaux



Voir l'annexe pour la règle de décision



CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE # 12436

Date d'étalonnage : 2020-05-27

Date d'émission du certificat : 2020-05-27

Services Polytests
695 B Gaudette street
St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada
J3B 7S7

Étalonnage d'un
Shinigawa DCDA-2c S/N : 23543

CONFORMITÉ AU PROGRAMME DE QUALITÉ

Tous les étalonnages sont effectués conformément au manuel d'assurance qualité de Polycontrols qui est conforme à la norme ISO/IEC 17025 – 2017, à la norme ISO 9001 – 2015 ainsi qu'à tout autre exigences de qualité définies dans la description d'achat des clients.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité des étalons de débit au National Institute of Standards and Technology, NIST, est maintenue par les laboratoires de Fluke Corporation de Phoenix, Arizona et est conforme aux normes ISO/IEC 17025, ANSI/NCSL Z540-1-1994, ISO-10012-1, MIL-STD 45662A.

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

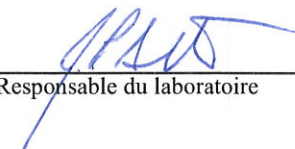
APTITUDE EN MATIÈRE DE MESURE ET D'ÉTALONNAGE - CMC


Les références utilisées pour l'étalonnage de débit ont une incertitude de $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 5 SCCM à 10 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures entre 10 SLPM à 30 SLPM, $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 30 SLPM à 3000 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures supérieures à 3000 SLPM jusqu'à 6000 SLPM et $\pm 0.5\%$ pour les mesures inférieures à 5 SCCM jusqu'à concurrence de 1 SCCM, équivalent air ou azote. Les incertitudes exprimées sont élargies avec un facteur d'élargissement $k = 2$, et ce, pour un niveau de confiance d'environ 95 %, dans l'hypothèse d'une distribution normale incluant la résolution de l'instrument. Le rapport d'incertitude des essais (RIE) de cet étalonnage respecte un ratio de 4:1 à moins d'indication contraire.

SOMMAIRE DES CONDITIONS DE L'INSTRUMENT EN TEST

| | |
|----------------------|---|
| Conditions initiales | En bon état |
| Travail Effectué | Lectures Initiales = Lectures finales, aucun ajustement Étalonnage de l'instrument |
| Résultats | Lectures finales dans les tolérances |
| Remarques | Fréquence d'étalonnage aux 12 mois |


Carl Tessier Dansereau
Métrologiste


Responsable du laboratoire


June 3rd 2020

Certificat d'étalonnage # 12436

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23543 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-179 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage final

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500279712 | 2021-03-04 |
| DHI molbox1 | Molbox1 | 881 | 1500264591 | 2020-07-18 |
| RTD Mist | M22 | 2208101 | 2020003042 | 2021-04-23 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2020003156 | 2021-04-28 |

Spécifications finales de l'appareil

Condition d'étalonnage

| Spécifications finales de l'appareil | | Condition d'étalonnage | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| Gaz | Air | Gaz | Air |
| Température d'opération | | Température ambiante | 24.5 °C |
| Pression à l'entrée | | Pression ambiante | 1016.45 mbar |
| Pression à la sortie | | Orientation | Horizontale |
| Température de référence | | Élastomère | Viton |
| Pression de référence | | Valve | |
| Étendue d'échelle | 10-2000 ALH | | |
| Signaux Entrée/Sortie | - | | |
| Alimentation | | | |
| Tolérance | ±2 %O.R. | | |

Lectures finales

| Débit du test ALH | Instrument en test L | Valeurs mesurées | | | Référence calculée L | Erreur calculée L | Tolérance acceptable L | Incertitude k = 2 L | TUR |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence L | | | | | |
| 400.2543 | 65.700 | 14.7355 | 24.02 | 66.1448 | 66.6222 | -0.922 | 1.332 | 0.2173 | >4 |
| 700.9590 | 116.260 | 14.7382 | 24.03 | 115.8536 | 116.6697 | -0.410 | 2.333 | 0.3805 | >4 |
| 1625.7955 | 270.040 | 14.7580 | 24.10 | 269.0344 | 270.6299 | -0.590 | 5.413 | 0.8826 | >4 |

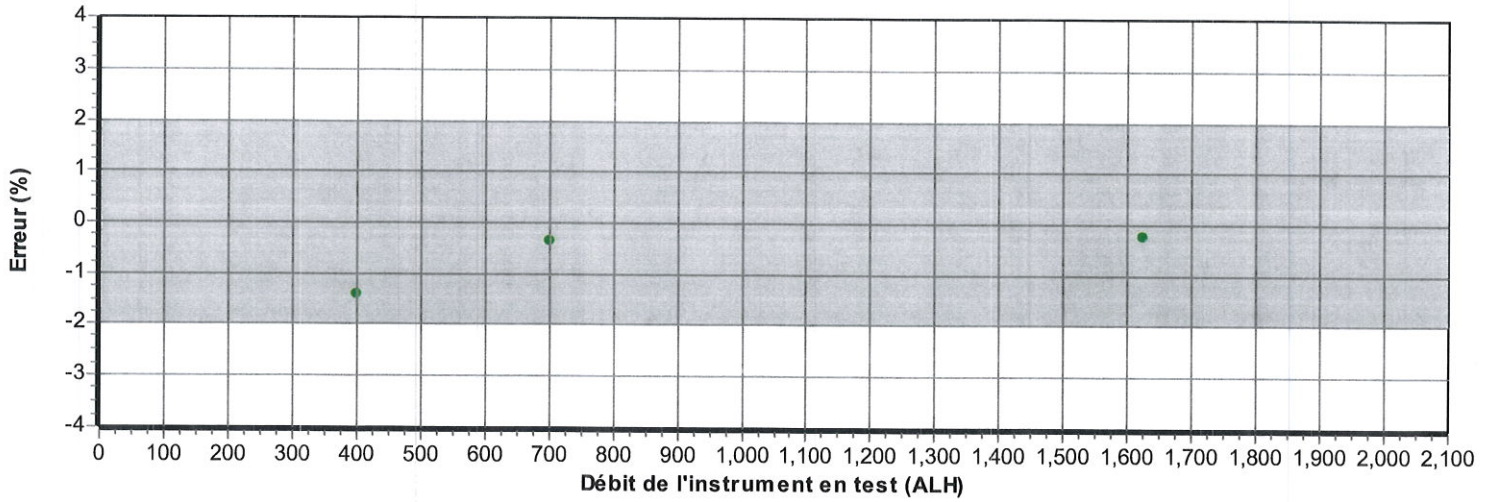
C.F. : 1.01403653

B.P.

Certificat d'étalonnage # 12436

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | 23543 | Station de mesure: | 4 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM-179 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Résultats finaux



Voir l'annexe pour la règle de décision

D.P.

CERTIFICAT D'ÉTALONNAGE # 12445

Date d'étalonnage : 2020-05-28

Date d'émission du certificat : 2020-05-28

Services Polytests
695 B Gaudette street
St-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada
J3B 7S7

Étalonnage d'un
Débitmètre à déplacement positif Shinigawa DCSDa-2C S/N : S8020

CONFORMITÉ AU PROGRAMME DE QUALITÉ

Tous les étalonnages sont effectués conformément au manuel d'assurance qualité de Polycontrols qui est conforme à la norme ISO/IEC 17025 – 2017, à la norme ISO 9001 – 2015 ainsi qu'à tout autre exigences de qualité définies dans la description d'achat des clients.

TRAÇABILITÉ

La traçabilité des étalons de débit au National Institute of Standards and Technology, NIST, est maintenue par les laboratoires de Fluke Corporation de Phoenix, Arizona et est conforme aux normes ISO/IEC 17025, ANSI/NCSL Z540-1-1994, ISO-10012-1, MIL-STD 45662A.

Le Service d'évaluation des laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a évalué et certifié la capacité d'étalonnage du laboratoire et la traçabilité au Système international d'unités (SI) ou à des étalons acceptables selon le CLAS. Le présent certificat d'étalonnage est délivré conformément aux conditions de certification du CLAS et aux conditions d'accréditation du Conseil canadien des normes (CCN). Le CLAS et le CCN ne garantissent pas l'exactitude des étalonnages individuels effectués par les laboratoires accrédités.

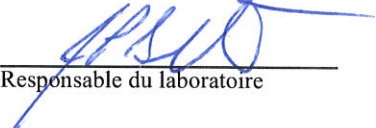
APTITUDE EN MATIÈRE DE MESURE ET D'ÉTALONNAGE - CMC

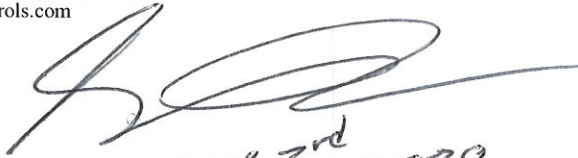
Les références utilisées pour l'étalonnage de débit ont une incertitude de $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 5 SCCM à 10 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures entre 10 SLPM à 30 SLPM, $\pm 0.2\%$ de la lecture pour les mesures entre 30 SLPM à 3000 SLPM, $\pm 0.3\%$ de la lecture pour les mesures supérieures à 3000 SLPM jusqu'à 6000 SLPM et $\pm 0.5\%$ pour les mesures inférieures à 5 SCCM jusqu'à concurrence de 1 SCCM, équivalent air ou azote. Les incertitudes exprimées sont élargies avec un facteur d'élargissement $k = 2$, et ce, pour un niveau de confiance d'environ 95 %, dans l'hypothèse d'une distribution normale incluant la résolution de l'instrument. Le rapport d'incertitude des essais (RIE) de cet étalonnage respecte un ratio de 4:1 à moins d'indication contraire.

SOMMAIRE DES CONDITIONS DE L'INSTRUMENT EN TEST

| | |
|----------------------|--|
| Conditions initiales | Neuf |
| Travail Effectué | Étalonnage de l'instrument |
| Résultats | Étalonnage initial limité, voir tableau des résultats |
| | Lectures finales dans les tolérances |
| Remarques | Valeur de l'instrument corrigée = Lecture de l'indicateur de l'instrument * 1.02 K facteur |
| | Fréquence d'étalonnage aux 12 mois |


Bernard Poirier
Métrologiste


Responsable du laboratoire


JUNE 3rd 2020

Certificat d'étalonnage # 12445

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | S8020 | Station de mesure: | 3 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM 318 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage initial

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500279712 | 2021-03-04 |
| DHI molbox1+ | Molbox1+ | 2089 | 1500266703 | 2020-08-19 |
| RTD Mist | M22 | 2208102 | 2020003043 | 2021-04-23 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2020003156 | 2021-04-28 |

Spécifications initiales de l'appareil

Condition d'étalonnage

| Spécifications initiales de l'appareil | | Condition d'étalonnage | |
|--|-------------|------------------------|--------------|
| Gaz | Air | Gaz | Air |
| Température d'opération | | Température ambiante | 25 °C |
| Pression à l'entrée | | Pression ambiante | 1013.24 mbar |
| Pression à la sortie | | Orientation | |
| Température de référence | | Élastomère | |
| Pression de référence | | Valve | |
| Étendue d'échelle | 10-2000 ALH | | |
| Signaux Entrée/Sortie | - | | |
| Alimentation | | | |
| Tolérance | ±2 %O.R. | | |

Lectures initiales

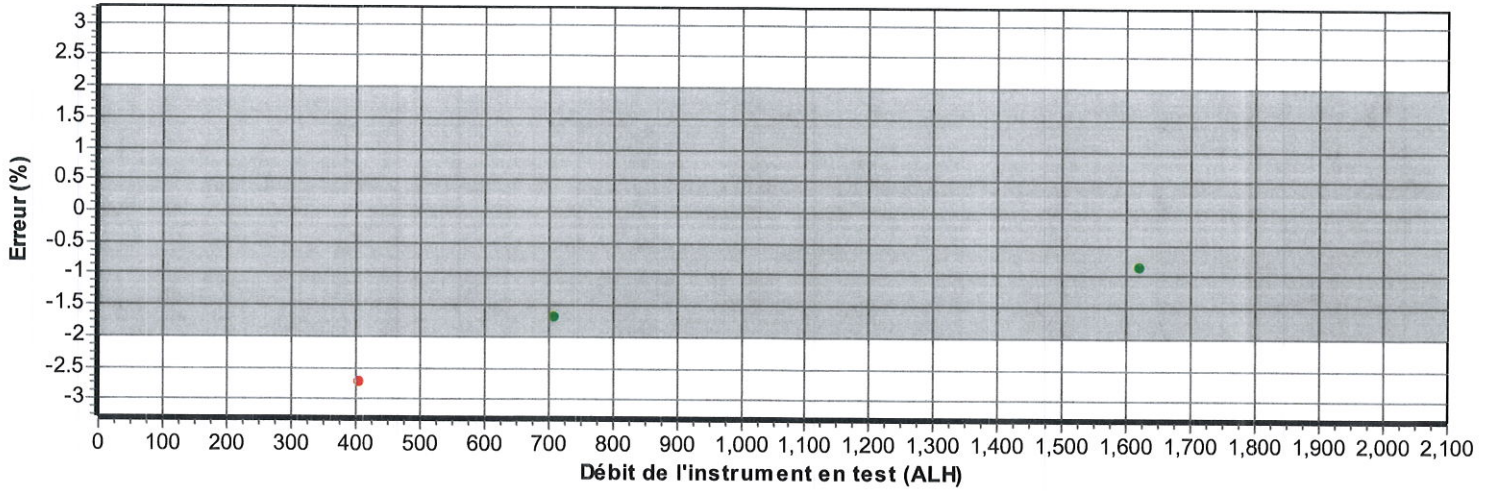
| Débit du test ALH | Instrument en test L | Valeurs mesurées | | | Référence calculée L | Erreur calculée L | Tolérance acceptable L | Incertitude k = 2 L | TUR |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|-----|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence L | | | | | |
| 405.9839 | 65.7300 | 14.710 | 25.55 | 66.6312 | 67.5763 | -1.8463 | 1.3515 | 0.2207 | >4 |
| 709.6500 | 116.0900 | 14.713 | 25.73 | 116.3958 | 118.0924 | -2.0024 | 2.3618 | 0.3858 | >4 |
| 1621.6900 | 267.6100 | 14.732 | 25.57 | 266.5806 | 269.9646 | -2.3546 | 5.3993 | 0.8818 | >4 |

S.P.

Certificat d'étalonnage # 12445

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | S8020 | Station de mesure: | 3 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-27 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM 318 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Résultats initiaux



Voir l'annexe pour la règle de décision

Certificat d'étalonnage # 12445

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | S8020 | Station de mesure: | 3 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-28 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM 318 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Instrument de mesure de référence utilisé pour l'étalonnage final

| Description | Modèle | # Série | Traçabilité | Date dû |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|------------|
| DHI molbloc (30 slpm) | 3E4-VCR-V-Q | 2359 | 1500279712 | 2021-03-04 |
| DHI molbox1+ | Molbox1+ | 2089 | 1500266703 | 2020-08-19 |
| RTD Mist | M22 | 2208102 | 2020003043 | 2021-04-23 |
| Module 44.5 PSI avec Baro 163671 | Module 30 | 160659 | 2020003156 | 2021-04-28 |

Spécifications finales de l'appareil

Condition d'étalonnage

| Spécifications finales de l'appareil | | Condition d'étalonnage | |
|--------------------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| Gaz | Air | Gaz | Air |
| Température d'opération | | Température ambiante | 24 °C |
| Pression à l'entrée | | Pression ambiante | 1014.13 mbar |
| Pression à la sortie | | Orientation | |
| Température de référence | | Élastomère | |
| Pression de référence | | Valve | |
| Étendue d'échelle | 10-2000 ALH | | |
| Signaux Entrée/Sortie | - | | |
| Alimentation | | | |
| Tolérance | ±2 %O.R. | | |

Lectures finales

| Débit du test ALH | Instrument en test L | Valeurs mesurées | | | Référence calculée L | Erreur calculée L | Tolérance acceptable L | Incertitude k = 2 L | TUR |
|----------------------|-------------------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| | | Pression PSIA | Température °C | Référence L | | | | | |
| 401.2584 | 66.2796 | 14.711 | 24.09 | 66.1853 | 66.7898 | -0.5102 | 1.3358 | 0.2178 | >4 |
| 701.2783 | 116.9634 | 14.717 | 24.08 | 115.7211 | 116.7298 | 0.2336 | 2.3346 | 0.3807 | >4 |
| 1604.3896 | 269.6574 | 14.737 | 23.99 | 265.1919 | 267.0421 | 2.6153 | 5.3408 | 0.8708 | >4 |

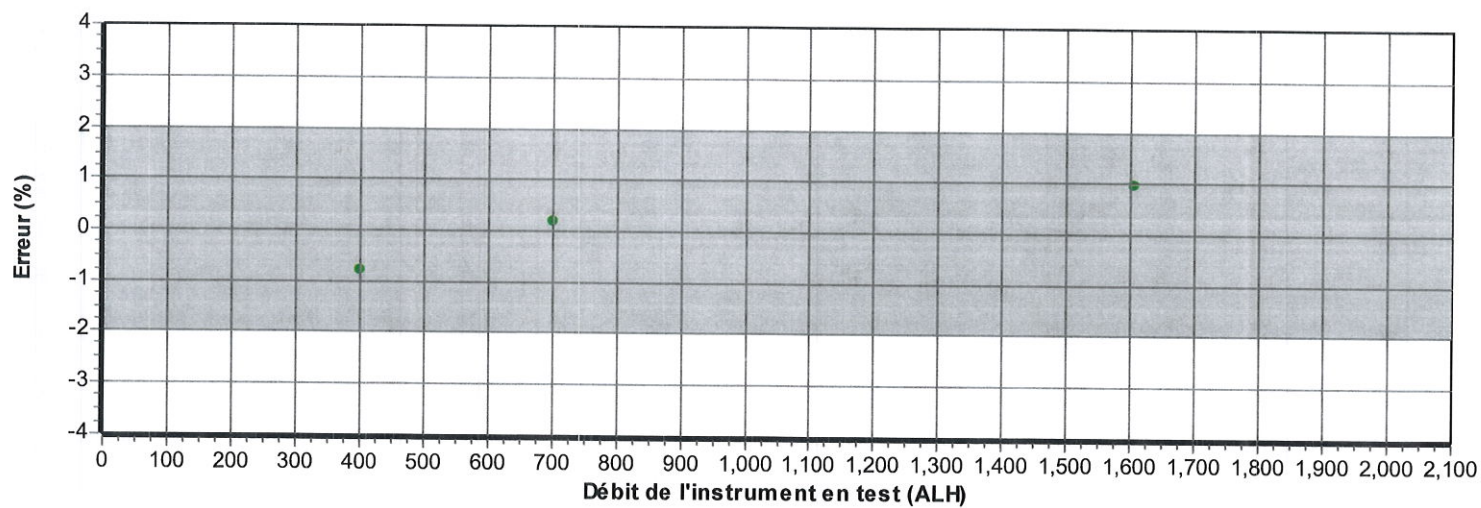
C.F.: 1,00769769

B.P.

Certificat d'étalonnage # 12445

| | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------|-------------|
| Numéro de série: | S8020 | Station de mesure: | 3 |
| Date d'étalonnage: | 2020-05-28 | Procédure: | POS-CAL-005 |
| Identification de l'instrument: | EM 318 | Règle de décision: | Méthode #2 |

Résultats finaux



Voir l'annexe pour la règle de décision

- Le résultat de la mesure est à l'extérieur (ou au-dessus) de l'intervalle de la tolérance bien que le niveau de confiance de 95 % **pourrait excéder l'intérieur** de l'intervalle de la tolérance. Couleur rouge.
- Cas 4 : À l'extérieur de la limite de la tolérance, Statut : Hors-tolérance (Out of tolerance)**
- Le résultat de la mesure est à l'extérieur (ou au-dessus) de l'intervalle de la tolérance lorsque l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % est prise en considération. Couleur rouge.

Règle de décision pour les résultats des mesures avec un REI (TUR) inférieur à 4 :1

Dans le but de statuer si l'instrument est conforme ou non et de maintenir un rapport d'incertitude de l'essai RIE supérieur à 4 :1, un intervalle acceptable est défini selon la formule suivante :

Intervalle acceptable = Tolérance intervalle – Incertitude combinée élargie avec un niveau de confiance de 95 %
(Bande de garde : BG @ 95 %)

Représentation graphique de la règle de décision

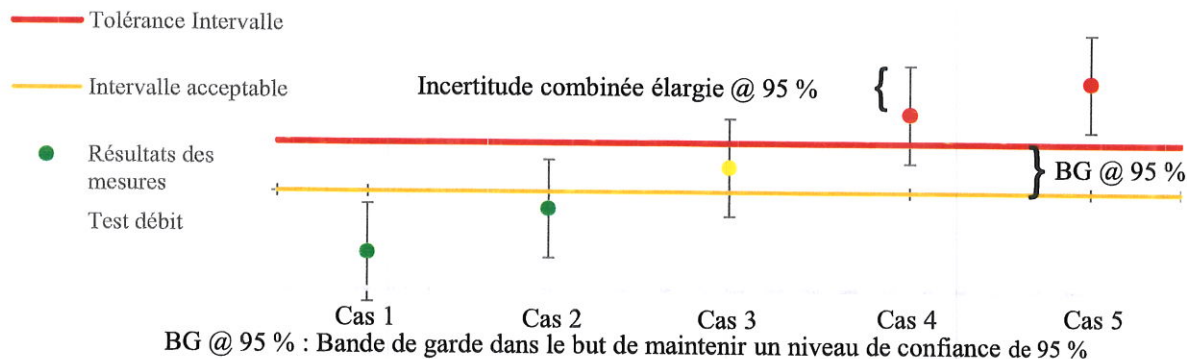


Figure 2

Règle de décision en considérant un RIE inférieur à 4 :1

Cas 1 : À l'intérieur de l'intervalle acceptable, Statut : Dans les tolérances (In tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle acceptable lorsque l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % est prise en considération. Couleur verte.

Cas 2 : Incertitude chevauchant la limite de l'intervalle acceptable, Statut : Dans les tolérances (In tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle acceptable ce qui permet de maintenir le résultat de la mesure à l'intérieur de l'intervalle de la tolérance lorsque l'incertitude combinée élargie avec un niveau de confiance de 95 % est prise en considération. Couleur verte.

Cas 3 : Incertitude chevauchant la limite de l'intervalle de la tolérance, Statut : Indéterminé (Undetermined)

- Il n'est pas possible de statuer la conformité utilisant une incertitude combinée élargie tout en maintenant un niveau de confiance de 95% malgré que le résultat de la mesure soit à l'intérieur de l'intervalle de la tolérance. Couleur jaune.

Cas 4 : À l'extérieur de l'intervalle de la tolérance, Statut : Hors-tolérance (Out of tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'extérieur (ou au-dessus) de l'intervalle de la tolérance lorsque l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % n'est pas prise en considération. **Toutes valeurs à l'extérieur de l'intervalle de la tolérance sont considérées non-conforme malgré que le niveau de confiance soit inférieur à 95 %.**

Cas 5 : À l'extérieur de l'intervalle de la tolérance, Statut : Hors-tolérance (Out of tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'extérieur (ou au-dessus) de l'intervalle de la tolérance lorsque l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % est prise en considération.

Annexe pour la règle de décision

Méthode #2 Tenant compte du rapport d'incertitude de l'essai RIE ou TUR

Règle de décision applicable depuis 2011 en tenant compte du RIE ou TUR

Démonstration des calculs pour définir le rapport d'incertitude d'essai ou "Test uncertainty ratio"

$$RIE \text{ ou } TUR = \frac{\text{Tolérance (\%)}}{\text{Incertitude combinée élargie de l'essai (\%)}}$$

$$TUR = \frac{\text{Tolérance (\%)}}{2 \times \sqrt{u_{Ref}^2 + u_{Sign.Anal}^2 + u_{DUT.Rés}^2}}$$

- Où RIE ou TUR : Rapport d'incertitude d'essais (RIE ou TUR)
 Tolérance : Tolérance de l'instrument (% de la lecture)
 u_{Ref} : Incertitude combinée élargie de la mesure de référence (%)
 $u_{Sign.Anal}$: Incertitude reliée au signal analogique de l'instrument en test si nécessaire (%)
 $u_{DUT.Rés}$: Incertitude reliée à la résolution de l'instrument en test (%)

Règle de décision pour les résultats des mesures avec un RIE (TUR) supérieur ou égal à 4 :1 sur l'intervalle de la tolérance

Dans le cas où un rapport d'incertitude d'essais RIE (TUR) est supérieur à 4 :1, il n'y a pas de marge de sécurité ou une technique particulière à utiliser. Seul le RIE est pris en considération. Voir la règle de décision décrite ci-bas :

Représentation graphique de la règle de décision

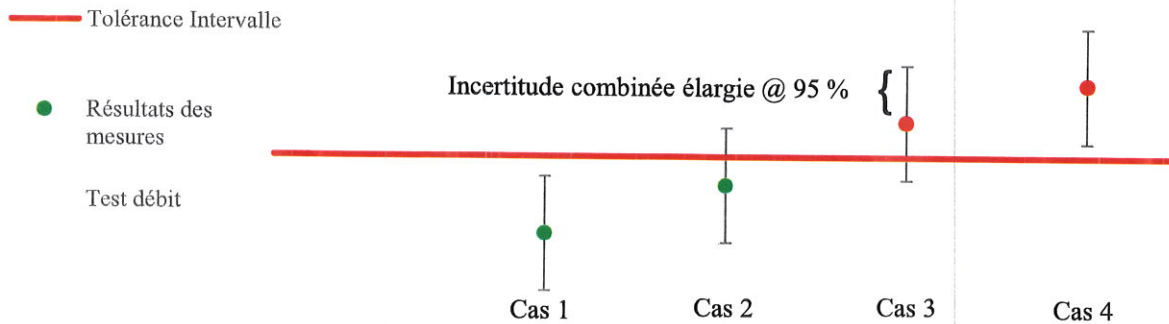


Figure 1

Règle de décision en considérant un RIE supérieur ou égal à 4 :1 sur l'intervalle de la tolérance

Cas 1 : À l'intérieur de l'intervalle de la tolérance, Statut : Dans les tolérances (In tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle de la tolérance lorsque l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % est prise en considération. Couleur verte.

Cas 2 : Incertitude chevauchant la limite, Statut : Dans les tolérances (In tolerance)

- Le résultat de la mesure est à l'intérieur de l'intervalle de la tolérance même si l'incertitude combinée élargie de la mesure avec un niveau de confiance de 95 % **pourrait excéder** l'intervalle de la tolérance. Couleur verte.

Cas 3 : Incertitude chevauchant la limite, Statut : Hors-tolérance (Out of tolerance)

APPENDIX 4: Unit pre burn

Morsø 5660 B pre-test conditioning

Last 50+ hours at medium burnrate

| Date dd.mm.yyyy | Time (hour) | Fuel added (kg) | Fuel moisture (% wet basis) | Flue gas temperature (C°) |
|--------------------|----------------|--------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 18.06.2020 | 0 | 2,651 | ≈10/15,8 | 25,735 |
| | 1 | | | 230,514 |
| | 1,09 | 5,173 | 16,6 | 216,828 |
| | 2 | | | 243,33 |
| | 2,54 | 6,272 | 16,6 | 231,364 |
| | 3 | | | 227,538 |
| | 4 | | | 174,835 |
| | 5 | | | 104,244 |
| | 6 | | | 90,8 |
| | 7 | | | 82,365 |
| | 8 | | | 73,574 |
| 17.06.2020 | 0 | 2,69 | ≈10/16 | 26,525 |
| | 0,89 | 5,033 | 16,5 | 231,705 |
| | 1 | | | 258,478 |
| | 2 | | | 186,731 |
| | 2,69 | 6,168 | 16,4 | 214,353 |
| | 3 | | | 196,314 |
| | 4 | | | 199,639 |
| | 5 | | | 105,523 |
| | 6 | | | 89,812 |
| | 7 | | | 80,421 |
| | 8 | | | 72,188 |
| 16.06.2020 | 0 | 2,701 | ≈10/20,0 | 25,372 |
| | 0,93 | 5,056 | 19,8 | 262,578 |
| | 1 | | | 272,68 |
| | 2 | | | 221,024 |
| | 2,81 | 6,216 | 20 | 200,799 |
| | 3 | | | 209,059 |
| | 4 | | | 192,037 |
| | 5 | | | 97,712 |
| | 6 | | | 81,994 |
| | 7 | | | 76,45 |
| | 8 | | | 72,579 |
| 15.06.2020 | 0 | 2,5 | ≈10/19,1 | 23,799 |
| | 0,77 | 5,041 | 18,3 | 236,053 |
| | 1 | | | 253,933 |
| | 2 | | | 210,925 |
| | 2,44 | 6,222 | 18,5 | 175,875 |
| | 3 | | | 183,859 |
| | 4 | | | 187,431 |
| | 5 | | | 97,193 |
| | 6 | | | 83,927 |
| | 7 | | | 75,675 |
| | 8 | | | 70,241 |
| 11.06.2020 | 0 | 2,55 | ≈10/17,9 | 24,775 |
| | 1 | | | 226,718 |
| | 1,006 | 5,072 | 17,7 | 226,326 |
| | 2 | | | 277,113 |
| | 2,30 | 6,182 | 19,5 | 268,681 |
| | 3 | | | 190,378 |
| | 4 | | | 157,596 |
| | 5 | | | 86,463 |
| | 6 | | | 77,09 |
| | 7 | | | 72,242 |
| | 8 | | | 65,648 |
| 10.06.2020 | 0 | 2,689 | ≈10/18,8 | 25,389 |
| | 0,86 | 5,039 | 18,7 | 237,6 |
| | 1 | | | 259,754 |
| | 2 | | | 239,758 |
| | 2,19 | 6,003 | 17,9 | 237,067 |
| | 3 | | | 208,583 |
| | 4 | | | 134,494 |
| | 5 | | | 93,291 |
| | 6 | | | 84,561 |
| | 7 | | | 72,438 |
| | 8 | | | 66,451 |
| 9 | | | 59,055 | |
| 10 | | | 51,892 | |

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

APPENDIX 6: Drawings and specifications

APPENDIX 7: Operator's manual

morsø



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Installation and Operating Instructions

Morsø 5660 B

For use in North America



Congratulations on the purchase of your new Morsø stove!

Morsø, which is the largest supplier for the Danish market, has manufactured stoves of the highest quality since 1853. By following the instructions overleaf, we are sure that you will enjoy the use and the benefits of your stove for many years to come.

| Contents | | |
|-----------------|---|-----------------|
| 1.0 | Installation of your Morsø stove | Page no. |
| 1.1 | The chimney / flue system | 9 |
| 1.2 | Flue connection | 10 |
| 1.3 | Connecting to existing chimney | 10 |
| 1.4 | Positioning the stove | 13 |
| 1.5 | Installing the blower (optional) | 15 |
| 2.0 | Operation | 16 |
| 2.1 | Before you start firing | 16 |
| 2.2 | Lighting & loading intervals | 17 |
| 3.0 | Maintenance | 20 |
| 3.1 | Exterior maintenance | 20 |
| 3.2 | Internal maintenance | 20 |
| 3.3 | Cleaning the stove & the flue | 22 |
| 3.4 | Leaving the stove for extended periods | 23 |
| 3.5 | Parts diagram | 24 |
| 3.6 | Parts list | 25 |

Read this entire manual before you install and use your new room heater. 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 instructions may result in property damage, bodily injury, or even death.

Contact local building officials about restrictions and installation inspection requirements in your area.

Save these instructions

Optional Accessories

A wide range of accessories (such as handling gloves, fireside tools, glass cleaner and heat-proof paint) are available for use with your Morsø stove. They help with day-to-day running and maintenance. Contact your Morsø dealer for more information.

The Morsø 5660 B insert has been certified by PFS TECO. The test standards are UL 1482-2011 (R2015) for the United States and ULC-S628-93 (R2016) for Canada.



The stove is listed for burning wood only. Do not burn other fuels.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Certified to comply with 2020 particulate emission standards using cord wood.

Average particulate emission using EPA ALT-125 cord wood test method is 1.55 g/h. Under specific test conditions this heater has been shown to deliver heat at rates ranging from 15,774 to 43,499 Btu/hr. This appliance was determined to have an average higher heating efficiency value of 71,4% when tested in accordance with CSA B415.1

This wood heater needs periodic inspection and repair for proper operation. It is against federal regulations to operate this wood heater in a manner inconsistent with operating instructions in this manual.



Cast iron

Cast iron is a live material. There are no two ovens that are identical. This is partly due to the tolerances of the casting process, partly because the ovens are a work of craftsmanship. Minor unevennesses may also occur in the cast iron surface.

1.0 Installation of your Morsø stove

Installation of woodburning stoves must be safe and legal.

If your Morsø stove is not installed correctly, it may cause a house fire. To reduce the risk of fire, the installation instructions must be followed carefully. Do not allow makeshift compromises to endanger property and personal safety. Contact the local building officials about restrictions and installation inspection in your area.

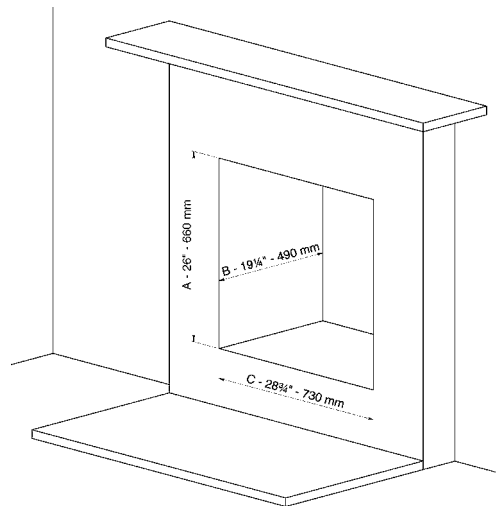
Before you start installing your stove, make sure that:

- The stove and chimney connection are placed far enough from combustible materials to meet all clearance requirements.
- The floor protection must be adequate and must be made correctly according to the requirements.

All necessary approvals are needed from the local building officials.

The data plate, which is located on the back of the stove, provides information regarding safety testing information, name of certified testing laboratory, and installation requirements.

Installation requirements vary in different districts, and the local building officials have the final authorization to approve your installation. You should discuss the installation with them before beginning. Please ask your dealer for further information.



The figure above shows the required fireplace dimension required for the Morsø 5660 Standard insert.

It is easier to make adjustments to the masonry surrounding the insert, when the heavy cast iron is not connected to the steel box. Use the steel box as a template for the masonry adjustments. Allow extra room for installation, especially above the insert.

Air flow within the insert may not be altered. Follow installation instructions for optimum air flow to the firebox. Sufficient air supply is important for safe and good combustion.

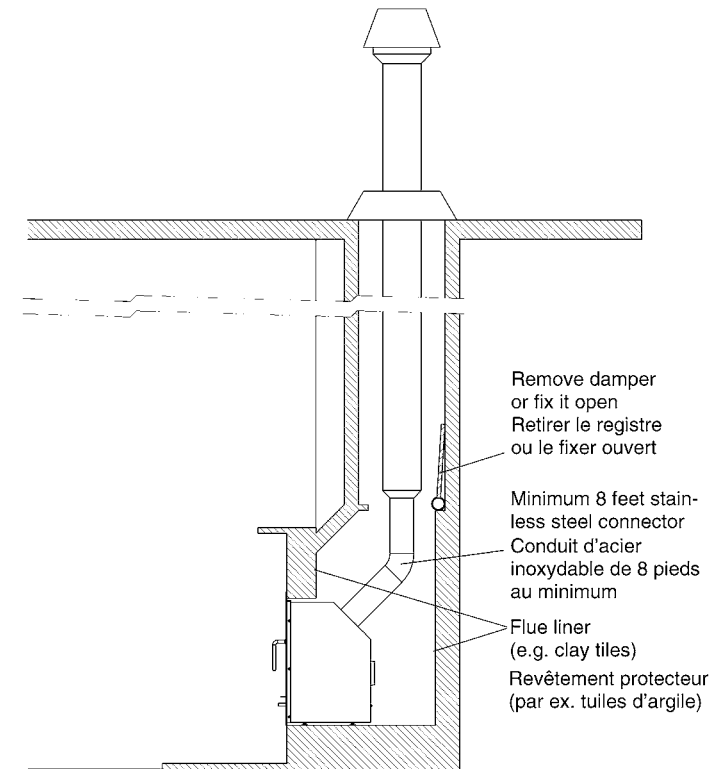
| Minimum masonry fireplace size | | | |
|--------------------------------|--------------|------------------|------------------|
| | Height (A) | Depth (B) | Width (C) |
| Inches/mm | 26" / 660 mm | 19 1/4" / 490 mm | 28 3/4" / 730 mm |

The stainless steel connector must be at least 8 feet in length.

The chimney must have a clay liner or a stainless steel liner.

Do not move bricks or mortar from the existing fireplace.

Remove or lock existing fireplace dampers in the open position.



The stainless steel chimney liner (flexible or rigid) is available from most specialty stove retailers. The installation may be used with a factory built or masonry fireplace. Be sure to fulfill all requirements.

Your Morsø 5660 NA Fireplace Insert is fully assembled when you receive it. This ensures optimum protection during transportation.

However, in order to connect the stove to your chimney installation, it is necessary to dismantle the stove's flue collar. This may only be done by removing the baffle plate from the combustion chamber.

The Morsø 5660 weighs 327lbs therefore, in order to avoid damage when unpacking and installing the stove, it is recommended that two people carry out the task. Additionally, it is advisable to use an underlay (cardboard, rug, or the like) for placing parts during the installation.



The easiest way to install your 5660 NA Fireplace Insert is to follow these steps:

1. Separate the combustion chamber from the outer convection box. Dismantle and remove the internal parts of the combustion chamber. This will simplify the connection method from the flue liner to the insert.
2. Position the convection box into the fireplace opening making sure it sits level.
3. Refit and mount the combustion chamber into the convection box.
4. From inside the combustion chamber connect the chimney liner to the flue collar.
5. Re-assembly the interior parts

The installation should be done making it possible to remove the insert later on, if necessary, without damaging the masonry or other materials around the insert.

Stove door

Firstly, dismantle the stove door. This will ease the installation and avoid damage. Remove the spilt pin on each hinge pin and lift up the two hinge pins, and dismantle the door. Note: The brass washer in the upper hinge is loose and must be put in place again when remounting the door.

Firebox liners

Now take out the fireproof liners and insulation materials from the combustion chamber in the following sequence: Bottom liners, the two side liners, and the rear wall liner. Finally, remove the liner and the insulation mat that sit above the baffle plate in the roof of the combustion chamber.



CAUTION: The liners are very porous and must be handled with great care.



Baffle plate/secondary air supply

The baffle plate is mounted with four M8 bolts. The baffle plate is heavy (30lbs.) therefore, it is difficult to hold it in place over the four threaded holes. For this reason, two guide bolts without heads are included to facilitate the positioning.

1. The outermost bolts in each side should be removed.
2. The two guide bolts are now screwed into each of the outermost holes so that the heads are barely visible (this is necessary for the final removal of the baffle plate).
3. Next, remove the two center bolts. The baffle plate is now resting only on the two guide bolts.
4. Carefully slide the baffle plate off the guide bolts and remove from the combustion chamber.



Flue collar

The flue collar with the stop bar is unscrewed from the stove. The loose flue collar should now be connected to the flue pipe (or 8 feet stainless steel connector) or the flexible chimney liner inside chimney/fireplace opening.



Next disconnect and remove the outer trim.



Loosen the two bolts that fix the combustion chamber to the convection box. Pull out the combustion chamber from convection box. DO NOT lift the combustion chamber via the blower housing door.



Combustion chamber

1. Position and level the convection box into the fireplace opening. Leveling bolts are located on the base of the convection box inside the blower housing.
2. Replace and mount the combustion chamber into the convection box.
3. Connect the chimney liner to the flue collar from inside the combustion chamber. Guide the flue collar with flue pipe or liner attached through the circular hole in the back of the convection box. The flue collar (with chimney liner connected) is fastened back onto to the combustion chamber. A fireplace may be constructed in several ways therefore, if necessary, ask your chimney sweep about the optimum connection method between the insert and the chimney.
4. Replace the interior parts in the reverse order when removed. The baffle plate is mounted back over the two guide bolts. Next, the two M8 center bolts are screwed in place. The two guide bolts are removed and the last two M8 bolts inserted and screwed in. Firebox liners and fireproof materials are put back in the following order: the rear liner, the two side liners, and the two bottom liners. The fireproof insulation mat is carefully put in place on top of the baffle plate. Finally, the last liner is put back in place (in front, centered on the baffle plate and slanted up towards the smoke exit hole). Caution: The liners are very porous and must be handled with great care. The stove door is repositioned on the hinges with the hinge pins. Remember to put the spilt pins and the brass washer back in place on the upper hinge. If the insert ever have to be removed for the purposes of inspecting the fireplace insert and fireplace it can be done by using the instruction for the installation (page 6-8) in the reverse order of which it was installed.



Metal Tag

Where a masonry fireplace has been altered to accommodate the 5660 Fireplace Insert, a metal data tag (enclosed) should be attached to the masonry fireplace using screws or nails. The tag should be easily visible should future homeowners wish to remove the 5660 Fireplace Insert at a later date.

1.1 The chimney / flue system

Note that the flue system must be independently secured and must not rely on the stove for support.

DO NOT CONNECT THIS UNIT TO A CHIMNEY FLUE SERVING ANOTHER APPLIANCE. (Several flues may run up a single chimney stack; use one flueway per appliance).

Use a residential type masonry or listed type HT factory-built chimney.

High Temperature (H.T.) Chimney Standard UL-103-1985 (2100° F.) for the USA, and High Temperature (650°C) Standard ULC S-629 for Canada.

This fireplace insert must be installed with a continuous chimney liner 6" diameter extending from the fireplace insert to the top of the chimney. The chimney liner must conform to the class 3 requirements of CAN/ULC-S635, Standard for Lining System for Existing Masonry or Factory-Built Chimneys and Vents, or CAN/ULC-S640, Standard for Lining Systems for New Masonry Chimneys.

The internal dimensions of the chimney connector and chimney must not be less than 6 inches diameter (or equivalent cross section), and should not be significantly larger than this. Too large a section will tend to allow the flue gases to cool excessively, causing sluggishness or unpredictability in the stove's performance.

We recommend the length of the chimney system should be at least 16 feet (not required) above the stove in normal domestic situations, measured from the flue collar to the top of the chimney.

Local conditions like for example - roof constructions, large trees nearby and high altitude, may influence the chimney draft and height. Therefore, contact the local professional chimney sweep or your Morsø dealer.

A factory-built chimney should consist of:

- Connector, rigid or flexible (between flue collar of insert and flue liner)
- Insulated High Temperature Flueliner (16 feet)
- High Temperature prefabricated Chimney Cap

Do not connect to any air distribution duct or system.

Important: If the installation instructions are not followed carefully, it may cause dangerous situations like chimney - and house fires. Follow the instructions carefully and do not deviate from them as it may cause injuries to people or property.

1.2 Flue Connection

The stove is supplied from the factory with a flue collar fitted to the top plate.

The flue collar is from the factory prepared for fitting the enclosed 6 inch adapter. Use a 24 MSG black or blue chimney connector or listed double wall chimney connector. Refer to local codes and the chimney manufacturer's instructions for precautions required for passing a chimney through a combustible wall or ceiling. Remember to secure the chimney connector with a minimum of three screws to the product and to each adjoining section. Position the stove and connect to the flue system.

Wear gloves and protective eyewear when drilling, cutting or joining sections of chimney connector.

1.3 Connection to the existing chimney

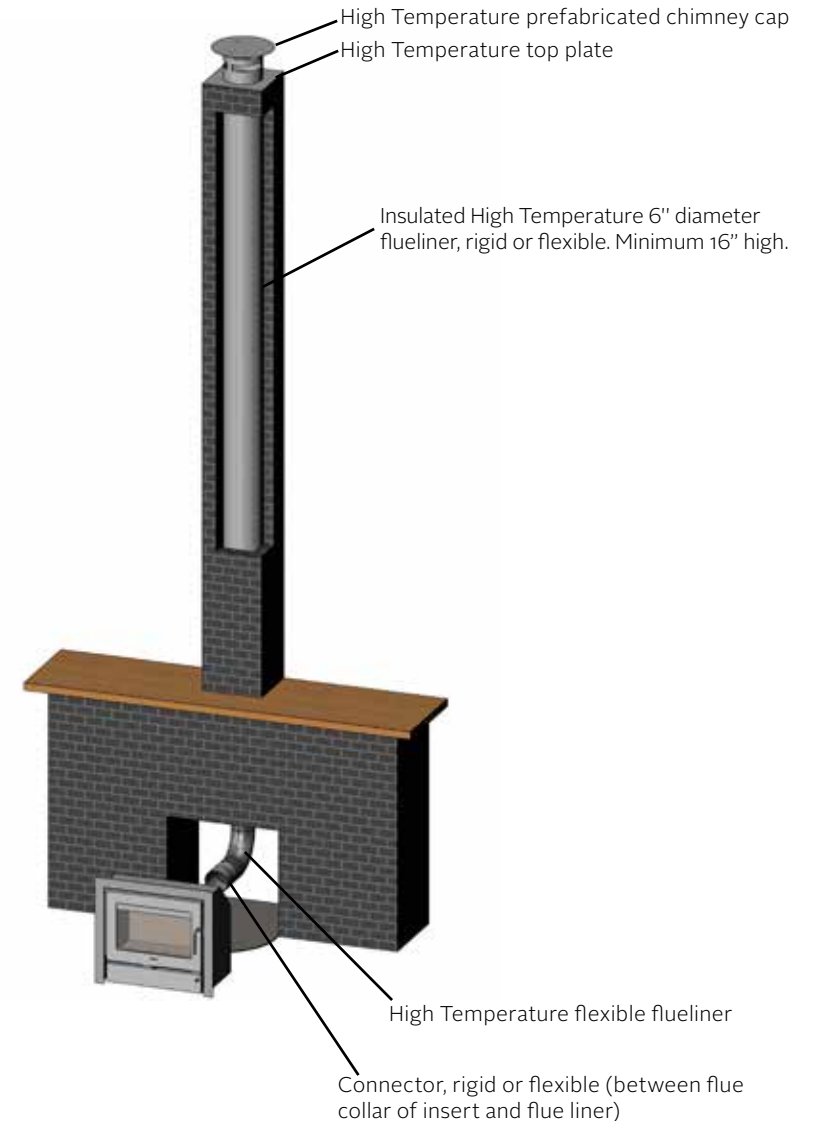
A Chimney connector is the double-wall or single-wall pipe that connects the stove to the chimney. The chimney itself is the masonry or prefabricated structure that encloses the flue. Chimney connectors are used only to connect the stove to the chimney.

Double-wall connectors must be tested and listed for use with solid-fuel burning appliances. Single-wall connectors should be made of 24 gauge or heavier gauge steel. Do not use galvanized connector; it cannot withstand the high-temperatures that smoke and exhaust gases can reach, and may release toxic fumes under high heat. The connector must be 6 inches (150mm) in diameter.

If possible, do not pass the chimney connector through a combustible wall or ceiling. If passage through a combustible wall is unavoidable, refer to the sections on Wall Pass-Throughs. Do not pass the connector through an attic, a closet or similar concealed space when installing the chimney connectors.

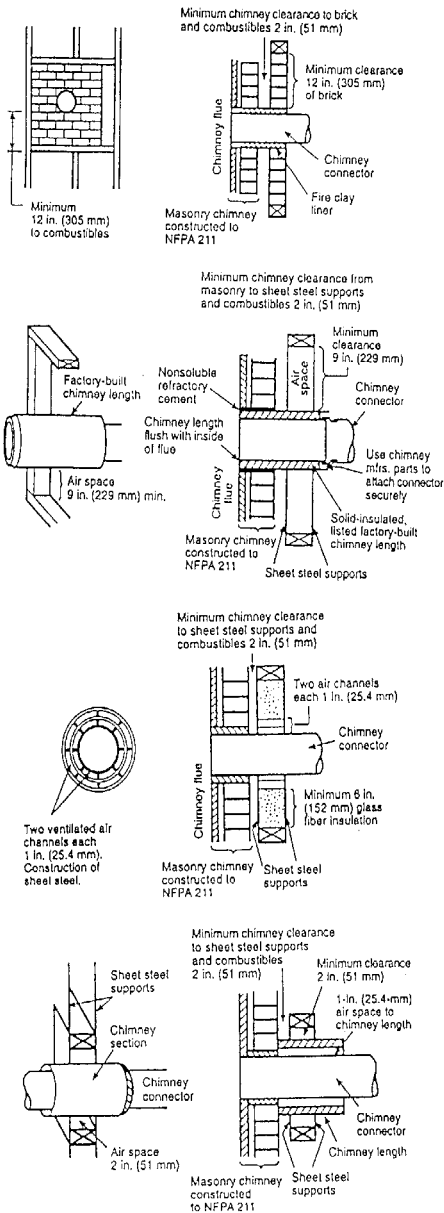
It is important to keep the flue gases moving smoothly in the right direction. Do not vent into a large void at this location; rather form one continuous section all the way up. Use mild bends (e.g. 45° vs. 90°) rather than sharp angles where a change of direction is required. All parts of the venting must be accessible for cleaning purposes.

Be sure the installed stove and chimney connector are correct distances from near by combustible materials. See the clearance paragraph page 12.



Sample installation into existing chimney.
Chimney liner system has to be UL listed to UL 1777 in USA and ULC S635 in Canada.

Chimney Connector Systems and Clearances from Combustible Walls for Residential Heating Appliances



A Minimum 3.5-in thick brick masonry all framed into combustible wall with a minimum of 12-in brick separation from clay liner to combustibles. The fireclay 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 1-in. or more of insulation with a minimum 9-in. 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 1-in. air channels, separated from combustibles by a minimum of 6-in. 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 2-in. larger than the chimney connector and having 1-in. 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 2-in. air space between the outer wall of chimney section and combustibles. Minimum length of chimney section shall be 12-in. chimney section spaced 1-in. 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.

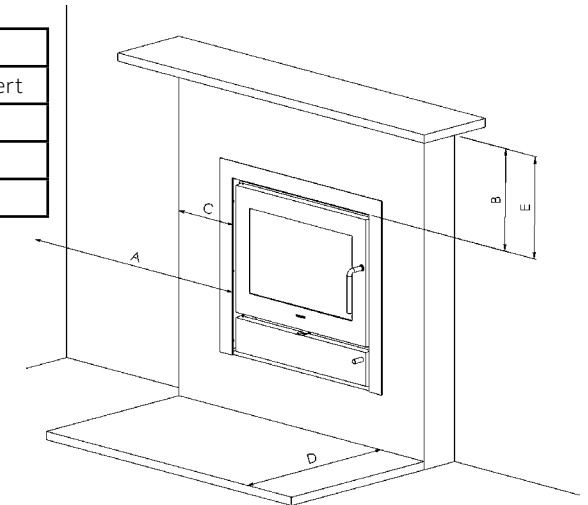
1.4 Positioning the stove

CLEARANCE REQUIREMENTS TO COMBUSTIBLE SURFACES

The Morsø 5660 NA is approved in the US and Canada for installation into the following:

1. A masonry fireplace.
2. Morsø Fireplace Insert Zero Clearance Enclosure (separate installations instructions apply).

| | |
|---|------------------------------|
| A | Sidewall to insert |
| B | Combustible mantel to insert |
| C | Side facing |
| D | Hearth extension |
| E | Top facing |



INSTALLATION

| | A | B | C | D | E |
|---------------|--------|--------|--------|----------|--------|
| UNITED STATES | 17" | 26½" | 8" | See text | 26½" |
| CANADA | 432 mm | 724 mm | 200 mm | below* | 724 mm |

When the appliance is elevated 6" (152 mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires thermal protection equal to R-value = 1.79 ft² °F h / BTU. Floor protection must extend out minimum 21" (535 mm in Canada) and 8" (200mm in Canada) to each side of the fuel loading door

When the appliance is elevated 20.25" (515mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires non-combustible ember protection. Floor protection must extend out minimum of 16" (450 mm in Canada) and 8" (200 mm in Canada) to each side of the fuel loading door.

The hearth requirements are summed up in the following table.

| Floor protection requirements | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Distance from floor to the bottom of the door glass | Greater than 6" (152 mm) | Greater than 20.25" (515 mm) |
| Hearth extension in front of fuel loading door | 21" (535 mm) | 16" (US) 450 mm (Canada) |
| Hearth extension to the side of fuel loading door | 8" (US) 200 mm (Canada) | 8" (US) 200 mm (Canada) |
| Hearth material or R-value for hearth material | 1.79 ft ² °F h/BTU | Non-combustible material |

All floor protection materials must be non-combustible material.

FLOOR PROTECTECTOR MUST BE LISTED TO UL 1618

How to convert the specification to R-value for a given material:

- If the R-value (Thermal resistance) is given, no conversion is needed
- If the k-value (Thermal conductivity) is given with a required thickness (T) in Inches:
 $R = 1/k \times T$
- If the C-value (Thermal conductance) is given:
 $R = 1/C$

Do NOT install in a mobile home

Distance to furniture

The recommended minimum distance from stove to furniture is 42 inches. Note that some furniture is more easily affected by heat and may need to be moved to a greater distance. This is your responsibility.

In addition other combustible materials, away from the stove. In general, a distance of 42 inches must be maintained between the stove and moveable combustible item such as drying clothes, newspapers, firewood etc. Failure to meet the required clearances can endanger property and personal safety.

Note:

Acid Protection

If acid-washing the masonry around the stove, protect the stove surface with an acid-proof cover.

Fresh Air Inlet

Unless there is deemed to be insufficient residual air into the room via doorways, windows and the like, a dedicated fresh air inlet will be needed. This inlet should have 2 square inches (1250 square mm) of free air space. This is particularly important where the room is well sealed, or where an extractor hood or ventilation system disturbs the natural air pressure. Such an inlet should not be on a wall that is usually subject to negative pressure from normal wind pattern. Avoid placing the inlet directly across the room from the stove, thus causing a cold air draft.

1.5 Installing the Optional Blower Kit

Blower kit contents:

- Thermostat-controlled blower unit
- Speed controller
- Cable ties to fix cord
- Magnetic thermostat sensor

The installation of the blower unit can easily be achieved without the need to remove the insert.

Installing the blower unit (fig A):

The blower unit sits inside the blower housing at the base of the convection box situated behind the front access door under the main firebox.

The blower unit (1) should be placed on the base of the convection chamber and to the rear. It should be centered between the two rectangular ventilation holes (2) in the base.

A series of magnets (6) attached to the base and rear wall of the blower unit are used to secure the blower unit to the base and back wall of the convection chamber. The mouth of the fan unit MUST face upwards.

Attaching the Thermostat Sensor

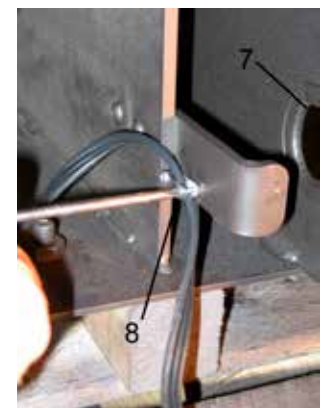
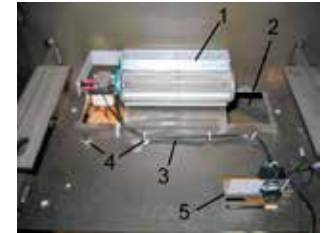
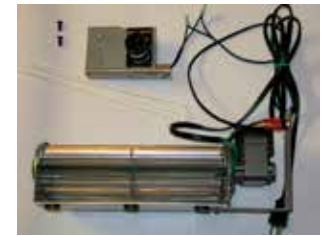
The thermostat sensor is a heat activated device that allows the blower to operate when the stove reaches the required running temperature. The thermostat sensor magnetically attaches to the heat shield positioned at the roof of the blower housing (i.e. the underside of the firebox).

Securing the Power Cord

The power cord can exit the blower chamber either from the left or the right side through cut-outs (7) provided in the side walls of the convection box. The power cord should be secured in place using the cable ties (4) supplied. Additional securing points (8) are provided to the front left and right sides of the blower housing door and should be utilized as a final fixed point for the cord prior to final exit.

Attaching the Speed Controller:

The speed controller is attached across the ventilation grill at the front right of the blower housing base using two hex-head bolts supplied.



2.0 Operation

2.1 Before you start firing

For use with solid wood fuel only. Use of inappropriate fuel can result in the release of toxic fumes.

Do not overfire, if heater or chimney connector glows you are overfiring.

Inspect and clean chimney frequently. Under certain conditions of creosote buildup may occur.

To reduce the risk of smoke and flame spillage, operate only with door fully closed.

Hot while in operation. Keep children, clothing and furniture away. Contact may cause skin burns.

CAUTION

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 away from the heater while it is in use.

Choosing your fuel

All types of natural wood can be burned on your stove, but they must be well-seasoned and dry. Once the wood is cut to length, it should be split down middle - to suit the dimensions given below - to allow moisture to evaporate.

Cut the wood to a length of approx. 10-11 inches (27 cm) and approx. 3 to 3.5 inches (7-8 cm) in section. If you can weigh your wood, aim for around 1.5-2 lbs/piece. For correct combustion and heat output, wood fuel should contain no more than 20% moisture; this can easily be checked by using the Morsø Moisture Meter (part # 62929900).

To naturally season wood fuel, stack and store it under cover in an airy location where fresh air can move through each piece. Some soft woods may take as little as one good summer to season whereas harder woods such as oak, maple, and elm may require seasoning up to 18 months. Avoid overly dry wood that is gray in color as under certain conditions it can cause performance problems, such as back-puffing and sluggishness. Well seasoned wood will be light to hold and will show signs of cracking from the center-out in the ends. If your wood spits or sizzles when burnt, and your stove's door glass persistently mists up, your wood is not properly seasoned. Never use drift wood (from the sea), whose salt content may cause corrosion, nor construction wood that may have been impregnated with chemicals.

CAUTION

Do not use unseasoned wood, treated wood, colored paper, cardboard, solvents, trash and garbage as fuel

Starting the first fire

The initial fire should be small, so that the stove paint can cure and the main plates of the stove can settle into position. Some fumes will be given off by the paint. Ventilate the room during this phase.

The setting of the air control lever, lighting techniques and loading intervals will depend on chimney draft, the fuel used, the heat required and so on. Some basic techniques are outlined below.

In principle

Your stove has three air supplies:

Primary air is controlled by the air controller beneath the door. The air from here passes through internal channels and eventually washes at high speed down the back face of the door glass. This super-heated air helps with the combustion of volatile gases produced by the fire.

Secondary air is supplied to the top of the fire through holes in the tubes under the lower baffle. This effectively burns off other residual gases, making for very clean emissions. This air supply is constant and cannot be varied.

Pilot air is supplied to the firebed through a hole placed behind the front grate. This air will activate the embers. This air supply is factory set and cannot be varied.

2.2 Lighting and loading intervals

When first lighting the stove, a large volume of air is needed. When the stove is cold, you should leave the door open an inch or two for the first few minutes and open the primary air supply completely. While the door is open, do not leave the stove unattended.

To establish a reasonable bed of ash on the firebox floor, you should use 5-6 inches thickness (4-6 pound) of dry kindling at the initial lighting. Always maintain a 1-1.5 inch (2-3 cm) layer of ash on the floor of the combustion chamber at all other times.

IMPORTANT

For proper combustion and to avoid blocking the airflow, always keep the fuel load below the back stone and the stainless-steel air baffle box. The space in front and above the air baffle nozzles is reserved for volatile gas combustion only. See the below picture:



1. We recommend using the "top-down" method to light your wood-burning stove. It is the most environmentally-friendly method of lighting. Use two firelighters and approx. 4-6 lbs of dry kindling sticks to quickly create a glowing layer of wood. Place the firelighters directly under the top layer of kindling sticks. This minimizes soot formation on the glass. Soot formation on the glass is often caused by too vigorous burning in contact with cold surfaces. If you avoid the formation of soot when lighting the fire and build up a layer of hot embers, you will have minimal soot formation when getting the fire burning again later.



2. The air supply must be fully open. Move the air controller handle beneath the door completely to the right to fully open the primary air supply. The air controller can be moved sideways. Moved all to the left is the manufacturer-set minimum low burn rate.



Moved all to the right is the high burn rate. Mid range between these two positions is the recommended medium burn rate

3. Light the fire.



4. After lighting, partially close the door, leaving it open an inch or two to allow in plenty of combustion air.



5. When the chimney is warm after about 5 minutes, the door should be closed. A suitable layer of ember will be formed after about 15-20 minutes.



6. Refuelling of your stove should be done while there are still glowing embers in the bed. Spread the embers across the bottom, but concentrated mostly towards the front of the stove

7. Place 2-3 pieces of fuel across the embers in one or two layers, with spacing of roughly 1 inch between the pieces of wood. We recommend using fuel load with a weight of 4 lbs (3 pieces) and up to 12 lbs (6 pieces). After a few minutes, adjust the primary air supply to suit your heating requirements.



If using the minimum low burn rate (air controller handle moved completely to the left) allow the fire to establish properly, by burning at medium burn rate for about 15 minutes beforehand. Move the air controller handle from closed position to a position mid range to achieve a medium burn rate.

8. Close the door. Leave the primary air supply fully open. If it does not light, leave the door slightly ajar to allow the necessary amount of air in to ignite the wood. Close the door again once the wood has kindled.



9. After a few minutes, adjust the primary air supply to suit your heating requirements. Make sure that there is always enough air to sustain clear, enduring flames when you reduce the amount of combustion air, and afterwards.



10. A new charge of wood can be added by repeating steps 6 & 7. We recommend using a fuel load with a weight of 4 lbs (2 pieces) and up to 12 lbs (6 pieces).

Do not support the fuel with use of grates, andirons or other methods.

CAUTION

Never allow the fire to rest directly on the glass. The logs should always be spaced at least one inch from the glass to allow for proper air flow within the stove.

Do not for any reason attempt to increase the firing of your heater by altering the air control adjustment range outlined in these directions.

Warning: Fireplace stoves must never be left unattended with doors open.

If the door is left partly open, gas and flame may be drawn out of the fireplace stove opening, creating risks from both fire and smoke. We recommend you to fit a smoke detector in the room where the stove is installed.

DO NOT OVERFIRE THIS HEATER. Overfiring may cause a house fire, or can result in permanent damage to the stove. If any part of the stove glows, you are overfiring.

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.

The maximum recommended weight of wood fuel per load is 6 kg/12lbs (approx 5-6 split logs).

Draft conditions

If smoke or fumes come out of your stove when lighting up and reloading, or if the fire simply will not respond, a poor draft is almost certainly to blame. (In a very few cases, there may be insufficient fresh air getting into the room - see installation advice above). Take advice from your stove supplier on how best to upgrade your flue system to improve draft.

Rules of woodburning

If you want less heat, put fewer logs on the stove and reduce the amount of air. It is still important to maintain a good layer of embers.

Less heat - less wood - less air

Greater heat - more wood - more air

Soot deposits will settle on the glass if the stove is run too slowly or if your wood is not well seasoned.

3.0 Maintenance

When performing maintenance on your stove, always protect yourself, using safety goggles and gloves.

3.1 Exterior Maintenance

The stove surface is painted with heat-resistant Senotherm paint. It is best kept clean by vacuuming with a soft brush attachment or by wiping with a lint-free cloth.

Over a period of time, the painted surface may become slightly grey. A can of Morsø touch-up spray paint should be available from your stove supplier. This can be applied - in accordance with the instructions - in just a few minutes. When first firing after touching up, the stove will give off a slight smell as the paint cures. Make sure to ventilate the room well during this phase.

3.2 Internal maintenance

Glass

If the stove is generally run at the correct temperatures, there should be little or no dirt on the glass. If dirt does settle during lighting, most will burn off as temperatures increase. For heavier deposits that will not burn off, use Morsø glass cleaner, applied when the glass is cold, in accordance with the instructions. Never clean the glass when it is hot. Never use abrasive cleaners on the glass surface.

Reasons for dirty glass

- Fuel too wet
- Logs too large or not split
- Combustion temperatures too low

Do not clean the glass while hot
Replace broken glass immediately.
Do not operate your stove if the glass in the door is damaged.

WARNING

If you need to replace the glass, replace it with high temperature ceramic glass (part #79560100) supplied by Morsø, contact your Morsø dealer. Do not use substitutes.

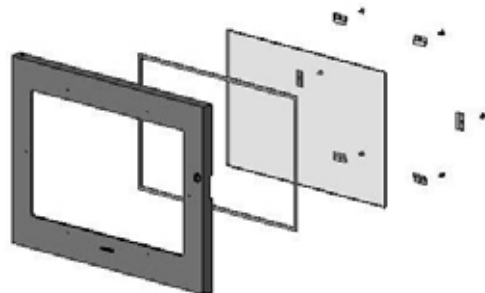
Installing the glass

Never install the glass when the stove is in function.

Ceramic glass replacement

Ceramic glass cannot be recycled because it has a higher melting point than ordinary glass. If ceramic glass is mixed with ordinary glass, the raw material is spoiled, and the reclaiming process may be halted. Take care that the ovenproof glass does not end up among ordinary recycled waste. That will be a great benefit to the environment.

Note: Should be handed in to a recycling station as ceramic glass.



1. Detach the door (See page 6) off its hinges and place face-down on a sheet of cardboard or other nonabrasive fabric.
2. Unscrew the six bolts that secure the glass. (In the event that a bolt sheers off when being unscrewed, remove the remaining body of the bolt by drilling down its center with 1/8 inch high speed steel drill bit. Smaller drill bits may be successful, but do not use a larger bit. Make sure the bit stays away from the edges of the bolt - this may damage the thread in the cast iron.
3. Remove the old ceramic gaskets and clean up the surface underneath with wire wool or emery paper to remove loose particles.
4. Place the new gasket material in position around the perimeter of the window area, making sure to pinch them to the length in such a way that they make a continuous seal. Leave no gaps.
5. Place the new glass in position on the strips and screw home the fresh bolts and fitting by hand.
6. Finally, give each of the bolts an extra half turn or so. The glass should be held tight enough by that cleaning will not dislodge it. Do not over-tighten the bolts as this may put excessive pressure on the glass, resulting in cracking - important!

To reduce the risk of breaking the glass, avoid striking the glass or slamming the door.

Internal service parts

The flame-path equipment - consisting of firebricks, glass, baffle, pilot air assembly and flue collar - are subject to the extremes of heat produced by the fire. From time to time, one or other of these parts may need replacing as a matter of routine maintenance. Contact your Morsø dealer for replacement parts. Do not use substitutes.

NOTE: The flame-path equipment, the ceramic rope and the paint finish are not covered by guarantee.

All of these service parts can be bought from your Morsø dealer, and we recommend that damaged parts are replaced as soon as possible to avoid collateral damage.

Should the baffle be distorted by an overfire, the stove will still function, although its efficiency may be compromised. Replace it as soon as possible. Remove the baffle, scrape out the old fire cement and replace with new to make an effective seal.

Reasons for fast internal wear and tear

Persistent heavy firing
Soot and ashes left to accumulate

Rope Gasket

The rope gasket around the perimeter of the door may harden over a period of time. It should be replaced if it becomes difficult to close the door or if air starts to leak in around the perimeter of the door, causing the fire to become a little less controllable. A Morsø rope gasket kit is available from your stove supplier.

3.3 Cleaning the Stove and the Flue

Check for soot above the baffle plate and around the flue outlet every month or so to start with. If the stove suddenly becomes sluggish, check for a soot fall around the flue collar or in the flue/chimney. Inspect every month.

Clean the flue/chimney - all the way from the stove and through the flue terminal point above the house.

A good routine is to clean the flue after each heating season in any case, and inspect prior to the season to ensure that bird's nests or other blockages have not occurred during the off season.

Disposal of Ashes – Ashes should be placed in a metal container with a tight-fitting lid. The closed container of ashes should be placed on a noncombustible floor or on the ground, well away from all combustible materials, pending final disposal. 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.

CAUTION

Never empty a stove whilst in operation.

Never use your household or shop vacuum cleaner to remove ash from the stove; always remove and dispose of the ash properly.

Creosote - formation and need for removal

When wood is burned slowly, it produces tar and other organic vapors, which combine with expelled moisture to form creosote. The 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. When burning wood, inspect the chimney connector periodically to determine if a creosote buildup has occurred.

The chimney connector and chimney should be inspected at least once every two months during the heating season to determine if a creosote buildup has occurred. IF creosote has accumulated it should be removed to reduce the risk of a chimney fire.

Chimney sweeping

Inspect the system regularly during the heating season as part of a regular maintenance schedule.

To inspect the chimney, let the stove cool completely. Then, using a mirror, sight up through the flue collar into the chimney flue. If you cannot inspect the flue system in this fashion, the stove must be disconnected to provide better viewing access.

Clean the chimney using a brush the same size and shape as the flue liner. Run the brush up and down the liner, causing any deposits to fall to the bottom of the chimney where they can be removed through the clean-out door.

Clean the chimney connector by disconnecting the sections, taking them outside, and removing any deposits with a stiff wire brush. Reinstall the connector sections after cleaning, making sure to secure the joints between individual sections with sheet metal screws.

If you cannot inspect or clean the chimney yourself, contact your local professional chimney sweep or local Morsø Dealer.

If you do experience a chimney fire, act promptly and:

1. Close the air control.
2. Get everyone out of the house.
3. Call the Fire Department.

Annual maintenance

Before the heating season, perform a thorough cleaning, inspection and repair:

Thoroughly clean the chimney and chimney connector.

Inspect the chimney for damage and deterioration. Replace weak sections of prefabricated chimney. Have a mason make repairs to a masonry chimney.

Inspect the chimney connector and replace any damaged sections.

Check gasketing for wear or compression, and replace if necessary.

Check the glass for cracking; replace if needed.

Check door and handles for tightness. Adjust if needed.

ALWAYS USE ORIGINAL MORSØ SPAREPARTS

3.4 Leaving the stove for extended periods

Important:

If the stove is to be left unused for any period of time, clean it out thoroughly and leave the handle for primary air inlet slightly open to allow airflow. Make sure that the flue does not allow rainwater to come anywhere near the stove; install a chimney cap, but do not block off the flue completely.

These measures should ensure there is a slight movement of air through the stove, and that the body of the stove remains dry, right into the corners.

Any ash left within an unfired stove can attract moisture like blotting paper. If moisture is allowed to settle within the stove, rust will form. Rust expands as it takes a grip. This can lead to undue pressure on the stove joints, and this in turn may result in damage to the stove.

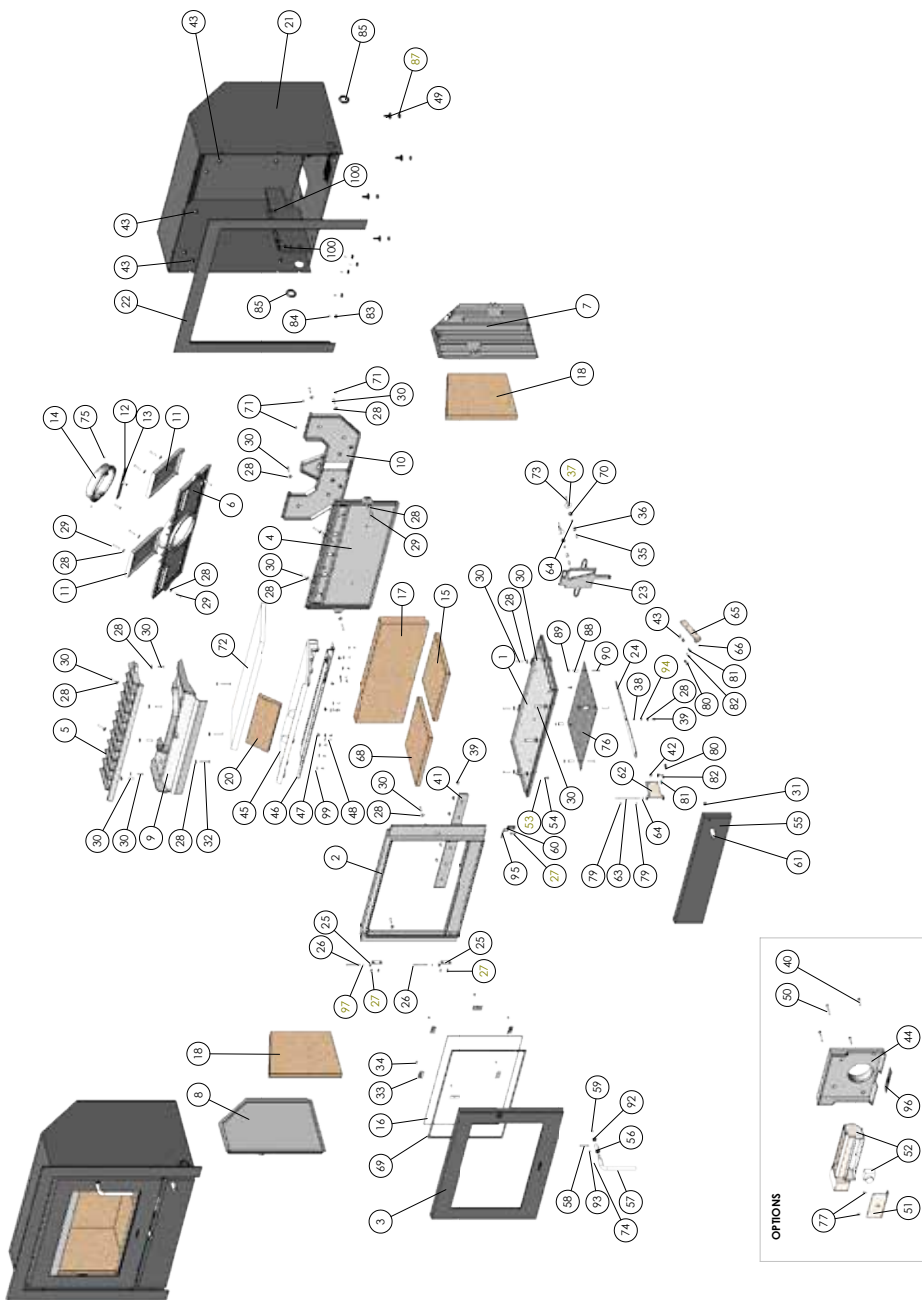
NOTE: It is best to thoroughly clean the stove after the heating season has concluded. Adding a dessicant, such as kitty litter, into the stove bottom helps absorb moisture during the summer months. Be sure to remove this prior to the heating season.

Thank you for buying a Morsø stove.

We hope you have many years of carefree warmth in its company. Some initial experimentation with loading and running techniques will decide your normal routine. If you have any problems after this short learning phase, please refer to your stove dealer. Should they be unable to help for any reason, please contact us in writing at the address on the front of this publication.

3.5 Parts diagram for model Morsø 5660

1.09.19
1.03.21
1.03.25
1.03.26
14.02.20



3.6 Parts list for model Morsø 5660

| Pos. No. | Parts | SKU no. |
|----------|--|----------|
| 1 | Bottom plate 5600 | 44565021 |
| 2 | Front frame 5600 | 44560221 |
| 3 | Door 5600 | 44560321 |
| 4 | Rear plate 5600 | 44560400 |
| 5 | Top plate 5600 | 44560521 |
| 6 | Top plate Inclined 5600 | 44560800 |
| 7 | Side plate right 5600 | 34560600 |
| 8 | Side plate left 5600 | 34560700 |
| 9 | Air Canal Top inside 5600 | 34560900 |
| 10 | Air Canal Rear 5600 | 44561000 |
| 11 | Air Canal Inclined 5600 | 34561100 |
| 12 | Stop bar 5600 | 71561100 |
| 13 | Screw M6x30 DIN 7991 - A2 | 73863100 |
| 14 | Flue collar | 44344721 |
| 15 | Stone Bottom, right 5600 | 79562000 |
| 16 | Glass 5600 | 79560100 |
| 17 | Stone back 5600 | 79561800 |
| 18 | Stone side 5600 | 79561900 |
| 20 | Vertical baffle plate | 79560700 |
| 21 | Insert box 5600 | 71561521 |
| 22 | Insert Frame 5600 | 54561621 |
| 23 | Secondary draft control | 71560500 |
| 24 | Handle sek. draught control | 71560600 |
| 25 | Door fitting | 71810100 |
| 26 | Hinge pin DIN 660 KN KULLRIG NIT Ø5x60 | 74701000 |
| 27 | Screw Iso7380 Buttonhead M5x10 | 738615 |
| 28 | Washer 6mm DIN 9021 - fzb | 791891 |
| 29 | Screw M6x30 DIN 933 - black | 731630 |
| 30 | Screw M6x25 DIN 933 - black | 731625 |
| 31 | Screw M6x12 BN11252/30104 Buttonhead | 73861800 |
| 32 | Screw M6x40 DIN 933 - black | 731640 |
| 33 | Glass fitting | 54146361 |
| 34 | Screw M5x08 DIN 7985 - fzb | 73850800 |
| 35 | Distance tube Ø8x1, L=18mm | 71562600 |
| 36 | Distance tube Ø12x1,5, L=17 mm | 71562700 |
| 37 | Washer 6mm DIN 9021 - fzb | 79189500 |
| 38 | Distance tube Ø8x1, L=5,5mm | 54202500 |
| 39 | Screw M6x12 Buttonhead m. flange - A2 | 73860900 |
| 40 | Screw M6x35 Buttonhead m. flange - black | 73865500 |
| 41 | Cover f. Pilot air 5600 | 71561000 |
| 42 | Screw M8X12 Iso7380 - black | 73881200 |
| 43 | Screw M8x12 Iso7380 Buttonhead | 73860900 |
| 44 | Airtight Canal 5600 | 34561200 |
| 45 | Baffle plate 5600 | 44561400 |
| 46 | Baffle plate, stainless | 71561300 |
| 47 | Screw M8x60 Iso7380 u. flange - A2 | 73886000 |
| 48 | Screw M6x08 DIN 933 - A2 | 74160804 |
| 49 | Adjustment base 5600 | 71563400 |
| 50 | Screw M6x55 Buttonhead DIN 933 - black | 73863500 |

3.6 Parts list for model Morsø 5660

| Pos. No. | Parts | SKU no. |
|----------|---|----------|
| 51 | Mounting plate Speed Control | 71563100 |
| 52 | Blower incl. Speed control (Fasco B22508) | 54560100 |
| 53 | Washer 30x10,5x2,5 art 9021 | 79189800 |
| 54 | Screw M6X12 Buttonhead DIN 933 - black | 73861800 |
| 55 | Front cover 5600 | 44561321 |
| 56 | Axis for handle | 71562061 |
| 57 | Door handle, stainless steel | 75263600 |
| 58 | Hinge pin | 541082 |
| 59 | Screw M6x06 Iso4029 MSP-45H | 73960700 |
| 60 | Closing plate | 71562100 |
| 61 | Knob front cover | 71562200 |
| 62 | Front Cover Fitting | 71562300 |
| 63 | Hinge pin Ø5x110 DIN 660 KN KULLRIG NIT | 54502900 |
| 64 | Washer 6mm DIN 125A - brass | 746006 |
| 65 | Magnet fitting | 71562400 |
| 66 | Magnet | 79082003 |
| 68 | Stone Bottom, left 5600 | 79562100 |
| 69 | Adhesive fiber gasket for door glass | 79074500 |
| 70 | Spring | 79049100 |
| 71 | Screw M6x06 DIN 933 - black | 731606 |
| 72 | Insulation mat | 79561300 |
| 73 | Screw M6x25 DIN 965 - fzb | 743625 |
| 74 | Screw M4x5 DIN 916-45h | 739405 |
| 75 | Screw 3,5x9,5 PH DIN 7981 | 791835 |
| 76 | Radiation Shield Base 5600 | 71563000 |
| 77 | Screw M6x8 DIN 933 - black | 731608 |
| 79 | Lock washer 4mm Din6799 | 791824 |
| 80 | Screw 3x16 DIN 7985 PH FZB | 742316 |
| 81 | Cable relief - iron | 76560400 |
| 82 | Cable relief - plastic | 76560500 |
| 83 | Anchor for cable tie | 76560200 |
| 84 | Pop rivet 3,2x10 RH DIN 7337 | 74700400 |
| 85 | Nipple | 76560100 |
| 87 | Nut 10mm DIN 934 - Fzb | 745010 |
| 88 | Distance tube ø10x1, L= 22,5mm | 54345500 |
| 89 | Washer, push-on BN 30729 6mm | 746206 |
| 90 | Screw M6X30 DIN 933 - black | 731630 |
| 92 | Galvanized spring 1,5 x 14 x 21 mm - 5 turns. | 79048800 |
| 93 | Hinge pin 2x10mm DIN 1481 | 74201900 |
| 94 | Washer 8mm DIN 522C | 79189400 |
| 95 | Screw 5x16 DIN 913 | 73951600 |
| 96 | Cover plate for air tight | 73563300 |
| 97 | Loch Washer DIN 6799 | 73530700 |
| 99 | Washer ø6 mm 6,5x16x1 fzb t. DIN 522c | 736106 |
| 100 | Screw ø6 x 10 DIN 916-45h | 73961000 |

Guarantee Product Registration

MORSØ 10 YEAR GUARANTEE CERTIFICATE

Behind every Morsø stove is more than 160 years of dedicated stove design and manufacturing experience. Quality control has always been at the heart of the production process and detailed measures have been put into place at all key stages of the build. Accordingly, provided that the stove has been supplied by an authorised Morsø dealer, Morsø will offer a 10-Year Manufacturers Guarantee against manufacturing defect to any of the main exterior body parts of its stoves.

Read more about "Morsø 10 years guarantee/product registration card" and
REGISTER your new Morsø stove online:
<http://international.morsoe.com/warranty-registration>

IMPORTANT!

How to heat safely for the environment and yourself!

- **Use only dry wood**

Use only dry (max. 20% moisture content) and untreated wood. The fuel must be split and 8 - 12 cm thick.

- **Light**

Light with dry kindling (use 1 - 2 kg). Leave the door ajar and stay close to the stove during the lighting phase.

- **Good layer of embers**

Be certain to have a good layer of embers before refilling. The wood should light within 2 minutes. If the logs do not ignite it may, in an extreme case, cause the flue gases to ignite which may pose a risk to material damage or personal injury.

- **Refuelling**

When refuelling use 2 - 3 pieces of wood - no more than 2 - 2.5 kg.

- **Ensure adequate air**

i.e. clear and yellow flames.

- **Never burn overnight**



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Morsø Jernstøberi A/S -08.06.2021- 72560400

MORSØ JERNSTØBERI A/S · DK-7900 NYKØBING MORS
E-Mail: stoves@morsoe.com · Website: www.morsoe.com

morsø



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Installation and Operating Instructions

Morsø 5660 B Standard

For use in North America



Congratulations on the purchase of your new Morsø stove!

Morsø, which is the largest supplier for the Danish market, has manufactured stoves of the highest quality since 1853. By following the instructions overleaf, we are sure that you will enjoy the use and the benefits of your stove for many years to come.

| Contents | | |
|-----------------|---|-----------------|
| 1.0 | Installation of your Morsø stove | Page no. |
| 1.1 | The chimney / flue system | 9 |
| 1.2 | Flue connection | 10 |
| 1.3 | Connecting to existing chimney | 10 |
| 1.4 | Positioning the stove | 12 |
| 2.0 | Operation | 14 |
| 2.1 | Before you start firing | 14 |
| 2.2 | Lighting & loading intervals | 15 |
| 3.0 | Maintenance | 18 |
| 3.1 | Exterior maintenance | 18 |
| 3.2 | Internal maintenance | 18 |
| 3.3 | Cleaning the stove & the flue | 20 |
| 3.4 | Leaving the stove for extended periods | 21 |
| 3.5 | Parts diagram | 22 |
| 3.6 | Parts list | 23 |

Read this entire manual before you install and use your new room heater. 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 instructions may result in property damage, bodily injury, or even death.

Contact local building officials about restrictions and installation inspection requirements in your area.

Save these instructions

Optional Accessories

A wide range of accessories (such as handling gloves, fireside tools, glass cleaner and heat-proof paint) are available for use with your Morsø stove. They help with day-to-day running and maintenance. Contact your Morsø dealer for more information.

The Morsø 5660 B Standard insert has been certified by PFS TECO. The test standards are UL 1482-2011 (R2015) for the United States and ULC-S628-93 (R2016) for Canada.



The stove is listed for burning wood only. Do not burn other fuels.

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Certified to comply with 2020 particulate emission standards using cord wood.

Average particulate emission using EPA ALT-125 cord wood test method is 1.55 g/h. Under specific test conditions this heater has been shown to deliver heat at rates ranging from 15,774 to 43,499 Btu/hr. This appliance was determined to have an average higher heating efficiency value of 71.4% when tested in accordance with CSA B415.1

This wood heater needs periodic inspection and repair for proper operation. It is against federal regulations to operate this wood heater in a manner inconsistent with operating instructions in this manual.



Cast iron

Cast iron is a live material. There are no two ovens that are identical. This is partly due to the tolerances of the casting process, partly because the ovens are a work of craftsmanship. Minor unevennesses may also occur in the cast iron surface.

1.0 Installation of your Morsø stove

Installation of woodburning stoves must be safe and legal.

If your Morsø stove is not installed correctly, it may cause a house fire. To reduce the risk of fire, the installation instructions must be followed carefully. Do not allow makeshift compromises to endanger property and personal safety. Contact the local building officials about restrictions and installation inspection in your area.

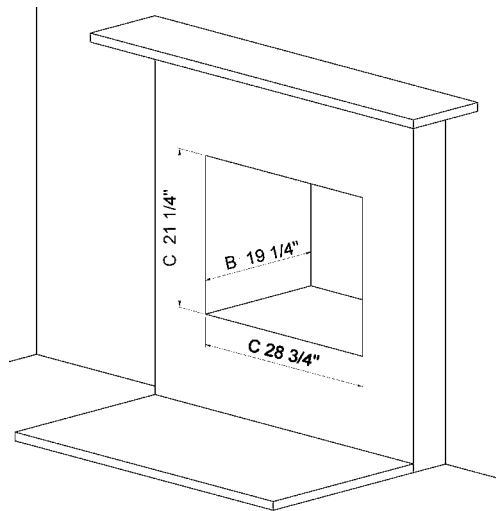
Before you start installing your stove, make sure that:

- The stove and chimney connection are placed far enough from combustible materials to meet all clearance requirements.
- The floor protection must be adequate and must be made correctly according to the requirements.

All necessary approvals are needed from the local building officials.

The data plate, which is located on the back of the stove, provides information regarding safety testing information, name of certified testing laboratory, and installation requirements.

Installation requirements vary in different districts, and the local building officials have the final authorization to approve your installation. You should discuss the installation with them before beginning. Please ask your dealer for further information.



The figure above shows the required fireplace dimension required for the Morsø 5660 Standard insert.

It is easier to make adjustments to the masonry surrounding the insert, when the heavy cast iron is not connected to the steel box. Use the steel box as a template for the masonry adjustments. Allow extra room for installation, especially above the insert.

Air flow within the insert may not be altered. Follow installation instructions for optimum air flow to the firebox. Sufficient air supply is important for safe and good combustion.

| Minimum masonry fireplace size | | | |
|--------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Height (A) | Depth (B) | Width (C) |
| Inches/mm | 21 1/4" / 540 mm | 19 1/4" / 490 mm | 28 3/4" / 730 mm |

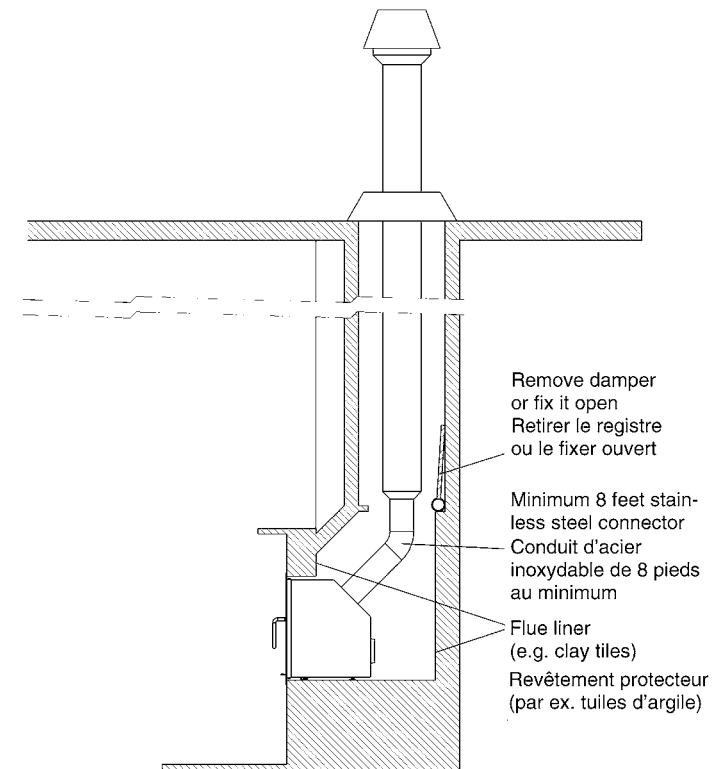
The stainless steel connector must be at least 8 feet in length.

The chimney must have a clay liner or a stainless steel liner.

Do not move bricks or mortar from the existing fireplace.

Remove or lock existing fireplace dampers in the open position.

Any opening that may exist between the masonry of the fireplace and the facing masonry must be permanently sealed.



The stainless steel chimney liner (flexible or rigid) is available from most specialty stove retailers. The installation may be used with a factory built or masonry fireplace. Be sure to fulfill all requirements.

Your Morsø 5660 Std Fireplace Insert is fully assembled when you receive it. This ensures optimum protection during transportation. However, in order to connect the stove to your chimney installation, it is necessary to dismantle the stove's flue collar. This may only be done by removing the baffle plate from the combustion chamber.

The Morsø 5660 weighs 327lbs therefore, in order to avoid damage when unpacking and installing the stove, it is recommended that two people carry out the task. Additionally, it is advisable to use an underlay (cardboard, rug, or the like) for placing parts during the installation.

Position your 5660 std. Fireplace Insert inside your fireplace opening. Connecting to a chimney liner is best done from inside your insert. In order to do so, you must dismantle and remove the internal parts of the combustion chamber.

The installation should be done making it possible to remove the insert later on, if necessary, without damaging the masonry or other materials around the insert.

Stove door

Firstly, dismount the stove door. This will ease the installation and avoid damage. Remove the spilt pin on each hinge pin and lift up the two hinge pins, and dismount the door. Note: The brass washer in the upper hinge is loose and must be put in place again when remounting the door.

Fireproof materials

Now take out the fireproof liners and insulation materials from the combustion chamber in the following sequence: Bottom liners, the two side liners, and the rear wall liner. Finally, remove the liner and the insulation mat that sit above the baffle plate in the roof of the combustion chamber.

Caution: The liners are very porous and must be handled with great care.



Baffle plate/secondary air supply

The baffle plate is mounted with four M8 bolts. The baffle plate is heavy (30lbs.) therefore, it is difficult to hold it in place over the four threaded holes. For this reason, two guide bolts without heads are included to facilitate the positioning.

1. The outermost bolts in each side should be removed.
2. The two guide bolts are now screwed into each of the outermost holes so that the heads are barely visible (this is necessary for the final removal of the baffle plate).
3. Next, remove the two center bolts. The baffle plate is now resting only on the two guide bolts.
4. Carefully slide the baffle plate off the guide bolts and remove from the combustion chamber.

Flue collar

The flue collar with the stop bar is unscrewed from the stove. The loose flue collar should now be connected to the flue pipe (or 8 feet stainless steel connector) or the flexible chimney liner inside chimney/fireplace opening.



Combustion chamber

1. Position and level the convection box into the fireplace opening. Allen-head leveling bolts can be accessed at the base of the combustion chamber (under the base liners).
2. Replace and mount the combustion chamber into the convection box.
3. Connect the chimney liner to the flue collar from inside the combustion chamber. Guide the flue collar with flue pipe or liner attached through the circular hole in the back of the convection box. The flue collar (with chimney liner connected) is fastened back onto to the combustion chamber. A fireplace may be constructed in several ways therefore, if necessary, ask your chimney sweep about the optimum connection method between the insert and the chimney.
4. Replace the interior parts in the reverse order when removed. The baffle plate is mounted back over the two guide bolts. Next, the two M8 center bolts are screwed in place. The two guide bolts are removed and the last two M8 bolts inserted and screwed in. Firebox liners and fireproof materials are put back in the following order: the rear liner, the two side liners, and the two bottom liners. The fireproof insulation mat is carefully put in place on top of the baffle plate. Finally, the last liner is put back in place (in front, centered on the baffle plate and slanted up towards the smoke exit hole). Caution: The liners are very porous and must be handled with great care. The stove door is repositioned on the hinges with the hinge pins. Remember to put the spilt pins and the brass washer back in place on the upper hinge. If the insert ever have to be removed for the purposes of inspecting the fireplace insert and fireplace it can be done by using the instruction for the installation (page 6-8) in the reverse order of which it was installed.



Metal Tag

Where a masonry fireplace has been altered to accommodate the 5660 Fireplace Insert, a metal data tag (enclosed) should be attached to the masonry fireplace using screws or nails. The tag should be easily visible should future homeowners wish to remove the 5660 Fireplace Insert at a later date.

1.1 The chimney / flue system

Note that the flue system must be independently secured and must not rely on the stove for support.

DO NOT CONNECT THIS UNIT TO A CHIMNEY FLUE SERVING ANOTHER APPLIANCE. (Several flues may run up a single chimney stack; use one flueway per appliance).

Use a residential type masonry or listed type HT factory-built chimney.

High Temperature (H.T.) Chimney Standard UL-103-1985 (2100° F.) for the USA, and High Temperature (650°C) Standard ULC S-629 for Canada.

This fireplace insert must be installed with a continuous chimney liner 6" diameter extending from the fireplace insert to the top of the chimney. The chimney liner must conform to the class 3 requirements of CAN/ULC-S635, Standard for Lining System for Existing Masonry or Factory-Built Chimneys and Vents, or CAN/ULC-S640, Standard for Lining Systems for New Masonry Chimneys.

The internal dimensions of the chimney connector and chimney must not be less than 6 inches diameter (or equivalent cross section), and should not be significantly larger than this. Too large a section will tend to allow the flue gases to cool excessively, causing sluggishness or unpredictability in the stove's performance.

We recommend the length of the chimney system should be at least 16 feet (not required) above the stove in normal domestic situations, measured from the flue collar to the top of the chimney.

Local conditions like for example - roof constructions, large trees nearby and high altitude, may influence the chimney draft and height. Therefore, contact the local professional chimney sweep or your Morsø dealer.

A factory-built chimney should consist of:

- Connector, rigid or flexible (between flue collar of insert and flue liner)
- Insulated High Temperature Flueliner (16 feet)
- High Temperature prefabricated Chimney Cap

Do not connect to any air distribution duct or system.

Important: If the installation instructions are not followed carefully, it may cause dangerous situations like chimney - and house fires. Follow the instructions carefully and do not deviate from them as it may cause injuries to people or property.

1.2 Flue Connection

The stove is supplied from the factory with a flue collar fitted to the top plate.

The flue collar is from the factory prepared for fitting the enclosed 6 inch adapter. Use a 24 MSG black or blue chimney connector or listed double wall chimney connector. Refer to local codes and the chimney manufacturer's instructions for precautions required for passing a chimney through a combustible wall or ceiling. Remember to secure the chimney connector with a minimum of three screws to the product and to each adjoining section. Position the stove and connect to the flue system.

Wear gloves and protective eyewear when drilling, cutting or joining sections of chimney connector.

1.3 Connection to the existing chimney

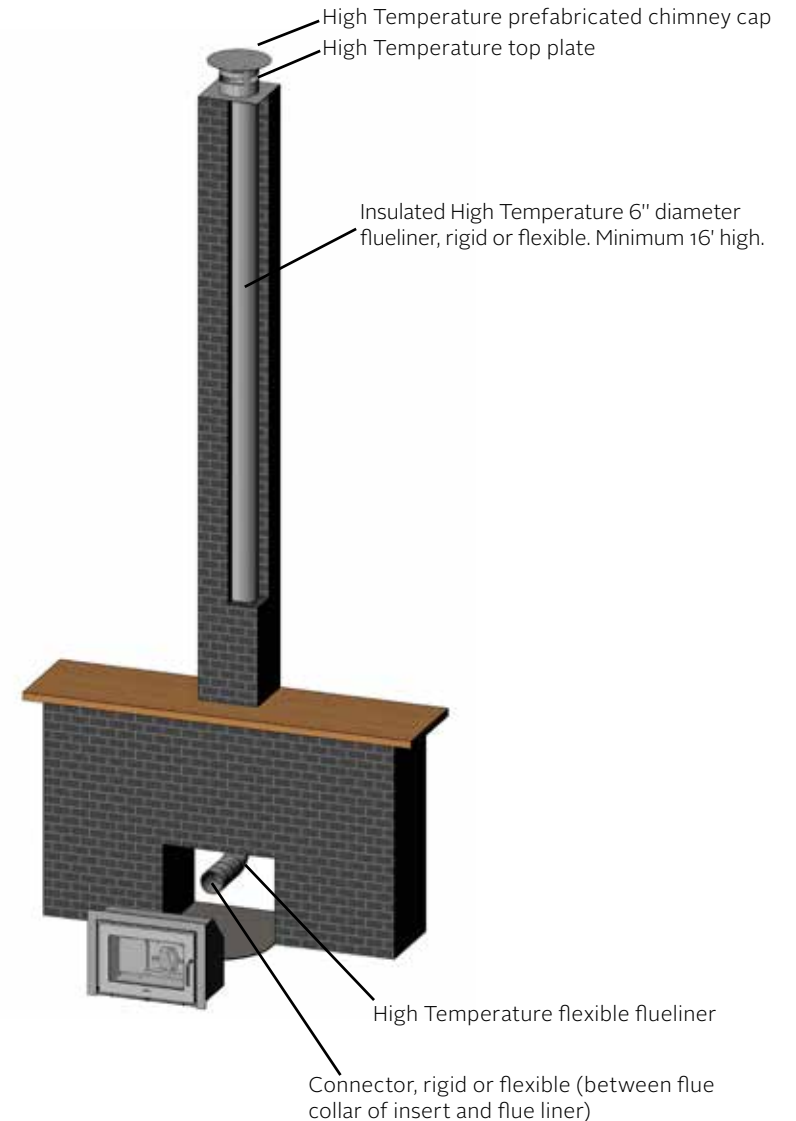
A Chimney connector is the double-wall or single-wall pipe that connects the stove to the chimney. The chimney itself is the masonry or prefabricated structure that encloses the flue. Chimney connectors are used only to connect the stove to the chimney.

Double-wall connectors must be tested and listed for use with solid-fuel burning appliances. Single-wall connectors should be made of 24 gauge or heavier gauge steel. Do not use galvanized connector; it cannot withstand the high-temperatures that smoke and exhaust gases can reach, and may release toxic fumes under high heat. The connector must be 6 inches (150mm) in diameter.

If possible, do not pass the chimney connector through a combustible wall or ceiling. If passage through a combustible wall is unavoidable, refer to the sections on Wall Pass-Throughs. Do not pass the connector through an attic, a closet or similar concealed space when installing the chimney connectors.

It is important to keep the flue gases moving smoothly in the right direction. Do not vent into a large void at this location; rather form one continuous section all the way up. Use mild bends (e.g. 45° vs. 90°) rather than sharp angles where a change of direction is required. All parts of the venting must be accessible for cleaning purposes.

Be sure the installed stove and chimney connector are correct distances from near by combustible materials. See the clearance paragraph page 12.



Sample installation into existing chimney.
Chimney liner system has to be UL listed to UL 1777 in USA and ULC S635 in Canada.

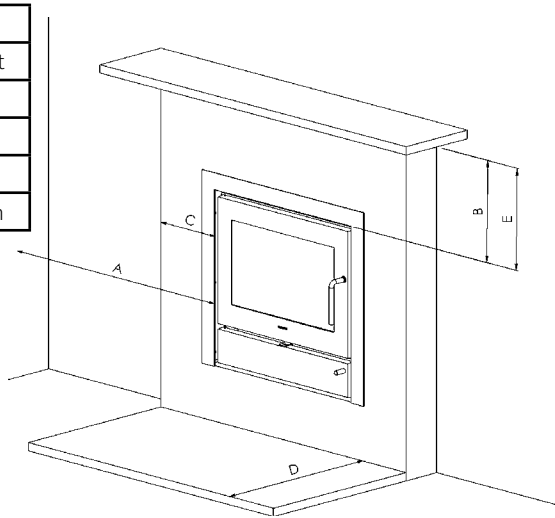
1.4 Positioning the stove

CLEARANCE REQUIREMENTS TO COMBUSTIBLE SURFACES

The Morsø 5660 Standard NA is approved in the US and Canada for installation into the following;

1. A masonry fireplace.
2. Morsø Fireplace Insert Zero Clearance Enclosure (separate installations instructions apply).

| | |
|---|-------------------------------|
| A | Sidewall to insert |
| B | Combustible mantel to insert |
| C | Top facing |
| D | Side facing |
| E | Hearth extension |
| F | Side facing, hearth extension |



| INSTALLATION | A | B | C | D | E | F |
|---------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| UNITED STATES | 17" | 28½" | 28½" | 8" | See text | 8" |
| CANADA | 432 mm | 724 mm | 724 mm | 200 mm | below* | 203 mm |

When the appliance is elevated 6" (152 mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires thermal protection equal to R-value = 1.79 ft² °F h / BTU. Floor protection must extend out minimum 21" (535 mm in Canada) and 8" (200mm in Canada) to each side of the fuel loading door

When the appliance is elevated 20.25" (515 mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires non-combustible ember protection. Floor protection must extend out minimum of 16" (450 mm in Canada) and 8" (200 mm in Canada) to each side of the fuel loading door

The hearth requirements are summed up in the following table.

| Floor protection requirements | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Distance from floor to the bottom of the door glass | Greater than 6" (152 mm) | Greater than 20.25" (515 mm) |
| Hearth extension in front of fuel loading door | 21" (535 mm) | 16" (US) 450 mm (Canada) |
| Hearth extension to the side of fuel loading door | 8" (US) 200 mm (Canada) | 8" (US) 200 mm (Canada) |
| Hearth material or R-value for hearth material | 1.79 ft ² °F h/BTU | Non-combustible material |

All floor protection materials must be non-combustible material.

How to convert the specification to R-value for a given material:

- A. If the R-value (Thermal resistance) is given, no conversion is needed
- B. If the k-value (Thermal conductivity) is given with a required thickness (T) in Inches:
 $R = 1/k \times T$
- C. If the C-value (Thermal conductance) is given:
 $R = 1/C$

Do NOT install in a mobile home

Distance to furniture

The recommended minimum distance from stove to furniture is 42 inches. Note that some furniture is more easily affected by heat and may need to be moved to a greater distance. This is your responsibility.

In addition other combustible materials, away from the stove. In general, a distance of 42 inches must be maintained between the stove and moveable combustible item such as drying clothes, newspapers, firewood etc. Failure to meet the required clearances can endanger property and personal safety.

Note:

Acid Protection

If acid-washing the masonry around the stove, protect the stove surface with an acid-proof cover.

Fresh Air Inlet

Unless there is deemed to be insufficient residual air into the room via doorways, windows and the like, a dedicated fresh air inlet will be needed. This inlet should have 2 square inches (1250 square mm) of free air space. This is particularly important where the room is well sealed, or where an extractor hood or ventilation system disturbs the natural air pressure. Such an inlet should not be on a wall that is usually subject to negative pressure from normal wind pattern. Avoid placing the inlet directly across the room from the stove, thus causing a cold air draft.

2.0 Operation

2.1 Before you start firing

For Use with Solid Wood Fuel Only. Use of inappropriate fuel can result in the release of toxic fumes. Do Not Overfire, If Heater or Chimney Connector Glows You Are Overfiring. Inspect and Clean Chimney Frequently. Under Certain Conditions of creosote buildup may occur. To reduce the risk of smoke and flame spillage, operate only with door fully closed. Hot while in operation. Keep children, clothing and furniture away. Contact may cause skin burns.

CAUTION

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 away from the heater while it is in use.

Choosing your fuel

All types of natural wood can be burned on your stove, but they must be well-seasoned and dry. Once the wood is cut to length, it should be split down middle - to suit the dimensions given below - to allow moisture to evaporate.

Cut the wood to a length of approx.10-11 inches (27 cm) and approx. 3 to 3,5 inches (7-8 cm) in section. If you can weigh your wood, aim for around 1,5-2 lbs/piece. For correct combustion and heat output, wood fuel should contain no more than 20% moisture; this can easily be checked by using the Morsø Moisture Meter (part # 62929900).

To naturally season wood fuel, stack and store it under cover in an airy location where fresh air can move through each piece. Some soft woods may take as little as one good summer to season whereas harder woods such as oak, maple, and elm may require seasoning up to 18 months. Avoid overly dry wood that is gray in color as under certain conditions it can cause performance problems, such as back-puffing and sluggishness. Well seasoned wood will be light to hold and will show signs of cracking from the center-out in the ends. If your wood spits or sizzles when burnt, and your stove's door glass persistently mists up, your wood is not properly seasoned. Never use drift wood (from the sea), whose salt content may cause corrosion, nor construction wood that may have been impregnated with chemicals.

CAUTION

Do not use unseasoned wood, treated wood, colored paper, cardboard, solvents, trash and garbage as fuel

Starting the first fire

The initial fire should be small, so that the stove paint can cure and the main plates of the stove can settle into position. Some fumes will be given off by the paint. Ventilate the room during this phase.

The setting of the air control lever, lighting techniques and loading intervals will depend on chimney draft, the fuel used, the heat required and so on. Some basic techniques are outlined below.

In principle

Your stove has three air supplies:

Primary air is controlled by the air controller beneath the door. The air from here passes through internal channels and eventually washes at high speed down the back face of the door glass. This super-heated air helps with the combustion of volatile gases produced by the fire.

Secondary air is supplied to the top of the fire through holes in the tubes under the lower baffle. This effectively burns off other residual gases, making for very clean emissions. This air supply is constant and cannot be varied.

Pilot air is supplied to the firebed through a hole placed behind the front grate. This air will activate the embers. This air supply is factory set and cannot be varied.

2.2 Lighting and loading intervals

When first lighting the stove, a large volume of air is needed. When the stove is cold, you should leave the door open an inch or two for the first few minutes and open the primary air supply completely. While the door is open, do not leave the stove unattended.

To establish a reasonable bed of ash on the firebox floor, you should use 5-6 inches thickness (4-6 pound) of dry kindling at the initial lighting. Always maintain a 1-1,5 inch (2-3 cm) layer of ash on the floor of the combustion chamber at all other times.

IMPORTANT

For proper combustion and to avoid blocking the airflow, always keep the fuel load below the back stone and the stainless-steel air baffle box. The space in front and above the air baffle nozzles is reserved for volatile gas combustion only. See the below picture:



1. We recommend using the "top-down" method to light your wood-burning stove. It is the most environmentally-friendly method of lighting. Use two firelighters and approx. 4-6 lbs of dry kindling sticks to quickly create a glowing layer of wood. Place the firelighters directly under the top layer of kindling sticks. This minimizes soot formation on the glass. Soot formation on the glass is often caused by too vigorous burning in contact with cold surfaces. If you avoid the formation of soot when lighting the fire and build up a layer of hot embers, you will have minimal soot formation when getting the fire burning again later.



2. The air supply must be fully open. Move the air controller handle beneath the door completely to the right to fully open the primary air supply. The air controller can be moved sideways. Moved all to the left is the manufacturer-set minimum low burn rate.



Moved all to the right is the high burn rate. Mid range between these two positions is the recommended medium burn rate

3. Light the fire.



4. After lighting, partially close the door, leaving it open an inch or two to allow in plenty of combustion air.



5. When the chimney is warm after about 5 minutes, the door should be closed. A suitable layer of ember will be formed after about 15-20 minutes.



6. Refuelling of your stove should be done while there are still glowing embers in the bed. Spread the embers across the bottom, but concentrated mostly towards the front of the stove



7. Place 2-3 pieces of fuel across the embers in one or two layers, with spacing of roughly 1 inch between the pieces of wood. We recommend using fuel load with a weight of 4 lbs (3 pieces) and up to 12 lbs (6 pieces). After a few minutes, adjust the primary air supply to suit your heating requirements.

If using the minimum low burn rate (air controller handle moved completely to the left) allow the fire to establish properly, by burning at medium burn rate for about 15 minutes beforehand. Move the air controller handle from closed position to a position mid range to achieve a medium burn rate.

8. Close the door. Leave the primary air supply fully open. If it does not light, leave the door slightly ajar to allow the necessary amount of air in to ignite the wood. Close the door again once the wood has kindled.



9. After a few minutes, adjust the primary air supply to suit your heating requirements.

Make sure that there is always enough air to sustain clear, enduring flames when you reduce the amount of combustion air, and afterwards.

10. A new charge of wood can be added by repeating steps 6 & 7.

We recommend using a fuel load with a weight of 4 lbs (2 pieces) and up to 12 lbs (6 pieces).



Do not support the fuel with use of grates, andirons or other methods.

CAUTION

Never allow the fire to rest directly on the glass. The logs should always be spaced at least one inch from the glass to allow for proper air flow within the stove.

Do not for any reason attempt to increase the firing of your heater by altering the air control adjustment range outlined in these directions.

Warning: Fireplace stoves must never be left unattended with doors open.

If the door is left partly open, gas and flame may be drawn out of the fireplace stove opening, creating risks from both fire and smoke. We recommend you to fit a smoke detector in the room where the stove is installed.

DO NOT OVERFIRE THIS HEATER. Overfiring may cause a house fire, or can result in permanent damage to the stove. If any part of the stove glows, you are overfiring.

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.

The maximum recommended weight of wood fuel per load is 6 kg/12lbs (approx 5-6 split logs).

Draft conditions

If smoke or fumes come out of your stove when lighting up and reloading, or if the fire simply will not respond, a poor draft is almost certainly to blame. (In a very few cases, there may be insufficient fresh air getting into the room - see installation advice above). Take advice from your stove supplier on how best to upgrade your flue system to improve draft.

Rules of woodburning

If you want less heat, put fewer logs on the stove and reduce the amount of air. It is still important to maintain a good layer of embers.

Less heat - less wood - less air

Greater heat - more wood - more air

Soot deposits will settle on the glass if the stove is run too slowly or if your wood is not well seasoned.

3.0 Maintenance

When performing maintenance on your stove, always protect yourself, using safety goggles and gloves.

3.1 Exterior Maintenance

The stove surface is painted with heat-resistant Senotherm paint. It is best kept clean by vacuuming with a soft brush attachment or by wiping with a lint-free cloth.

Over a period of time, the painted surface may become slightly grey. A can of Morsø touch-up spray paint should be available from your stove supplier. This can be applied - in accordance with the instructions - in just a few minutes. When first firing after touching up, the stove will give off a slight smell as the paint cures. Make sure to ventilate the room well during this phase.

3.2 Internal maintenance

Glass

If the stove is generally run at the correct temperatures, there should be little or no dirt on the glass. If dirt does settle during lighting, most will burn off as temperatures increase. For heavier deposits that will not burn off, use Morsø glass cleaner, applied when the glass is cold, in accordance with the instructions. Never clean the glass when it is hot. Never use abrasive cleaners on the glass surface.

Reasons for dirty glass

- Fuel too wet
- Logs too large or not split
- Combustion temperatures too low

Do not clean the glass while hot
Replace broken glass immediately.
Do not operate your stove if the glass in the door is damaged.

WARNING

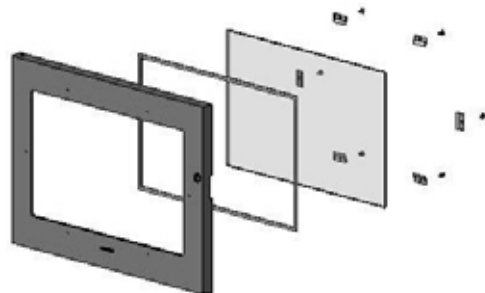
If you need to replace the glass, replace it with high temperature ceramic glass (part # 79560100) supplied by Morsø, contact your Morsø dealer. Do not use substitutes.

Installing the glass

Never install the glass when the stove is in function.

Ceramic glass replacement

Ceramic glass cannot be recycled because it has a higher melting point than ordinary glass. If ceramic glass is mixed with ordinary glass, the raw material is spoiled, and the reclaiming process may be halted. Take care that the ovenproof glass does not end up among ordinary recycled waste. That will be a great benefit to the environment. Note: Should be handed in to a recycling station as ceramic glass.



1. Detach the door (See page 6) off its hinges and place face-down on a sheet of cardboard or other nonabrasive fabric.
2. Unscrew the six bolts that secure the glass. (In the event that a bolt sheers off when being unscrewed, remove the remaining body of the bolt by drilling down its center with 1/8 inch high speed steel drill bit. Smaller drill bits may be successful, but do not use a larger bit. Make sure the bit stays away from the edges of the bolt - this may damage the thread in the cast iron.)
3. Remove the old ceramic gaskets and clean up the surface underneath with wire wool or emery paper to remove loose particles.
4. Place the new gasket material in position around the perimeter of the window area, making sure to pinch them to the length in such a way that they make a continuous seal. Leave no gaps.
5. Place the new glass in position on the strips and screw home the fresh bolts and fitting by hand.
6. Finally, give each of the bolts an extra half turn or so. The glass should be held tight enough by that cleaning will not dislodge it. Do not over-tighten the bolts as this may put excessive pressure on the glass, resulting in cracking - important!

To reduce the risk of breaking the glass, avoid striking the glass or slamming the door.

Internal service parts

The flame-path equipment - consisting of firebricks, glass, baffle, pilot air assembly and flue collar - are subject to the extremes of heat produced by the fire. From time to time, one or other of these parts may need replacing as a matter of routine maintenance. Contact your Morsø dealer for replacement parts. Do not use substitutes.

NOTE: The flame-path equipment, the ceramic rope and the paint finish are not covered by guarantee.

All of these service parts can be bought from your Morsø dealer, and we recommend that damaged parts are replaced as soon as possible to avoid collateral damage.

Should the baffle be distorted by an overfire, the stove will still function, although its efficiency may be compromised. Replace it as soon as possible. Remove the baffle, scrape out the old fire cement and replace with new to make an effective seal.

Reasons for fast internal wear and tear

Persistent heavy firing
Soot and ashes left to accumulate

Rope Gasket

The rope gasket around the perimeter of the door may harden over a period of time. It should be replaced if it becomes difficult to close the door or if air starts to leak in around the perimeter of the door, causing the fire to become a little less controllable. A Morsø rope gasket kit is available from your stove supplier.

3.3 Cleaning the Stove and the Flue

Check for soot above the baffle plate and around the flue outlet every month or so to start with. If the stove suddenly becomes sluggish, check for a soot fall around the flue collar or in the flue/chimney. Inspect every month.

Clean the flue/chimney - all the way from the stove and through the flue terminal point above the house.

A good routine is to clean the flue after each heating season in any case, and inspect prior to the season to ensure that bird's nests or other blockages have not occurred during the off season.

Disposal of Ashes – Ashes should be placed in a metal container with a tight-fitting lid. The closed container of ashes should be placed on a noncombustible floor or on the ground, well away from all combustible materials, pending final disposal. 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.

CAUTION

Never empty a stove whilst in operation.

Never use your household or shop vacuum cleaner to remove ash from the stove; always remove and dispose of the ash properly.

Creosote - formation and need for removal

When wood is burned slowly, it produces tar and other organic vapors, which combine with expelled moisture to form creosote. The 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. When burning wood, inspect the chimney connector periodically to determine if a creosote buildup has occurred.

The chimney connector and chimney should be inspected at least once every two months during the heating season to determine if a creosote buildup has occurred. IF creosote has accumulated it should be removed to reduce the risk of a chimney fire.

Chimney sweeping

Inspect the system regularly during the heating season as part of a regular maintenance schedule.

To inspect the chimney, let the stove cool completely. Then, using a mirror, sight up through the flue collar into the chimney flue. If you cannot inspect the flue system in this fashion, the stove must be disconnected to provide better viewing access.

Clean the chimney using a brush the same size and shape as the flue liner. Run the brush up and down the liner, causing any deposits to fall to the bottom of the chimney where they can be removed through the clean-out door.

Clean the chimney connector by disconnecting the sections, taking them outside, and removing any deposits with a stiff wire brush. Reinstall the connector sections after cleaning, making sure to secure the joints between individual sections with sheet metal screws.

If you cannot inspect or clean the chimney yourself, contact your local professional chimney sweep or local Morsø Dealer.

If you do experience a chimney fire, act promptly and:

1. Close the air control.
2. Get everyone out of the house.
3. Call the Fire Department.

Annual maintenance

Before the heating season, perform a thorough cleaning, inspection and repair:

Thoroughly clean the chimney and chimney connector.

Inspect the chimney for damage and deterioration. Replace weak sections of prefabricated chimney. Have a mason make repairs to a masonry chimney.

Inspect the chimney connector and replace any damaged sections.

Check gasketing for wear or compression, and replace if necessary.

Check the glass for cracking; replace if needed.

Check door and handles for tightness. Adjust if needed.

ALWAYS USE ORIGINAL MORSØ SPAREPARTS

3.4 Leaving the stove for extended periods

Important:

If the stove is to be left unused for any period of time, clean it out thoroughly and leave the handle for primary air inlet slightly open to allow airflow. Make sure that the flue does not allow rainwater to come anywhere near the stove; install a chimney cap, but do not block off the flue completely.

These measures should ensure there is a slight movement of air through the stove, and that the body of the stove remains dry, right into the corners.

Any ash left within an unfired stove can attract moisture like blotting paper. If moisture is allowed to settle within the stove, rust will form. Rust expands as it takes a grip. This can lead to undue pressure on the stove joints, and this in turn may result in damage to the stove.

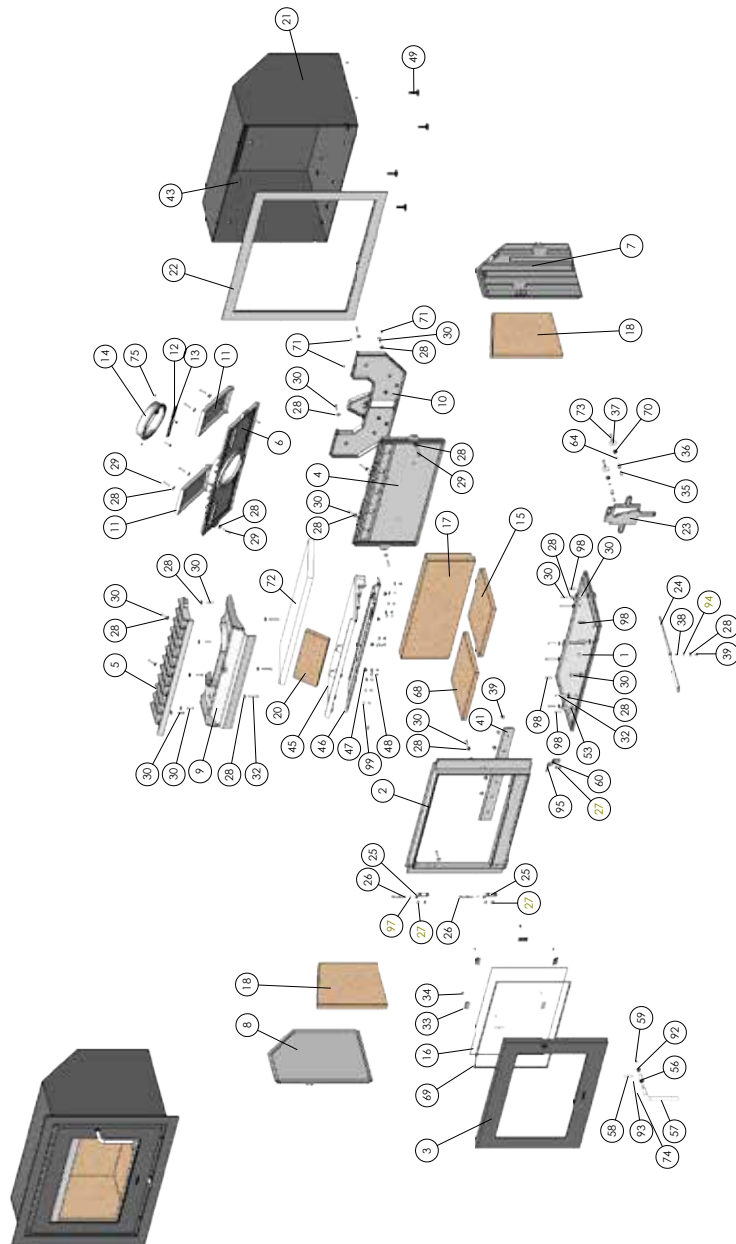
NOTE: It is best to thoroughly clean the stove after the heating season has concluded. Adding a dessicant, such as kitty litter, into the stove bottom helps absorb moisture during the summer months. Be sure to remove this prior to the heating season.

Thank you for buying a Morsø stove.

We hope you have many years of carefree warmth in its company. Some initial experimentation with loading and running techniques will decide your normal routine. If you have any problems after this short learning phase, please refer to your stove dealer. Should they be unable to help for any reason, please contact us in writing at the address on the front of this publication.

3.5 Parts diagram for model Morsø 5660 Standard

0119
1.3200
1.3200
6.0200



3.6 Parts list for model Morsø 5660 Standard

| Pos. No. | Parts | SKU no. |
|----------|--|----------|
| 1 | Bottom plate 5600 | 44565021 |
| 2 | Front frame 5600 | 44560221 |
| 3 | Door 5600 | 44560321 |
| 4 | Rear plate 5600 | 44560400 |
| 5 | Top plate 5600 | 44560521 |
| 6 | Top plate Inclined 5600 | 44560800 |
| 7 | Side plate right 5600 EN | 34560600 |
| 8 | Side plate left 5600 EN | 34560700 |
| 9 | Air Canal Top inside 5600 | 34560900 |
| 10 | Air Canal Rear 5600 | 44561000 |
| 11 | Air Canal Inclined 5600 | 34561100 |
| 12 | Stop bar 5600 | 71561100 |
| 13 | Screw M6x30 DIN 7991 - A2 | 73863100 |
| 14 | Flue collar | 44344721 |
| 15 | Stone Bottom, right 5600 NA | 79562000 |
| 16 | Glass 5600 | 79560100 |
| 17 | Stone back 5600 NA | 79561800 |
| 18 | Stone side NA | 79561900 |
| 20 | Vertical baffle plate | 79560700 |
| 21 | Insert box 5600 Standard | 71560121 |
| 22 | Insert Frame 5600 Standard | 54561721 |
| 23 | Secondary draft control | 71560500 |
| 24 | Handle sek. draught control | 71560600 |
| 25 | Door fitting | 71810100 |
| 26 | Hinge pin DIN 660 KN KULLRIG NIT Ø5x60 | 74701000 |
| 27 | Screw Iso7380 Buttonhead M5x10 | 738615 |
| 28 | Washer 6mm DIN 9021 - fzb | 791891 |
| 29 | Screw M6x30 DIN 933 - black | 731630 |
| 30 | Screw M6x25 DIN 933 - black | 731625 |
| 32 | Screw M6x40 DIN 933 - black | 731640 |
| 33 | Glass fitting | 54146361 |
| 34 | Screw M5x08 DIN 7985 - fzb | 73850800 |
| 35 | Distance tube ø8x1, L=18mm | 71562600 |
| 36 | Distance tube ø12x1,5, L=17 mm | 71562700 |
| 37 | Washer 6mm DIN 9021 - fzb | 79189500 |
| 38 | Distance tube ø8x1, L=5,5mm | 54202500 |
| 39 | Screw M6x12 Buttonhead m. flange - A2 | 73860900 |
| 40 | Screw M6x35 Buttonhead m. flange - black | 73865500 |
| 41 | Cover f. Pilot air 5600 | 71561000 |
| 43 | Screw M8x12 Iso7380 Buttonhead | 73860900 |
| 44 | Airtight Canal 5600 | 34561200 |
| 45 | Baffle plate 5600 | 44561400 |
| 46 | Baffle plate, stainless | 71561300 |
| 47 | Screw M8x60 Iso7380 u. flange - A2 | 73886000 |
| 48 | Screw M6x08 DIN 933 - A2 | 74160804 |
| 49 | Adjustment base 5600 | 71563400 |
| 50 | Screw M6x55 Buttonhead DIN 933 - black | 73863500 |
| 53 | Washer 30x10,5x2,5 art 9021 | 79189800 |
| 54 | Screw M6X12 Buttonhead DIN 933 - black | 73861800 |

3.6 Parts list for model Morsø 5660 Standard

| Pos. No. | Parts | SKU no. |
|----------|---|----------|
| 56 | Axis for handle | 71562061 |
| 57 | Door handle, stainless steel | 75263600 |
| 58 | Hinge pin | 541082 |
| 59 | Screw M6x06 Iso4029 MSP-45H | 73960700 |
| 60 | Closing plate | 71562100 |
| 64 | Washer 6mm DIN 125A - brass | 746006 |
| 68 | Stone Bottom, left 5600 | 79562100 |
| 69 | Adhesive fiber gasket for door glass | 79074500 |
| 70 | Spring | 79049100 |
| 71 | Screw M6x06 DIN 933 - black | 731606 |
| 72 | Insulation mat | 79561300 |
| 73 | Screw M6x25 DIN 965 - fzb | 743625 |
| 74 | Screw M4x5 DIN 916-45h | 739405 |
| 75 | Screw 3,5x9,5 PH DIN 7981 | 791835 |
| 92 | Galvanized spring 1,5 x 14 x 21 mm - 5 turns. | 79048800 |
| 93 | Hinge pin 2x10mm DIN 1481 | 74201900 |
| 94 | Washer 8mm DIN 522C | 79189400 |
| 95 | Screw 5x16 DIN 913 | 73951600 |
| 96 | Cover plate for air tight | 73563300 |
| 97 | Loch Washer DIN 6799 | 73530700 |
| 98 | Screw 06 x 30 DIN 916-45h | 739630 |
| 99 | Washer 06 mm 6,5x16x1 fzb t. DIN 522c | 736106 |

Guarantee Product Registration

MORSØ 10 YEAR GUARANTEE CERTIFICATE

Behind every Morsø stove is more than 160 years of dedicated stove design and manufacturing experience. Quality control has always been at the heart of the production process and detailed measures have been put into place at all key stages of the build. Accordingly, provided that the stove has been supplied by an authorised Morsø dealer, Morsø will offer a 10-Year Manufacturers Guarantee against manufacturing defect to any of the main exterior body parts of its stoves.

**Read more about "Morsø 10 years guarantee/product registration card" and
REGISTER your new Morsø stove online:
<http://international.morsoe.com/warranty-registration>**

Morsø Jernstøberi A/S - o8.06.2021- 72561400

IMPORTANT!

How to heat safely for the environment and yourself!

- **Use only dry wood**

Use only dry (max. 20% moisture content) and untreated wood. The fuel must be split and 8 - 12 cm thick.

- **Light**

Light with dry kindling (use 1 - 2 kg). Leave the door ajar and stay close to the stove during the lighting phase.

- **Good layer of embers**

Be certain to have a good layer of embers before refilling. The wood should light within 2 minutes. If the logs do not ignite it may, in an extreme case, cause the flue gases to ignite which may pose a risk to material damage or personal injury.

- **Refuelling**

When refuelling use 2 - 3 pieces of wood - no more than 2 - 2.5 kg.

- **Ensure adequate air**

i.e. clear and yellow flames.

- **Never burn overnight**



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Morsø Jernstøberi A/S - 08.06.2021 - 72561400

MORSØ JERNSTØBERI A/S · DK-7900 NYKØBING MORS
E-Mail: stoves@morsoe.com · Website: www.morsoe.com

morsø



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Manuel d'installation et d'utilisation

Morsø 5660 B

Pour utilisation en Amérique du Nord



Félicitations pour l'acquisition de votre nouveau poêle Morsø !

Morsø, le plus important fournisseur sur le marché danois, fabrique des poêles-cheminées de haute qualité depuis 1853. En suivant les présentes instructions, nous sommes persuadés que votre nouveau poêle vous apportera plaisir et satisfaction durant de nombreuses années.

Sommaire

| 1.0 | Installation de votre poêle Morsø | Page no. |
|-----|---|----------|
| 1.1 | Vérifier les pièces mobiles dans le poêle | 9 |
| 1.2 | Le système de cheminée/conduit | 10 |
| 1.3 | Connexion du conduit | 10 |
| 1.4 | Connexion à une cheminée déjà en place | 13 |
| 1.5 | Installation du ventilateur (option) | 15 |
| 2.0 | Fonctionnement | 16 |
| 2.1 | Avant d'allumer le feu | 16 |
| 2.2 | Allumage et intervalles d'alimentation | 17 |
| 3.0 | Entretien 20 | |
| 3.1 | Entretien extérieur | 20 |
| 3.2 | Entretien intérieur | 20 |
| 3.3 | Nettoyage du poêle et du conduit | 22 |
| 3.4 | Périodes prolongées de non-utilisation du poêle | 23 |
| 3.5 | Schéma des pièces détachées | 24 |
| 3.6 | Liste des pièces détachées | 25 |

Avant d'installer et d'utiliser votre nouvel appareil de chauffage, veuillez lire ce manuel en entier. Une mauvaise installation de cet appareil de chauffage peut entraîner un incendie.

Suivez les instructions d'installation pour limiter ce risque d'incendie. Le non-respect des instructions peut entraîner des dommages matériels, corporels ou même mortels.

Contactez l'administration locale de construction concernant les restrictions et équipements d'inspection dans votre région.

Conservez ces instructions

Accessoires en option

Une gamme étendue d'accessoires (tels que gants de manipulation, ustensiles de cheminée, nettoyant pour vitre et peinture résistant à la chaleur) est disponible pour une utilisation adaptée à votre poêle Morsø. Ils facilitent l'entretien et l'utilisation de chaque jour. Contactez votre revendeur Morsø pour plus d'informations.

Le 5660 B de Morsø a été certifié par les services d'inspection PFS TECO. Les standards du test sont UL 1482-2011 (R2015) pour les États Unis et ULC-S628-93 (R2016) pour le Canada.



Le poêle est répertorié uniquement pour brûler du bois. Ne brûler aucun autre combustible.

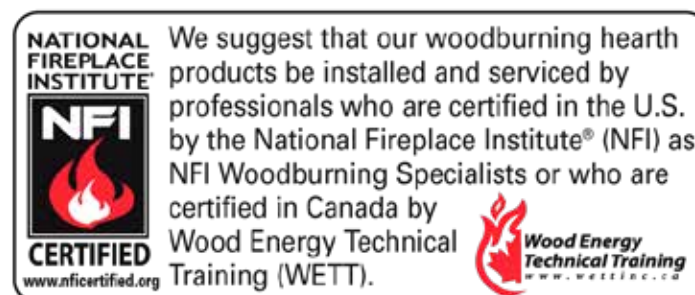
U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Certifié conforme aux normes d'émission de particules 2020 en utilisant du bois de corde.

L'émission moyenne de particules selon la méthode d'essai EPA ALT-125 sur le bois de corde est de 1.55 g / h

Sous conditions spécifiques de test, on a pu constater que le rendement calorifique varie entre 15,774 et 43,499 Btu/hr

Un essai effectué conformément à la norme CSA B415.1 a montré que ce poêle avait un rendement moyen de chauffage supérieur à 71.4 %.

Ce poêle doit être révisé et réparé périodiquement pour une utilisation correcte. Il est contre la loi fédérale d'utiliser ce poêle contredit les instructions de ce manuel.



La fonte

La fonte n'est pas un matériau inerte. Raison pour laquelle il n'y a pas deux poêles identiques. Ceci en raison des marges de tolérance de la fonte et de la fabrication artisanale des poêles. De fines irrégularités sont normales sur la surface de la fonte.

1.0 Installation de votre poêle Morsø

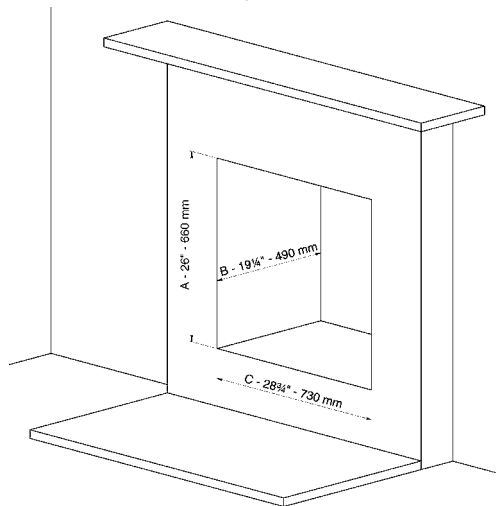
L'installation des poêles à bois doit être sûre et légale.

Si votre poêle Morsø n'est pas installé correctement, un incendie peut en résulter. Afin de réduire ce risque, suivez attentivement les instructions d'installation. Ne pas effectuer de réparations sommaires qui pourraient mettre en danger les biens et la sécurité personnelle. Contactez l'administration locale de construction concernant les restrictions et l'inspection de l'installation dans votre région.

Avant de commencer l'installation de votre poêle, assurez-vous que :

- Le poêle et le raccord de cheminée sont placés suffisamment loin des matériaux de combustion afin de remplir toutes les conditions d'espacement.
- La protection du sol est adéquate et correctement effectuée conformément aux conditions. Contactez l'administration locale de construction pour toutes les approbations nécessaires.

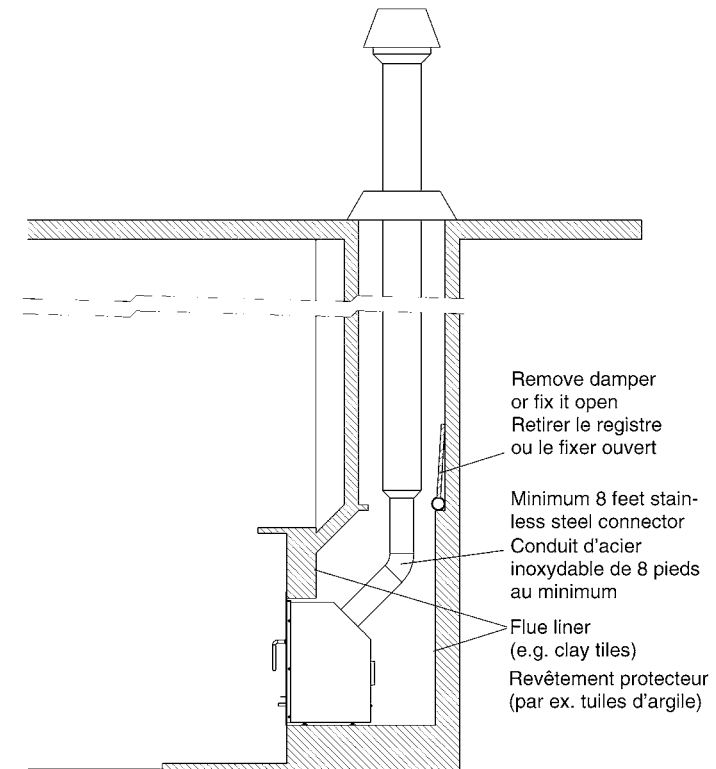
La plaque d'informations située à l'arrière du poêle fournit les informations nécessaires concernant les données de test de sécurité, le nom du laboratoire de test agréé et les conditions d'installations. Les conditions d'installation diffèrent selon les districts et l'administration locale de construction a le pouvoir d'autorisation définitive pour approuver votre installation. Discutez de l'installation avec eux avant de commencer. Pour plus d'informations, contactez votre vendeur.



Le schéma ci-dessus indique les dimensions de foyer requises pour l'insert 5660 Morsø. Il est plus facile de faire les ajustements de la maçonnerie entourant l'insert lorsque la lourde pièce de fonte n'est pas avec le caisson en acier. Utiliser le caisson en acier comme gabarit pour les ajustements de la maçonnerie. Prévoir de la place supplémentaire pour l'installation, spécialement au-dessus de l'insert. Le débit d'air à l'intérieur de l'insert ne doit pas être modifié. Suivre les instructions d'installation pour un débit d'air optimal vers le foyer. Une arrivée d'air suffisante est importante pour assurer une bonne combustion.

| Dimensions minimales pour la maçonnerie du foyer | | | |
|--|--------------|------------------|------------------|
| | Hauteur (A) | Profondeur (B) | Largeur (C) |
| Pouces/mm | 26" / 660 mm | 19 1/4" / 490 mm | 28 3/4" / 730 mm |

Le conduit en acier inoxydable doit être au moins d'une longueur de 8 pieds. La cheminée doit être équipée d'un revêtement protecteur en argile ou en acier inoxydable. Ne pas déplacer les briques ou le mortier de la cheminée existante. Retirer les registres de la cheminée existante ou les verrouiller en position ouverte.



Le revêtement protecteur de cheminée en acier inoxydable (souple ou rigide) est disponible auprès de la plupart des revendeurs de poêles spécialisés. L'installation doit être utilisée avec une cheminée fabriquée en usine ou une cheminée en maçonnerie. S'assurer que toutes les exigences sont respectées.

Votre insert de cheminée Morsø 5660 NA est livré complètement assemblé. Ceci permet d'assurer une protection optimale durant le transport.

Cependant, afin de raccorder le poêle à l'installation de votre cheminée, il est nécessaire de démonter le collier de serrage du tuyau du poêle.

Cela ne peut être fait qu'en retirant la plaque du déflecteur de la chambre de combustion.



Le poêle Morsø 5660 pèse près de 150 kg. Pour éviter tout dommage lors de son déballage et de son installation, il est recommandé que deux personnes exécutent cette tâche. En outre il est recommandé d'utiliser une protection au sol (carton, tapis ou autre) pour déposer les pièces durant l'installation.

Pour installer votre insert de cheminée 5660 NA de la meilleure façon possible, suivez les étapes suivantes :

1. Séparez la chambre de combustion du boîtier de convection extérieur. Démontez et retirez les pièces internes de la chambre de combustion. Ceci va simplifier le processus de raccordement de la gaine du tuyau à l'insert.
2. Placez le boîtier de convection dans l'ouverture du foyer en vous assurant qu'il est à niveau.
3. Remettez en place et montez la chambre de combustion dans le boîtier de convection.
4. Depuis l'intérieur de la chambre de combustion raccordez la gaine de cheminée au collier de serrage du tuyau.
5. Réassemblez les pièces intérieures.



Mettez l'insert en place de façon à pouvoir l'extraire sans endommager le briquetage ou autre matériau qui l'entoure dans l'éventualité d'une réclamation future.

Porte du poêle

Démontez tout d'abord la porte du poêle. Cela facilitera l'installation et évitera les dommages. Retirez la goupille de chaque axe de charnière et levez les deux axes de charnières puis démontez la porte.

Remarque - La rondelle en laiton dans l'axe supérieur est libérée et doit être remise en place en remontant la porte.

Matériaux réfractaires

Sortez ensuite les revêtements protecteurs réfractaires et les matériaux isolants de la chambre de combustion dans l'ordre suivant : revêtement de protection du fond avant, revêtement de protection du fond arrière, les deux pierres latérales et les deux revêtements de protection de la paroi arrière. Et pour terminer retirez la pierre et la natte d'isolation au-dessus de la plaque du déflecteur de la chambre de combustion.



Attention : Les revêtements de protection sont très poreux et doivent être maniés avec le plus grand soin.

Assemblage plaque du déflecteur/admission d'air secondaire

La plaque du déflecteur est montée avec quatre boulons M8. La plaque du déflecteur est lourde, environ 13 kg. Il est donc difficile de la maintenir en place au-dessus des quatre orifices filetés.

Pour cette raison deux boulons-guides sans tête sont fournis afin de faciliter le positionnement.

1. Les boulons les plus à l'extérieur de chaque côté doivent être retirés.
2. Vissez maintenant les deux boulons-guides dans chacun des orifices les plus à l'extérieur, de sorte que les têtes soient à peine visibles (ce qui est nécessaire pour retirer à la fin la plaque du déflecteur).
3. Retirez ensuite les deux boulons du centre. La plaque du déflecteur repose maintenant seulement sur les deux boulons-guides.
4. Faites glisser délicatement la plaque du déflecteur hors des boulons-guides et la retirer de la chambre de combustion.



Collier de serrage du tuyau

Dévissez du poêle le collier de serrage du tuyau avec la barre d'arrêt.

Le collier de serrage du tuyau ainsi libéré doit maintenant être raccordé au conduit de fumée (ou au raccordement de 2,4 m en acier inoxydable) ou au revêtement de cheminée flexible à l'intérieur de l'ouverture du foyer / cheminée.

Débranchez et retirez ensuite la garniture extérieure.



Desserrez les deux boulons qui fixent la chambre de combustion au boîtier de convection. Retirez la chambre de combustion du boîtier de convection. NE PAS soulever la chambre de combustion par la porte du logement du ventilateur.



Chambre de combustion

1. Mettez en place et à niveau le boîtier de convection dans l'ouverture du foyer. Les boulons de mise à niveau sont placés sur la base du boîtier de convection à l'intérieur du logement du ventilateur.
2. Remettez en place et montez la chambre de combustion dans le boîtier de convection.
3. Depuis l'intérieur de la chambre de combustion raccordez la gaine de cheminée au collier de serrage du tuyau. Guidez le collier de serrage du tuyau, avec la gaine ou le conduit de fumée monté, au travers de l'orifice circulaire à l'arrière du boîtier de convection. Fixez le collier de serrage du tuyau (raccordé à la gaine de cheminée) à l'arrière sur la chambre de combustion. Les constructions de cheminées étant différentes, il est nécessaire de vous renseigner auprès de votre ramoneur sur la méthode de raccordement optimale entre l'insert et la cheminée.
4. Remplacez les pièces intérieures dans l'ordre inverse de leur retrait. Montez la plaque du déflecteur au-dessus des deux boulons-guides. Vissez ensuite les deux boulons M8 du centre. Retirez les deux boulons-guides, introduisez les deux derniers boulons M8 et vissez-les. Remettez en place les revêtements de protection et les matériaux réfractaires de la chambre de combustion dans l'ordre suivant : les deux protections arrière, les deux protections latérales et les deux protections du fond. Placez avec précaution la natte d'isolation réfractaire sur le haut de la plaque du réflecteur. Pour terminer, placez le dernier revêtement de protection (devant, centré sur la plaque du déflecteur et inclinée contre en-haut vers l'orifice de sortie de fumée). Attention ! Les revêtements de protection sont très poreux et doivent être maniés avec le plus grand soin. Remplacez la porte du poêle sur les charnières avec les axes de charnières. N'oubliez pas de replacer les goupilles et la rondelle de laiton sur la charnière supérieure. Si l'insert doit être retiré afin de contrôler le foyer de l'insert et la cheminée, ceci peut être effectué en suivant les instructions pour l'installation (pages 6 à 8), dans l'ordre inverse utilisé pour l'installation.



Plaque signalétique métallique

Lorsqu'une cheminée en maçonnerie a été adaptée à l'insert de cheminée 5660, une plaque signalétique métallique (annexée) doit être fixée à la cheminée en maçonnerie à l'aide de vis ou de clous. La plaque signalétique doit être facilement visible si les futurs propriétaires souhaitent retirer ultérieurement l'insert de cheminée 5660.

1.1 Le système de cheminée/conduit

Remarque : le système de conduit doit être sécurisé de façon indépendante et ne doit pas reposer sur le poêle.

NE PAS RACCORDER CETTE UNITÉ A UNE CHEMINÉE UTILISÉE POUR UNE AUTRE INSTALLATION

(Plusieurs tuyaux peuvent parcourir une seule souche de cheminée; utilisez un seul tuyau par appareil).

Utilisez une cheminée maçonnée de type résidentiel ou la cheminée usine de type H.T. répertoriée.

Cheminée haute température (H.T.) standard UL-103-1985 (2100° F) pour les USA et haute température (650° C) standard ULC S-629 pour le Canada.

Cet insert de cheminée doit être installé avec une doublure de cheminée en continu de 6" de diamètre, allant de l'insert de cheminée jusqu'au sommet de la cheminée. La doublure de cheminée doit être conforme aux exigences de la classe 3 de la norme CAN/ULC-S635, norme sur les systèmes de revêtement pour maçonnerie existante ou pour cheminées et cheminées d'aération préfabriquées, ou de la norme CAN/ULC-S640, norme sur les systèmes de revêtement pour les nouvelles cheminées en maçonnerie.

Les dimensions internes du raccord de cheminée et de la cheminée ne doivent pas être inférieures à 6 pouces de diamètre (ou coupe transversale équivalente) et ne doivent être beaucoup plus grandes. Une coupe trop grande a tendance à laisser les gaz du conduit refroidir excessivement, causant ainsi lenteur ou imprévisibilité de fonctionnement du poêle.

Nous conseillons que la longueur de la cheminée est au moins de 16 pieds (pas indispensable) au-dessus du poêle dans des situations ménagères normales, mesurée du collier de serrage du tuyau à l'extrémité supérieure de la cheminée.

Les conditions locales comme, par exemple, la construction du toit, de gros arbres à proximité et une altitude élevée, peuvent avoir une influence sur le tirage et la hauteur de la cheminée. Veuillez donc contacter les ramoneurs professionnels locaux ou votre concessionnaire Morsø.

Une cheminée préfabriquée doit être composée des éléments suivants :

- Conduit rigide ou flexible (entre le collier de serrage de l'insert et l'élément de conduit)
- Élément de conduit (16 pieds) isolé haute température
- Tête de cheminée préfabriquée pour haute température

Ne connectez aucun conduit ou système de distribution d'air.

Important : Si vous ne suivez pas attentivement les instructions d'installation, il peut en résulter des situations dangereuses comme des incendies de cheminée ou de maison. Suivez attentivement les instructions et ne vous en écarter pas car cela peut entraîner des dégâts corporels ou matériels.

1.2 Connexion du conduit

Le poêle est équipé par l'usine d'un collier de serrage du conduit fixé à la plaque supérieure.

Le collier de serrage du conduit est préparé en usine pour la fixation de l'adaptateur 6 pouces fourni.

Utilisez un raccord de cheminée bleu ou noir de 24 MSG ou un raccord de cheminée à double paroi répertorié. Reportez-vous aux règlements locaux et aux instructions du fabricant de la cheminée concernant les précautions à respecter pour faire passer une cheminée à travers un mur ou un plafond combustible. Pensez à sécuriser le raccord de cheminée avec au moins trois vis au produit et à chaque section contiguë.

Positionnez le poêle et connectez le système de conduit.

Portez des gants et des lunettes de protection lors du perçage, coupage ou assemblage des sections du raccord de cheminée.

1.3 Connexion à une cheminée déjà en place

Un raccord de cheminée est le tuyau à double ou simple paroi qui relie le poêle à la cheminée. La cheminée elle-même est la structure maçonnée ou préfabriquée qui contient le tuyau. Les raccords de cheminée permettent de relier le poêle à la cheminée.

Les raccords à double paroi doivent être testés et répertoriés pour une utilisation avec des appareils à combustibles solides. Les raccords à paroi simple doivent être faits en acier de calibre 24 ou plus. N'utilisez pas de raccords galvanisés : ils ne résistent pas aux hautes températures atteintes par la fumée et les gaz d'échappement et qui peuvent dégager des vapeurs toxiques sous grande chaleur. Le raccord doit avoir un diamètre de 6 pouces (150 mm).

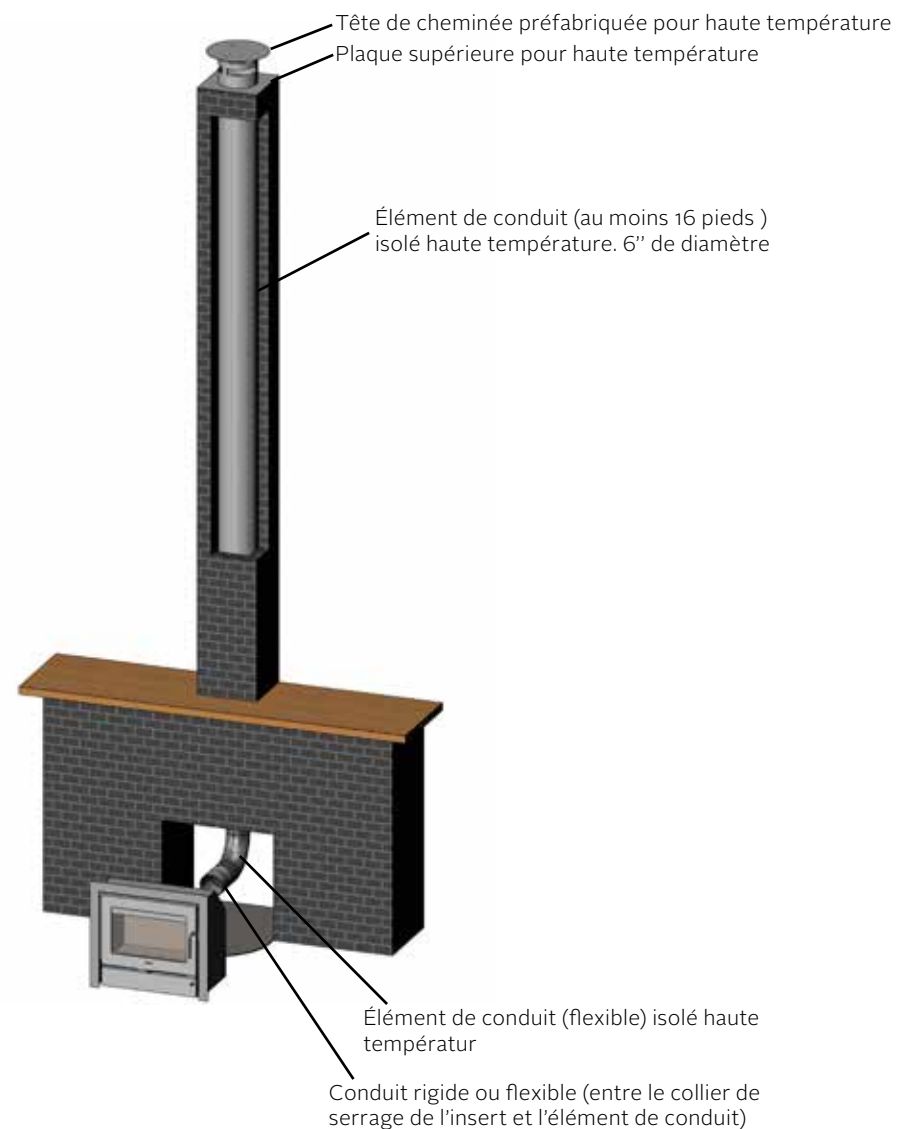
Si possible, évitez de faire passer le raccord de cheminée à travers un mur ou un plafond combustible. Si cela est inévitable, référez-vous aux sections sur Traverser les murs. Ne faites pas passer le raccord à travers un grenier, un placard ou tout espace confiné semblable lors de l'installation des raccords de cheminée.

Il est primordial de garder les gaz du tuyau en déplacement doux dans la bonne direction. Ne déviez pas dans un grand vide à cet endroit ; formez plutôt une section continue jusqu'en haut. Utilisez des courbures moyennes (par ex. 45° au lieu de 90°) plutôt que des angles aigus lorsqu'un changement de direction est nécessaire. Toutes les parties du conduit doivent être accessibles pour des raisons de nettoyage.

Dans les tronçons de cheminée horizontaux, maintenez un espacement de 18 pouces (455 mm) du plafond. Gardez-les aussi courts et directs que possible avec des coudes n'excédant pas 90 degrés. Inclinez les tronçons horizontaux de raccords de ¼ pouce par pied (20mm par mètre) en partant du poêle vers la cheminée. La longueur maximum recommandée d'un tronçon horizontal est de 3 pieds (1 mètre) et la longueur totale ne doit pas dépasser 8 pieds (2,5 mètres).

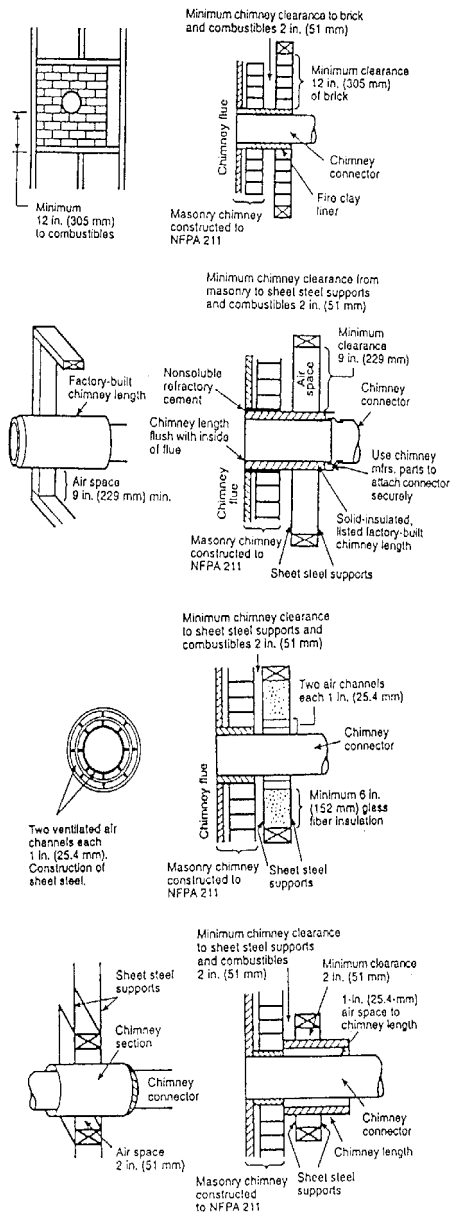
Les informations sur l'assemblage et l'installation des raccords sont fournies par les instructions du fabricant, comme vous assemblez et fixez le raccord au poêle et à la cheminée.

Assurez-vous que le poêle et le raccord de cheminée installés se trouvent à une distance correcte des matériaux de combustion proches. Voir le paragraphe sur les espacements page 8.



Exemple d'installation dans une cheminée existante.
Connexion du conduit doit être UL répertorié sous UL 1777 aux Etats-Unis et ULC S635 au Canada.

Systèmes de raccord de cheminée et autorisations des appareils de chauffage ménagers à travers les murs inflammables



A. Maçonnerie en briques charpentée d'au moins 3,5 pouces (90 mm) d'épaisseur dans un mur inflammable avec une séparation en brique de 12 pouces (305 mm) minimum de la doublure en argile aux combustibles. La doublure en argile réfractaire doit aller de la surface de la sortie du mur en brique jusqu'à la surface interne de la doublure du tuyau de cheminée mais pas au delà et doit être solidement cimentée en place.

B. Tronçon de cheminée usine répertoriée, à isolation solide, de même diamètre intérieur que le raccord de cheminée et ayant une isolation de 1 pouce (25 mm) ou plus avec un espace d'air minimum de 9 pouces (230 mm) entre le mur extérieur de la longueur de la cheminée et les combustibles.

C. Raccord de cheminée en tôle, minimum calibre 24 en épaisseur, avec un cylindre ventilé minimum calibre 24 en épaisseur épaisseur ayant deux canaux d'air de 1 pouce (25 mm), séparés des combustibles par au moins 6 pouces (150 mm) d'isolation de fibre de verre. L'ouverture doit être couverte et le cylindre soutenu par un support en tôle, minimum calibre 24 en épaisseur.

D. Tronçon de cheminée usine répertoriée, à isolation solide d'un diamètre intérieur plus grand de 2 pouces (50 mm) que le raccord et ayant une isolation de 1 pouce (25 mm) ou plus, servant de traverse pour un raccord de cheminée à simple paroi en tôle d'épaisseur minimum de calibre 24, avec un espace d'air d'au moins 2 pouces (50 mm) entre le mur extérieur de la section de cheminée et les combustibles. La longueur minimum de la section de cheminée doit être de 12 pouces (305 mm) et espacée de 1 pouce (25 mm) du raccord utilisant des plaques de soutien en tôle à chaque extrémité de la section de cheminée. L'ouverture doit être couverte et la section de cheminée soutenue des deux côtés avec des supports en tôle fixés à des murs de calibre 24 épaisseur épaisseur minimum. Les fixations utilisées pour sécuriser la section de cheminée ne doivent pas pénétrer la doublure du conduit de cheminée.

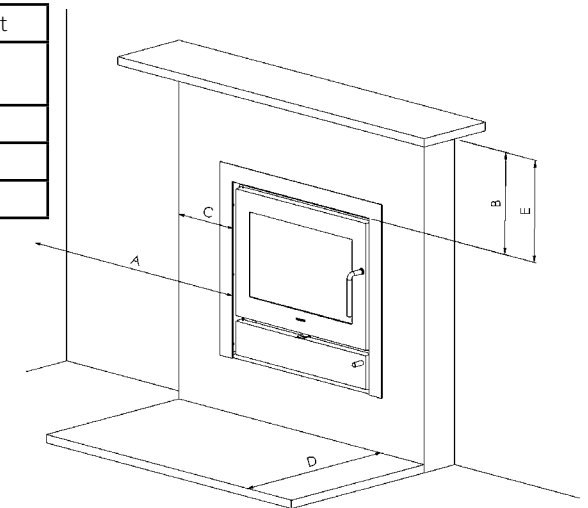
1.4 Positionnement du poêle

ESPACEMENTS EXIGÉS JUSQU' AUX SURFACES COMBUSTIBLES

Le Morsø 5660 NA est approuvé aux États-Unis et au Canada pour l'installation dans :

1. Foyer en maçonnerie
2. Foyer Morsø Insert châssis espacement zéro (les instructions d'installation séparées sont applicables)

| | |
|---|---|
| A | De la paroi latérale à l'insert |
| B | Du manteau de cheminée combustible à l'insert |
| C | Du revêtement latéral |
| D | De l'extension du foyer |
| E | Du revêtement supérieur |



INSTALLATION

| | A | B | C | D | E |
|------------|--------|--------|--------|---|--------|
| ÉTATS-UNIS | 17" | 26½" | 8" | * | 26½" |
| CANADA | 432 mm | 724 mm | 200 mm | * | 724 mm |

Lorsque l'installation est élevée de 6" (Canada 152 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection thermique égale à la valeur $R = 1,79 \text{ ft}^2 \text{ °F h} / \text{BTU}$. La protection du sol doit dépasser au minimum de 21" (Canada 535 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

Lorsque l'installation est élevée de 20,25" (Canada 515 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection ininflammable contre les braises. La protection du sol doit dépasser au minimum de 16" (Canada 450 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

| Floor protection requirements | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|
| Distance from floor to the bottom of the door glass | Greater than 6" (152 mm) | Greater than 20.25" (515 mm) |
| Hearth extension in front of fuel loading door | 21" (535 mm) | 16" (US) 450 mm (Canada) |
| Hearth extension to the side of fuel loading door | 8" (US) 200 mm (Canada) | 8" (US) 200 mm (Canada) |
| Hearth material or R-value for hearth material | 1.79 ft ² °F h/BTU | Non-combustible material |

Tous les matériaux de protection du sol doivent être des matériaux non combustibles.

LE PROTECTEUR DE PLANCHER DOIT ÊTRE CERTIFIÉ SELON LA NORME UL 1618

Méthode de conversion de la spécification de la valeur R pour un matériau donné:

- A. Si la valeur R (résistance thermique) est donnée, aucune conversion n'est nécessaire
- B. Si la valeur k (conductivité thermique) est donnée avec une épaisseur requise (T) en pouces:
 $R = 1/k \times T$
- C. Si la valeur C (conductance thermique) est donnée:
 $R = 1/C$

Ne PAS installer dans un mobile home

Distance des meubles

La distance minimum recommandée entre le poêle et les meubles est de 42 pouces. Veuillez noter que certains meubles sont plus facilement affectés par la chaleur et peuvent par conséquent nécessiter d'être plus éloignés. Ceci est votre responsabilité.

De plus, maintenez tout autre matériau combustible éloignés du poêle. En général, une distance de 30 pouces (760 mm) doit être conservée entre le poêle et les objets inflammables mobiles tels que chiffons, journaux, bois de chauffage, etc. Le non-respect des dégagements requis peut mettre en danger les biens et la sécurité personnelle.

Remarque :

Protection de l'acide

En cas de lavage à l'acide de la maçonnerie autour du poêle, protégez la surface du poêle avec une couverture résistante à l'acide.

Entrée d'air frais

A moins que la circulation d'air dans la pièce par les portes, fenêtres et autre soit jugée suffisante, une entrée d'air frais est nécessaire. Cette entrée d'air doit avoir un espace d'air libre de 2 pouces carrés (1250 mm carrés). Ceci est particulièrement important lorsque la pièce est bien scellée ou lorsqu'une hotte aspirante ou un système de ventilation perturbe la pression naturelle de l'air. Une telle entrée d'air ne doit pas se trouver sur un mur habituellement sujet à une pression négative du déplacement habituel du vent. Evitez de placer l'entrée d'air directement à l'opposé du poêle dans la pièce créant ainsi un courant d'air froid.

1.5 Installation du kit ventilateur (en option)

Kit ventilateur :

- Ventilateur à régulation thermostatique
- Régulateur de vitesse
- Attaches de câble pour fixer le câble électrique
- Capteur thermostatique magnétique

Le ventilateur peut facilement être installé sans retirer l'insert.

Installation du ventilateur (fig. A)

Le ventilateur se pose à l'intérieur de son boîtier, à la base de la boîte de convection située derrière la porte d'accès avant, sous le chambre de combustion principale.

Le ventilateur (1) doit être placé sur la base de la chambre de convection et en arrière. Il doit être centré entre les deux orifices de ventilation rectangulaires (2) de la base.

Une série d'aimants (6) fixés à la base et sur la paroi arrière du ventilateur sont utilisés pour fixer le ventilateur à la base et à la paroi arrière de la chambre de convection. L'embout du ventilateur DOIT être tourné vers le haut.

Fixation du capteur thermostatique

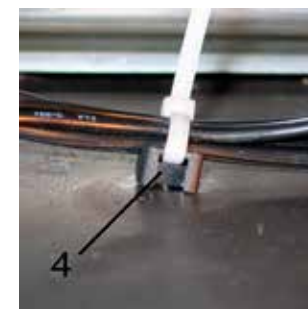
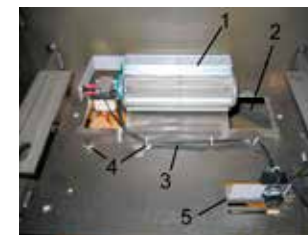
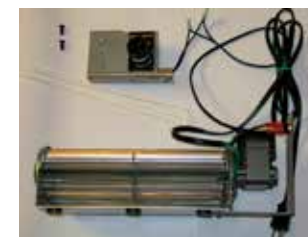
Le capteur thermostatique est un dispositif activé par la chaleur, permettant au ventilateur de fonctionner quand le poêle atteint la température de fonctionnement requise. Le capteur thermostatique est fixé de manière magnétique à l'écran thermique positionné sur la partie supérieure du boîtier du ventilateur (c'est-à-dire partie inférieure de la chambre de combustion).

Sécurisation du câble électrique

Le câble électrique peut sortir de la chambre du ventilateur soit du côté gauche ou du côté droit, au travers des découpes (7) disposées sur les parois latérales de la boîte de convection. Le câble électrique doit être sécurisé en le fixant à l'aide des attaches de câbles (4) fournies. Des points de sécurisation supplémentaires (8) sont disposés sur les côtés droit et gauche avant de la porte du boîtier du ventilateur. Ils doivent être utilisés comme points de fixation finale du câble, avant sa sortie.

Fixation du régulateur de vitesse

Le régulateur de vitesse est fixé à travers la grille de ventilation, sur l'avant droit de la base du boîtier du ventilateur, en utilisant 2 boulons à tête hexagonale fournis.



2.0 Fonctionnement

2.1 Avant d'allumer le feu

Pour une utilisation avec des combustibles solides uniquement. L'utilisation d'un combustible inapproprié peut entraîner la libération de fumées toxiques. Ne poussez pas trop le feu, si l'appareil ou le raccord de cheminée devient incandescent, le feu est trop fort. Inspectez et nettoyez fréquemment la cheminée. Dans certaines conditions d'utilisation, la formation de crésote peut arriver rapidement. A cause des risques de dé bordement de fumée et de flammes, opérez uniquement avec la porte fermée.

Chaud pendant le fonctionnement. Tenir les enfants, vêtements et meubles éloignés. Risque de brûlures cutanées en cas de contact.

ATTENTION

Ne jamais utiliser jamais d'essence, du combustible pour lanterne de type essence, du kérosène, du fluide d'allumage pour charbon de bois ou des liquides similaires pour faire démarrer ou entretenir un feu dans ce poêle. Garder tous ces liquides éloignés du poêle lorsqu'il est utilisé.

Choisir votre combustible

Vous pouvez brûler tous les types de bois naturel dans ce poêle mais ils doivent être bien secs. Une fois coupé en longueur, couper le bois en deux – conformément aux dimensions mentionnées ci-dessous- pour permettre à l'humidité de s'évaporer.

Coupez du bois à une longueur approximative de 10 à 11 pouces (27 cm) et d'un diamètre d'environ 3 à 3,5 pouces (7 à 8 cm). Si vous pouvez peser votre bois, comptez environ 1,0 kg/ pièce. Pour une combustion optimale et un bon dégagement de chaleur, le bois doit pas contenir plus de 20% d'humidité; ceci peut facilement être contrôlé à l'aide de l'hygromètre Morsø (article # 62929900)

Stockez les bûches couvertes dans un endroit bien aéré, où l'air peut circuler entre les bûches. Certains bois tendres peuvent n'avoir besoin que d'un bel été pour sécher, alors que certains bois plus durs, comme p.ex. le chêne, l'érable et l'orme peuvent prendre jusqu'à 18 mois. Éviter du bois trop sec, souvent d'une couleur tirant sur le gris, car dans certaines conditions, cela peut poser des problèmes de rendement tels que lenteur et projection d'étincelles. Un bois bien sec est léger à manipuler et présente des fentes du centre vers les extrémités. Si votre bois crépite ou grésille en brûlant et que de la suie persiste à se former sur la porte vitrée du poêle, votre bois n'est pas suffisamment sec. N'utilisez jamais de dérive (de la mer) dont le contenu salé peut entraîner de la corrosion, ni du bois de construction pouvant être imprégné de produits chimiques.

ATTENTION

N'utilisez pas de bois séché, de bois traité, de papier coloré, de carton, de solvants, de déchets et d'ordures comme combustible

Allumage

Au début, faites un petit feu pour que la peinture s'accoutume et que les plaques principales du poêle se mettent en place. La peinture peut dégager des vapeurs. Aérez la pièce pendant cette phase.

Le réglage de la manette de régulation de l'air, les techniques d'allumage et les intervalles d'alimentation dépendent du tirage de la cheminée, du combustible utilisé, de la chaleur voulue, etc. Quelques techniques de base sont soulignées ci-dessous.

In principe

Votre poêle est équipé de trois admissions d'air.

L'air primaire est contrôlé par le régulateur d'air au-dessous de la porte. L'air admis passe au travers les conduits internes et circule éventuellement à grande vitesse au bas de l'arrière de la porte vitrée. Cet air surchauffé active la combustion des gaz volatils générés par le feu. L'air secondaire arrive vers le haut du feu par les orifices des tubes situés sous le déflecteur inférieur. Ceci permet de brûler efficacement les autres gaz résiduels. Les émissions sont donc très propres. Cette admission d'air est constante et ne peut être modifiée.

L'air pilote arrive sur le feu par un orifice situé derrière la grille avant. Cet air active les braises les braises. Cette admission d'air est réglée en usine et ne peut être modifiée.

2.2 Allumage et intervalles d'alimentation

Le premier allumage du poêle nécessite un volume d'air important. Lorsque le poêle est froid, laissez la porte entrouverte de 2 ou 3 cm pendant les premières minutes et ouvrez complètement l'entrée d'air primaire. Ne laissez pas le poêle sans surveillance tant que la porte est ouverte.

Afin de constituer un lit de cendres raisonnable au fond du poêle, utilisez 5 à 6 pouces (130 à 150 mm) (2 à 4 livres) de petit bois sec lors du premier allumage. Maintenez en permanence une couche de 1 à 1,5 pouces (2 à 3 cm) de cendres au fond de la chambre de combustion à chaque fois.

IMPORTANT

Pour une bonne combustion et pour éviter de bloquer le flux d'air, gardez toujours la charge de combustible sous la pierre arrière et la boîte de déflecteur d'air en acier inoxydable. L'espace devant et au-dessus des buses du déflecteur d'air est pour la post-combustion des gaz uniquement. Voir l'image ci-dessous :



1. Lorsqu'on allume un poêle à bois, il est recommandé d'utiliser la méthode d'allumage Top Down. C'est la méthode d'allumage la plus respectueuse de l'environnement. Pour obtenir rapidement la formation d'une couche de braises, utiliser pour l'allumage 2 sachets allume-feu, ainsi que 2-3 kg environ de bois d'allumage. Poser les allume-feu juste en-dessous de la couche supérieure de petit bois.

Il est important de commencer avec précaution, de telle sorte que la combustion se développe lentement. De cette manière, la formation de suie sur la vitre est faible. En effet, l'encrassement de la vitre est souvent dû à une combustion trop violente et au fait que les flammes entrent en contact avec des surfaces froides. En évitant la formation de suie lors de l'allumage et en faisant en sorte d'obtenir une couche de braises chaudes, la formation de suie sera minime lors des étapes suivantes d'alimentation



2. Ouvrez complètement le régulateur d'air secondaire.. Bouge l'air poignée du contrôleur sous la porte complètement pour le droit d'ouvrir complètement l'alimentation en air primaire Le contrôleur d'air peut être déplacé latéralement. Tout est déplacé vers la gauche: la combustion minimale minimale définie par le fabricant évaluer.

Tout ce qui est déplacé vers la droite est le taux de combustion élevé. La plage moyenne entre ces deux positions correspond au taux de combustion moyen recommandé



3. Allumez le feu.



4. Après l'allumage, fermez partiellement les portes en les laissant entrouverte de 1 ou 2 pouces pour laisser entrer suffisamment d'air de combustion.



5. Lorsque la cheminée est chaude après 5 minutes, fermez les portes. Un lit de braises convenable se forme au bout de 15 à 20 minutes.



6. Au moment de recharger, repartez les braises dans le foyer en les rapprochant surtout vers l'avant du poêle. Toujours garder la charge de carburant sous le secondaire boîte à air en acier inoxydable. L'espace devant et au-dessus de la boîte à air est réservé à la combustion de gaz volatils.



7. Poser 2-3 morceaux de bois d'environ 25-30 cm de longueur sur les braises. Laissez ½ pouce (1 cm) ou plus entre chaque morceau.

Nous recommandons d'utiliser une charge de carburant d'un poids de 2kg (3 pièces) et jusqu'à 5 kg (6 pièces). Encore une fois, gardez toujours la charge de carburant sous le secondaire boîte de déflecteur d'air en acier inoxydable L'espace devant .et au-dessus, les buses de déflecteur d'air sont réservées à la combustion de gaz volatils uniquement.

Si vous utilisez le taux de combustion bas minimum (contrôleur d'air poignée complètement déplacée vers la gauche) permettent au feu de établir correctement, en brûlant à un taux de combustion moyen pendant environ 15 minutes à l'avance. Bouge l'air poignée du contrôleur de la position fermée à une position moyenne pour atteindre un taux de combustion moyen.

8. Fermez la porte et laissez l'entrée d'air primaire complètement ouverte. Si le feu ne s'allume pas, entrouvrez légèrement la porte pour permettre à la quantité d'air nécessaire d'enflammer le bois. Refermez la porte une fois que le feu a pris.



9. Après quelques minutes, réglez l'entrée d'air primaire en fonction de la chaleur voulue.

Veillez à ce qu'il y ait toujours assez d'air pour que les flammes restent claires une fois la quantité d'air de combustion réduite et pendant toute la combustion.



10. Anticipez chaque alimentation et souvenez-vous de n'ajouter qu'une modeste couche de bois tant qu'il y a beaucoup de braises. Reprenez les points 6 à 9.

Nous vous recommandons d'utiliser une charge de carburant avec un poids de 4 lb (2 pièces) et jusqu'à 12 lb (5-6 pièces).

ATTENTION

Le feu ne doit jamais reposer directement sur le verre. Les bûches doivent toujours être éloignées d'au moins un pouce de la vitre pour permettre une bonne circulation d'air dans le poêle.

N'essayez en aucun cas d'accroître le feu de votre poêle en modifiant le réglage du contrôle d'air décrit dans ces instructions.

Attention : Les poêles à feu de bois ne doivent jamais être laissés sans surveillance la porte ouverte.

Si vous laissez les portes entrouvertes, gaz et flammes peuvent sortir du foyer par l'ouverture, créant ainsi des risques d'incendie et de fumée. Nous vous conseillons d'installer un détecteur de fumée dans la pièce où vous installez le poêle.

NE PROVOQUER JAMAIS DE SURCHAUFFE. Toute surchauffe peut entraîner un incendie ou des dégâts permanents pour le poêle. Si n'importe quelle pièce du poêle devient incandescente, vous êtes en surchauffe.

Ce poêle a été fabriqué avec un contrôle d'air minimum, ce dernier ne doit pas être altéré. Il est contraire à la réglementation fédérale de modifier ce paramètre ou d'utiliser ce poêle à bois d'une manière non conforme aux instructions de ce manuel

Le poids maximal de bois recommandé par charge est de 2 kg/h/5,5 lbs (environ 3 bûches).

Dans des conditions de chauffage normales, la température moyenne à l'intérieur du tuyau du poêle, mesurée à 20 cm au-dessus du poêle est d'env. 300° C (550°F). La température maximale dans le tuyau du poêle ne doit pas excéder 450° C (750°F). Une température du poêle dépassant 450° C (750°F) est considérée comme surchauffe et peut être la cause d'une usure prématurée du poêle.

Pour permettre de mesurer correctement la température de fonctionnement de votre poêle, nous recommandons l'utilisation du Thermomètre à gaz pour poêle Morsø (article # 62901200). Le Thermomètre à gaz pour poêle est magnétique; il se fixe sur le tuyau du poêle, à environ 20 cm (8") au-dessus de la plaque supérieure du poêle, et mesure la température de surface du tuyau du poêle. Disponible auprès de votre distributeur Morsø agréé.

Conditions de tirage

Si de la fumée ou des émanations se dégagent du poêle lors de l'allumage et de l'alimentation ou si tout simplement le feu ne prend pas, ceci est sûrement dû à un faible tirage. (Dans très peu de cas, pas assez d'air frais entre dans la pièce – voir les conseils d'installation plus haut). Demandez conseil à votre vendeur pour savoir comment améliorer votre système de tuyauterie pour accroître le tirage.

Règles de feu de bois

Pour avoir moins de chaleur, mettez moins de bûches dans le poêle et réduisez la quantité d'air. Il est toujours important de maintenir une bonne couche de braises.

Moins de chaleur – moins de bois – moins d'air

Plus de chaleur – plus de bois – plus d'air

Des dépôts de suie se font sur la vitre si le poêle fonctionne trop lentement ou si votre bois n'est pas assez sec.

3.0 Entretien

Lors de l'entretien de votre poêle, portez toujours des lunettes et des gants de protection.

3.1 Entretien extérieur

La surface du poêle est peinte avec la peinture résistant à la chaleur Senotherm. Nettoyez de préférence avec un aspirateur équipé d'un embout à brosse souple ou en essuyant avec un chiffon anti-peluche.

Au bout d'un certain temps, la surface peinte peut devenir légèrement grise. Vous pouvez trouver une boîte de peinture en spray pour retouche Morsø chez votre revendeur. Il suffit de quelques minutes – en suivant les instructions – pour l'appliquer. Lors du premier allumage après une retouche, une légère odeur peut se dégager du poêle le temps de l'accoutumance de la peinture. Assurez-vous de bien aérer la pièce pendant cette période.

3.2 Entretien intérieur

Vitre

Si le poêle est généralement utilisé aux températures correctes, la vitre ne devrait être que peu ou pas sale. Si de la saleté se dépose lors de l'allumage, la majeure partie brûlera au fur et à mesure que la température augmente. En cas de dépôts plus importants qui ne brûlent pas, utilisez le nettoyant pour vitres Morsø. Appliquez sur la vitre froide en suivant les instructions. Ne jamais nettoyer la vitre quand elle est chaude. N'utilisez jamais de nettoyeurs abrasifs sur la surface vitrée.

Causes possibles de vitre sale

- Combustible trop humide
- Bûches trop grandes ou non fendues
- Température de combustion trop basse

**Ne pas nettoyer la vitre lorsqu'il est chaud
Remplacez immédiatement toute vitre cassée.
N'utilisez pas votre poêle si la vitre de la porte est endommagée.**

AVERTISSEMENT

Si la vitre doit être remplacée, utiliser un verre céramique à haute température (pièce no 79560100) fourni par Morsø. Veuillez contacter votre distributeur Morsø. Ne pas utiliser de substituts.

Si vous devez changer la vitre, utilisez du verre céramique à haute température fourni par Morsø. Contactez votre concessionnaire Morsø.

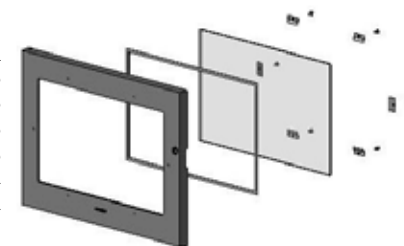
Installer la vitre

N'installez jamais la vitre lors du fonctionnement du poêle.

Remplacement du verre céramique

Le verre céramique ne peut pas être recyclé, car sa température de fusion est trop élevée. Si le verre céramique est mélangé au verre normal, la matière première est dénaturée et le processus de recyclage du verre peut être interrompu. Veillez à ce que le verre réfractaire ne soit pas traité comme matériau à recycler normal. Vous contribuerez beaucoup à la protection de l'environnement.

ATTENTION! Doit être déposé comme vitre céramique dans une station de collecte des déchets.



1. Soulevez la porte (voir page 6) pour la sortir de ses gonds et posez-la face avant vers le bas sur des cartons ou tout autre tissu non abrasif.
2. Dévissez les six boulons qui maintiennent la vitre. (Au cas où un boulon se casserait lors du dévissage, retirer le reste du boulon en perçant au centre avec une mèche de perceuse acier grande vitesse de 1/8 de pouce (3 mm). Des mèches plus petites peuvent également convenir mais n'utilisez en aucun cas de mèche plus grande. Assurez-vous que la mèche ne touche pas les bords du boulon – ceci pouvant endommager le filetage dans la fonte).
3. Retirez le joint d'étanchéité en céramique usagé et nettoyez la surface en dessous avec de la paille de fer ou du papier de verre pour éliminer les particules.
4. Mettez en place le nouveau joint d'étanchéité tout autour de l'emplacement de la vitre. En vous assurant de bien le pincer tout le long de façon à faire un joint continu. Ne laissez aucun espace.
5. Placez la nouvelle vitre sur les bandes et revissez les boulons et équipements à la main.
6. Enfin, donnez environ un demi-tour supplémentaire aux boulons. La vitre doit être tenue assez fermement de manière à ne pas bouger pendant le nettoyage. Ne vissez pas les boulons trop fort car cela entraîne une pression excessive sur la vitre risquant de la casser. Important !

Afin de réduire le risque de casser la vitre, évitez de frapper sur la vitre ou de claquer la porte.

Pièces de rechange intérieures

L'équipement feu – comprenant briques réfractaires, vitre, déflecteur, assemblage pour l'air pilote et le collier de serrage du conduit – est soumis à une chaleur extrême produite par le feu. De temps en temps, il peut s'avérer nécessaire de remplacer une de ces pièces pour des raisons d'entretien routinier. Pour les pièces de rechange, veuillez contacter votre distributeur Morsø. Ne pas utiliser de substituts.

REMARQUE : L'équipement feu, la corde céramique et la finition de peinture ne sont pas couverts par la garantie.

Toutes ces pièces de rechange sont en vente chez votre concessionnaire Morsø et nous vous recommandons de remplacer toute pièce endommagée aussi tôt que possible afin d'éviter des dégâts supplémentaires.

Si le déflecteur est déformé par une surchauffe, le poêle continue à fonctionner même si sa performance peut être compromise. Remplacez-le dès que possible. Retirez le déflecteur, raclez le vieux ciment réfractaire et le remplacer avec du nouveau pour obtenir un joint efficace.

Causes possibles d'usure interne rapide

Feu fort et persistant
Accumulation de suie et de cendres

Joint d'étanchéité

Le joint entourant le périmètre des portes peut durcir avec le temps. Remplacez-les s'il devient difficile de fermer les portes ou si l'air commence à s'infiltrer autour des portes, causant ainsi un feu un peu moins contrôlable. Un jeu de joint Morsø est en disponible chez votre revendeur.

3.3 Nettoyage du poêle et du conduit

Vérifiez la présence de suie au-dessus de la plaque du déflecteur et autour de la sortie du tuyau environ tous les mois pour commencer. Si le poêle devient soudain lent, regardez si de la suie est tombée autour du collier de serrage du tuyau ou dans le tuyau/ la cheminée, au moins une fois par an. Effectuez une inspection tous les mois.

Nettoyez le tuyau/ la cheminée – sur toute la longueur du poêle jusqu'à l'extrémité du tuyau sur le toit de la maison.

Une bonne habitude est de nettoyer le tuyau après chaque saison de chauffage dans tous les cas et d'inspecter avant chaque saison pour vous assurer qu'aucun nid d'oiseau ou autre bouchon ne s'est constitué pendant la saison de non-utilisation.

Élimination des cendres - Les cendres doivent être placées dans un conteneur métallique avec un couvercle hermétique. Le conteneur fermé devrait être placé sur un plancher incombustible ou sur le sol, éloigné de tout matériau combustible, en attendant l'élimination finale. Si les cendres sont éliminées par enfouissement dans le sol ou dispersées d'une autre manière sur place, elles doivent être conservées dans le conteneur fermé jusqu'à ce qu'elles soient complètement refroidies.

Attention :

Ne jamais vider un poêle en train de fonctionner.

Ne jamais utiliser votre aspirateur ménager ou professionnel pour enlever les cendres du poêle ; toujours éliminer les cendres correctement.

Créosote – Formation et élimination.

Lorsque le bois brûle lentement, il produit du goudron et d'autres vapeurs organiques qui s'associent avec l'humidité émise pour former du créosote. Les vapeurs de créosote se condensent dans le conduit de cheminée relativement froid lors d'un feu brûlant faiblement. Il en résulte que les résidus de créosote s'accumulent sur la paroi du tuyau.

Le raccordement à la cheminée ainsi que la cheminée doivent être inspectés au moins une fois tous les deux mois au cours la saison de chauffage, afin de déterminer si une accumulation de suie s'est produite. Si de la suie s'est accumulée elle doit être enlevé pour réduire le risque d'un feu de cheminée.

Ramonage de la cheminée

Inspectez le système régulièrement au cours de la saison de chauffage comme partie intégrante d'un programme d'entretien régulier. Pour inspecter la cheminée, laissez le poêle refroidir complètement. Puis, à l'aide d'un miroir, regardez par le collier du tuyau dans le conduit de cheminée. Si vous ne pouvez pas inspecter le système de conduit de cette façon, déconnectez le poêle pour faciliter l'accès.

Nettoyez la cheminée à l'aide d'une brosse de la même forme et taille que le tuyau. Faites coulisser la brosse de haut en bas et inversement dans le conduit afin de faire tomber tous les dépôts n bas de la cheminée où vous pouvez les évacuer grâce à la porte de nettoyage. Nettoyez le raccord de cheminée en déconnectant les sections, mettez-les à l'extérieur et éliminez tous les dépôts avec une brosse dure. Remettez les sections du raccord en place après le nettoyage en vous assurant de sécuriser les joints entre chaque section avec des vis en tôle.

Si vous ne pouvez pas inspecter ou nettoyer la cheminée vous-même, contactez votre concessionnaire Morsø ou un ramoneur professionnel.

En cas de feu de cheminée, agissez rapidement et :

1. Fermez le contrôle d'air.
2. Faites sortir tout le monde de la maison.
3. Appelez les pompiers.

Entretien annuel

Avant la saison de chauffage, effectuez un nettoyage en profondeur, inspectez et réparez : Nettoyez la cheminée et le raccord de cheminée à fond. Vérifiez si la cheminée est abîmée ou usée. Remplacez les sections faibles de la cheminée préfabriquée. Faites faire les réparations par un maçon pour la cheminée maçonnée. Inspectez le raccord de cheminée et remplacez les sections endommagées. Vérifiez l'usure ou la compression de l'étanchéité et remplacez si nécessaire. Vérifiez si la vitre est craquelée; remplacez si nécessaire. Vérifiez si la porte et les poignées ferment bien. Ajustez si nécessaire.

UTILISEZ TOUJOURS DES PIÈCES DE RECHANGE D'ORIGINE MORSØ

3.4 Périodes prolongées de non-utilisation du poêle

Important :

Si vous n'utilisez pas le poêle pendant une période quelconque, nettoyez-le en profondeur et laissez la poignée pour l'admission de l'air primaire légèrement ouverte pour laisser l'air circuler. Assurez-vous que le tuyau ne laisse pas entrer d'eau de pluie près du poêle ; installez un chapeau sur la cheminée mais ne bouchez pas complètement le tuyau.

Ces mesures permettent d'assurer un léger courant d'air dans le poêle et au corps du poêle de rester sec, dans les moindres recoins.

Les cendres laissées dans un poêle qui ne brûle pas attirent l'humidité comme du papier buvard. Si vous laissez l'humidité s'installer dans le poêle, de la rouille se forme. La rouille s'étend dès qu'elle prend prise. Ceci peut entraîner une pression excessive sur les joints du poêle, endommageant ainsi ultérieurement le poêle.

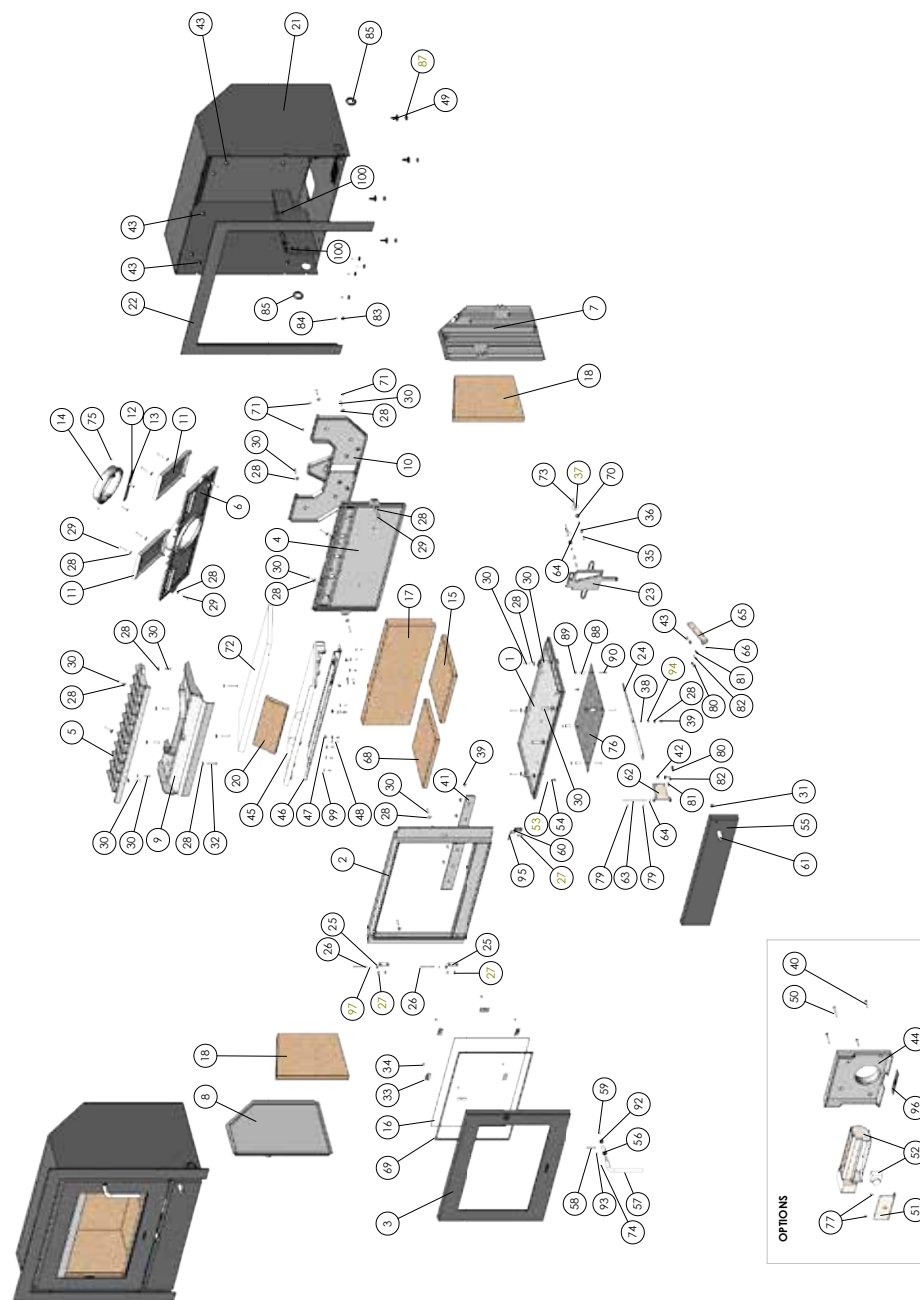
REMARQUE : Il est préférable de nettoyer à fond le poêle à la fin de la saison de chauffage.

Ajouter un dessicatif, comme de la litière pour chat, dans le cendrier aide à absorber l'humidité pendant les mois d'été. Assurez-vous de l'enlever avant la saison de chauffage.

Nous vous remercions d'avoir acheté un poêle Morsø

Nous vous souhaitons des années de chaleur sans souci en sa compagnie. Après quelques expérimentations initiales avec les techniques d'alimentation et de fonctionnement, vous trouverez vos habitudes. En cas de problèmes après cette courte phase d'apprentissage, adressez-vous au vendeur de votre poêle. Si celui-ci est dans l'impossibilité de vous aider, veuillez nous contacter par écrit à l'adresse figurant sur la première page de cette publication.

3.5 des pièces détachées pour le modèle 5660 Morsø



3.6 Liste des pièces détachées pour le modèle 5660 Morsø

| No. | Pièces | |
|-----|---|----------|
| 1 | Plaque de fond 5600 | 44565021 |
| 2 | Cadre avant 5600 | 44560221 |
| 3 | Porte 5600 | 44560321 |
| 4 | Plaque arrière 5600 | 44560400 |
| 5 | Plaque supérieure 5600 | 44560521 |
| 6 | Plaque supérieure inclinée 5600 | 44560800 |
| 7 | Plaque latérale droite 5600 | 34560600 |
| 8 | Plaque latérale gauche 5600 | 34560700 |
| 9 | Conduit air supérieur, intérieur 5600 | 34560900 |
| 10 | Conduit air, arrière 5600 | 44561000 |
| 11 | Conduit air incliné 5600 | 34561100 |
| 12 | Barre d'arrêt 5600 | 71561100 |
| 13 | Vis M6x30 DIN 7991 - A2 | 73863100 |
| 14 | Collier de serrage tuyau | 44344721 |
| 15 | Revêtement de protection, bas, droit 5600 | 79562000 |
| 16 | Vitre 5600 | 79560100 |
| 17 | Revêtement de protection, arrière 5600 | 79561800 |
| 18 | Revêtement de protection, côté 5600 | 79561900 |
| 20 | Plaque déflecteur verticale | 79560700 |
| 21 | Caisson insert 5600 | 71561521 |
| 22 | Cadre insert 5600 | 54561621 |
| 23 | Régulateur tirage secondaire | 71560500 |
| 24 | Poignée régulation tirage sec | 71560600 |
| 25 | Raccord porte | 71810100 |
| 26 | Axe de charnière DIN 660 | 74701000 |
| 27 | Vis Iso7380 Buttonhead M5x10 | 738615 |
| 28 | Rondelle 6mm DIN 9021 - fzb | 791891 |
| 29 | Vis M6x30 DIN 933 - noir | 731630 |
| 30 | Vis M6x25 DIN 933 - noir | 731625 |
| 31 | Vis M6x12 BN11252/30104 Buttonhead | 73861800 |
| 32 | Vis M6x40 DIN 933 - noir | 731640 |
| 33 | Raccord vitre | 54146361 |
| 34 | Vis M5x08 DIN 7985 - fzb | 73850800 |
| 35 | Tube d'espacement ø8x1, L=18mm | 71562600 |
| 36 | Tube d'espacement ø12x1,5, L=17 mm | 71562700 |
| 37 | Rondelle 6mm DIN 9021 - fzb | 79189500 |
| 38 | Tube d'espacement ø8x1, L=5,5mm | 54202500 |
| 39 | Vis M6x12 Buttonhead m. flange - A2 | 73860900 |
| 40 | Vis M6x35 Buttonhead m. flange - noir | 73865500 |
| 41 | Couvercle pour air pilote 5600 | 71561000 |
| 42 | Vis M8X12 Iso7380 - noir | 73881200 |
| 43 | Vis M8x12 Iso7380 Buttonhead | 73860900 |
| 44 | Conduit étanche à l'air! 5600 | 34561200 |
| 45 | Plaque déflecteur 5600 | 44561400 |
| 46 | Plaque déflecteur inoxydable | 71561300 |
| 47 | Vis M8x60 Iso7380 u. flange - A2 | 73886000 |
| 48 | Vis M6x08 DIN 933 - A2 | 74160804 |
| 49 | Base réglage 5600 | 71563400 |
| 50 | Vis M6x55 Buttonhead DIN 933 - noir | 73863500 |

3.6 Liste des pièces détachées pour le modèle 5660 Morsø

| No. | Pièces | SKU no. |
|-----|--|----------|
| 51 | Plaque de montage ventilateur | 71563100 |
| 52 | Ventilateur (Fasco B22508) | 54560100 |
| 53 | Rondelle 30x10,5x2,5 art 9021 | 79189800 |
| 54 | Vis M6X12 Buttonhead DIN 933 - noir | 73861800 |
| 55 | Couvercle avant 5600 | 44561321 |
| 56 | Axe de la poignée | 71562061 |
| 57 | Poignée porte, acier inoxydable | 75263600 |
| 58 | Axe de charnière | 541082 |
| 59 | Vis M6x06 Iso4029 MSP-45H | 73960700 |
| 60 | Plaque de fermeture | 71562100 |
| 61 | Bouton couvercle avant | 71562200 |
| 62 | Raccord couvercle avant | 71562300 |
| 63 | Axe de charnière Ø5x110 DIN 660 | 54502900 |
| 64 | Rondelle 6mm DIN 125A - laiton | 746006 |
| 65 | Raccord magnétique | 71562400 |
| 66 | Aimant | 79082003 |
| 68 | Revêtement de protection, bas - gauche 5600 | 79562100 |
| 69 | Fibre adhésive pour vitre porte | 79074500 |
| 70 | Ressort | 79049100 |
| 71 | Vis M6x06 DIN 933 - noir | 731606 |
| 72 | Tapis isolant | 79561300 |
| 73 | Vis M6x25 DIN 965 - fzb | 743625 |
| 74 | Vis M4x5 DIN 916-45h | 739405 |
| 75 | Vis 3,5x9,5 PH DIN 7981 | 791835 |
| 76 | Base bouclier rayonnement 5600 | 71563000 |
| 77 | Vis M6x8 DIN 933 - noir | 731608 |
| 79 | Rondelle de blocage 4mm Din6799 | 791824 |
| 80 | Vis 3x16 DIN 7985 PH FZB | 742316 |
| 81 | Passage de câble, fer | 76560400 |
| 82 | Passage de câble, plastic | 76560500 |
| 83 | Armature pour passage de câble | 76560200 |
| 84 | Rivet tubulaire 3,2x10 RH DIN 7337 | 74700400 |
| 85 | Raccord | 76560100 |
| 87 | Ecrou de verrouillage 10mm DIN 934 - Fzb | 745010 |
| 88 | Tube d'espacement ø10x1, L= 22,5mm | 54345500 |
| 89 | Rondelle, push-on BN 30729 6mm | 746206 |
| 90 | Vis M6X30 DIN 933 - noir | 731630 |
| 92 | Ressort galvanisé 1,5 x 14 x 21 mm - 5 tours | 79048800 |
| 93 | Axe de charnière 2x10mm DIN 1481 | 74201900 |
| 94 | Rondelle 8mm DIN 522C | 79189400 |
| 95 | Vis 5x16 DIN 913 | 73951600 |
| 96 | Plaque pour de étanchéité | 73563300 |
| 97 | Rondelle d'arrêt DIN 6799 | 73530700 |
| 99 | Rondelle ø6 mm 6,5x16x1 fzb t. DIN 522c | 736106 |
| 100 | Vis ø6 x 10 DIN 916-45h | 73961000 |

Enregistrement de la garantie du produit

CERTIFICAT DE GARANTIE 10 ANS MORSØ

Chaque produit Morsø est le résultat de plus de 160 années d'expérience de la conception et de la fabrication des poêles à bois. Le contrôle de la qualité a toujours été la clé de voûte de notre processus de production. Des mesures rigoureuses ont été mises en place à chaque étape clé. Par conséquent, lorsqu'un poêle est fourni par un revendeur Morsø agréé, Morsø offre une garantie de dix ans contre tous les défauts de fabrication sur tous les principaux composants extérieurs de ses poêles.

Pour en savoir plus sur la «garantie de 10 ans Morsø / carte d'enregistrement de produit» et enregistrer votre nouveau poêle Morsø en ligne, allez sur le site:
<http://international.morsoe.com/warranty-registration>

Morsø Jernstøberi A/S - o8.06.2021- 72561200

IMPORTANT!

Comment chauffer en toute sécurité pour l'environnement et pour vous-même!

- **Utiliser uniquement du bois sec**

Utiliser uniquement du bois sec (teneur en humidité max. de 20%) et non traité. Le combustible doit être coupé en deux et faire de 8 à 12 cm d'épaisseur.

- **Allumer**

Allumer avec du bois d'allumage sec (utiliser 1 - 2 kg). Laisser la porte entrouverte et rester à proximité du poêle pendant la phase d'allumage.

- **Obtenir une bonne couche de braises**

S'assurer d'avoir une bonne couche de braises avant d'alimenter le feu. Le bois doit s'allumer en 2 minutes. Si les bûches ne s'allument pas, dans des circonstances extrêmes, cela peut provoquer l'allumage des gaz de combustion, ce qui présente un risque de dommages matériels et de préjudices corporels.

- **Alimenter le feu**

Pour alimenter le feu, utiliser 2 ou 3 morceaux de bois (pas plus de 2 - 2,5 kg).

- **Garantir une ventilation adéquate**

C'est-à-dire des flammes claires et jaunes.

- **Ne jamais laisser brûler toute la nuit**



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Morsø Jernstøberi A/S - 08.06.2021- 72561200

morsø



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Manuel d'installation et d'utilisation

Morsø 5660 B Standard

Pour utilisation en Amérique du Nord



Félicitations pour l'acquisition de votre nouveau poêle Morsø !

Morsø, le plus important fournisseur sur le marché danois, fabrique des poêles-cheminées de haute qualité depuis 1853. En suivant les présentes instructions, nous sommes persuadés que votre nouveau poêle vous apportera plaisir et satisfaction durant de nombreuses années.

Sommaire

| 1.0 | Installation de votre poêle Morsø | Page no. |
|-----|---|----------|
| 1.1 | Le système de cheminée/conduit | 9 |
| 1.2 | Connexion du conduit | 10 |
| 1.3 | Connexion à une cheminée déjà en place | 10 |
| 1.4 | Positionnement du poêle | 12 |
| 2.0 | Fonctionnement | 14 |
| 2.1 | Avant d'allumer le feu | 14 |
| 2.2 | Allumage et intervalles d'alimentation | 15 |
| 3.0 | Entretien 18 | |
| 3.1 | Entretien extérieur | 18 |
| 3.2 | Entretien intérieur | 18 |
| 3.3 | Nettoyage du poêle et du conduit | 20 |
| 3.4 | Périodes prolongées de non-utilisation du poêle | 21 |
| 3.5 | Schéma des pièces détachées | 22 |
| 3.6 | Liste des pièces détachées | 23 |

Avant d'installer et d'utiliser votre nouvel appareil de chauffage, veuillez lire ce manuel en entier. Une mauvaise installation de cet appareil de chauffage peut entraîner un incendie.

Suivez les instructions d'installation pour limiter ce risque d'incendie. Le non-respect des instructions peut entraîner des dommages matériels, corporels ou même mortels.

Contactez l'administration locale de construction concernant les restrictions et équipements d'inspection dans votre région.

Conservez ces instructions

Accessoires en option

Une gamme étendue d'accessoires (tels que gants de manipulation, ustensiles de cheminée, nettoyant pour vitre et peinture résistant à la chaleur) est disponible pour une utilisation adaptée à votre poêle Morsø. Ils facilitent l'entretien et l'utilisation de chaque jour. Contactez votre revendeur Morsø pour plus d'informations.

Le 5660 B Standard de Morsø a été certifié par les services d'inspection PFS TECO.

Les standards du test sont UL 1482-2011 (R2015) pour les États Unis et ULC-S628-93 (R2016) pour le Canada.



Le poêle est répertorié uniquement pour brûler du bois. Ne brûler aucun autre combustible.

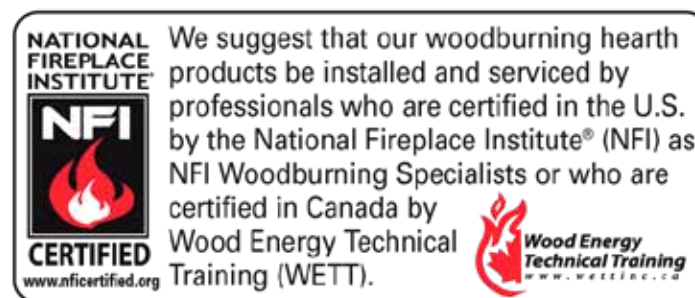
U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Certifié conforme aux normes d'émission de particules 2020 en utilisant du bois de corde.

L'émission moyenne de particules selon la méthode d'essai EPA ALT-125 sur le bois de corde est de 1.55 g / h

Sous conditions spécifiques de test, on a pu constater que le rendement calorifique varie entre 15,774 et 43,499 Btu/hr

Un essai effectué conformément à la norme CSA B415.1 a montré que ce poêle avait un rendement moyen de chauffage supérieur à 71,4%.

Ce poêle doit être révisé et réparé périodiquement pour une utilisation correcte. Il est contre la loi fédérale d'utiliser ce poêle contredit les instructions de ce manuel.



La fonte

La fonte n'est pas un matériau inerte. Raison pour laquelle il n'y a pas deux poêles identiques. Ceci en raison des marges de tolérance de la fonte et de la fabrication artisanale des poêles. De fines irrégularités sont normales sur la surface de la fonte.

1.0 Installation de votre poêle Morsø

L'installation des poêles à bois doit être sûre et légale.

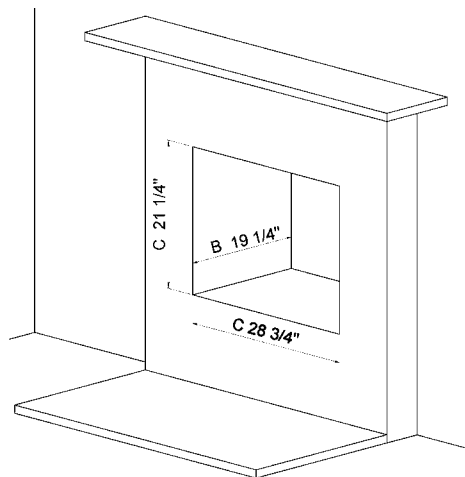
Si votre poêle Morsø n'est pas installé correctement, un incendie peut en résulter. Afin de réduire ce risque, suivez attentivement les instructions d'installation. Ne pas effectuer de réparations sommaires qui pourraient mettre en danger les biens et la sécurité personnelle. Contactez l'administration locale de construction concernant les restrictions et l'inspection de l'installation dans votre région.

Avant de commencer l'installation de votre poêle, assurez-vous que :

- Le poêle et le raccord de cheminée sont placés suffisamment loin des matériaux de combustion afin de remplir toutes les conditions d'espacement.
- La protection du sol est adéquate et correctement effectuée conformément aux conditions. Contactez l'administration locale de construction pour toutes les approbations nécessaires.

La plaque d'informations située à l'arrière du poêle fournit les informations nécessaires concernant les données de test de sécurité, le nom du laboratoire de test agréé et les conditions d'installations.

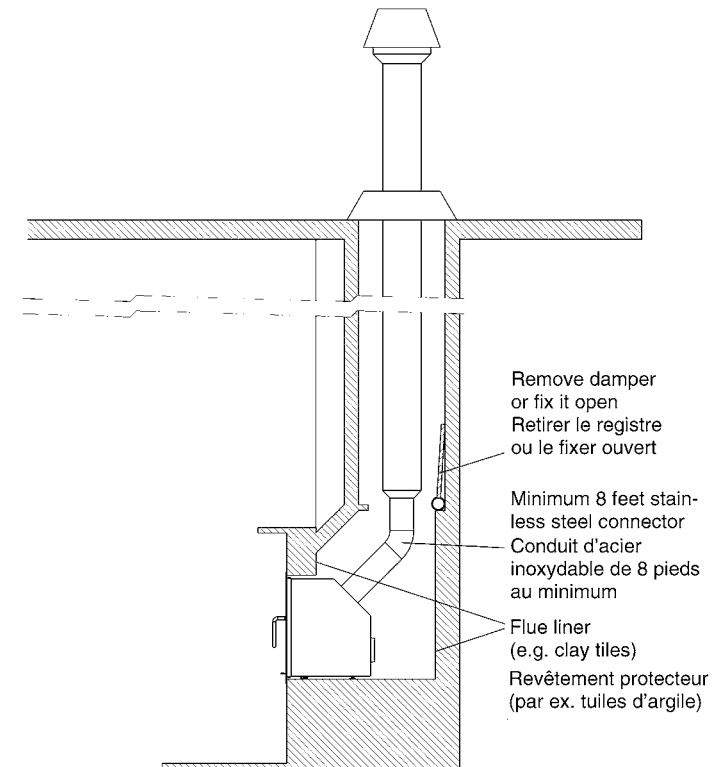
Les conditions d'installation diffèrent selon les districts et l'administration locale de construction a le pouvoir d'autorisation définitive pour approuver votre installation. Discutez de l'installation avec eux avant de commencer. Pour plus d'informations, contactez votre vendeur.



Le schéma ci-dessus indique les dimensions de foyer requises pour l'insert 5660 Morsø. Il est plus facile de faire les ajustements de la maçonnerie entourant l'insert lorsque la lourde pièce de fonte n'est pas avec le caisson en acier. Utiliser le caisson en acier comme gabarit pour les ajustements de la maçonnerie. Prévoir de la place supplémentaire pour l'installation, spécialement au-dessus de l'insert. Le débit d'air à l'intérieur de l'insert ne doit pas être modifié. Suivre les instructions d'installation pour un débit d'air optimal vers le foyer. Une arrivée d'air suffisante est importante pour assurer une bonne combustion.

| Dimensions minimales pour la maçonnerie du foyer | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|
| | Hauteur (A) | Profondeur (B) | Largeur (C) |
| Pouces/mm | 21 1/4" / 540 mm | 19 1/4" / 490 mm | 28 3/4" / 730 mm |

Le conduit en acier inoxydable doit être au moins d'une longueur de 8 pieds. La cheminée doit être équipée d'un revêtement protecteur en argile ou en acier inoxydable. Ne pas déplacer les briques ou le mortier de la cheminée existante. Retirer les registres de la cheminée existante ou les verrouiller en position ouverte.



Le revêtement protecteur de cheminée en acier inoxydable (souple ou rigide) est disponible auprès de la plupart des revendeurs de poêles spécialisés. L'installation doit être utilisée avec une cheminée fabriquée en usine ou une cheminée en maçonnerie. S'assurer que toutes les exigences sont respectées.

Votre insert Standard 5660 Morsø est livré complètement assemblé. Ceci permet d'assurer une protection optimale durant le transport. Cependant, afin de relier le poêle à l'installation de votre cheminée, il est nécessaire de démonter le collier de serrage du tuyau du poêle.

Cela ne peut être fait qu'en démontant la chambre de combustion et en la sortant du caisson de l'insert.

Le Morsø 5660 Standard pèse 327 lbs. Pour éviter tout dommage lors du déballage et de l'installation du poêle, il est recommandé que deux personnes exécutent cette tâche. Il est également recommandé d'utiliser une protection au sol (carton ou autre) pour déposer les pièces durant l'installation.

Placez votre insert de cheminée 5660 std. dans l'ouverture du foyer. Il est préférable d'effectuer le raccordement à la gaine de cheminée depuis l'intérieur de votre insert. Pour ceci, démontez et retirez les pièces internes de la chambre de combustion.

Mettez l'insert en place de façon à pouvoir l'extraire sans endommager le briquetage ou autre matériau qui l'entoure dans l'éventualité d'une réclamation future.

Porte du poêle

Démontez tout d'abord la porte du poêle. À l'aide de la clé hexagonale fournie, desserrez les vis hexagonales de chaque axe de charnière et levez les deux axes de charnières puis démontez la porte.

Remarque : La rondelle en laiton dans l'axe supérieur est libérée et doit être remise en place en remontant la porte.

Cadre

Enlevez le cadre monté sur le caisson de l'insert en le dévissant à l'aide de la clé hexagonale fournie.

Matériaux réfractaires

Sortez ensuite les revêtements protecteurs réfractaires et les matériaux isolants de la chambre de combustion dans l'ordre suivant : revêtement de protection du fond avant, revêtement de protection du fond arrière, les deux pierres latérales et les deux revêtements de protection de la paroi arrière. Et pour terminer retirez la pierre et la natte d'isolation au-dessus de la plaque du déflecteur de la chambre de combustion.

Attention : Les revêtements de protection sont très poreux et doivent être maniés avec le plus grand soin.



Assemblage plaque du déflecteur/admission d'air secondaire

La plaque du déflecteur est montée avec quatre boulons M8. La plaque du déflecteur est lourde, environ 13 kg. Il est donc difficile de la maintenir en place au-dessus des quatre orifices filetés.

Pour cette raison deux boulons-guides sans tête sont fournis afin de faciliter le positionnement.

1. Les boulons les plus à l'extérieur de chaque côté doivent être retirés.
2. Vissez maintenant les deux boulons-guides dans chacun des orifices les plus à l'extérieur, de sorte que les têtes soient à peine visibles (ce qui est nécessaire pour retirer à la fin la plaque du déflecteur).
3. Retirez ensuite les deux boulons du centre. La plaque du déflecteur repose maintenant seulement sur les deux boulons-guides.
4. Faites glisser délicatement la plaque du déflecteur hors des boulons-guides et la retirer de la chambre de combustion.

Collier de serrage du tuyau

Dévissez du poêle le collier de serrage du tuyau avec la barre d'arrêt.

Le collier de serrage du tuyau ainsi libéré doit maintenant être raccordé au conduit de fumée (ou au raccordement de 2,4 m en acier inoxydable) ou au revêtement de cheminée flexible à l'intérieur de l'ouverture du foyer / cheminée.



Chambre de combustion

1. Mettez en place et à niveau le boîtier de convection dans l'ouverture du foyer. Les boulons de mise à niveau sont placés sur la base du boîtier de convection à l'intérieur du logement du ventilateur.
2. Remettez en place et montez la chambre de combustion dans le boîtier de convection.
3. Depuis l'intérieur de la chambre de combustion raccordez la gaine de cheminée au collier de serrage du tuyau. Guidez le collier de serrage du tuyau, avec la gaine ou le conduit de fumée monté, au travers de l'orifice circulaire à l'arrière du boîtier de convection. Fixez le collier de serrage du tuyau (raccordé à la gaine de cheminée) à l'arrière sur la chambre de combustion. Les constructions de cheminées étant différentes, il est nécessaire de vous renseigner auprès de votre ramoneur sur la méthode de raccordement optimale entre l'insert et la cheminée.
4. Remplacez les pièces intérieures dans l'ordre inverse de leur retrait. Montez la plaque du déflecteur au-dessus des deux boulons-guides. Vissez ensuite les deux boulons M8 du centre. Retirez les deux boulons-guides, introduisez les deux derniers boulons M8 et vissez-les. Remettez en place les revêtements de protection et les matériaux réfractaires de la chambre de combustion dans l'ordre suivant : les deux protections arrière, les deux protections latérales et les deux protections du fond. Placez avec précaution la natte d'isolation réfractaire sur le haut de la plaque du réflecteur. Pour terminer, placez le dernier revêtement de protection (devant, centré sur la plaque du déflecteur et inclinée contre en-haut vers l'orifice de sortie de fumée). Attention ! Les revêtements de protection sont très poreux et doivent être maniés avec le plus grand soin. Remplacez la porte du poêle sur les charnières avec les axes de charnières. N'oubliez pas de replacer les goupilles et la rondelle de laiton sur la charnière supérieure. Si l'insert doit être retiré afin de contrôler le foyer de l'insert et la cheminée, ceci peut être effectué en suivant les instructions pour l'installation (pages 6 à 8), dans l'ordre inverse utilisé pour l'installation.



Plaque signalétique métallique

Lorsqu'une cheminée en maçonnerie a été adaptée à l'insert de cheminée 5660, une plaque signalétique métallique (annexée) doit être fixée à la cheminée en maçonnerie à l'aide de vis ou de clous. La plaque signalétique doit être facilement visible si les futurs propriétaires souhaitent retirer ultérieurement l'insert de cheminée 5660 Standard.

1.1 Le système de cheminée/conduit

Remarque : le système de conduit doit être sécurisé de façon indépendante et ne doit pas reposer sur le poêle.

NE PAS RACCORDER CETTE UNITÉ A UNE CHEMINÉE UTILISÉE POUR UNE AUTRE INSTALLATION

(Plusieurs tuyaux peuvent parcourir une seule souche de cheminée ; utilisez un seul tuyau par appareil).

Utilisez une cheminée maçonnée de type résidentiel ou la cheminée usine de type H.T. répertoriée.

Cheminée haute température (H.T.) standard UL-103-1985 (2100° F) pour les USA et haute température (650° C) standard ULC S-629 pour le Canada.

Cet insert de cheminée doit être installé avec une doublure de cheminée en continu de 6" de diamètre, allant de l'insert de cheminée jusqu'au sommet de la cheminée. La doublure de cheminée doit être conforme aux exigences de la classe 3 de la norme CAN/ULC-S635, norme sur les systèmes de revêtement pour maçonnerie existante ou pour cheminées et cheminées d'aération préfabriquées, ou de la norme CAN/ULC-S640, norme sur les systèmes de revêtement pour les nouvelles cheminées en maçonnerie.

Les dimensions internes du raccord de cheminée et de la cheminée ne doivent pas être inférieures à 6 pouces de diamètre (ou coupe transversale équivalente) et ne doivent être beaucoup plus grandes. Une coupe trop grande a tendance à laisser les gaz du conduit refroidir excessivement, causant ainsi lenteur ou imprévisibilité de fonctionnement du poêle.

Nous conseillons que la longueur de la cheminée est au moins de 16 pieds (pas indispensable) au-dessus du poêle dans des situations ménagères normales, mesurée du collier de serrage du tuyau à l'extrémité supérieure de la cheminée.

Les conditions locales comme, par exemple, la construction du toit, de gros arbres à proximité et une altitude élevée, peuvent avoir une influence sur le tirage et la hauteur de la cheminée. Veuillez donc contacter les ramoneurs professionnels locaux ou votre concessionnaire Morsø.

Une cheminée préfabriquée doit être composée des éléments suivants :

Conduit rigide ou flexible (entre le collier de serrage de l'insert et l'élément de conduit)
Élément de conduit (16 pieds) isolé haute température
Tête de cheminée préfabriquée pour haute température

Ne connectez aucun conduit ou système de distribution d'air.

Important : Si vous ne suivez pas attentivement les instructions d'installation, il peut en résulter des situations dangereuses comme des incendies de cheminée ou de maison. Suivez attentivement les instructions et ne vous en écarterez pas car cela peut entraîner des dégâts corporels ou matériels.

1.2 Connexion du conduit

Le poêle est équipé par l'usine d'un collier de serrage du conduit fixé à la plaque supérieure

Le collier de serrage du conduit est préparé en usine pour la fixation de l'adaptateur 6 pouces fourni.

Utilisez un raccord de cheminée bleu ou noir de 24 MSG ou un raccord de cheminée à double paroi répertorié. Reportez-vous aux règlements locaux et aux instructions du fabricant de la cheminée concernant les précautions à respecter pour faire passer une cheminée à travers un mur ou un plafond combustible. Pensez à sécuriser le raccord de cheminée avec au moins trois vis au produit et à chaque section contiguë.

Positionnez le poêle et connectez le système de conduit.

Portez des gants et des lunettes de protection lors du perçage, coupage ou assemblage des sections du raccord de cheminée.

1.3 Connexion à une cheminée déjà en place

Un raccord de cheminée est le tuyau à double ou simple paroi qui relie le poêle à la cheminée. La cheminée elle-même est la structure maçonnée ou préfabriquée qui contient le tuyau. Les raccords de cheminée permettent de relier le poêle à la cheminée.

Les raccords à double paroi doivent être testés et répertoriés pour une utilisation avec des appareils à combustibles solides. Les raccords à paroi simple doivent être faits en acier de calibre 24 ou plus. N'utilisez pas de raccords galvanisés : ils ne résistent pas aux hautes températures atteintes par la fumée et les gaz d'échappement et qui peuvent dégager des vapeurs toxiques sous grande chaleur. Le raccord doit avoir un diamètre de 6 pouces (150 mm).

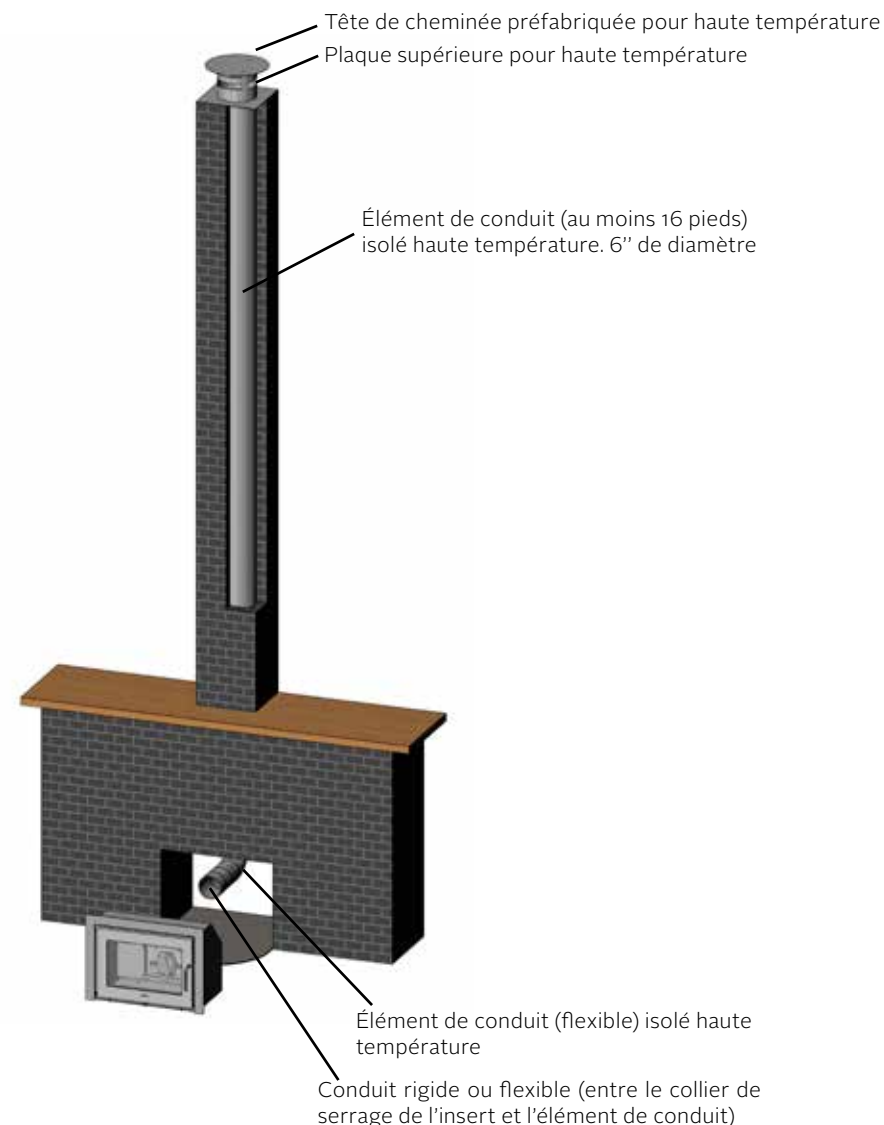
Si possible, évitez de faire passer le raccord de cheminée à travers un mur ou un plafond combustible. Si cela est inévitable, référez-vous aux sections sur Traverser les murs. Ne faites pas passer le raccord à travers un grenier, un placard ou tout espace confiné semblable lors de l'installation des raccords de cheminée.

Il est primordial de garder les gaz du tuyau en déplacement doux dans la bonne direction. Ne déviez pas dans un grand vide à cet endroit ; formez plutôt une section continue jusqu'en haut. Utilisez des courbures moyennes (par ex. 45° au lieu de 90°) plutôt que des angles aigus lorsqu'un changement de direction est nécessaire. Toutes les parties du conduit doivent être accessibles pour des raisons de nettoyage.

Dans les tronçons de cheminée horizontaux, maintenez un espacement de 18 pouces (455 mm) du plafond. Gardez-les aussi courts et directs que possible avec des coudes n'excédant pas 90 degrés. Inclinez les tronçons horizontaux de raccords de ¼ pouce par pied (20mm par mètre) en partant du poêle vers la cheminée. La longueur maximum recommandée d'un tronçon horizontal est de 3 pieds (1 mètre) et la longueur totale ne doit pas dépasser 8 pieds (2,5 mètres).

Les informations sur l'assemblage et l'installation des raccords sont fournies par les instructions du fabricant, comme vous assemblez et fixez le raccord au poêle et à la cheminée.

Assurez-vous que le poêle et le raccord de cheminée installés se trouvent à une distance correcte des matériaux de combustion proches. Voir le paragraphe sur les espacements page 8.



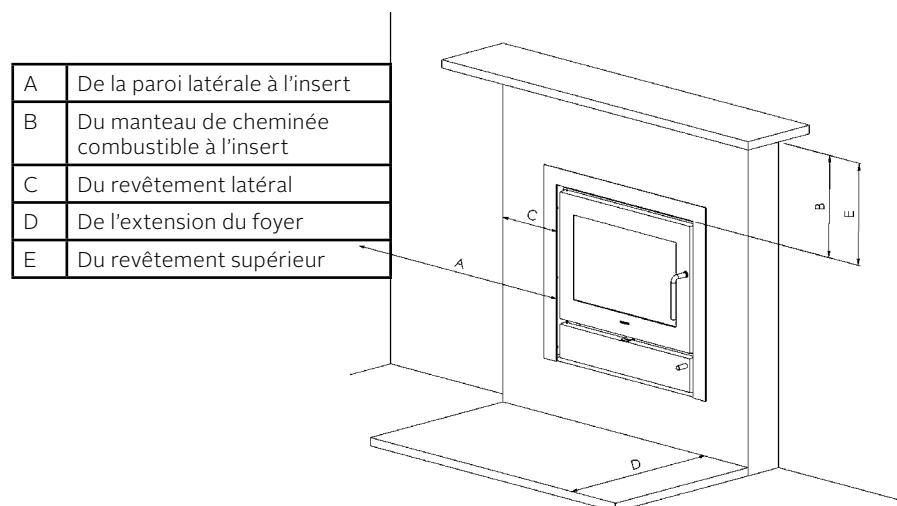
Exemple d'installation dans une cheminée existante.
Connexion du conduit doit être UL répertorié sous UL 1777 aux Etats-Unis et ULC S635 au Canada.

1.4 Positionnement du poêle

ESPACEMENTS EXIGÉS JUSQU'ÀUX SURFACES COMBUSTIBLES

Le Morsø 5660 Standard NA est approuvé aux États-Unis et au Canada pour l'installation dans:

1. Foyer en maçonnerie
2. Foyer Morsø Insert châssis espacement zéro (les instructions d'installation séparées sont applicables)



| INSTALLATION | A | B | C | D | E | F |
|--------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| ÉTATS-UNIS | 17" | 28½" | 28½" | 8" | See text | 8" |
| CANADA | 432 mm | 724 mm | 724 mm | 200 mm | below* | 203 mm |

Lorsque l'installation est élevée de 6" (Canada 152 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection thermique égale à la valeur $R = 1,79 \text{ ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F h} / \text{BTU}$. La protection du sol doit dépasser au minimum de 21" (Canada 535 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

Lorsque l'installation est élevée de 20,25" (Canada 515 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection ininflammable contre les braises. La protection du sol doit dépasser au minimum de 16" (Canada 450 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| Depuis le sol au bas de la vitre de la porte | Plus de 6" (152 mm) | Plus de 20,25" (515 mm) |
| Extension foyer (avant) | 21" (535 mm) | 16" (US) 450 mm (Canada) |
| Extension foyer (latéral) | 8" (US) 200 mm (Canada) | 8" (US) 200 mm (Canada) |
| Valeur R pour matériau foyer | 1.79 $\text{ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F h} / \text{BTU}$ | Matériau non combustible |

Tous les matériaux de protection du sol doivent être des matériaux non combustibles.

Méthode de conversion de la spécification de la valeur R pour un matériau donné :

- A. Si la valeur R (résistance thermique) est donnée, aucune conversion n'est nécessaire.
- B. Si la valeur k (conductivité thermique) est donnée avec une épaisseur requise (T) en pouces :
 $R = 1/k \times T$
- C. Si la valeur C (conductance thermique) est donnée :
 $R = 1/C$

Ne PAS installer dans un mobile home

Distance des meubles

La distance minimum recommandée entre le poêle et les meubles est de 42 pouces. Veuillez noter que certains meubles sont plus facilement affectés par la chaleur et peuvent par conséquent nécessiter d'être plus éloignés. Ceci est votre responsabilité.

De plus, maintenez tout autre matériau combustible éloignés du poêle. En général, une distance de 30 pouces (760 mm) doit être conservée entre le poêle et les objets inflammables mobiles tels que chiffons, journaux, bois de chauffage, etc. Le non-respect des dégagements requis peut mettre en danger les biens et la sécurité personnelle.

Remarque :

Protection de l'acide

En cas de lavage à l'acide de la maçonnerie autour du poêle, protégez la surface du poêle avec une couverture résistante à l'acide.

Entrée d'air frais

A moins que la circulation d'air dans la pièce par les portes, fenêtres et autre soit jugée suffisante, une entrée d'air frais est nécessaire. Cette entrée d'air doit avoir un espace d'air libre de 2 pouces carrés (1250 mm carrés). Ceci est particulièrement important lorsque la pièce est bien scellée ou lorsqu'une hotte aspirante ou un système de ventilation perturbe la pression naturelle de l'air. Une telle entrée d'air ne doit pas se trouver sur un mur habituellement sujet à une pression négative du déplacement habituel du vent. Evitez de placer l'entrée d'air directement à l'opposé du poêle dans la pièce créant ainsi un courant d'air froid.

2.0 Fonctionnement

2.1 Avant d'allumer le feu

Pour une utilisation avec des combustibles solides uniquement. L'utilisation d'un combustible inapproprié peut entraîner la libération de fumées toxiques. Ne poussez pas trop le feu, si l'appareil ou le raccord de cheminée devient incandescent, le feu est trop fort. Inspectez et nettoyez fréquemment la cheminée. Dans certaines conditions d'utilisation, la formation de crésote peut arriver rapidement. A cause des risques de débordement de fumée et de flammes, opérez uniquement avec la porte fermée.

Chaud pendant le fonctionnement. Tenir les enfants, vêtements et meubles éloignés. Risque de brûlures cutanées en cas de contact.

ATTENTION

Ne jamais utiliser jamais d'essence, du combustible pour lanterne de type essence, du kérosène, du fluide d'allumage pour charbon de bois ou des liquides similaires pour faire démarrer ou entretenir un feu dans ce poêle. Garder tous ces liquides éloignés du poêle lorsqu'il est utilisé.

Choisir votre combustible

Vous pouvez brûler tous les types de bois naturel dans ce poêle mais ils doivent être bien secs.

Une fois coupé en longueur, couper le bois en deux – conformément aux dimensions mentionnées ci-dessous- pour permettre à l'humidité de s'évaporer.

Coupez du bois à une longueur approximative de 10 à 11 pouces (27 cm) et d'un diamètre d'environ 3 à 3,5 pouces (7 à 8 cm). Si vous pouvez peser votre bois, comptez environ 1,0 kg/ pièce. Pour une combustion optimale et un bon dégagement de chaleur, le bois doit pas contenir plus de 20% d'humidité; ceci peut facilement être contrôlé à l'aide de l'hygromètre Morsø (article #62929900).

Stockez les bûches couvertes dans un endroit bien aéré, où l'air peut circuler entre les bûches. Certains bois tendres peuvent n'avoir besoin que d'un bel été pour sécher, alors que certains bois plus durs, comme p.ex. le chêne, l'érable et l'orme peuvent prendre jusqu'à 18 mois. Éviter du bois trop sec, souvent d'une couleur tirant sur le gris, car dans certaines conditions, cela peut poser des problèmes de rendement tels que lenteur et projection d'étincelles. Un bois bien sec est léger à manipuler et présente des fentes du centre vers les extrémités. Si votre bois crépite ou grésille en brûlant et que de la suie persiste à se former sur la porte vitrée du poêle, votre bois n'est pas suffisamment sec.

N'utilisez jamais de dérive (de la mer) dont le contenu salé peut entraîner de la corrosion, ni du bois de construction pouvant être imprégné de produits chimiques.

ATTENTION

N'utilisez pas de bois séché, de bois traité, de papier coloré, de carton, de solvants, de déchets et d'ordures comme combustible

Allumage

Au début, faites un petit feu pour que la peinture s'accoutume et que les plaques principales du poêle se mettent en place. La peinture peut dégager des vapeurs. Aérez la pièce pendant cette phase.

Le réglage de la manette de régulation de l'air, les techniques d'allumage et les intervalles d'alimentation dépendent du tirage de la cheminée, du combustible utilisé, de la chaleur voulue, etc. Quelques techniques de base sont soulignées ci-dessous.

In principe

Votre poêle est équipé de trois admissions d'air.

L'air primaire est contrôlé par le régulateur d'air au-dessous de la porte. L'air admis passe au travers les conduits internes et circule éventuellement à grande vitesse au bas de l'arrière de la porte vitrée. Cet air surchauffé active la combustion des gaz volatils générés par le feu. L'air secondaire arrive vers le haut du feu par les orifices des tubes situés sous le déflecteur inférieur. Ceci permet de brûler efficacement les autres gaz résiduels. Les émissions sont donc très propres. Cette admission d'air est constante et ne peut être modifiée.

L'air pilote arrive sur le feu par un orifice situé derrière la grille avant. Cet air active les braises les braises. Cette admission d'air est réglée en usine et ne peut être modifiée.

2.2 Allumage et intervalles d'alimentation

Le premier allumage du poêle nécessite un volume d'air important. Lorsque le poêle est froid, laissez la porte entrouverte de 2 ou 3 cm pendant les premières minutes et ouvrez complètement l'entrée d'air primaire. Ne laissez pas le poêle sans surveillance tant que la porte est ouverte.

Afin de constituer un lit de cendres raisonnable au fond du poêle, utilisez 5 à 6 pouces (130 à 150 mm) (2 à 4 livres) de petit bois sec lors du premier allumage. Maintenez en permanence une couche de 1 à 1,5 pouces (2 à 3 cm) de cendres au fond de la chambre de combustion à chaque fois.

IMPORTANT

Pour une bonne combustion et pour éviter de bloquer le flux d'air, gardez toujours la charge de combustible sous la pierre arrière et la boîte de déflecteur d'air en acier inoxydable. L'espace devant et au-dessus des buses du déflecteur d'air est pour la post-combustion des gaz uniquement. Voir l'image ci-dessous :



1. Lorsqu'on allume un poêle à bois, il est recommandé d'utiliser la méthode d'allumage Top Down. C'est la méthode d'allumage la plus respectueuse de l'environnement. Pour obtenir rapidement la formation d'une couche de braises, utiliser pour l'allumage 2 sachets allume-feu, ainsi que 2-3 kg environ de bois d'allumage. Poser les allume-feu juste en-dessous de la couche supérieure de petit bois.

Il est important de commencer avec précaution, de telle sorte que la combustion se développe lentement. De cette manière, la formation de suie sur la vitre est faible. En effet, l'encrassement de la vitre est souvent dû à une combustion trop violente et au fait que les flammes entrent en contact avec des surfaces froides. En évitant la formation de suie lors de l'allumage et en faisant en sorte d'obtenir une couche de braises chaudes, la formation de suie sera minime lors des étapes suivantes d'alimentation



2. Ouvrez complètement le régulateur d'air secondaire.. Bouge l'air poignée du contrôleur sous la porte complètement pour le droit d'ouvrir complètement l'alimentation en air primaire Le contrôleur d'air peut être déplacé latéralement. Tout est déplacé vers la gauche: la combustion minimale minimale définie par le fabricant évaluer.

Tout ce qui est déplacé vers la droite est le taux de combustion élevé. La plage moyenne entre ces deux positions correspond au taux de combustion moyen recommandé



3. Allumez le feu.



4. Après l'allumage, fermez partiellement les portes en les laissant entrouverte de 1 ou 2 pouces pour laisser entrer suffisamment d'air de combustion.



5. Lorsque la cheminée est chaude après 5 minutes, fermez les portes. Un lit de braises convenable se forme au bout de 15 à 20 minutes.



6. Au moment de recharger, repartez les braises dans le foyer en les rapprochant surtout vers l'avant du poêle. Toujours garder la charge de carburant sous le secondaire boîte à air en acier inoxydable. L'espace devant et au-dessus de la boîte à air est réservé à la combustion de gaz volatils.



7. Poser 2-3 morceaux de bois d'environ 25-30 cm de longueur sur les braises. Laissez 1/2 pouce (1 cm) ou plus entre chaque morceau.

Nous recommandons d'utiliser une charge de carburant d'un poids de 2kg (3 pièces) et jusqu'à 5 kg (6 pièces). Encore une fois, gardez toujours la charge de carburant sous le secondaire boîte de déflecteur d'air en acier inoxydable L'espace devant .et au-dessus, les buses de déflecteur d'air sont réservées à la combustion de gaz volatils uniquement.

Si vous utilisez le taux de combustion bas minimum (contrôleur d'air poignée complètement déplacée vers la gauche) permettent au feu de établir correctement, en brûlant à un taux de combustion moyen pendant environ 15 minutes à l'avance. Bouge l'air poignée du contrôleur de la position fermée à une position moyenne pour atteindre un taux de combustion moyen.

8. Fermez la porte et laissez l'entrée d'air primaire complètement ouverte. Si le feu ne s'allume pas, entrouvrez légèrement la porte pour permettre à la quantité d'air nécessaire d'enflammer le bois. Refermez la porte une fois que le feu a pris.



9. Après quelques minutes, réglez l'entrée d'air primaire en fonction de la chaleur voulue.

Veillez à ce qu'il y ait toujours assez d'air pour que les flammes restent claires une fois la quantité d'air de combustion réduite et pendant toute la combustion.

10. Anticipez chaque alimentation et souvenez-vous de n'ajouter qu'une modeste couche de bois tant qu'il y a beaucoup de braises. Reprenez les points 6 à 9.

Nous vous recommandons d'utiliser une charge de carburant avec un poids de 4 lb (2 pièces) et jusqu'à 12 lb (5-6 pièces).



ATTENTION

Le feu ne doit jamais reposer directement sur le verre. Les bûches doivent toujours être éloignées d'au moins un pouce de la vitre pour permettre une bonne circulation d'air dans le poêle.

N'essayez en aucun cas d'accroître le feu de votre poêle en modifiant le réglage du contrôle d'air décrit dans ces instructions.

Attention : Les poêles à feu de bois ne doivent jamais être laissés sans surveillance la porte ouverte.

Si vous laissez les portes entrouvertes, gaz et flammes peuvent sortir du foyer par l'ouverture, créant ainsi des risques d'incendie et de fumée. Nous vous conseillons d'installer un détecteur de fumée dans la pièce où vous installez le poêle.

NE PROVOQUER JAMAIS DE SURCHAUFFE. Toute surchauffe peut entraîner un incendie ou des dégâts permanents pour le poêle. Si n'importe quelle pièce du poêle devient incandescente, vous êtes en surchauffe.

Ce poêle a été manufacturé avec un contrôle d'air minimum, ce dernier ne doit pas être altéré. Il est contraire à la réglementation fédérale de modifier ce paramètre ou d'utiliser ce poêle à bois d'une manière non conforme aux instructions de ce manuel

Le poids maximal de bois recommandé par charge est de 2 kg/h/5,5 lbs (environ 3 bûches).

Dans des conditions de chauffage normales, la température moyenne à l'intérieur du tuyau du poêle, mesurée à 20 cm au-dessus du poêle est d'env. 300° C (550°F). La température maximale dans le tuyau du poêle ne doit pas excéder 450° C (750°F). Une température du poêle dépassant 450° C (750°F) est considérée comme surchauffe et peut être la cause d'une usure prématurée du poêle.

Pour permettre de mesurer correctement la température de fonctionnement de votre poêle, nous recommandons l'utilisation du Thermomètre à gaz pour poêle Morsø (article # 62901200). Le Thermomètre à gaz pour poêle est magnétique; il se fixe sur le tuyau du poêle, à environ 20 cm (8") au-dessus de la plaque supérieur du poêle, et mesure la température de surface du tuyau du poêle. Disponible auprès de votre distributeur Morsø agréé.

Conditions de tirage

Si de la fumée ou des émanations se dégagent du poêle lors de l'allumage et de l'alimentation ou si tout simplement le feu ne prend pas, ceci est sûrement dû à un faible tirage. (Dans très peu de cas, pas assez d'air frais entre dans la pièce – voir les conseils d'installation plus haut). Demandez conseil à votre vendeur pour savoir comment améliorer votre système de tuyauterie pour accroître le tirage.

Règles de feu de bois

Pour avoir moins de chaleur, mettez moins de bûches dans le poêle et réduisez la quantité d'air. Il est toujours important de maintenir une bonne couche de braises.

Moins de chaleur – moins de bois – moins d'air

Plus de chaleur – plus de bois – plus d'air

Des dépôts de suie se font sur la vitre si le poêle fonctionne trop lentement ou si votre bois n'est pas assez sec.

3.0 Entretien

Lors de l'entretien de votre poêle, portez toujours des lunettes et des gants de protection.

3.1 Entretien extérieur

La surface du poêle est peinte avec la peinture résistant à la chaleur Senotherm. Nettoyez de préférence avec un aspirateur équipé d'un embout à brosse souple ou en essuyant avec un chiffon anti-peluche.

Au bout d'un certain temps, la surface peinte peut devenir légèrement grise. Vous pouvez trouver une boîte de peinture en spray pour retouche Morsø chez votre revendeur. Il suffit de quelques minutes – en suivant les instructions – pour l'appliquer. Lors du premier allumage après une retouche, une légère odeur peut se dégager du poêle le temps de l'accoutumance de la peinture. Assurez-vous de bien aérer la pièce pendant cette période.

3.2 Entretien intérieur

Vitre

Si le poêle est généralement utilisé aux températures correctes, la vitre ne devrait être que peu ou pas sale. Si de la saleté se dépose lors de l'allumage, la majeure partie brûlera au fur et à mesure que la température augmente. En cas de dépôts plus importants qui ne brûlent pas, utilisez le nettoyant pour vitres Morsø. Appliquez sur la vitre froide en suivant les instructions. Ne jamais nettoyer la vitre quand elle est chaude. N'utilisez jamais de nettoyants abrasifs sur la surface vitrée.

Causes possibles de vitre sale

- Combustible trop humide
- Bûches trop grandes ou non fendues
- Température de combustion trop basse

**Ne pas nettoyer le verre lorsqu'il est chaud
Remplacez immédiatement toute vitre cassée.
N'utilisez pas votre poêle si la vitre de la porte est endommagée.**

AVERTISSEMENT

Si la vitre doit être remplacée, utiliser un verre céramique à haute température (pièce no 79560100) fourni par Morsø. Veuillez contacter votre distributeur Morsø. Ne pas utiliser de substituts.

Si vous devez changer la vitre, utilisez du verre céramique à haute température fourni par Morsø. Contactez votre concessionnaire Morsø.

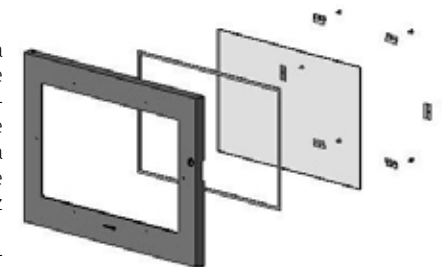
Installer la vitre

N'installez jamais la vitre lors du fonctionnement du poêle.

Remplacement du verre céramique

Le verre céramique ne peut pas être recyclé, car sa température de fusion est trop élevée. Si le verre céramique est mélangé au verre normal, la matière première est dénaturée et le processus de recyclage du verre peut être interrompu. Veillez à ce que le verre réfractaire ne soit pas traité comme matériau à recycler normal. Vous contribuerez beaucoup à la protection de l'environnement.

ATTENTION ! Doit être déposé comme vitre céramique dans une station de collecte des déchets.



1. Soulevez la porte (voir page 6) pour la sortir de ses gonds et posez-la face avant vers le bas sur des cartons ou tout autre tissu non abrasif.
2. Dévissez les six boulons qui maintiennent la vitre. (Au cas où un boulon se casserait lors du dévissage, retirer le reste du boulon en perçant au centre avec une mèche de perceuse acier grande vitesse de 1/8 de pouce (3 mm). Des mèches plus petites peuvent également convenir mais n'utilisez en aucun cas de mèche plus grande. Assurez-vous que la mèche ne touche pas les bords du boulon – ceci pouvant endommager le filetage dans la fonte).
3. Retirez le joint d'étanchéité en céramique usagé et nettoyez la surface en dessous avec de la paille de fer ou du papier de verre pour éliminer les particules.
4. Mettez en place le nouveau joint d'étanchéité tout autour de l'emplacement de la vitre. En vous assurant de bien le pincer tout le long de façon à faire un joint continu. Ne laissez aucun espace.
5. Placez la nouvelle vitre sur les bandes et revissez les boulons et équipements à la main.
6. Enfin, donnez environ un demi-tour supplémentaire aux boulons. La vitre doit être tenue assez fermement de manière à ne pas bouger pendant le nettoyage. Ne vissez pas les boulons trop fort car cela entraîne une pression excessive sur la vitre risquant de la casser. Important !

Afin de réduire le risque de casser la vitre, évitez de frapper sur la vitre ou de claquer la porte.

Pièces de rechange intérieures

L'équipement feu – comprenant briques réfractaires, vitre, déflecteur, assemblage pour l'air pilote et le collier de serrage du conduit – est soumis à une chaleur extrême produite par le feu. De temps en temps, il peut s'avérer nécessaire de remplacer une de ces pièces pour des raisons d'entretien routinier. Pour les pièces de rechange, veuillez contacter votre distributeur Morsø. Ne pas utiliser de substituts.

REMARQUE : L'équipement feu, la corde céramique et la finition de peinture ne sont pas couverts par la garantie.

Toutes ces pièces de rechange sont en vente chez votre concessionnaire Morsø et nous vous recommandons de remplacer toute pièce endommagée aussi tôt que possible afin d'éviter des dégâts supplémentaires.

Si le déflecteur est déformé par une surchauffe, le poêle continue à fonctionner même si sa performance peut être compromise. Remplacez-le dès que possible. Retirez le déflecteur, raclez le vieux ciment réfractaire et le remplacer avec du nouveau pour obtenir un joint efficace.

Causes possibles d'usure interne rapide

Feu fort et persistant
Accumulation de suie et de cendres

Joint d'étanchéité

Le joint entourant le périmètre des portes peut durcir avec le temps. Remplacez-les s'il devient difficile de fermer les portes ou si l'air commence à s'infiltrer autour des portes, causant ainsi un feu un peu moins contrôlable. Un jeu de joint Morsø est en disponible chez votre revendeur.

3.3 Nettoyage du poêle et du conduit

Vérifiez la présence de suie au-dessus de la plaque du déflecteur et autour de la sortie du tuyau environ tous les mois pour commencer. Si le poêle devient soudain lent, regardez si de la suie est tombée autour du collier de serrage du tuyau ou dans le tuyau/ la cheminée, au moins une fois par an. Effectuez une inspection tous les mois.

Nettoyez le tuyau/ la cheminée – sur toute la longueur du poêle jusqu'à l'extrémité du tuyau sur le toit de la maison.

Une bonne habitude est de nettoyer le tuyau après chaque saison de chauffage dans tous les cas et d'inspecter avant chaque saison pour vous assurer qu'aucun nid d'oiseau ou autre bouchon ne s'est constitué pendant la saison de non-utilisation.

Élimination des cendres - Les cendres doivent être placées dans un conteneur métallique avec un couvercle hermétique. Le conteneur fermé devrait être placé sur un plancher incombustible ou sur le sol, éloigné de tout matériau combustible, en attendant l'élimination finale. Si les cendres sont éliminées par enfouissement dans le sol ou dispersées d'une autre manière sur place, elles doivent être conservées dans le conteneur fermé jusqu'à ce qu'elles soient complètement refroidies.

Attention :

Ne jamais vider un poêle en train de fonctionner.

Ne jamais utiliser votre aspirateur ménager ou professionnel pour enlever les cendres du poêle ; toujours éliminer les cendres correctement.

Créosote – Formation et élimination.

Lorsque le bois brûle lentement, il produit du goudron et d'autres vapeurs organiques qui s'associent avec l'humidité émise pour former du créosote. Les vapeurs de créosote se condensent dans le conduit de cheminée relativement froid lors d'un feu brûlant faiblement. Il en résulte que les résidus de créosote s'accumulent sur la paroi du tuyau.

Le raccordement à la cheminée ainsi que la cheminée doivent être inspectés au moins une fois tous les deux mois au cours la saison de chauffage, afin de déterminer si une accumulation de suie s'est produite. Si de la suie s'est accumulée elle doit être enlevé pour réduire le risque d'un feu de cheminée.

Ramonage de la cheminée

Inspectez le système régulièrement au cours de la saison de chauffage comme partie intégrante d'un programme d'entretien régulier. Pour inspecter la cheminée, laissez le poêle refroidir complètement. Puis, à l'aide d'un miroir, regardez par le collier du tuyau dans le conduit de cheminée. Si vous ne pouvez pas inspecter le système de conduit de cette façon, déconnectez le poêle pour faciliter l'accès.

Nettoyez la cheminée à l'aide d'une brosse de la même forme et taille que le tuyau. Faites coulisser la brosse de haut en bas et inversement dans le conduit afin de faire tomber tous les dépôts n bas de la cheminée où vous pouvez les évacuer grâce à la porte de nettoyage. Nettoyez le raccord de cheminée en déconnectant les sections, mettez-les à l'extérieur et éliminez tous les dépôts avec une brosse dure. Remettez les sections du raccord en place après le nettoyage en vous assurant de sécuriser les joints entre chaque section avec des vis en tôle. Si vous ne pouvez pas inspecter ou nettoyer la cheminée vous-même, contactez votre concessionnaire Morsø ou un ramoneur professionnel.

En cas de feu de cheminée, agissez rapidement et :

1. Fermez le contrôle d'air.
2. Faites sortir tout le monde de la maison.
3. Appelez les pompiers.

Entretien annuel

Avant la saison de chauffage, effectuez un nettoyage en profondeur, inspectez et réparez : Nettoyez la cheminée et le raccord de cheminée à fond. Vérifiez si la cheminée est abîmée ou usée. Remplacez les sections faibles de la cheminée préfabriquée. Faites faire les réparations par un maçon pour la cheminée maçonnée. Inspectez le raccord de cheminée et remplacez les sections endommagées. Vérifiez l'usure ou la compression de l'étanchéité et remplacez si nécessaire. Vérifiez si la vitre est craquelée; remplacez si nécessaire. Vérifiez si la porte et les poignées ferment bien. Ajustez si nécessaire.

UTILISEZ TOUJOURS DES PIÈCES DE RECHANGE D'ORIGINE MORSØ

3.4 Périodes prolongées de non-utilisation du poêle

Important :

Si vous n'utilisez pas le poêle pendant une période quelconque, nettoyez-le en profondeur et laissez la poignée pour l'admission de l'air primaire légèrement ouverte pour laisser l'air circuler. Assurez-vous que le tuyau ne laisse pas entrer d'eau de pluie près du poêle ; installez un chapeau sur la cheminée mais ne bouchez pas complètement le tuyau.

Ces mesures permettent d'assurer un léger courant d'air dans le poêle et au corps du poêle de rester sec, dans les moindres recoins.

Les cendres laissées dans un poêle qui ne brûle pas attirent l'humidité comme du papier buvard. Si vous laissez l'humidité s'installer dans le poêle, de la rouille se forme. La rouille s'étend dès qu'elle prend prise. Ceci peut entraîner une pression excessive sur les joints du poêle, endommageant ainsi ultérieurement le poêle.

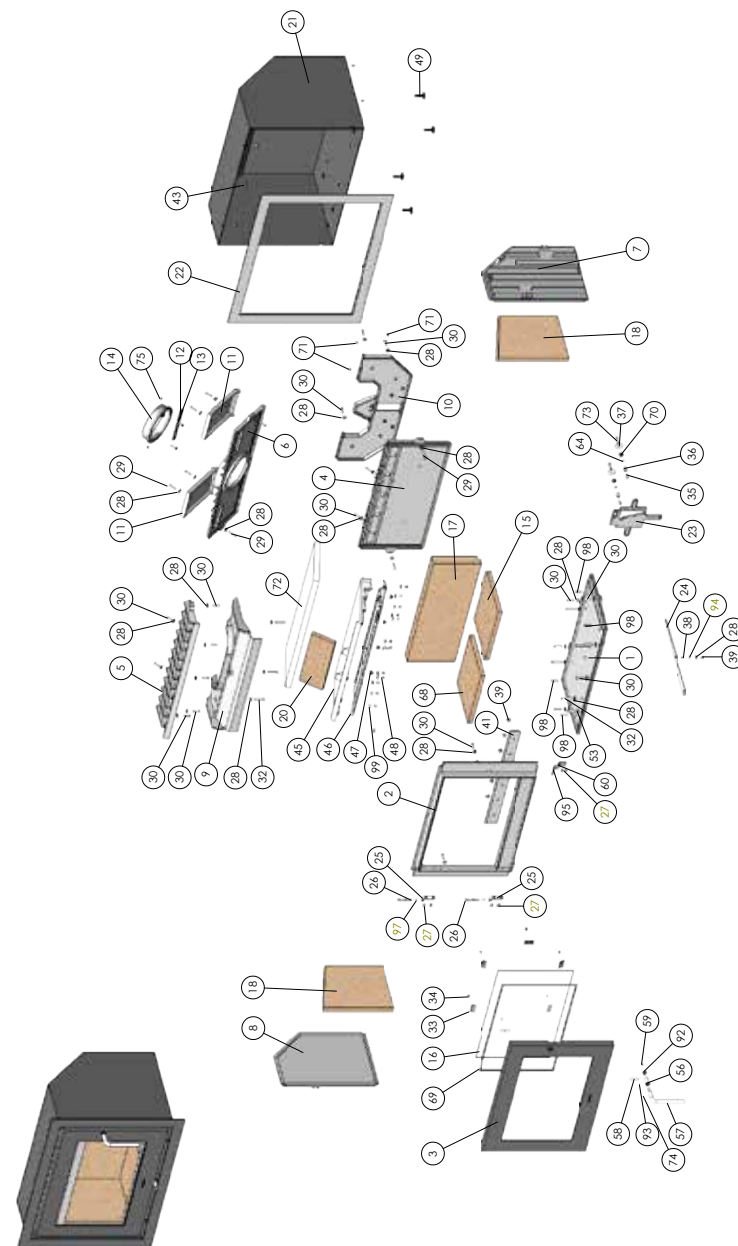
REMARQUE : Il est préférable de nettoyer à fond le poêle à la fin de la saison de chauffage. Ajouter un dessicatif, comme de la litière pour chat, dans le cendrier aide à absorber l'humidité pendant les mois d'été. Assurez-vous de l'enlever avant la saison de chauffage.

Nous vous remercions d'avoir acheté un poêle Morsø

Nous vous souhaitons des années de chaleur sans souci en sa compagnie. Après quelques expérimentations initiales avec les techniques d'alimentation et de fonctionnement, vous trouverez vos habitudes. En cas de problèmes après cette courte phase d'apprentissage, adressez-vous au vendeur de votre poêle. Si celui-ci est dans l'impossibilité de vous aider, veuillez nous contacter par écrit à l'adresse figurant sur la première page de cette publication.

3.5 des pièces détachées pour le modèle 5660 Standard Morsø

0619
0300
13010
6.0208



3.6 Liste des pièces détachées pour le modèle 5660 Standard Morsø

| No. | Pièces | SKU no. |
|-----|---|----------|
| 1 | Plaque de fond 5600 | 44565021 |
| 2 | Cadre avant 5600 | 44560221 |
| 3 | Porte 5600 | 44560321 |
| 4 | Plaque arrière 5600 | 44560400 |
| 5 | Plaque supérieure 5600 | 44560521 |
| 6 | Plaque supérieure inclinée 5600 | 44560800 |
| 7 | Plaque latérale droite 5600 | 34560600 |
| 8 | Plaque latérale gauche 5600 | 34560700 |
| 9 | Conduit air supérieur, intérieur 5600 | 34560900 |
| 10 | Conduit air, arrière 5600 | 44561000 |
| 11 | Conduit air incliné 5600 | 34561100 |
| 12 | Barre d'arrêt 5600 | 71561100 |
| 13 | Vis M6x30 DIN 7991 - A2 | 73863100 |
| 14 | Collier de serrage tuyau | 44344721 |
| 15 | Revêtement de protection, bas, droit 5600 | 79562000 |
| 16 | Vitre 5600 | 79560100 |
| 17 | Revêtement de protection, arrière 5600 | 79561800 |
| 18 | Revêtement de protection, côté 5600 | 79561900 |
| 20 | Plaque déflecteur verticale | 79560700 |
| 21 | Caisson insert 5600 Standard | 71560121 |
| 22 | Cadre insert 5600 Standard | 54561721 |
| 23 | Régulateur tirage secondaire | 71560500 |
| 24 | Poignée régulation tirage sec | 71560600 |
| 25 | Raccord porte | 71810100 |
| 26 | Axe de charnière Ø5x60 DIN 660 | 74701000 |
| 27 | Vis Iso7380 Buttonhead M5x10 | 738615 |
| 28 | Rondelle 6mm DIN 9021 - fzb | 791891 |
| 29 | Vis M6x30 DIN 933 - noir | 731630 |
| 30 | Vis M6x25 DIN 933 - noir | 731625 |
| 32 | Vis M6x12 BN11252/30104 Buttonhead | 731640 |
| 33 | Raccord vitre | 54146361 |
| 34 | Vis M5x08 DIN 7985 - fzb | 73850800 |
| 35 | Tube d'espacement ø8x1, L=18mm | 71562600 |
| 36 | Tube d'espacement ø12x1,5, L=17 mm | 71562700 |
| 37 | Rondelle 6mm DIN 9021 - fzb | 79189500 |
| 38 | Tube d'espacement ø8x1, L=5,5mm | 54202500 |
| 39 | Vis M6x12 Buttonhead m. flange - A2 | 73860900 |
| 40 | Vis M6x35 Buttonhead m. flange - noir | 73865500 |
| 41 | Couvercle pour air pilote 5600 | 71561000 |
| 43 | Vis M8x12 Iso7380 Buttonhead | 73860900 |
| 44 | Conduit étanche à l'air 5600 | 34561200 |
| 45 | Plaque déflecteur 5600 | 44561400 |
| 46 | Plaque déflecteur inoxydable | 71561300 |
| 47 | Vis M8x60 Iso7380 u. flange - A2 | 73886000 |
| 48 | Vis M6x08 DIN 933 - A2 | 74160804 |
| 49 | Base réglage 5600 | 71563400 |
| 50 | Vis M6x55 Buttonhead DIN 933 - noir | 73863500 |
| 53 | Rondelle 30x10,5x2,5 art 9021 | 79189800 |
| 54 | Vis M6x12 Buttonhead DIN 933 - noir | 73861800 |

3.6 Liste des pièces détachées pour le modèle 5660 Standard Morsø

| No. | Pièces | SKU no. |
|-----|--|----------|
| 56 | Axe de la poignée | 71562061 |
| 57 | Poignée porte, acier inoxydable | 75263600 |
| 58 | Axe de charnière | 541082 |
| 59 | Vis M6x06 Iso4029 MSP-45H | 73960700 |
| 60 | Plaque de fermeture | 71562100 |
| 64 | Rondelle 6mm DIN 125A - laiton | 746006 |
| 68 | Revêtement de protection, bas - gauche 5600 | 79562100 |
| 69 | Fibre adhésive pour vitre porte | 79074500 |
| 70 | Ressort | 79049100 |
| 71 | Vis M6x06 DIN 933 - noir | 731606 |
| 72 | Tapis isolant | 79561300 |
| 73 | Vis M6x25 DIN 965 - fzb | 743625 |
| 74 | Vis M4x5 DIN 916-45h | 739405 |
| 75 | Vis 3,5x9,5 PH DIN 7981 | 791835 |
| 92 | Ressort galvanisé 1,5 x 14 x 21 mm - 5 tours | 79048800 |
| 93 | Axe de charnière 2x10mm DIN 1481 | 74201900 |
| 94 | Rondelle 8mm DIN 522C | 79189400 |
| 95 | Vis 5x16 DIN 913 | 73951600 |
| 96 | Plaque pour de étanchéité | 73563300 |
| 97 | Rondelle d'arrêt DIN 6799 | 73530700 |
| 98 | Vis 06 x 10 DIN 916-45h | 739630 |
| 99 | Rondelle 06 mm 6,5x16x1 fzb t. DIN 522c | 736106 |

Enregistrement de la garantie du produit

CERTIFICAT DE GARANTIE 10 ANS MORSØ

Chaque produit Morsø est le résultat de plus de 160 années d'expérience de la conception et de la fabrication des poêles à bois. Le contrôle de la qualité a toujours été la clé de voûte de notre processus de production. Des mesures rigoureuses ont été mises en place à chaque étape clé. Par conséquent, lorsqu'un poêle est fourni par un revendeur Morsø agréé, Morsø offre une garantie de dix ans contre tous les défauts de fabrication sur tous les principaux composants extérieurs de ses poêles.

Pour en savoir plus sur la «garantie de 10 ans Morsø / carte d'enregistrement de produit» et enregistrer votre nouveau poêle Morsø en ligne, allez sur le site:
<http://international.morsoe.com/warranty-registration>

Morsø Jernstøberi A/S - 08.06.2021 - 72561500

IMPORTANT!

Comment chauffer en toute sécurité pour l'environnement et pour vous-même!

- **Utiliser uniquement du bois sec**

Utiliser uniquement du bois sec (teneur en humidité max. de 20%) et non traité. Le combustible doit être coupé en deux et faire de 8 à 12 cm d'épaisseur.

- **Allumer**

Allumer avec du bois d'allumage sec (utiliser 1 - 2 kg). Laisser la porte entrouverte et rester à proximité du poêle pendant la phase d'allumage.

- **Obtenir une bonne couche de braises**

S'assurer d'avoir une bonne couche de braises avant d'alimenter le feu. Le bois doit s'allumer en 2 minutes. Si les bûches ne s'allument pas, dans des circonstances extrêmes, cela peut provoquer l'allumage des gaz de combustion, ce qui présente un risque de dommages matériels et de préjudices corporels.

- **Alimenter le feu**

Pour alimenter le feu, utiliser 2 ou 3 morceaux de bois (pas plus de 2 - 2,5 kg).

- **Garantir une ventilation adéquate**

C'est-à-dire des flammes claires et jaunes.

- **Ne jamais laisser brûler toute la nuit**



By appointment to The Royal Danish Court

morsø

Morsø Jernstøberi A/S - 08.06.2021 - 72561500

Manufactured by: Morsø

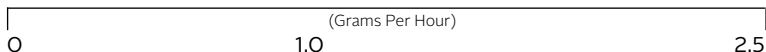
Model: 5660 B series

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

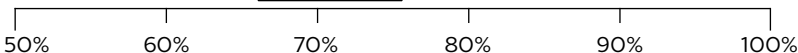
Certified to comply with 2020 particulate emission standards using cord wood.

SMOKE

THIS MODEL



EFFICIENCY



Particulate emission using EPA ALT-125 cordwood test method:

Emission

1.55 g/h

Wood heaters with higher efficiencies cost less to operate.

HEAT OUTPUT

15,774 to 43,499 Btu/Hr

Use this to choose the right size appliance for your needs.

ASK DEALER FOR HELP

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.



Report No./Rapport Nu: F20-636

PREVENT HOUSE FIRES:

Install and use only in accordance with manufacturer's installation and operating instructions and local codes. Contact local building or fire officials about restrictions and installation inspection in your area. In absence of any local codes, installation must meet minimum requirements of NFPA 211 in USA, and B365 in Canada. Refer to manufacturer's instructions and local codes for precautions required for passing chimney through a combustible wall or ceiling. Inspect and clean chimney system frequently in accordance with manufacturer's instructions.

For use with solid wood fuel only. Do not connect this unit to a chimney flue serving another appliance.

Do not use grate or elevate fire. Build wood fire directly on hearth.

Use a residential type masonry or listed type HT factory-built chimney.

High Temperature (H.T.) Chimney Standard UL-103-1985 (2100° F.) for the USA, and High Temperature (650°C) Standard ULC S-629 for Canada.

NOTE: Replace glass only with factory supplied ceramic. Operate only with door closed. Do not operate with start device open or ajar.

Do not obstruct beneath the heater

PREVENT CREOSOTE FIRES: Inspect and clean chimney frequently. Under certain conditions of use creosote buildup may occur rapidly.

CAUTION: Fully open combustion air control before opening the fuel feed door.

PRÉVENTION DES FEUX DE MAISON:

Installez et utilisez seulement en accord avec les instructions d'installation et d'opération du manufacturier et des codes locaux. Contactez les autorités locales en charge des constructions et de la prévention contre le feu au sujet des restrictions et l'inspection des installations dans votre région. Dans l'absence des codes locaux, l'Installation doit être conforme aux exigences de NFPA 211 aux États-Unis, et B365 au Canada. Référez-vous aux instructions du manufacturier et des codes locaux pour les précautions exigées pour passer une cheminée à travers un mur ou un plafond combustibles. Inspectez et nettoyez le système de la cheminée fréquemment en accord avec les instructions du manufacturier.

Pour une utilisation avec des combustibles solides uniquement. Ne pas brancher cette unité à une cheminée utilisée pour une autre installation.

N'utilisez pas un âtre et n'élevez pas la feu. Édifiez le bois de feu directement sur le foyer.

Utilisez une cheminée maçonnée de type résidentiel ou une cheminée préfabriquée répertoriée de type HT. Cheminée Haute Température (HT), norme UL-103-1985 (2100 °F) pour les États-Unis et Haute Température (650 °C), norme ULC S-629 pour le Canada.

NOTE: Remplacez la vitre seulement avec de la céramique fournie par l'usine.

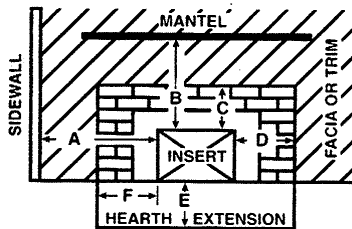
Opérer seulement avec la porte fermée. Ne pas opérer si le démarreur d'opération est ouvert ou entrouvert.

Ne pas obstruer sous le poêle.

PRÉVENEZ LES FEUX DE CRÉOSOTE: Inspectez et nettoyez la cheminée fréquemment. Sous certaines conditions d'usage, le résidu de créosote peut se faire rapidement.

AVIS: Ouvrez complètement le contrôle d'air de combustion avant d'ouvrir la porte du foyer.

CLEARANCES TO COMBUSTIBLE SURFACES / ESPACE MINIMUM DES SURFACES COMBUSTIBLES



When the appliance is elevated 6" (152 mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires thermal protection equal to R-value = 1.79 ft² °F h / BTU. Floor protection must extend out minimum 21" (535 mm in Canada) and 8" (200mm in Canada) to each side of the fuel loading door.

When the appliance is elevated 20.25" (515mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires non-combustible ember protection. Floor protection must extend out minimum of 16" (450 mm in Canada) and 8" (200 mm in Canada) to each side of the fuel loading door.

Lorsque l'installation est élevée de 6" (Canada 152 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection thermique égale à la valeur R = 1,79 ft² °F h / BTU. La protection du sol doit dépasser au minimum de 21" (Canada 535 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

Lorsque l'installation est élevée de 20,25" (Canada 515 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection ininflammable contre les braises. La protection du sol doit dépasser au minimum de 16" (Canada 450 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

| INSTALLATION | A | B | C | D | E* | F |
|---------------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| UNITED STATES | 17" | 26.5" | 26.5" | 8" | See above | 8" |
| CANADA | 432 mm | 673 mm | 673 mm | 200 mm | See above | 200 mm |

BLOWER SPECIFICATION:
1500 rpm free air speed
115 V voltage
60 Hz frequency
0.7 amps electric current
105 CFM volume air flow

*SEE ABOVE FLOOR THERMAL PROTECTION REQUIREMENTS

*VOIR LES EXIGENCES SUR LA PROTECTION THERMIQUE DU PLANCHER NOTÉES CI-HAUT

Report No./Rapport Nu: F20-636

PREVENT HOUSE FIRES:

Install and use only in accordance with manufacturer's installation and operating instructions and local codes. Contact local building or fire officials about restrictions and installation inspection in your area. In absence of any local codes, installation must meet minimum requirements of NFPA 211 in USA, and B365 in Canada. Refer to manufacturer's instructions and local codes for precautions required for passing chimney through a combustible wall or ceiling. Inspect and clean chimney system frequently in accordance with manufacturer's instructions.

For use with solid wood fuel only. Do not connect this unit to a chimney flue serving another appliance.

Do not use grate or elevate fire. Build wood fire directly on hearth.

Use a residential type masonry or listed type HT factory-built chimney.

High Temperature (H.T.) Chimney Standard UL-103-1985 (2100° F.) for the USA, and High Temperature (650°C) Standard ULC S-629 for Canada.

NOTE: Replace glass only with factory supplied ceramic. Operate only with door closed. Do not operate with start device open or ajar.

Do not obstruct beneath the heater

PREVENT CREOSOTE FIRES: Inspect and clean chimney frequently. Under certain conditions of use creosote buildup may occur rapidly.

CAUTION: Fully open combustion air control before opening the fuel feed door.

PRÉVENTION DES FEUX DE MAISON:

Installez et utilisez seulement en accord avec les instructions d'installation et d'opération du manufacturier et des codes locaux. Contactez les autorités locales en charge des constructions et de la prévention contre le feu au sujet des restrictions et l'inspection des installations dans votre région. Dans l'absence des codes locaux, l'Installation doit être conforme aux exigences de NFPA 211 aux États-Unis, et B365 au Canada. Référez-vous aux instructions du manufacturier et des codes locaux pour les précautions exigées pour passer une cheminée à travers un mur ou un plafond combustibles. Inspectez et nettoyez le système de la cheminée fréquemment en accord avec les instructions du manufacturier.

Pour une utilisation avec des combustibles solides uniquement. Ne pas brancher cette unité à une cheminée utilisée pour une autre installation.

N'utilisez pas unâtre et n'élevez pas la feu. Édifiez le bois de feu directement sur le foyer.

Utilisez une cheminée maçonnée de type résidentiel ou une cheminée préfabriquée répertoriée de type HT. Cheminée Haute Température (HT), norme UL-103-1985 (2100 °F) pour les États-Unis et Haute Température (650 °C), norme ULC S-629 pour le Canada.

NOTE: Remplacez la vitre seulement avec de la céramique fournie par l'usine.

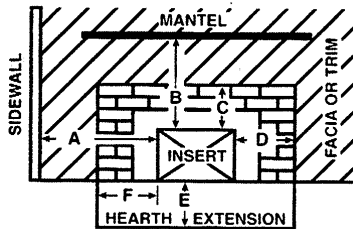
Opérer seulement avec la porte fermée. Ne pas opérer si le démarreur d'opération est ouvert ou entrouvert.

Ne pas obstruer sous le poêle.

PRÉVENEZ LES FEUX DE CRÉOSOTE: Inspectez et nettoyez la cheminée fréquemment. Sous certaines conditions d'usage, le résidu de créosote peut se faire rapidement.

AVIS: Ouvrez complètement le contrôle d'air de combustion avant d'ouvrir la porte du foyer.

CLEARANCES TO COMBUSTIBLE SURFACES / ESPACE MINIMUM DES SURFACES COMBUSTIBLES



When the appliance is elevated 6" (152 mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires thermal protection equal to R-value =1.79 ft² °F h / BTU. Floor protection must extend out minimum 21" (535 mm in Canada) and 8" (200mm in Canada) to each side of the fuel loading door.

When the appliance is elevated 20.25" (515mm in Canada) or more above a combustible floor (as measured from the floor to the bottom of the door glass), the floor in front of the fireplace requires non-combustible ember protection. Floor protection must extend out minimum of 16" (450 mm in Canada) and 8" (200 mm in Canada) to each side of the fuel loading door.

Lorsque l'installation est élevée de 6" (Canada 152 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection thermique égale à la valeur R = 1,79 ft² °F h / BTU. La protection du sol doit dépasser au minimum de 21" (Canada 535 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

Lorsque l'installation est élevée de 20,25" (Canada 515 mm), ou plus au-dessus d'un sol inflammable, (selon la mesure depuis le sol au bas de la vitre de la porte), le sol devant le foyer doit être équipé d'une protection ininflammable contre les braises. La protection du sol doit dépasser au minimum de 16" (Canada 450 mm) et de 8" (Canada 200 mm) de chaque côté de la porte de chargement du combustible.

| INSTALLATION | A | B | C | D | E* | F |
|---------------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| UNITED STATES | 17" | 28.5" | 28.5" | 8" | See above | 8" |
| CANADA | 432 mm | 724 mm | 724 mm | 200 mm | See above | 200 mm |

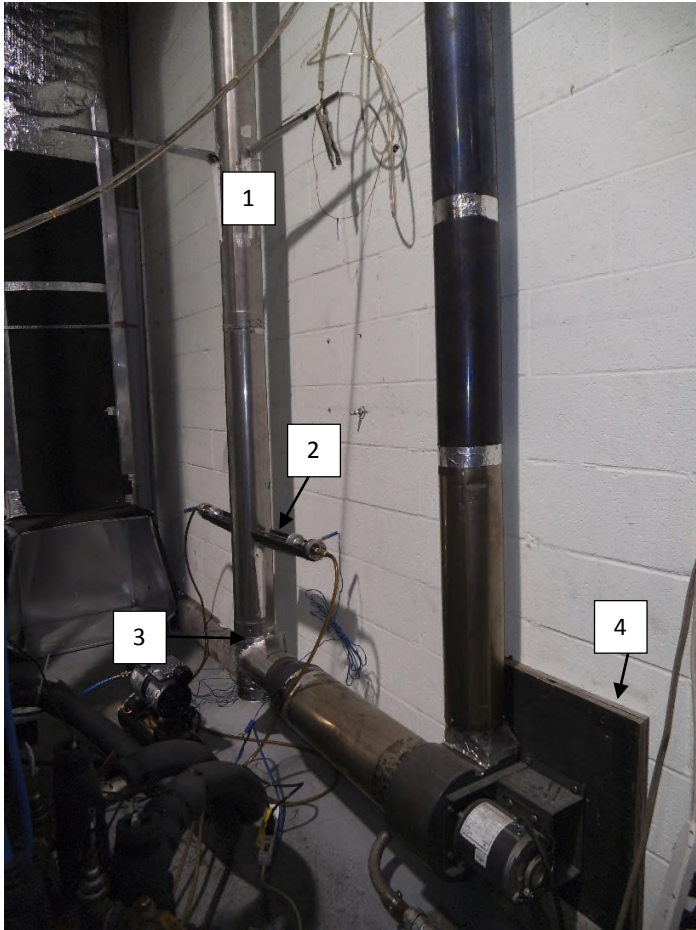
*SEE ABOVE FLOOR THERMAL PROTECTION REQUIREMENTS

*VOIR LES EXIGENCES SUR LA PROTECTION THERMIQUE DU PLANCHER NOTÉES CI-HAUT

APPENDIX 8: Photographs of test set up

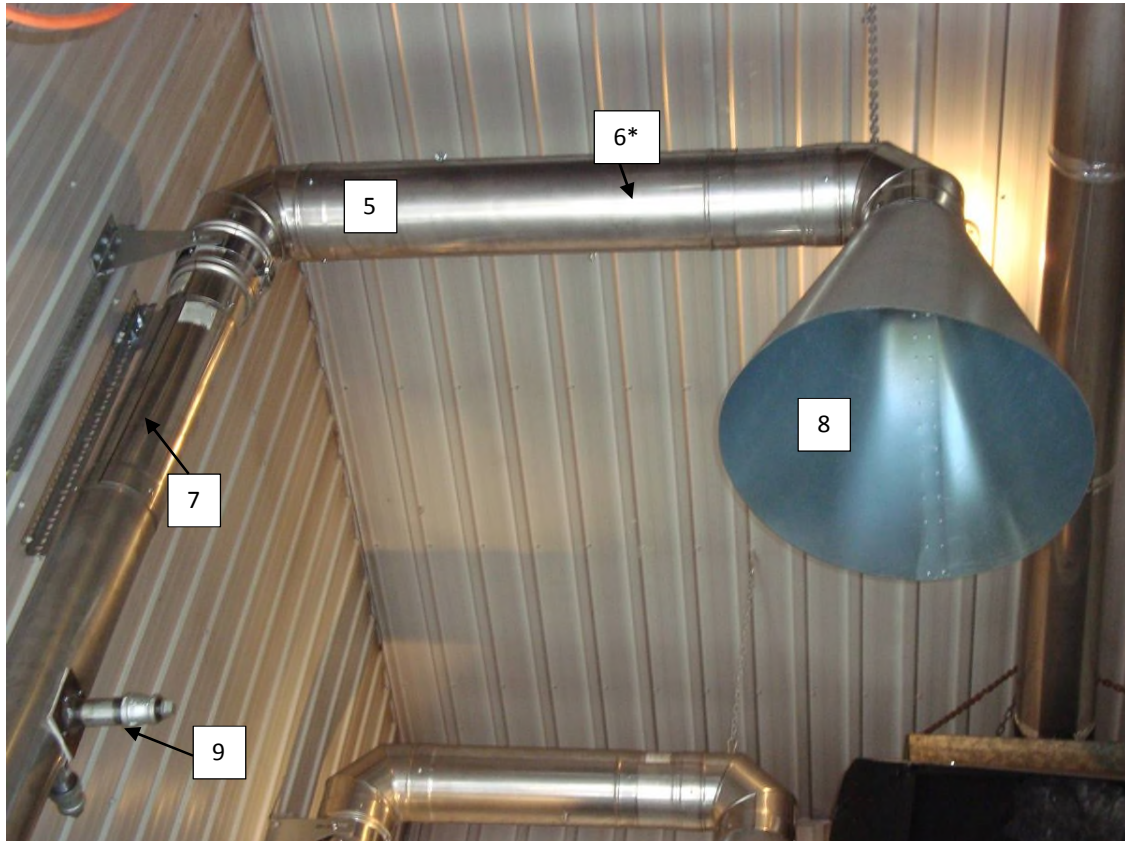
Dilution picture dia 6

Picture 1 : Sampling system



- 1 : 6 in dia Stainless steel pipe
- 2 : 16 in. Between sampling probe and lower elbow
- 3 : Air intake with damper to adjust flow rate
- 4 : Exhaust blower

Picture 2 : Hood and mixing baffle



*The arrow point the deflectors inside of the pipe

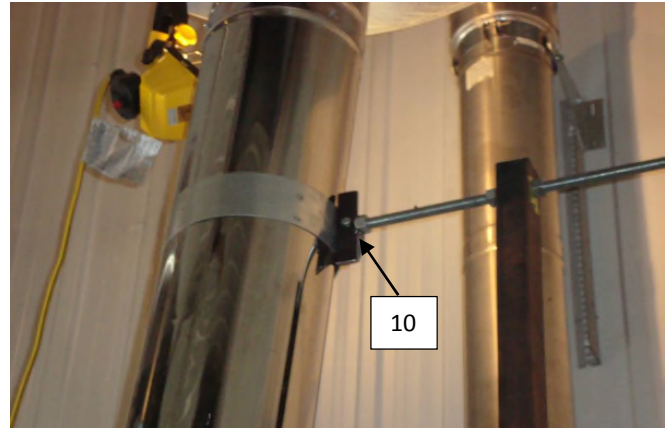
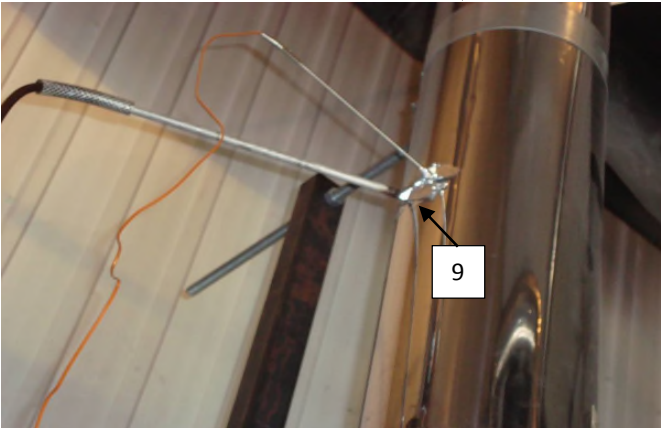
- 5 : 8 in. dia. Stainless steel pipe
- 6 : Mixing baffle (2) location 1 foot between baffles
- 7 : 4 feet long between velocity port and upper elbow
- 8 : 24 in. dia. Galvanized steel smoke captures hood, located 3 feet away from dilution tunnel
- 9 : Velocity port

Picture 3: Stack sampling



Picture 3.1: Gas analysis and temperature probe

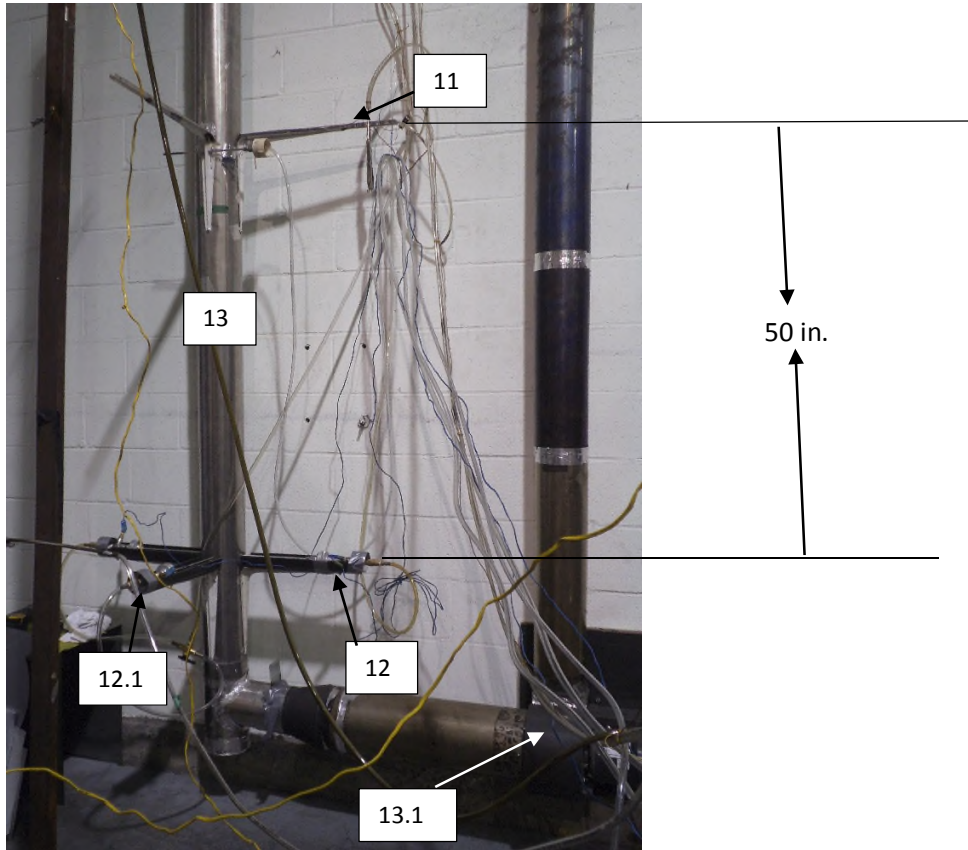
Picture 3.2: chimney support



9 : Temperature and gas analyser sampling ports located 9 feet above platform

10 : Exhaust system support bracket

Picture 4: Tunnel flow measurement and sampling probe



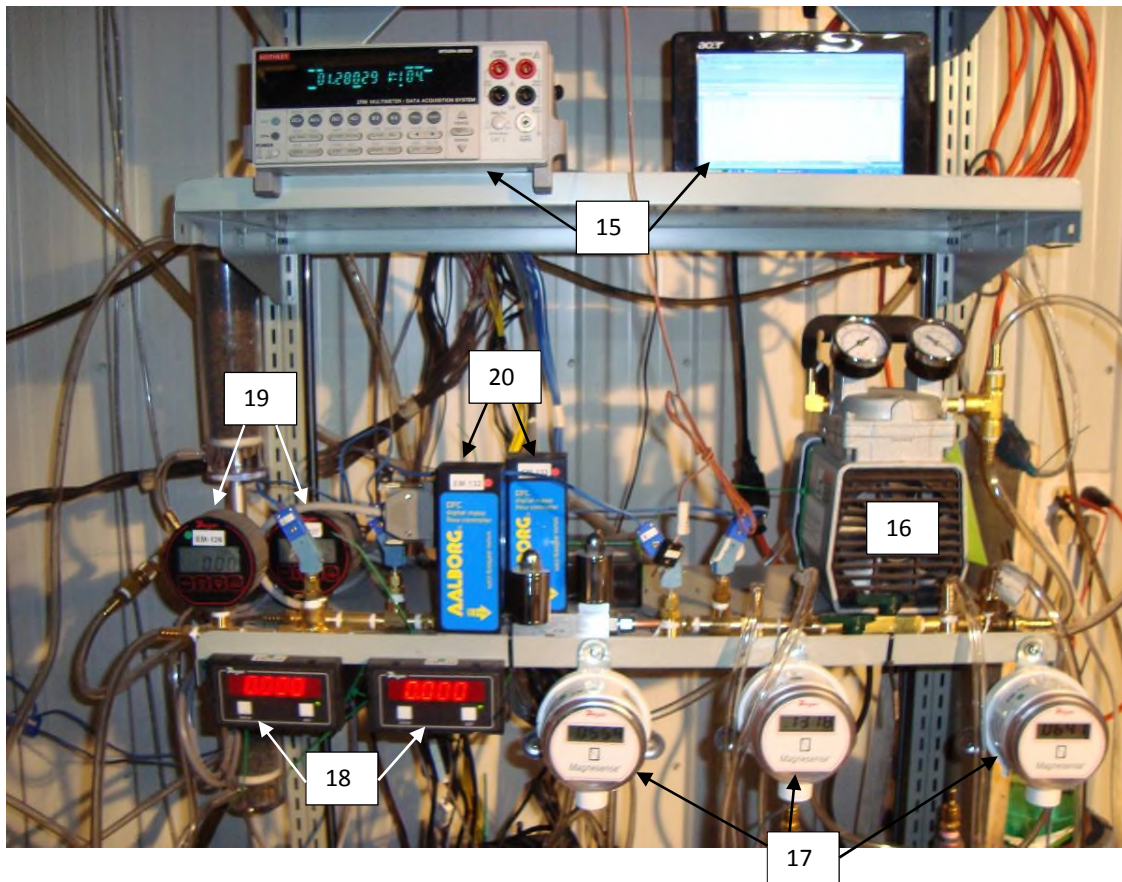
- 11 : Velocity port
- 12 : Sampling port, 2 sampling probes with 2x48 mm. dia.filter each. Filter used: Millipore AP4004700
- 12.1 : Sampling port, sampling probes with 2x48 mm. dia.filter each. Filter used: Millipore AP4004700, for first hour sampling
- 13 : 15 feet long dilution tunnel
- 13.1 : Extraction blower

Picture 5: Draft sampling



14 : Draft sampling port located 6 in. from the flue outlet

Picture 6: Equipments

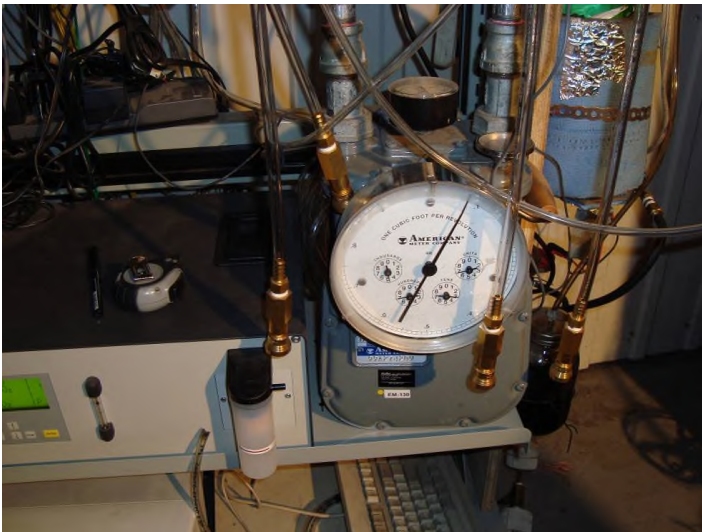


- 15 : Acquisition system
- 16 : Vacuum pump
- 17 : Digital manometer
- 18 : Digital read out for mass flow meter
- 19 : Digital vacuum gage
- 20 : Mass flow meter

Picture 7: Gaz analyser

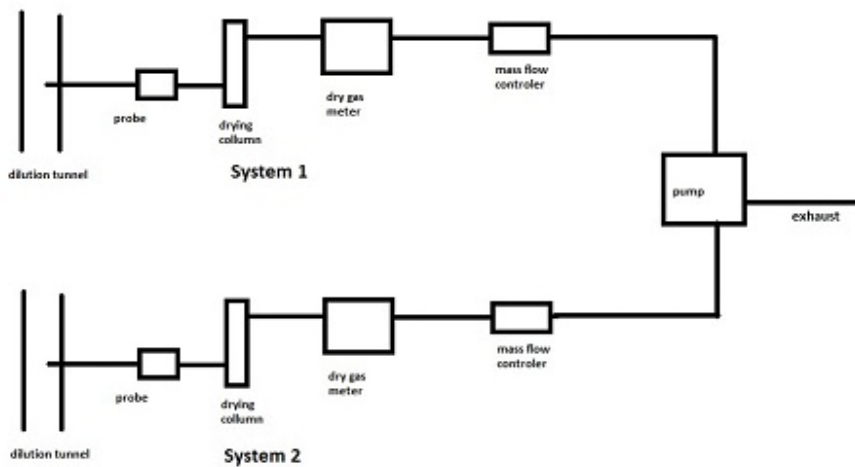


Picture 8: Reference dry gas meter

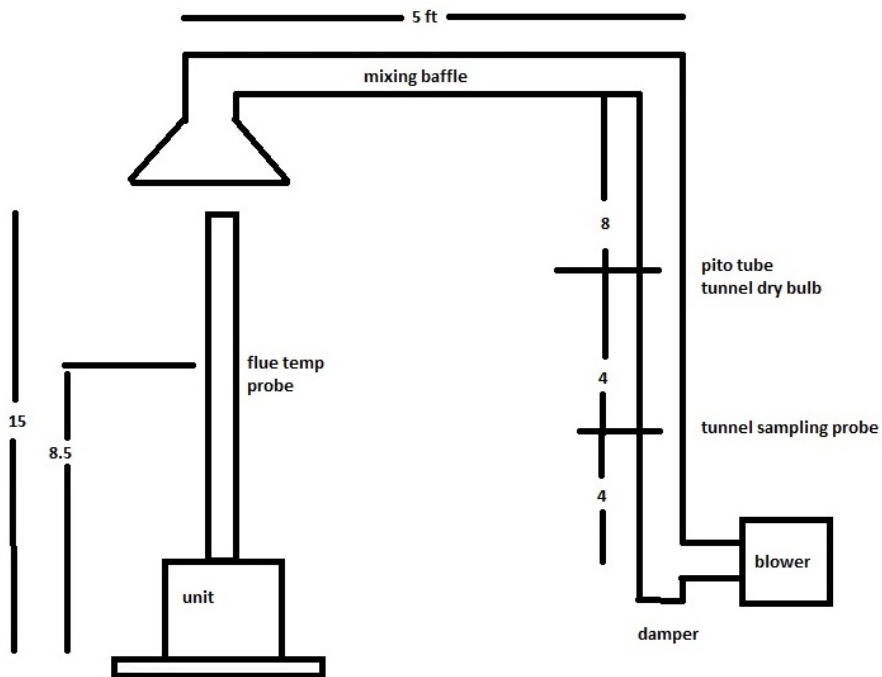




Picture 12: Dilution tunnel sample system



Picture 13: Dilution tunnel



APPENDIX 9: Test load photographs

Run 1.1 Morso August 3rd 2020 maximum burn rate

Kindling+ Startup +Loads for run 1,1 & 1,2



Side view with loads



Maximum burn rate load



Load in the stove

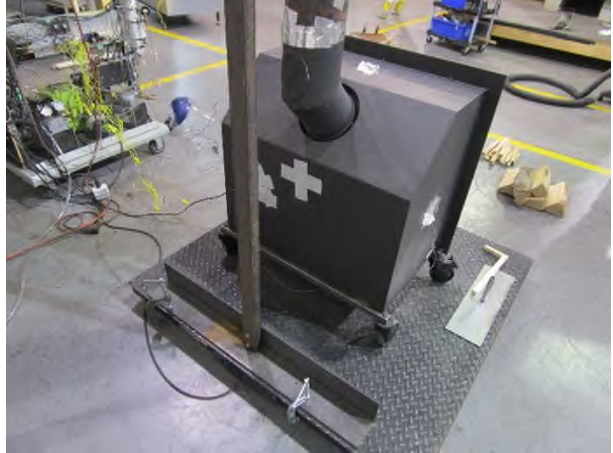


Run 1.2 Morso August 3rd 2020 minimum burn rate

Minimum load



Back and side view



Left view of heater



Minimum load in the stove

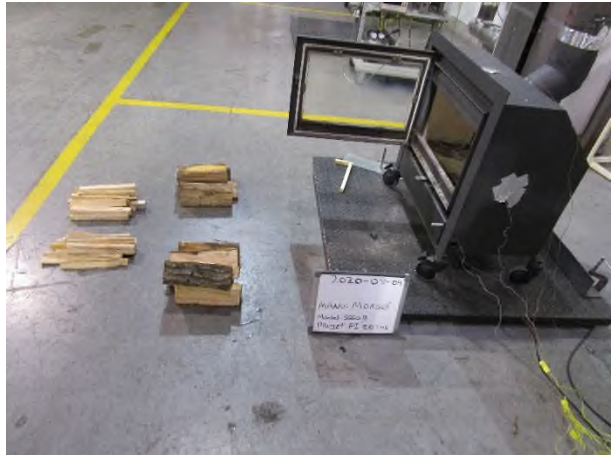


Run 2.1 Morso August 4th 2020 medium burn rate

Loads August 4th 2020



Kindling+ Startup +pre-burn and load for run 2.1 (medium burn)



Medium burn load (run 2.1)



Load in the stove



APPENDIX 10: Laboratory Operating Procedures

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

INTRODUCTION

This document provides a step by step guide for the technician conducting tests to EPA standard requirements. Procedures outlined here, when followed, will result in tests in conformance with EPA Methods 28R, ASTM E2780, ASTM E2515, ASTM E2618, Method 28WHH, Method 28 PTS, Method ALT-125, ASTM E3053.

The primary measurements to be made are particulate emissions rates. The technician's duties include the following steps.

1. Incoming inspection of test units.
2. Set-up of test units.
3. Preliminary testing to establish unit operating procedures and familiarity with operating controls.
4. Calibration of test equipment.
5. Set-up, checking and operation of sampling apparatus.
6. Conduct of tests including complete record keeping and data recording for non-automated functions.
7. Operation of hardware and software included in automatic data acquisition system.
8. Review and analysis of data at test completion to ensure test validity.

The technician running this test must be familiar with the following documents, which are to be kept in the laboratory at all, times.

EPA METHODS

1. EPA METHODS 28R
2. ASTM E2780
3. ASTM E2515
4. ASTM E2618
5. METHOD 28WHH
6. METHOD 28 PTS
7. ALT-125
8. ASTM E3053

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

I. APPLIANCE INSPECTION AND SET-UP

A. INCOMING INSPECTION

1. Check for completeness of unit including parts, accessories, installation and operating instructions, drawings and specifications etc. Note any discrepancies or missing parts or information.
2. Check for shipping damage. If damage has occurred, notify the laboratory manager. In some cases, repairs may be made, provided the manufacturer and laboratory manager concur that repairs will not affect the unit's performance. If damage is irreparable, a new unit will need to be obtained.
3. Note whether unit is catalytic or non-catalytic.
4. Mark unit with manufacturer's name, model number, work order number and date received.
5. If unit is safety listed, note label data including listing agency and serial number. If unit is not listed, mark all data sheets "UNLISTED". Test results will not be released until unit passes safety tests without modification unless authorized by laboratory manager.

B. UNIT SET-UP

1. All new units must be operated for a breaking in period as follows.
 - a) Non-catalytic units: Ten (48) hours at medium burn rate with Douglas Fir scrap or cordwood.
 - b) Catalytic units: Fifty (50) hours at medium burn rate with Douglas Fir scrap or cordwood.

During these break-in runs the unit may be connected to a lab chimney and fuel additions noted into the corresponding data acquisition file. For catalytic units, a thermocouple must be installed in the catalyst.

Record catalyst temperature at 1-hour intervals or on chart recorder. Operating should continue until data shows at least fifty (50) hours of operation with catalyst temperature in excess of 500 degrees Fahrenheit (active range).

For non-catalytic units a stack thermocouple should be installed and stack temperature recorded at 1-hour intervals. Fourty-eight (48) hours minimum burn time with a stack temperature of at least 250 degrees Fahrenheit is required.

Once break-in is completed, allow unit to cool. Clean unit thoroughly.

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

2. Unit is to be placed on scale for testing. Prior to proceeding with verification process, scale should be turned on and allowed to warm up for one (1) hour minimum. Zero scale and check calibration with standard weights. One (1) 1 kg weight and one (1) 2 kg weight are provided for this purpose. Use scale verification test form no. EPA-7-TP to record results. If scale fails to reproduce weights within tolerance, check with laboratory manager before proceeding.
3. If scale checks out, place unit on scale and align so chimney will be centered in hood.
4. Attach chimney connector and chimney. Be sure all joints are sealed below sampling points. Chimney and connector should be cleaned with a wire brush. Be sure chimney connector terminates and chimney starts at proper level above scale platform. Chimney must be supported from scale so that it does not touch test enclosure or hood walls.
5. Thermocouples should be attached to surfaces of unit prior to testing. EPA requires a thermocouple on the bottom of the firebox. This must be installed prior to putting the unit on the scale. In some cases, the required thermocouple locations will be inaccessible on finished units. These units should have thermocouples installed by the manufacturer during construction. Check with the laboratory manager if problems are encountered in proper thermocouple attachment.
6. Measure firebox dimensions and record on data forms nos. EPA-2-TP. Make a three-dimensional sketch of the firebox including firebrick, baffles and obstructions. Calculate firebox volume in cubic feet with both addition and subtraction methods using forms nos. EPA-3-TP and EPA-4-TP. See Section 6.2.4 of EPA Method 28 for details of firebox volume determination.
7. If unit is catalytically equipped, additional thermocouples must be installed upstream and downstream of catalyst. Thermocouples should also be placed in the primary and secondary combustion chambers of all units.
8. Plug thermocouples into data acquisition system jacks making a check of locations and jack numbers for each test on data form no. EPA-5-TP.
9. Note that inserts are tested as if they are freestanding stoves.
10. Dilution tunnel should be cleaned prior to each certification test series and at anytime a higher burn rate follows a lower test burn rate.

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

II. SAMPLING SYSTEM – SET-UP

A. GAS ANALYSIS

1. Instruments should be turned on and allowed to warm up for one (1) hour minimum.
2. Calibrate analyzers as follows:

NOTE : Prior to proceeding with calibration, make sure to use NIST traceable calibration gas bottles. Adjust flow meter if necessary at each instrument to required flow value.

- a) Using span gas, adjust span control to values specified on calibration gas label.
- b) Using nitrogene, adjust zero controls to provide a 0.00 analyzer readout.
- c) Repeat a) and b) until no further adjustment is required.
- d) Check readout vs. calibration gases (2) labels.

The CO₂ and CO analyzers are “ZEROED” on nitrogen. The O₂ analyzer is spanned on air and set for 20.9%. It is zeroed on nitrogen as well.

3. Check for response time synchronization.
 - a) With no fire in unit, allow reading to stabilize (O₂ should be 20.93, CO and CO₂ should equal 0).
 - b) Flow the calibration gas in the unit and start stop watch. Note the time required for each unit to reach .90 of the calibration gas bottle value. If all three analyzers reach this value within 15 seconds of each other, synchronization is adequate. If not, contact the laboratory manager. Synchronization is adjusted by internal instrument setting.
4. Set-up sample clean-up and water collection train as follows.
 - a) Load impingers as follows:
Impinger #1: 100 ml distilled water and 5 ml H₂SO₄
Impinger #2: 100 ml distilled water and 5 ml H₂SO₄
Impinger #3: Empty
Impinger #4: 200 – 300 grams silica gel (dry)

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

- b) Place impingers in container and connect with "U TUBES". Grease carefully on bottom half of ball joint so that grease will not get into tubes.
- c) Connect filter to first impinger and sample line to last impinger.
- e. Leak check system as follows.
 - 1) Plug probe.
 - 2) Turn on sample system.
 - 3) Observe sample flow rotometer and vacuum gauge. If necessary, use vacuum; adjust valve to set vacuum to the maximum inches Hg.
 - 4) If the float in rotometer does not stabilize below 10 on scale, system must be resealed.
 - 5) Repeat leak check procedure until satisfactory results are obtained.
- f) Just prior to starting test, fill impinger container with water and ice and record ambient conditions on data form no. EPA-8-TP.

B. DILUTION TUNNEL SAMPLE TRAIN SET-UP

- 1. Filters and holders.
 - a) Clean probes and filter holder front housings carefully and desiccate for at least 24 hours prior to use.
 - b) Filters should be numbered and filter and probe combinations labeled prior to use.
 - c) Weigh desiccated filters and probe-filter units on analytical balance. Record weights data form no. EPA-10-TP. Note that probe and front half of front filter are to be weighed as a unit.
 - d) Carefully assemble filter holder units and connect to sampling systems. Check "DRIERITE" columns for adequate dry absorbent (blue).
- 2. Leak checking.
 - a) Each sample system is to be checked for leakage prior to inserting probes in tunnel.
 - b) Plug probes and start samplers, adjust pump bypass valve to produce a vacuum reading of 5 inches Hg. (NOTE: During test, vacuum must not exceed 5 inches unless posttest leak check shows acceptable results.)

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

c) Allow vacuum indication to stabilize for two (2) minutes, then record time and dry gas (DGM₁) and (DGM₂) meter readings. Wait ten (10) minutes and record dry gas meter readings again (DGM₃, DGM₄). NOTE: If mark, system is leaking too much and all seals should be checked.

d) Calculate leakage rate as follows.

$$1) \text{ System 1: } \frac{(DGM_3 - DGM_1)}{10} = CFM_1$$

$$2) \text{ System 2: } \frac{(DGM_4 - DGM_2)}{10} = CFM_2$$

If CFM₁ or CFM₂ is greater than .02 CFM, leakage is unacceptable and system must be resealed.

If CFM₁ or CFM₂ is greater than 0.04 X sample rate, leakage is unacceptable. For most tests, the sample rate will be about 0.15 CFM, thus leakage rates in excess of 0.04 X 0.15 = 0.006 CFM are not acceptable. Record leakage rates on form no. EPA-5-TP

e) Once leakage check is satisfactory, unplug probe and set flow to appropriate rate for test. This should be done in the minimum amount of time necessary and with the probes in ambient air. Do not insert probes in tunnel until the start of the test run. When flow is established, replug probes to prevent contamination.

III. TEST CONDUCT

A. FUEL LOAD

1. Determine optimum load weight by multiplying firebox volume in cubic feet by 7 or (10 and 12 for cordwood method). This is the load weight on an as-fired basis.
2. Determine piece size to obtain the requested load configuration and meet the test load weight criteria. The load should consist of the following: **TO BE DETERMINED**
3. Weigh out test load and adjust weight by shortening all pieces equally if necessary. Record individual piece load on form no. EPA-11-TP.

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

4. Measure and record moisture content of each fuel piece using Delmhorst moisture meter. Determine if fuel load moisture content is in required range. If not, construct new load using wood with required moisture content. All wood in the humidity chamber should be within range. Contact project manager if you cannot find suitable pieces. Record moisture of each individual piece load on form no. EPA-11-TP.

B. UNIT START-UP

1. Before lighting a fire, turn on dilution tunnel and set tunnel velocity to 500ft/min Record readings on data form no. EPA-9-TP.
2. Check draft imposed on cold stove with all inlets closed and a draft gauge in the chimney. If draft is greater than 0.005 inches water column, adjust tunnel to stack gap until draft is less than 0.005.
3. Check for ambient airflow around unit with hot wire anemometer. Must be less than 50 ft/min.
4. Check all equipment for proper operation. Analyzers should be on and in sample mode. Computer should be loaded with test program and awaiting test start command.
5. Zero scale and start fire with uncolored newspaper and kindling representing 10 % of test load with the same type of fuel.
6. Once kindling is burning well after 5 minutes, add splitted pieces having a bottom surface around 4 sq. inches and representing 25% of test load weight. Operate at high fire for 15 minutes. Then adjust settings to intended test run levels as per the manufacturer's.
7. Following addition of pretest fuel load (splitted pieces), start computer for data logging.
8. All fuel additions, air intake settings and operational characteristics shall be noted with associated time stamp on form no. EPA-1-TP.

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

C. TEST RUN

1. Once the targeted test fuel bed weight is obtained, the test is to be started as follows:
 - a) Insert the sample probes into the tunnel being careful not to hit sides of tunnel with probe tip.
 - b) Check tunnel pitot tube for proper position. (Pitot should be carefully cleaned prior to each test.)
 - c) Turn on probe sample systems and stack sampler.
 - d) Open stove door, rake coals and load stove as follows: **TO BE DETERMINED**
 - e) Close door or follow manufacturer's start-up procedures. (Five (5) minutes maximum time before all doors and controls must be set to final positions for duration of test. 15 minutes allowed for ALT-125 method)
 - f) An alarm will sound an audible signal at the (10) minutes intervals. This signal a reading interval. You must verify at each interval that the following readings are correctly logged by the data acquisition system and make observations of any unusual or non-routine events that could occur.
 - 1) Rotometer readings.
 - 2) Tunnel pitot tube reading.
(Zero regularly between readings)
 - 3) Gas meter readings.
 - 4) Temperature readings.
 - 5) Draft reading
 - 6) Test load weight
 - 7) CO, CO₂ and O₂ readings
 - 8) Observations of any unusual or non-routine events.
 - g) During the test, any condition approaching unacceptable limits will be noted. The filter probes and housings are installed in small holders just outside the tunnel. If the filter temperature gets too high, you will have to increase the water flow through the cooling unit until acceptable temperatures are obtained. In between readings, check on other equipment. Be sure dryers and filters are working and monitor impinger train for proper water and ice levels etc.
 - h) When the fuel charge is consumed, it will signal end of test and shut down the sampling systems. When this occurs,

POLYTESTS Services inc.

SFBA EMISSIONS AND EFFICIENCY TESTING LABORATORY OPERATING PROCEDURE

remove filter holder and probes from tunnel and impingers from sample line.

IV. POST TEST PROCEDURES

A. SAMPLE RECOVERY – FILTER TRAINS

1. Carefully clean outside of probes and filter housings with alcohol.
2. Disassemble filter holder and transfer filters to clean petri dish. Scrape gasket with scalpel and collect any loose material on filters.
3. Place probe and front half of first filter holders (still assembled) and filters in desiccator. Allow 24-hour desiccation before weighing.
4. Weigh probe filter holder units and filters at six (6) hour intervals until weight change between weighings is less than 0.2 mg. Record all weights taken on data form no. EPA-10-TP.

B. CALCULATION OF RESULTS

The computer program carries out all final calculations. When run, it will ask for data from forms used during the test. Enter data as called for.

GENERAL

This guide cannot cover every possible contingency, which may develop during a particular test program. Many questions, which may arise, can be answered by a complete understanding of the test standards and their intent. When in doubt on any detail, check with the laboratory manager and be sure you understand the procedures involved.

It is critical that all spaces on the data forms be properly filled in. Each test must be represented by a complete record of what was done and when.

APPENDIX 11: Sample calculations

Validation du fichier de calcul avec les équations provenant des normes:

ASTM E2515-11

ASTME3053-17

Equation 9,2 (1)

$$M_{fldb} = \sum (M_{flnwb}) (100) / (100 + MC_{fln})$$

Nomenclature

| | |
|-------------|---|
| M_{FLdb} | Weight of test fuel load, dry basis lb (kg) |
| M_{FLnwb} | Weight of each test fuel pieces, n, in test fuel load per 8,4,1, wet basis, lb (kg) |
| MC_{FLn} | Average fuel moisture of test fuel piece, n , in test fuel load % dry basis |
| n | individual test fuel pieces that comprise the test fuel load, as applicable |

Sample calculation**Data**

| | |
|-------------|-----------|
| M_{FLnwb} | 11,70 lbs |
| MC_{FLn} | 22,03 % |
| n | |
| M_{FLdb} | 9,59 lbs |

Equation 9,2 (2)

$$M_{SUDb} = \sum (M_{SUnwb}) (100) / (100 + MC_{SUn})$$

Nomenclature

| | |
|-------------|---|
| M_{SUDb} | Weight of startup fuel, dry basis, lb (Kg) |
| M_{SUnwb} | Weight of each start-up fuel pieces, n, per 8,5,7, wet basis, lb (Kg) |
| MC_{SUn} | Average fuel moisture of start-up fuel piece, n % bry basis |
| n | individual startup fuel pieces, as applicable |

Sample calculation**Data**

| | |
|-------------|----------|
| M_{SUnwb} | 3,20 lbs |
| MC_{SUn} | 20 % |
| n | |
| M_{SUDb} | 2,67 lbs |

$$\text{Equation 9,2 (3)} \quad M_{kdb} = (M_{kwb})(100)/(100 + MC_k)$$

Nomenclature

| | |
|-----------|--|
| M_{kdb} | Weight of kindling, dry basis lb (kg) |
| M_{kwb} | Weight of kindling per 8,5,6, wet basis, lb (kg) |
| MC_k | Average moisture of kindling % dry basis |

Sample calculation

Data

| | |
|-----------|----------|
| M_{kwb} | 2,30 lbs |
| MC_k | 9,00 % |
| M_{kdb} | 2,11 lbs |

$$\text{Equation 9,2 (4)} \quad M_{FREHdb} = M_{RSUBdb} + M_{FLEHdb}$$

Nomenclature

| | |
|--------------|--|
| M_{FREHdb} | Total weight of all remaining fuel at end of high fire test run, lb (kg) |
| M_{RSUBdb} | Weight of residual start-up fuel bed when high fire test load added, lb(kg) |
| M_{FLEHdb} | Weight of unburned portion of test fuel load at the end of the high fire test run, lb (kg) |

Sample calculation

Data

| | |
|--------------|----------|
| M_{RSUBdb} | 1,90 lbs |
| M_{FLEHdb} | 1,10 lbs |
| M_{FREHdb} | 3,00 lbs |

Equation 9,2 (5)
$$M_{TFBHdb} = M_{Kdb} + M_{SUdb} + M_{FLdb} - M_{FREHdb}$$

Nomenclature

- M_{TFBHdb} Total weight of all fuel burned during high fire test run lb (kg), dry basis
- M_{FREHdb} Total weight of all remaining fuel at end of high fire test run, lb (kg)
- M_{FLdb} Weight of test fuel load, dry basis lb (kg)
- M_{SUdb} Weight of startup fuel, dry basis, lb (Kg)
- M_{kdb} Weight of kindling, dry basis lb (kg)

Sample calculation

Data

| | |
|--------------|-----------|
| M_{FREHdb} | 3,00 lbs |
| M_{FLdb} | 9,59 lbs |
| M_{SUdb} | 2,67 lbs |
| M_{kdb} | 2,11 lbs |
| M_{TFBHdb} | 11,36 lbs |

Equation 9,2 (6)
$$BR_H = 60(M_{FLdb} - M_{FLEHdb})/\theta_{H1}$$

Nomenclature

- BR_H Dry burn rate for high fire test run, from time when test fuel load added to end of test run
- θ_{H1} Total duration of high fire test run, from time when test fuel load is added to end of test r
- M_{FLdb} Weight of test fuel load, dry basis lb (kg)
- M_{FLEHdb} Weight of unburned portion of test fuel load at the end of the high fire test run, lb (kg)

Sample calculation

Data

| | |
|---------------|------------|
| θ_{H1} | 70 min |
| M_{FLdb} | 9,59 lbs |
| M_{FLEHdb} | 1,10 lbs |
| BR_H | 3,30 kg/hr |

For low and medium burn fire test run

Equation 9,2 (7)
$$M_{TFBdb} = M_{FLdb} - M_{FREdb}$$

Nomenclature

- M_{TFBdb} Total weight of fuel burned during low or medium fire test run, lb (kg),dry basis
- M_{FREdb} Weight of remaining fuel at end of low or medium fire test run, lb (kg)
- M_{FLdb} Weight of test fuel load, dry basis lb (kg)

Sample calculation

Data

- M_{FREdb} 0,00 lbs
- M_{FLdb} 11,19 lbs
- M_{TFBdb} 11,19 lbs

Equation 9,2 (8)
$$BR = 60(M_{TFBdb}) / \theta$$

Nomenclature

- BR Dry burn rate for low and medium fire test run. lb/hr (kg/hr)
- θ Total duration of low or medium fire test run, min.
- M_{TFBdb} Total weight of fuel burned during low or medium fire test run, lb (kg),dry basis

Sample calculation

Data

- θ 269 min
- M_{TFBdb} 11,19 lbs
- BR_H 1,13 kg/hr

For high test run
Equation 9,2 (9)

$$PM_{RH} = 60(E_{TH}/\theta_{H2})$$

Nomenclature

PM_{RH} Particulate emission rate for high fire test run, gr/hr
 E_{TH} Total particulate emissions for high fire test run including kindling and start-up
 θ_{H2} Total test duration of high fire test run, from ignition of kindling to end of test run

Sample calculation

Data

E_{TH} 4 gr
 θ_{H2} 102,00 min
 PM_{RH} 2,27 kg/hr

Equation 9,2 (10)

$$PM_{FH} = E_{TH}/M_{TFBHdb}$$

Nomenclature

PM_{FH} Particulate emission rate for high fire test run, gr/hr

Sample calculation

Data

E_{TH} 4 gr
 M_{TFBHdb} 11,36 dry lb
 PM_{RH} 0,75 gr/dry kg

for high fire test run
Equation 9,2 (11)

$$PM_{btuH} = E_{TH} / (M_{TFBHdb} * (HHV) \left(\frac{n_r}{100} \right)) * (10^6)$$

Nomenclature

PM_{btuH} Particulate per heat output unit for high fire test run, lb/ MMbtu
 HHV Higher heating value of test fuel, dry basis, btu/lb
 n_r CSA B415,1 overall Efficiency, HHV (hot to hot)

Sample calculation

Data

E_{TH} 3,9 gr
 M_{TFBHdb} 11,36 dry lb
 HHV 8690 btu/lb
 n_r 68,30%

 PM_{btuH} 0,1264 lb/Mmbtu

Equation 9,2 (12)

$$PM_R = 60(E_T/\theta)$$

Nomenclature

PM_R Particulate emission rate for low or medium fire test run, gr/hr
 E_T Total particulate emission for low or medium fire test run, from ASTM E 2515 (g)
 θ Total duration of low or medium fire test run, min.

Sample calculation

Data

E_T 5 gr
 θ 269 min

 PM_{RH} 1,23 gr/hr

Equation 9,2 (13)
$$PM_F = E_T / M_{TFBdb}$$

Nomenclature

PM_F Particulate emission factor rate for low or medium fire test run, gr/dry kg

Sample calculation

Data

| | |
|--------------------|----------------|
| E _T | 5,5 gr |
| M _{TFBdb} | 11,19 dry lb |
| PM _F | 1,08 gr/dry kg |

for high fire test run

Equation 9,2 (14)
$$PM_{btu} = E_T / (M_{TFBdb} (HHV) (\frac{n_r}{100})) * (10^6)$$

Nomenclature

Pmbtu Particulate per heat output unit for low and medium test run, lb/ MMbtu
 HHV Higher heating value of test fuel, dry basis, btu/lb
 n_r CSA B415,1 overall Efficiency, HHV (hot to hot)

Sample calculation

Data

| | |
|---------------------|-----------------|
| E _{TH} | 5,5 gr |
| M _{TFBHdb} | 11,19 dry lb |
| HHV | 8690 btu/lb |
| n _r | 73,12% |
| PM _{btuH} | 0,1707 lb/Mmbtu |

Volume of gas sample corrected to dry standard conditions ($V_{m(std)}$)

Equation used

ASTM 2515, equation 6

$$V_{m(std)} = K_1 V_m Y \left[\frac{P_{bar} + \left(\frac{\Delta H}{13.6} \right)}{T_m} \right]$$

Nomenclature

| | |
|--------------|---|
| $V_{m(std)}$ | Volume of gas sample , corrected to standard conditions, dscm ³ (dscf) |
| K_1 | 17.64 R/in Hg |
| V_m | Volume of gas sample |
| Y | DGM calibration factor |
| P_{bar} | Barometric pressure mmHg (in Hg) |
| ΔH | Average pressure at the outlet of the dry gas meter mm water (in. Water) |
| T_m | Absolute average dry gas meter temperature K (R) |

Sample calculation

Data

| | |
|------------|---------------|
| V_m | 48,26 dcf |
| Y | 1,00769769 |
| P_{bar} | 29,78 in Hg |
| ΔH | -0,6822 in Hg |
| T_m | 562,0 R |

Calculation

| | |
|--|------------|
| $V_{m(std)}$ | 44,41 dscf |
| Calculation based of train 2 data Low fire | |

Total amount of particulate matter collected (m_n)

Equation used

ASTM 2515, equation 12

$$m_n = F_1 + F_2 + \Delta PF$$

Nomenclature

| | |
|-------------|---|
| m_n | Total amount of particulate matter collected, mg |
| F_1 | Particulate matter collected on front filter, mg |
| F_2 | Particulate matter collected on second filter, mg |
| ΔPF | Post-test weight gain of probe and filter holder assembly, mg |

Sample calculation

Data

| | |
|-------------|----------|
| F_1 | 0,0022 g |
| F_2 | 0,000 g |
| ΔPF | 0,000 g |

Calculation

| | |
|-------|----------|
| m_n | 2,600 mg |
|-------|----------|

Calculation based of train 2 data Low fire

Particulate concentration (C_S)

Equation used

ASTM 2515, equation 13

$$C_S = (0,001 \text{ g/mg}) \times \left(\frac{m_n}{V_{m(\text{std})}} \right)$$

Nomenclature

| | |
|---------------------|---|
| C_S | Concentration of particulate matter in stack gas or dilution tunnel, dry basis, corrected to standard conditions, g/dsm^3 (g/dscf) |
| m_n | Total amount of particulate matter collected in the sampling train, mg |
| $V_{m(\text{std})}$ | Volume of gas sample measured corrected to dry standard conditions, dsm^3 (dscf) |

Sample calculation

Data

| | |
|---------------------|------------|
| m_n | 2,600 mg |
| $V_{m(\text{std})}$ | 44,41 dscf |

Calculation

| | |
|--|-----------------|
| C_S | 0,000059 g/dscf |
| Calculation based of train 2 data Low fire | |

Particulate concentration for room air (C_r)

Equation used

ASTM 2515, equation 14

$$C_r = (0,001 \text{ g/mg}) \times \left(\frac{m_r}{V_{mr(std)}} \right)$$

Nomenclature

| | |
|---------------|---|
| C_r | Concentration of particulate matter in room air, dry basis, corrected to standard conditions, g/dsm ³ (g/dscf) |
| m_r | Total amount of particulate matter collected in the sampling train, mg |
| $V_{mr(std)}$ | Volume of room air sample measured corrected to dry standard conditions, dsm ³ (dscf) |

Sample calculation

Data

| | |
|---------------|------------|
| m_r | 0,100 mg |
| $V_{mr(std)}$ | 34,65 dscf |

Calculation

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| C_r | 0,000003 g/dscf |
| Calculation based of train 2 data low | |

Adjustment factor for alternative pitot tube placement (FP)

Equation used

ASTM 2515, equation 1

$$F_P = \frac{V_{strav}}{V_{scent}}$$

Nomenclature

| | |
|-------------|--|
| V_{strav} | Average gas velocity cacluated after the Pitot tube traverse |
| V_{scent} | Average gas velocity at the center of the dilution tunnel cacluated after the multi-point Pitot traverse |
| F_P | Adjustment factor for center of tunnel pitot tube placement |

Sample calculation

Data

| | |
|-------------|-------------|
| V_{strav} | 0,268500372 |
| V_{scent} | 0,281956049 |

Calculation

| | |
|-------|----------|
| F_P | 0,952277 |
|-------|----------|

Average dilution tunnel gas velocity (V_S)

Equation used

ASTM 2515, equation 9

$$V_S = F_p K_p C_p (\sqrt{\Delta P})_{avg} \sqrt{\frac{T_S}{P_S M_S}}$$

Nomenclature

| | |
|---------------------------|---|
| V_S | Average dilution tunnel gas velocity, m/s (ft/s) |
| K_p | Pitot tube constant For the metric units: $34.97 \text{ m/sec} \left[\frac{(\frac{\text{g}}{\text{g-mole}})(\text{mm Hg})}{(^{\circ}\text{K})(\text{mm H}_2\text{O})} \right]^{1/2}$ For English units: $85.49 \text{ ft/sec} \left[\frac{(\frac{\text{lb}}{\text{lb-mole}})(\text{in Hg})}{(^{\circ}\text{R})(\text{in H}_2\text{O})} \right]^{1/2}$ |
| C_p | Pitot tube coefficient (use 0.99 for standard pitot tube, 0.84 may be used for S-type tubes constructed according to Method 2 specifications) |
| F_p | Pitot tube correction factor |
| $(\sqrt{\Delta P})_{avg}$ | Average square root of each individual velocity head (ΔP) |
| P_{bar} | Barometric pressure at measurement site, mm H ₂ O (in. H ₂ O) |
| P_g | Stack static pressure, mm Hg (in. Hg) |
| P_S | Absolute dilution tunnel static gas pressure, mm Hg (in. Hg), or $P_{bar} + P_g$ |
| M_S | Molecular weight of dilution tunnel gas, wet basis, g/g-mole (lb/lb-mol) may be assumed to be 28.78 or 29 for CSA B415 |
| t_s | Dilution tunnel temperature, °C (°F) |
| T_S | Absolute dilution tunnel temperature, °K (°R), or $273 + t_s$ for metric units, $460 + t_s$ for English units |

Sample calculation

Data

| | |
|---------------------------|---|
| K_p | 85,49 |
| C_p | 0,99 |
| F_p | 0,952 |
| $(\sqrt{\Delta P})_{avg}$ | 0,2842 in H ₂ O ^{1/2} |
| P_{bar} | 29,78 in Hg |
| P_g | 0,28 in H ₂ O |
| P_S | 29,80 in Hg |
| M_S | 28,78 lb/lb-mol |
| t_s | 97,86 F |
| T_S | 557,86 R |

Calculation

| | |
|-------|-------------------------------|
| V_S | 18,4753 ft/s |
| | Calculation based of data low |

Average dilution tunnel gas flow rate (Qstd)

Equation used

ASTM 2515, equation 3

$$Q_{std} = 60(1 - B_{WS})V_S A \left(\frac{T_{std}}{T_S} \right) \left(\frac{P_S}{P_{std}} \right)$$

Nomenclature

| | |
|-----------|---|
| Q_{std} | Total gas flow rate corrected to dry standard conditions, dsm^3/min (dscf/min) |
| 60 | Conversion factor minutes per hour |
| B_{WS} | Water vapour in the dilution tunnel stream, proportion by volume (may be assumed to be 2%) |
| V_S | Average dilution tunnel gas velocity, m/s (ft/s) |
| A | Cross-sectional area of dilution tunnel, m^2 (ft^2) |
| T_{std} | Standard absolute temperature, 293 °K (528°R) |
| T_S | Absolute average dilution tunnel temperature, K ($^{\circ}\text{K}$), or $273 + t_S$ for metric units, $460 + t$ for English units |
| t_S | Dilution tunnel temperature, °C (°F) |
| P_S | Absolute dilution tunnel static gas pressure, mm Hg (in. Hg), or $P_{bar} + P_g$ |
| P_{bar} | Barometric pressure at measurement site, mm Hg (in. Hg) |
| P_g | Dilution tunnel static pressure, mm Hg (in. Hg) |
| P_{std} | Standard absolute pressure, 760 mm Hg (29.92 in. Hg) |

Sample calculation

Data

| | |
|-----------|---------------------|
| B_{WS} | 0,02 |
| V_S | 18,475 |
| A | 0,349 ft^2 |
| T_{std} | 528 R |
| T_S | 557,86 R |
| P_S | 29,802 in Hg |
| P_{std} | 29,92 in Hg |

Calculation

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Q_{std} | 357,50 dscf/min |
| Calculation based of data low | |

Particulate emission rate (E)

Equation used

$$E = (C_S - C_r)Q_{std}$$

Nomenclature

| | |
|-----------|---|
| E | Particulate emission rate, g/hr |
| C_S | Concentration of particulate matter in stack gas or dilution tunnel gas, dry basis corrected to standard conditions, g/dscm ³ (g/dscf) |
| C_r | Concentration of particulate matter in room air, g/dscm ³ (g/dscf) |
| Q_{std} | Total gas flow rate, dry basis corrected to standard conditions, dsm ³ /min (dscf/min) |

Sample calculation

Data

| | |
|-----------|-----------------|
| C_S | 0,000059 g/dscf |
| C_r | 0,000003 g/dscf |
| Q_{std} | 357,50 dscf/min |

Calculation

| | |
|---------------------------------------|------------|
| E | 0,02 g/min |
| E | 1,19 g/h |
| Calculation based on train 2 data low | |

Total particulate emission rate (E_T)

Equation used

ASTM 2515, equation 15

$$E_T = (C_S - C_r) Q_{std} \theta$$

Nomenclature

| | |
|-----------|---|
| E_T | Total particulate emission, g |
| C_S | Concentration of particulate matter in stack gas or dilution tunnel gas, dry basis corrected to standard conditions, g/dscm ³ (g/dscf) |
| C_r | Concentration of particulate matter in room air, g/dscm ³ (g/dscf) |
| Q_{std} | Total gas flow rate, dry basis corrected to standard conditions, dsm ³ /min (dscf/min) |
| θ | Total sampling time, min |

Sample calculation

Data

| | |
|-----------|-----------------|
| C_S | 0,000059 g/dscf |
| C_r | 0,000003 g/dscf |
| Q_{std} | 357,50 dscf/min |
| θ | 269 min |

Calculation

E 5,35 g
Calculation based on train 2 data Low

Average gas velocity in dilution tunnel during each min interval, i, of the test run

Equation used

ASTM 2515, equation 10

$$v_{si} = F_p K_p C_p \sqrt{\Delta p_i} \sqrt{\frac{T_{si}}{P_s M_s}}$$

Nomenclature

| | |
|--------------|--|
| | Average gas velocity in dilution tunnel during each min interval, i of the test run |
| v_{si} | m/sec (ft/sec) |
| F_p | Pitot tube correction factor |
| K_p | Pitot tube constant |
| | For the metric units: $34.97 \text{ m/sec} \left[\frac{(\frac{g}{\text{mole}})(\text{mm Hg})}{(^{\circ}\text{K})(\text{mm H}_2\text{O})} \right]^{1/2}$ |
| | For English units: $85.49 \text{ ft/sec} \left[\frac{(\frac{\text{lb}}{\text{mole}})(\text{in Hg})}{(^{\circ}\text{R})(\text{in H}_2\text{O})} \right]^{1/2}$ |
| C_p | Pitot tube coefficient (use 0.99 for standard pitot tube, 0.84 may be used for S-type tubes constructed according to Method 2 specifications) |
| Δp_i | interval, i, of the test run |
| T_{si} | Absolute average gas temperature in the dilution tunnel during the i^{th} minutes |
| P_s | Absolute dilution tunnel static gas pressure, mm Hg (in. Hg), or $P_{\text{bar}} + P_g$ |
| M_s | Molecular weight of dilution tunnel gas, wet basis, g/g-mole (lb/lb-mol) may be assumed to be 28.78 |

Sample calculation

Data

| i=1 | | i=2 | |
|--------------|---------------------------|--------------|---------------------------|
| F_p | 0,952 | F_p | 0,952 |
| K_p | 85,49 | K_p | 85,49 |
| C_p | 0,99 | C_p | 0,99 |
| Δp_i | 0,076 in H ₂ O | Δp_i | 0,077 in H ₂ O |
| T_{si} | 574,7 R | T_{si} | 575,4 R |
| P_s | 29,80 in Hg | P_s | 29,80 in Hg |
| M_s | 28,78 lb/lb-mol | M_s | 28,78 lb/lb-mol |

Calculation

| i=1 | | i=2 | |
|------------|--------------|------------|--------------|
| v_{si} | 18,17 ft/sec | v_{si} | 18,33 ft/sec |

Percent of proportional sampling rate (PR)

Equation used

B415, equation 13.1

$$PR = \left(\frac{\theta V_{mi(std)} V_S T_m T_{Si}}{\theta_i V_m V_{Si} T_{mi} T_S} \right) \times 100$$

Nomenclature

| | |
|---------------|--|
| PR | Percent of proportional sampling rate (%) |
| θ | Total sampling time, min |
| θ_i | Time of interval, 1 min |
| V_m | Volume of gas sample measured by the DGM, dsm ³ (dscf) |
| $V_{mi(std)}$ | Volume of gas sample measured by the digital mass flow controller during the i th 1 minutes interval, dsm ³ (dscf) |
| V_S | Average gas velocity in the dilution tunnel, ft/min |
| V_{Si} | Average gas velocity in the dilution tunnel during the i th 10 minutes interval, ft/min |
| T_m | Absolute average digital mass flow controller temperature, K (R) |
| T_{mi} | Absolute average digital mass flow controller temperature during the i th 1 minutes |
| T_S | Absolute average gas temperature in the dilution tunnel, K (R) |
| T_{Si} | Absolute average gas temperature in the dilution tunnel during the i th 1 minutes |

Sample calculation

Data

| train =1 | | | train =2 | | |
|---------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| θ | 269 | min | θ | 269 | min |
| θ_i | 1 | min | θ_i | 1 | min |
| V_m | 46,72 | dcf | V_m | 44,81 | dcf |
| $V_{mi(std)}$ | 0,172 | cuft | $V_{mi(std)}$ | 0,1722 | cuft |
| V_S | 18,48 | ft/sec | V_S | 18,48 | ft/sec |
| V_{Si} | 18,183 | ft/sec | V_{Si} | 18,183 | ft/sec |
| T_m | 553,8 | R | T_m | 562,0 | R |
| T_{mi} | 547,97 | R | T_{mi} | 553,04 | R |
| T_S | 557,86 | R | T_S | 557,86 | R |
| T_{Si} | 574,7 | R | T_{Si} | 574,7 | R |

Calculation

| train=1 | | train=2 | |
|---------|---------|---------|---------|
| PR | 105,0 % | PR | 110,0 % |

Filter face velocity check

Equation used

$$FV_{max} = \frac{V_{mL}}{1} \times \frac{1}{F_A}$$

Nomenclature

| | |
|------------|--|
| FV_{max} | Maximum filter face velocity during the test run, m/min (ft/min) |
| V_{mL} | Largest 1 minute interval metered gas volume value recorded during the test run, dm ³ (dcf) |
| F_A | Filter area exposed to gas sample during train operation, m ² (ft ²) |

Sample calculation

Data

| | |
|----------|------------------------|
| V_{mL} | 0,165 dcf |
| F_A | 0,0116 ft ² |

Calculation

| | |
|------------|--------------|
| FV_{max} | 14,24 ft/min |
|------------|--------------|

Dual train precision

Equation used

$$\frac{\text{Train 1} - \text{average train 1 and train 2}}{\text{average train 1 and train 2}} \times 100 \leq 7.5\%$$

Nomenclature

| | |
|----------------------|--|
| Dual train precision | Deviation between emission's train 1 and 2 |
| Train 1 | Total emission for train 1 |
| Train 2 | Total emission for train 2 |

Sample calculation

Data

| | |
|---------|--------|
| Train 1 | 5,69 g |
| Train 2 | 5,30 g |

Calculation

| | |
|----------------------|--------|
| Dual train precision | 3,55 % |
|----------------------|--------|

Analyzer drift checks

Equation used

$$Drift = \frac{\Delta R}{span} \times 100$$

Nomenclature

| | |
|------------|--|
| Drift | The change in analyzer response to calibration gas over the duration of the test run |
| ΔR | The difference between the analyzer response at the end of the test run and the |
| Span | The upper limit of the instrument range, ppmv or % |

Sample calculation

Data

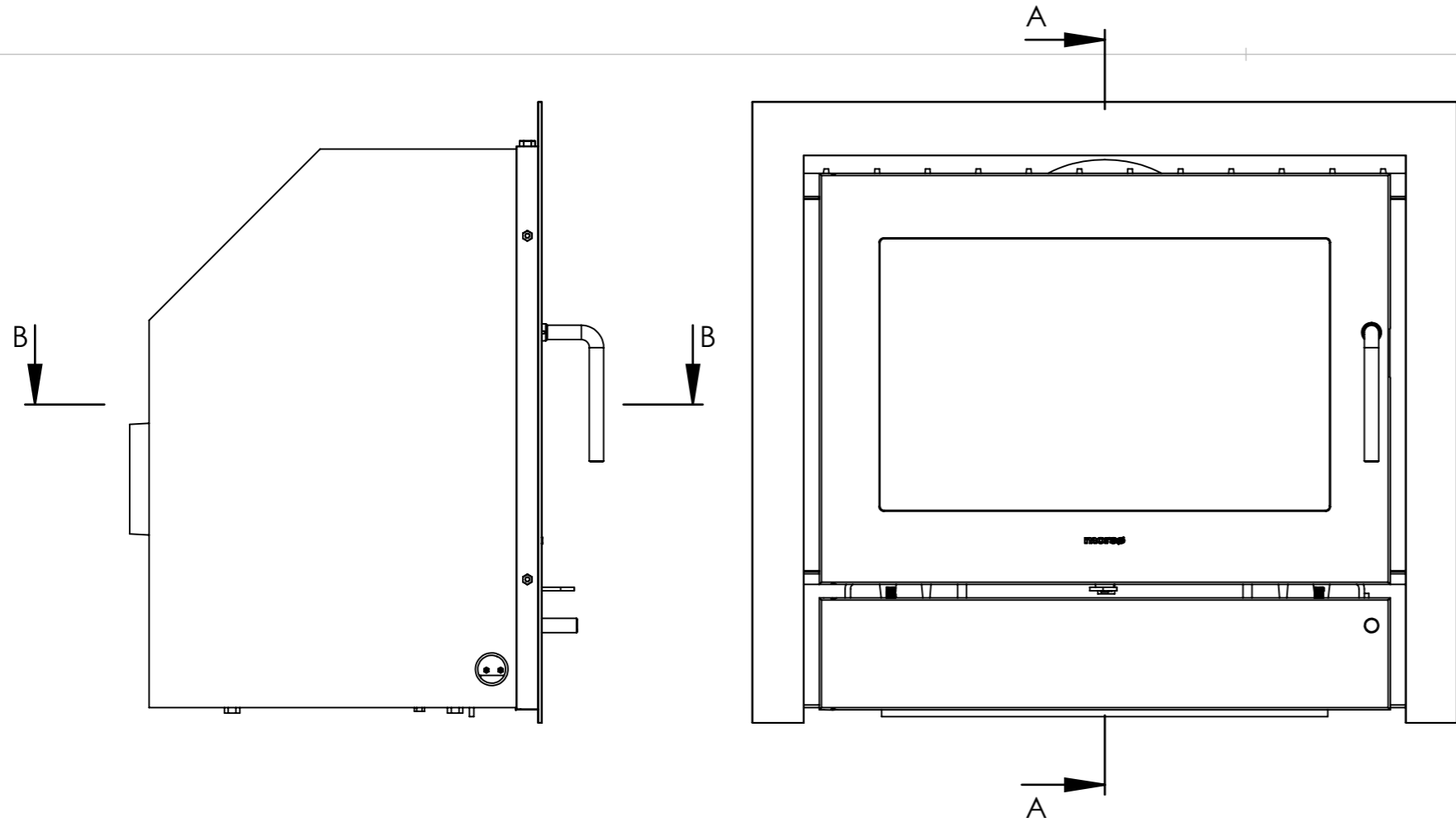
| | |
|------------|---------|
| ΔR | 0,015 % |
| Span | 5 % |

Calculation

| | |
|-------|--------|
| Drift | 0,30 % |
|-------|--------|

Calculated with CO concentration values.

APPENDIX 12: Volume calculations

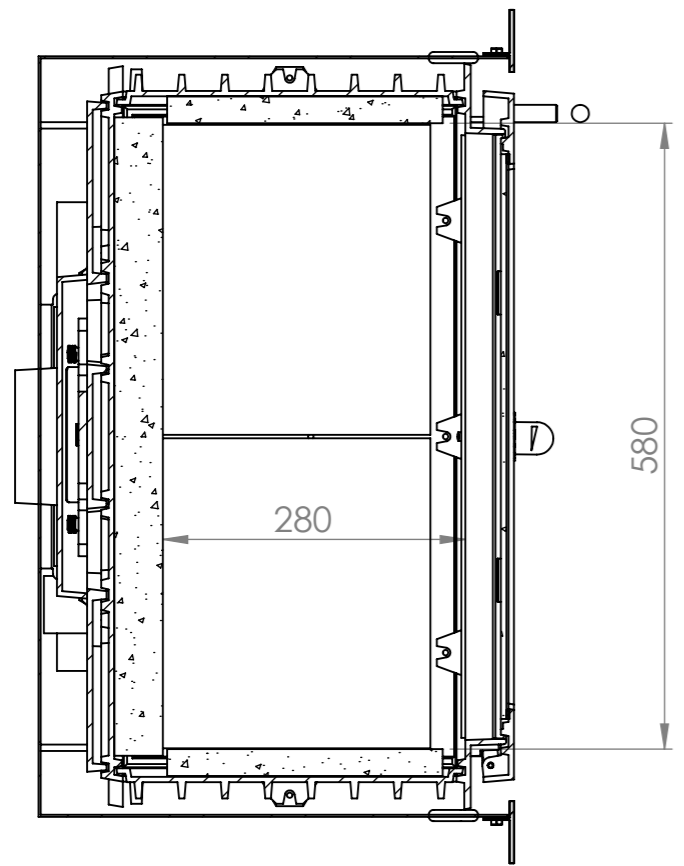


Firebox Volume

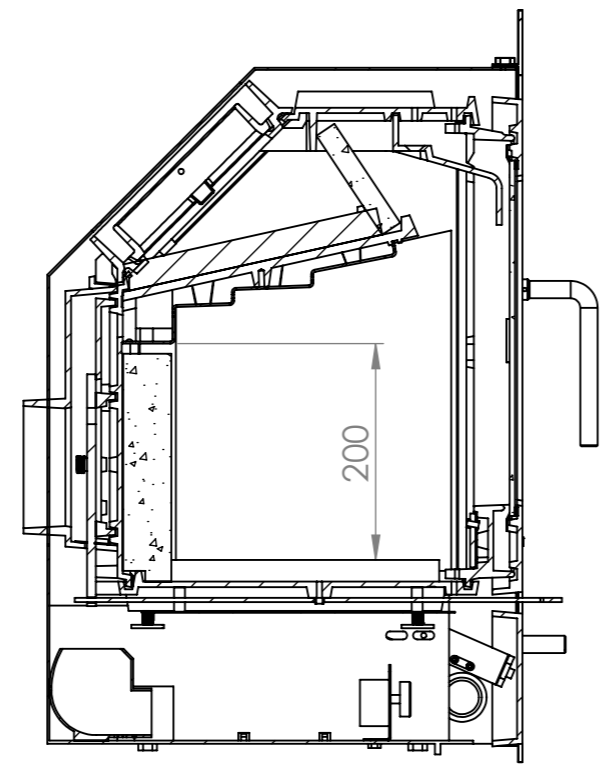
W x H x D
0.580 x 0.200 x 0.280 m³

0.03248 m³
1.15 ft³

Firebox width : Side insulation stone to side insulation stone
Firebox height : Hearth to top end of back insulation stone/starting of air baffle
Firebox depth : Back insulation stone to front door frame



SECTION B-B



SECTION A-A

| | | | |
|------------------------------|-----------|---------------|-----------------|
| Rev. | Revisions | Sign.: | Date: |
| | | FJN | 12-03-2021 |
| Title: | | Construction: | |
| Morsø 5660 B | | Released: | |
| Morsø 5660 B Standard | | Format: | A3 |
| Firebox volume | | Scale: | 1:7 |
| | | Itemno.: | |
| | | Drawing no.: | 5600-510 |



| | |
|-------------------|--|
| Material: | |
| Weight kg: | |
| Model no.: | |
| Drawingtype: | |
| Location of file: | |

Fra: [Toney, Mike](#)
Til: [Frank Juel Nielsen](#)
Cc: [Johnson, Steffan](#); [Sanchez, Rafael](#); [Danick Power](#)
Emne: RE: Firebox volume
Dato: 25. juni 2019 14:24:37
Vedhæftede filer: [image001.png](#)

Hi Mr. Nielsen,

Thank you for your email regarding your wood heater. Yes, it is acceptable to use the fire box area

1,147 ft³ based on ASTM Method 3053-17. Keep in mind to include all data on calculating the firebox volume in the emission report and most important to include this in your operating manual and to include detail operating instructions of not loading wood above the back stone wall blocking the air flow for proper combustion. Happy testing.

From: Frank Juel Nielsen <FJN@morsoe.com>
Sent: Monday, June 24, 2019 5:47 AM
To: Toney, Mike <Toney.Mike@epa.gov>
Cc: Johnson, Steffan <johnson.steffan@epa.gov>; Sanchez, Rafael <Sanchez.Rafael@epa.gov>; Danick Power <dpower@polytests.com>
Subject: Firebox volume

Dear Mr.Toney

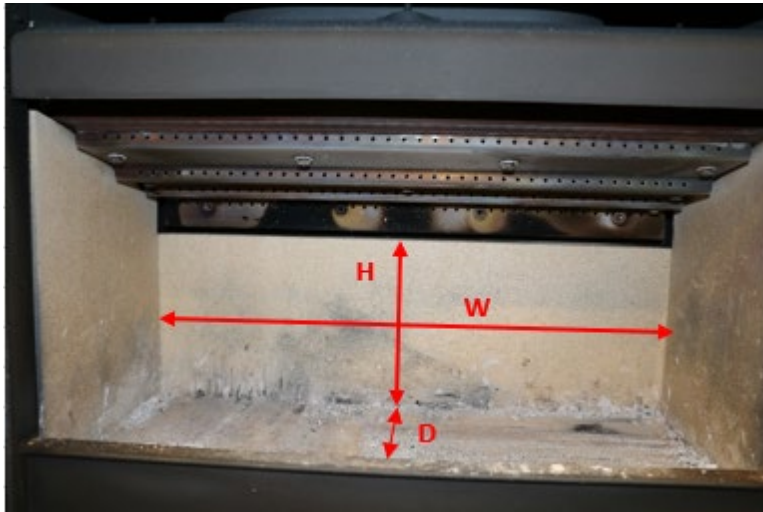
Morsoe is a Danish wood stove manufacturer. We have a range of wood stoves on the North American market.

We are about to initiate a series of screen tests on a wood stove insert of ours, the Morso 5660. We plan to test according to Cord wood method ASTM 3053-17.

We will do the testing at Polytest Services lab in Canada. Polytest advised us to contact you, regarding the firebox volume definition, that we plan to set for this wood stove.

The stove is EPA approved to the crib wood standard EPA Method 28/5G but will fall for the 2020 criteria. This method (28/5G) will count all space as available firebox.

The firebox volume for the 5660 wood stove insert is 1,49 ft³ according to EPA Method 5G/28. For the Cord Wood method ASTM 3053-17 we would like define the firebox to 1,147 ft³.



Morsoe 5660 insert firebox

Width: sidewall to sidewall

Depth: Door frame to backwall

For the height we would like to use the clause:

3.2.5.1 Discussion Firebox height is not necessarily uniform. Variation are caused by internal baffles, air channels, or other permanent obstructions. A visible indicator or landmark within the firebox that will provide a clear indication to the heater user of the maximum height that fuel should be loaded and is specifically referenced in the manufacturer's written instructions, may be used to determine firebox height for the purposes of calculating usable firebox volume.

We specify that the firebox height is from bed lining up to end of back stone, where the angled secondary combustion air supplying baffle begins.

So the lower back position of the steel baffle is the maximum height, our landmark. If this isn't enough, we ready go further and have "Maximum load height" imprinted.

This is intended use. Backed by manual instructions and information:

Always keep the fuel load beneath the lowest row of secondary air nozzle holes. The space in front of and above the lowest row of air nozzle holes is reserved for volatile gas combustion only.

The stove performs better in every way when you follow these guidelines. That's what we try to guide users to do. Already the test load is far beyond what we recommend on markets other than the North American.

We try to educate our users that wood logs is primary gases (try thinking "ice cube" slowly melting). To have a good gas combustion you need a good mixing with air. That is what we use the "free" space in front of the secondary air nozzles for.

If using the Method 5G/28 for calculation firebox volume, the wood load would be so large that:

- Load would extend up to and in front the secondary air nozzles. This is not appropriate because the secondary air nozzles will not work for secondary combustion only, but also as a primary combustion air, speeding up further the gas release. This leads to incomplete combustion. Since the firebox “ceiling” is not horizontal, but angled, the load would built further up.
- Load would cover all bottom grate area and cover up all embers. This leads to difficult start-ups and unnecessary smoldering (emission)

If the firebox design isn't a perfect “landscape”-format style cube design you will soon meet big challenges. So if you have tall “portrait”-style design with a small grate area it's close to impossible.

Here is an example of an stove that we gave up on, just by seeing the test load.



The fuel load can barely fit in the firebox. To fulfill the method you have violate manufacturers intended use. That's why most American wood stoves have a low height “landscape” cube style design.

Med venlig hilsen / Best regards



Frank Juel Nielsen

Udviklingsingeniør/R & D Engineer

Morsø Jernstøberi A/S

Furvej 6

DK-7900 Nykøbing M.

Tel. +45 96 69 19 00

Dir. +45 96 69 19 38

E-mail: FJN@morsoe.com

Website: www.morsoe.com

APPENDIX 13: Operating instruction

Morso 5660 B

Operating instruction for High burn rate Cord wood method ALT-125, ASTM E3053

- Start the fire with approximately 3.2 lbs. of startup fuel, 2.3 lbs. of kindling.
- Ignite the fire with a propane torch for a minute, with the air control damper fully open
- Close the door immediately
- When left approximately 2 lbs. from the startup load, the high burn rate load can be inserted.
- The high burn rate load can be up to 12 lbs, open the door, load the stove with high burn load.
- Maximum 5 pieces of 10.5 inches long
- Door can be close immediately.
- After 6 minutes the Fan can be turned ON.

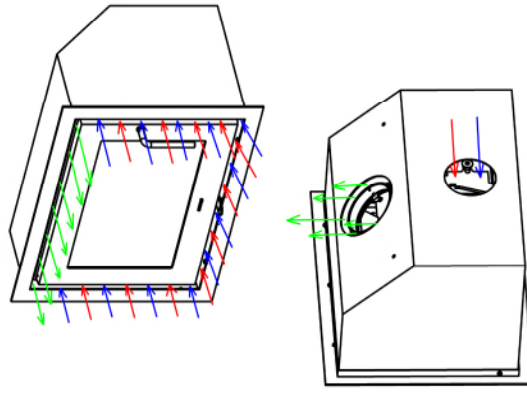
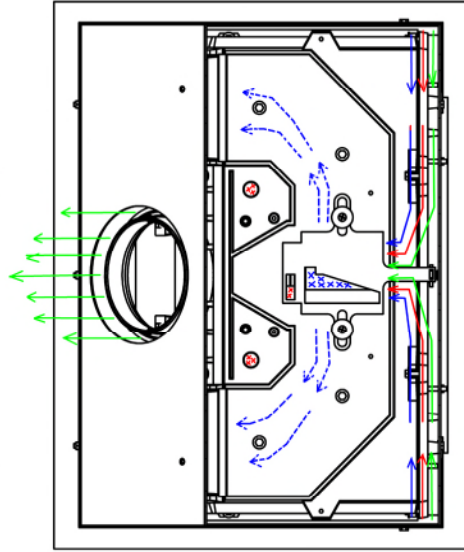
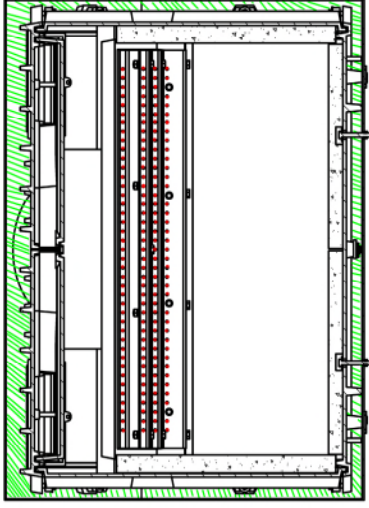
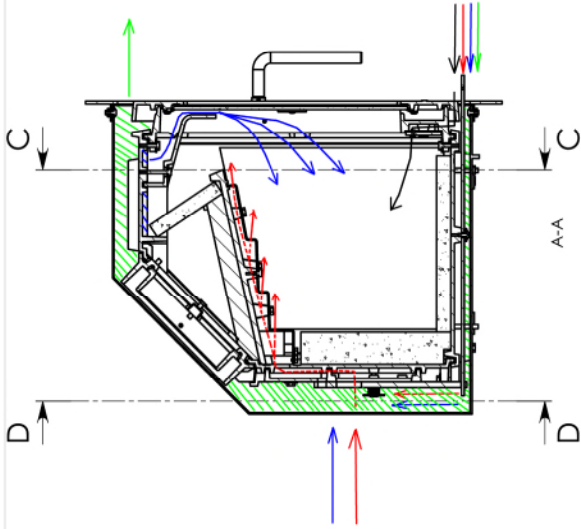
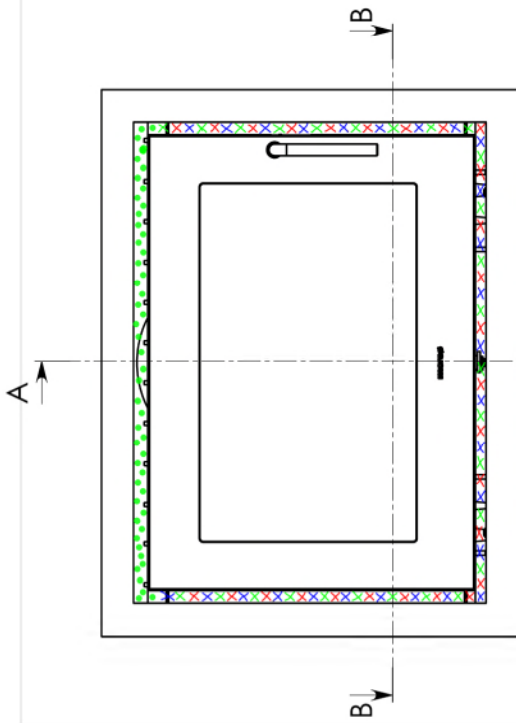
Operating instruction for Medium burn rate Cord wood method ALT-125, ASTM E3053

- From the high burn rate coal bed, when 2.1 lbs. left, the load can be inserted in the firebox.
- open the door
- Insert the 13.5 lbs. load in the firebox
- Keep the door slightly open for two minutes
- When the fire is well ignited after 5 minutes the damper can be set to half way
- At 10 minutes set the primary air inlet to medium setting (1/4 from minimum setting).
- After 20 minutes the fan turns ON

Operating instruction for Low burn rate Cord wood method ALT-125, ASTM E3053

- From the high burn rate coal bed, when 2.1 lbs. left, the load can be inserted in the firebox.
- open the door
- Insert the 13.5 lbs. load in the firebox
- Keep the door slightly open for two minutes
- When the fire is well ignited after 5 minutes the damper can be set to half way
- At 11 minutes set the primary air inlet to minimum setting.
- After 30 minutes the fan turns ON

APPENDIX 14: Drawing Air flow pattern

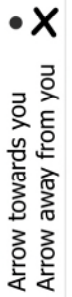
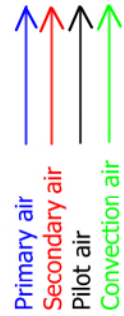


C-C

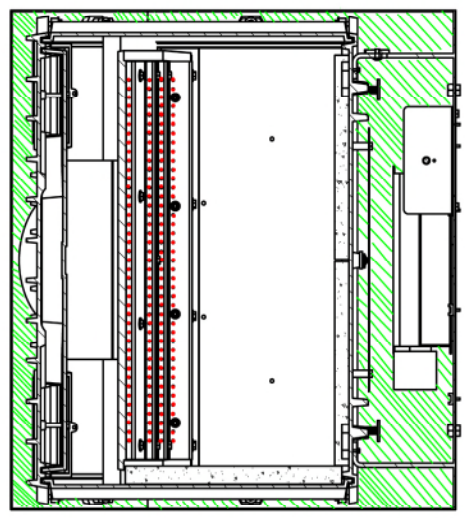
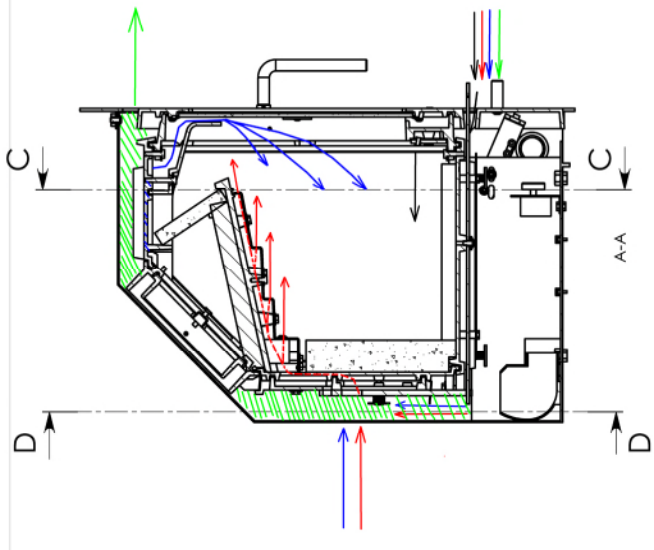
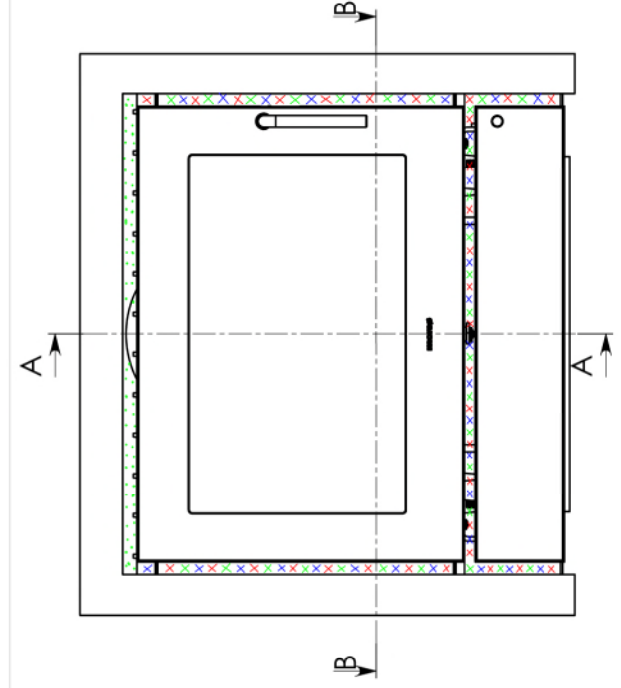
A-A

D-D

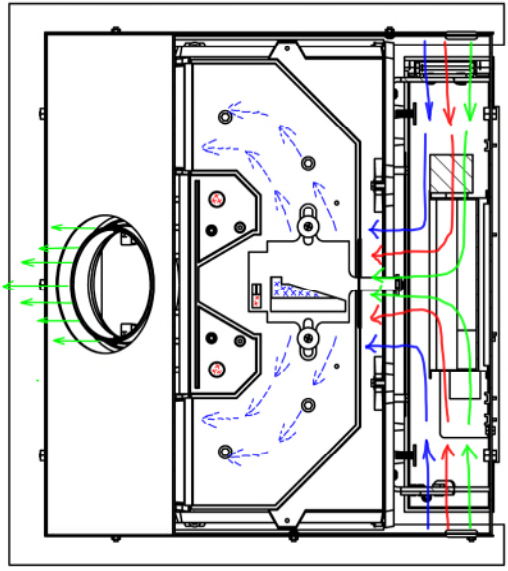
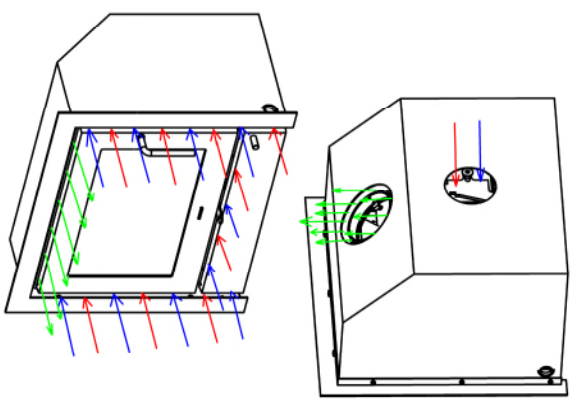
B-B



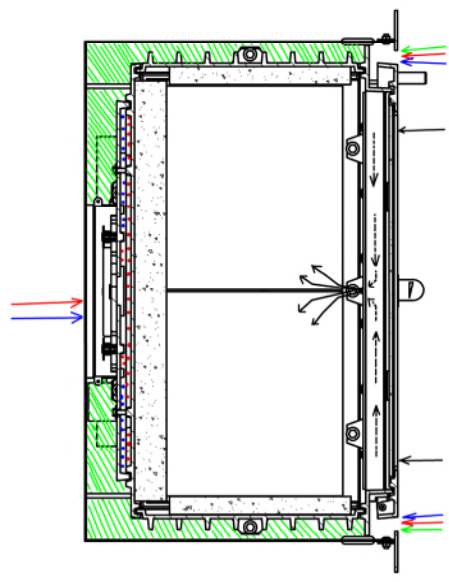
| Rev. / Revisions | | Date: | |
|-------------------|------------------|------------|--|
| Contribution: | F.J.N. | 09.10.2019 | |
| Released: | F.J.N. | 09.10.2019 | |
| Format: | A2 | | |
| Scale: | 1:5 | | |
| Item no.: | | | |
| Drawing type: | Approval Drawing | | |
| Location of file: | | | |
| Title: | | 5600-77 | |
| Drawing no.: | | 5600-77 | |
| Logo: | | | |



C-C



D-D



B-B

- Primary air
- Secondary air
- Pilot air
- Convection air

Arrow towards you

Arrow away from you

| Rev./Revisions | | Sigl. | | Date: | |
|-------------------|--------|----------------|--|-------|--|
| Constructie: | F.J.N. | 09/10/2019 | | | |
| Released: | F.J.N. | 09/10/2019 | | | |
| Format: | | A2 | | | |
| Scale: | | 1:5 | | | |
| Remarks: | | | | | |
| Drawing no.: | | 5600-77 | | | |
| Modelid: | | morso | | | |
| Weight: | | | | | |
| Academy no.: | | | | | |
| Drawing type: | | | | | |
| Location of file: | | | | | |

This drawing is Morso Aermotebel AS' property and must not be sold, loaned or copied without any written authorization from the company.

APPENDIX 15: Application for wood stove program

**U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA)
30-DAY NOTIFICATION FORM
PURSUANT TO 40 CFR PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ
2015 STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW RESIDENTIAL WOOD HEATERS, NEW
RESIDENTIAL HYDRONIC HEATERS AND FORCED-AIR FURNACES**

Disclaimer: The statutory provisions and the EPA regulations described in this document contain legally binding requirements. This document is not a substitute for those provisions or regulations, nor is it a regulation itself. In the event of a discrepancy, please refer to 40 CFR PART 60 Subparts AAA AND QQQQ, Sections 60.533 and 60.5475. This document may be revised periodically without public notice. If you have additional questions, please contact Rafael Sanchez at 202-564-7028 or via email at sanchez.rafael@epa.gov.

- ▶ The manufacturer of an affected wood/pellet heater/central heater model line must notify the Administrator of the date that certification testing is scheduled to begin by email to WoodHeaterReports@epa.gov.
- ▶ This notice must be received by the EPA at least 30 days before the start of testing.

GENERAL INFORMATION

Manufacturer's Name:
Morsø Jernstøberi A/S

| | | | | | | |
|--|---|--------------|--|-----------------|--------------------|--------|
| Appliance Type (Circle One): | Adjustable Burn Rate Wood Heater | Pellet Stove | Single Burn Rate Heater | Hydronic Heater | Forced Air Furnace | Other: |
| Hydronic Heater Type (Circle One): | Traditional | Full Storage | Partial Storage | Indoor/Outdoor | Other: | |
| Forced-Air Furnace Type (Circle One): | Small (less than 65,000 BTU/hr heat output) | | Large (greater than 65,000 BTU/hr heat output) | | Other: | |
| Fuel Type: | Crib | Pellet | Cordwood | Other: | | |

Model Name and Number:
Morsø 5660 B Blower / Morsø 5660 B Standard

Catalyst: Yes _____ No X _____

Mailing Address:
Morsø Jernstøberi A/S

Street Address:
Furvej 6

City:
Nykøbing Mors

State/Country:
Denmark

ZIP Code:
7900

Phone:
+45 96 69 19 00

Fax:
NA

Web Site:
www.morsoe.com

Address of Manufacturing Facility:
Furvej 6

City:
Nykøbing Mors

State/Country:
Denmark

ZIP Code:
7900

EPA APPROVED TEST LABORATORY

Name and Title of Authorized Representative: Danick Power, Vice-President Operations

Company: Services Polytests inc.

**U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA)
30-DAY NOTIFICATION FORM
PURSUANT TO 40 CFR PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ
2015 STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW RESIDENTIAL WOOD HEATERS, NEW
RESIDENTIAL HYDRONIC HEATERS AND FORCED-AIR FURNACES**

Disclaimer: The statutory provisions and the EPA regulations described in this document contain legally binding requirements. This document is not a substitute for those provisions or regulations, nor is it a regulation itself. In the event of a discrepancy, please refer to 40 CFR PART 60 Subparts AAA AND QQQQ, Sections 60.533 and 60.5475. This document may be revised periodically without public notice. If you have additional questions, please contact Rafael Sanchez at 202-564-7028 or via email at sanchez.rafael@epa.gov.

- ▶ The manufacturer of an affected wood/pellet heater/central heater model line must notify the Administrator of the date that certification testing is scheduled to begin by email to WoodHeaterReports@epa.gov.
- ▶ This notice must be received by the EPA at least 30 days before the start of testing.

| | | |
|------------------------------------|--|--------------------------|
| Phone: 450 741-3636 | E-mail: Dpower@polytests.com | Fax: NA |
| City: St-Jean-sur-Richelieu | State/country: Quebec, Canada | ZIP Code: J3B 7S7 |

EPA APPROVED THIRD-PARTY CERTIFIER

Name and Title of Authorized Representative:
John Steinert, General Manager Hearth Products

Company:
PFS TECO

| | | |
|--------------------------------|---|---------------------------|
| Phone: (503)650-0088 | E-mail: John.steinert@pfsteco.com | Fax: N/A |
| City: Clackamas | State/ Country: Oregon, USA | ZIP Code: 97015 |

COMPLIANCE TEST INFORMATION

Test Method(s):
ASTME3053-17, ASTM E2515, CSA-B415.1-10; ALT-125 as referred into 40 CFR Part 60 Subpart AAA

Date(s) of Proposed Test:
Week of August 3, 2020

Testing Location:

Polytests Services Inc.
695 B rue Gaudette,
St-Jean-sur-Richelieu
Québec, Canada, J3B 7S7
450.741.3636

**U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA)
30-DAY NOTIFICATION FORM
PURSUANT TO 40 CFR PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ
2015 STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW RESIDENTIAL WOOD HEATERS, NEW
RESIDENTIAL HYDRONIC HEATERS AND FORCED-AIR FURNACES**

Disclaimer: The statutory provisions and the EPA regulations described in this document contain legally binding requirements. This document is not a substitute for those provisions or regulations, nor is it a regulation itself. In the event of a discrepancy, please refer to 40 CFR PART 60 Subparts AAA AND QQQQ, Sections 60.533 and 60.5475. This document may be revised periodically without public notice. If you have additional questions, please contact Rafael Sanchez at 202-564-7028 or via email at sanchez.rafael@epa.gov.

- ▶ The manufacturer of an affected wood/pellet heater/central heater model line must notify the Administrator of the date that certification testing is scheduled to begin by email to WoodHeaterReports@epa.gov.
- ▶ This notice must be received by the EPA at least 30 days before the start of testing.

Frank Juel Nielsen, R&D Engineer

Print Name and Title of Authorized Official



Signature

July 1, 2020

Date

Remarks:

v1



Certificate of Conformity

Issued to: Morso
Frank Juel Nielsen
Furvej 6
Nykøbing Mors, 7900
Denmark
+45 96 6919 00
Model: 5660B / 5660B Standard
Effective Date: August 24, 2020
Report # 20-629

Certification tests were performed by Services Polytests, Inc. located at: 695-B Gaudette- St-jean-sur-Richelieu, QC, J3B 7S7 CANADA.

PFS TECO certifies conformity to the following per 40 CFR Part 60 §60.533 (f) (A):

- The test report is complete and accurate.
- The instrumentation used for the test was properly calibrated.
- The representative model tested meets the applicable emission limits.
- The tests have been conducted per the appropriate guidelines.
- The manufacturer's Quality Control Plan has been reviewed to ensure that all production units are similar in all material respects that would affect emissions to the tested/certified model and that the units in the model line will meet all (other) applicable requirements.

PFS TECO certifies that the emissions levels as measured in the test report are in compliance with the 2020 PM emission limit of ≤ 2.5 g/hr using cord wood.

The weighted average emissions for the Model 5660B wood heater is **1.55 g/hr** with a weighted average efficiency of **71.43%**. Average CO emissions are **0.96 g/min.**

Issued by: PFS TECO
11785 SE Highway 212
Suite 305
Clackamas, OR 97015

John Steinert, General Manager



UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
RESEARCH TRIANGLE PARK, NC 27711

FEB 28 2018

Mr. Justin White
Hearthstone QHPP, Inc.
#17 Stafford Ave.
Morrisville, VT 05661

OFFICE OF
AIR QUALITY PLANNING
AND STANDARDS

Dear Mr. White,

I am writing in response to your letter dated January 12, 2018, regarding wood heaters manufactured by Hearthstone QHPP, Inc. (Hearthstone). This response, dated February 28, 2018, supercedes our previous response (dated February 26, 2018) to correct an inaccuracy regarding required changes to ASTM E3053-17.

You are requesting to use an alternative test method, using cord wood, as referenced in section 60.532(c) of 40 CFR part 60, Subpart AAA, Standards of Performance for New Residential Wood Heaters (Subpart AAA) to meet the 2020 cord wood alternative compliance option. The 2020 cord wood alternative compliance option states that each affected wood heater manufactured or sold at retail for use in the United States on or after May 15, 2020, must not discharge into the atmosphere any gases that contain particulate matter in excess of 2.5 g/hr. Compliance must be determined by a cord wood test method approved by the Administrator along with the procedures in 40 CFR 60.534. You have requested approval to use the procedures and specifications found in ASTM Method E3053-17, a cord wood test method titled, "Standard Test Method for Determining Particulate Matter Emissions from Wood Heaters using Cordwood Test Fuel," in conjunction with ASTM E2515-11 and Canadian Standards Administration (CSA) Method CSA-B415.1-10, which are specified in 40 CFR 60.534.

We understand that Hearthstone is also requesting that the alternative method proposed above be approved to apply broadly to all wood heaters manufactured by Hearthstone meeting the requirements of Subpart AAA, from the approval date of this request until such time that Subpart AAA is revised or replaced to require a different cord wood certification method, providing all requirements of section 60.533 of Subpart AAA are met.

With the caveats set forth below, we approve your alternative test method request for certifying wood heaters using ASTM E3053-17 in conjunction with section 60.534 of Subpart AAA to meet the 2020 cord wood compliance option until such time that Subpart AAA is revised or replaced to require a different cord wood certification method. We also approve application of this alternative method to all wood heaters manufactured by Hearthstone meeting the requirements of Subpart AAA.

As required in Subpart AAA, section 60.354(d), you or your approved test laboratory must also measure the first hour of particulate matter emissions for each test run using a separate filter in one of the two parallel sampling trains. These results must be reported separately and also included in the total particulate matter emissions per run. Also, as required by Subpart AAA, section 60.534(e), you must have your approved laboratory measure the efficiency, heat output, and carbon monoxide emissions of the tested wood heater using CSA-B415.1-10. For measurement of particulate matter emission concentrations, ASTM 2515-11 must be used.

The following change to ASTM E3053-17 must be followed:

1. Coal bed conditions prior to loading test fuel. The coal bed shall be a level plane without valleys or ridges for all test runs in the high, low, and medium burn rate categories.

The following changes to ASTM E2515-11 must be followed:

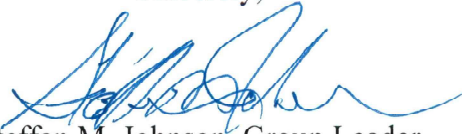
1. The filter temperature must be maintained between 80 and 90 degrees F during testing.
2. Filters must be weighed in pairs to reduce weighing error propagation; see ASTM 2515-11, Section 10.2.1 Analytical Procedure.
3. Sample filters must be Pall TX-40 or equivalent Teflon-coated glass fiber, and of 47 mm, 90 mm, 100 mm, or 110 mm in diameter.
4. Only one point is allowed outside the +/- 10 percent proportionality range per test run.

A copy of this letter must be included in each certification test report where this alternative test method is utilized.

It is reasonable that this alternative test method approval be broadly applicable to all wood heaters subject to the requirements of 40 CFR part 60, Subpart AAA. For this reason, we will post this letter as ALT-125 on our website at <http://www3.epa.gov/ttn/emc/approalt.html> for use by other interested parties. As noted earlier in this letter, this alternative method approval is valid until such time that Subpart AAA is revised or replaced to require a different cord wood certification method, and at such time, this alternative will be reconsidered and possibly withdrawn.

If you have additional questions regarding this approval, please contact Michael Toney of my staff at 919-541-5247 or toney.mike@epa.gov.

Sincerely,



Steffan M. Johnson, Group Leader
Measurement Technology Group

cc: Amanda Aldridge, EPA/OAQPS/OID
Adam Baumgart-Getz, EPA/OAQPS/OID
Rafael Sanchez, EPA/OECA
Michael Toney, EPA/OAQPS/AQAD

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA)
2015 Standards of Performance for New Residential Wood Heaters, New Residential
Hydronic Heaters and Forced-Air Furnaces Application
40 CFR PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ

Disclaimer: The statutory provisions and the EPA regulations described in this document contain legally binding requirements. This document is not a substitute for those provisions or regulations, nor is it a regulation itself. In the event of a discrepancy, please refer to 40 CFR PART 60 Subparts AAA AND QQQQ, Sections 60.533(b), 60.5475(b), and Appendix A-8. This document may be revised periodically without public notice. If you have additional questions, please contact Rafael Sanchez at 202-564-7028 or via email at sanchez.rafael@epa.gov.

Contents

| | |
|---|----------|
| Application for us epa 60 Subparts AAA and QQQQ | 1 |
| Application for A Certificate of Compliance pursuant to 40 cfr PART 60 Subparts AAA and QQQQ..... | 2 |
| 2015 Standards of Performance for New Residential Wood Heaters, new residential hydronic heaters and forced-air furnaces | 2 |
| General Information..... | 2 |
| Manufacturer’s Authorized Representative INFORMATION..... | 2 |
| EPA-Approved Test Laboratory | 3 |
| Compliance Statements and Acknowledgements – Sections 60.533(b) and 60.5475(b) | 4 |
| Instructions: Please read the below statements and affirmations and address accordingly..... | 4 |
| For emissions data summary tables see attachments | 4 |
| Wood Burning Heaters | 7 |
| I. Test Method 28R for Certification and Auditing of Wood Heaters | 7 |
| A. <i>Summary Results – Adjustable Wood Burning Heaters</i> | 7 |
| Weighted average summary | 7 |
| Weighted average Final results..... | 7 |

**APPLICATION FOR A CERTIFICATE OF COMPLIANCE PURSUANT TO 40 CFR
PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ
2015 STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW RESIDENTIAL WOOD HEATERS, NEW
RESIDENTIAL HYDRONIC HEATERS AND FORCED-AIR FURNACES**

GENERAL INFORMATION

Manufacturer's Name: Morso

| | | | | | | |
|--|---|--------------|--|-----------------|--------------------|--------|
| Heater Type (Circle One): | Adjustable Burn Rate Wood Heater | Pellet Stove | Single Burn Rate Heater | Hydronic Heater | Forced Air Furnace | Other: |
| Hydronic Heater Type (Circle One): | Traditional | Full Storage | Partial Storage | Indoor/Outdoor | Other: | |
| Forced-Air Furnace Type (Circle One): | Small (less than 65,000 BTU/hr heat output) | | Large (greater than 65,000 BTU/hr heat output) | | Other: | |
| Fuel Tested: | Crib | Pellet | Cordwood | Wood Chips | Other: | |

Test Method(s) Alt-125

Catalyst: NO

Model Name and Design Number (The model name and design number must clearly distinguish one model from another. The name and design number cannot include the EPA symbol or logo or name or derivatives such as "EPA): 5660 B and 5660 B Standard

Physical Address (Street number and Address, not P.O. Box): Furvej 6

Mailing Address: Furvej 6

City: Nykøbing Mors

Country: Denmark

ZIP Code: 7900

Phone: +45 96 69 19 00

Email: Info@morsoe.com

Website: www.morsoe.com

EPA Submission Date of 30-day Notice: July 1, 2020

MANUFACTURER'S AUTHORIZED REPRESENTATIVE INFORMATION

Name: Frank Juel Nielsen

Position/Title: R&D Engineer

Address: Furvej 6

City: Nykøbing Mors

Country: Denmark

ZIP Code: 7900

Phone: +45 96 69 19 38

E-mail: fjn@morsoe.com

Website: www.morsoe.com

Remarks:

**APPLICATION FOR A CERTIFICATE OF COMPLIANCE PURSUANT TO 40 CFR
PART 60 SUBPARTS AAA AND QQQQ
2015 STANDARDS OF PERFORMANCE FOR NEW RESIDENTIAL WOOD HEATERS, NEW
RESIDENTIAL HYDRONIC HEATERS AND FORCED-AIR FURNACES**

EPA-APPROVED TEST LABORATORY

Name of Test Laboratory:
Polytests Services inc.

Name of Person Authorized or Responsible for Conducting Compliance Test: Danick Power

Position/Title: VP operation

Address: 695-B Gaudette,

City: St-Jean-sur-Richelieu

State: Quebec, Canada

ZIP Code: J3B 7S7

Phone: 450 741-3636

Email: dpower@polytests.com

Website: www.polytests.com

Remarks:

EPA-Approved Third Party Certifier

Name of Certifier Entity: PFS TECO

Name of Person Authorized or Responsible for Reviewing Test Report and/or Issuing Certification of Conformity:
John Steinert

Position/Title:
General Manager Hearth Products

Address: 11785 SE Highway 212 - Suite 305

City: Clackamas

State: Oregon

ZIP Code: 97015

Phone: (503)650-0088

Email:
John.steinert@pfsteco.com

Website: <http://www.pfsteco.com/>

Remarks:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

COMPLIANCE STATEMENTS AND ACKNOWLEDGEMENTS – SECTIONS 60.533(B) AND 60.5475(B)

INSTRUCTIONS: PLEASE READ THE BELOW STATEMENTS AND AFFIRMATIONS AND ADDRESS ACCORDINGLY.

FOR EMISSIONS DATA SUMMARY TABLES SEE ATTACHMENTS

1. Engineering Drawings Statement

Engineering drawings and specifications of components that may affect emissions (including specifications for each component listed in paragraphs (k)(2), (3) and (4) of 60.533(b) and 60.5475(b). Manufacturers may use assembly or design drawings that have been prepared for other purposes, but must designate on the drawings the dimensions of each component listed in paragraph (k) of this section. Manufacturers must identify tolerances of components listed in paragraph (k)(2) of 60.533(b) and 60.5475(b) that are different from those specified in that paragraph, and show that such tolerances cannot reasonably be anticipated to cause wood heaters in the model line to exceed the applicable emission limits. The drawings must identify how the emission-critical parts, such as air tubes and catalyst, can be readily inspected and replaced.

Initials _____  _____

2. Firebox Statement Requirement

A statement whether the firebox or any firebox component (including the materials listed in paragraph (k)(3) of 60.533(b) and 60.5475(b) will be composed of material different from the material used for the firebox or firebox component in the wood heater on which certification testing was performed, a description of any such differences and demonstration that any such differences may not reasonably be anticipated to adversely affect emissions or efficiency.

Manufacturer's Statement: **The tested model is the same as the commercial model, so the materials used for the tested model do not differ from the commercial models.**

3. CBI

Clear identification of any claimed confidential business information (CBI). Submit such information under separate cover to the EPA CBI Office; Attn: Residential Wood Heater Compliance Program Lead, 1200 Pennsylvania Ave., NW, Room 7138, MS:2227A, Washington, DC 20460. **Note that all emissions data, including all information necessary to determine emission rates in the format of the standard, cannot be claimed as CBI.**

Initials _____  _____

4. Valid Certification Statement

All documentation pertaining to a valid certification test, including the complete test report and, for all test runs: Raw data sheets, laboratory technician notes, calculations and test results. Documentation must include the items specified in the applicable test methods. Documentation must include discussion of each test run and its appropriateness and validity, and must include detailed discussion of all anomalies, whether all burn rate categories were achieved, any data not used in the calculations and, for any test runs not completed, the data collected during the test run and the reason(s) that the test run was not completed and why. The burn rate for the low burn rate category must be no greater than the rate that an operator can achieve in home use and no greater than is advertised by the manufacturer or retailer. The test report must include a summary table that clearly presents the individual and overall emission rates, efficiencies and heat outputs. Submit the test report and all associated required information, according to the procedures for electronic reporting specified in § 60.537(f) and 60.5475(f).

Manufacturer's Statement: **The test laboratory and the third-party certifier has fulfilled these requirements.**

5. Warranties

A copy of the warranties for the model line, which must include a statement that the warranties are void if the unit is used to burn materials for which the unit is not certified by the EPA and void if not operated according to the owner's manual.

Initials _____  _____

6. Q/A Statement

A statement that the manufacturer will conduct a quality assurance program for the model line that satisfies the requirements of paragraph (m) of this section.

Initials ZJM

7. Laboratory Sealing of Unit

A statement describing how the tested unit was sealed by the laboratory after the completion of certification testing and asserting that such unit will be stored by the manufacturer in the sealed state until 5 years after the certification test.

Manufacturer's Statement: **The unit was sealed by laboratory.**

8. Statements that the wood heaters manufactured under this certificate will be—

- (i) Similar in all material respects that would affect emissions as defined in § 60.531 to the wood heater submitted for certification testing, and labeled as prescribed in § 60.536 and 60.5478.
- (ii) Accompanied by an owner's manual that meets the requirements in § 60.536 and 60.5478. In addition, a copy of the owner's manual must be submitted to the Administrator and be available to the public on the manufacturer's web site.

Manufacturer's Statement: **Morsø Jernstøberi A/S hereby declare to comply with above statements.**

9. Third Party Certification Statement

A statement that the manufacturer has entered into contracts with an approved laboratory and an approved third-party certifier that satisfy the requirements of paragraph (f) of this section.

Initials ZJM

10. Approved laboratory/third party Statement

A statement that the approved laboratory and approved third-party certifier are allowed to submit information on behalf of the manufacturer, including any claimed to be CBI.

Initials ZJM

11. Manufacturer's Website Certification Test Reports Availability Statement

A statement that the manufacturer will place a copy of the certification test report and summary on the manufacturer's web site available to the public within 30 days after the Administrator issues a certificate of compliance.

URL/webpage: <https://morsoe.com/us/conditions/epa-certification>

Initials ZJM

12. Transferability Acknowledgement Statement

A statement of acknowledgment that the certificate of compliance cannot be transferred to another manufacturer or model line without written approval by the Administrator.

Initials ZJM

13. Statement about Selling Wood Heaters without an EPA Certificate

A statement acknowledging that it is unlawful to sell, distribute or offer to sell or distribute an affected wood heater without a valid certificate of compliance.

Initials ZJM

Print Name and Title: Frank Juel Nielsen, R&D Engineer

Date: August 12, 2020

Signature of responsible representative of the manufacturer certifying the accuracy of the above statements:



The authorized or responsible party whose signature is above is certifying that the manufacturer has complied with and will continue to comply with all requirements of the 2015 NSPS for compliance certification and that the manufacturer remains responsible for compliance regardless of any error by the test laboratory or third-party certifier.

Attachments

Instructions: Please complete the section applicable to your certification request. You may substitute your own data tables in lieu of the ones shown below provided that all the information is captured.

WOOD BURNING HEATERS

I. Test Method 28R for Certification and Auditing of Wood Heaters

A. SUMMARY RESULTS – ADJUSTABLE WOOD BURNING HEATERS

WEIGHTED AVERAGE SUMMARY

| | | | |
|---|--------|-------|-------|
| Model name / number | 5660 B | | |
| Usable Firebox volume | 1.15 | | |
| Convection air Fan (no, Standard, option) | Option | | |
| average for each test run category | L | M | H |
| burn rate kg/h DB | 1,13 | 1,46 | 3,30 |
| PM Emission rate - g/h | 1,23 | 1,51 | 2,27 |
| Co emission rate - g/h | 63,83 | 59,31 | 50,50 |
| Overall Efficiency - CSA B 415,1 | | | |
| % HHV Basis | 73,1% | 71,3% | 68,3% |
| % LHV Basis | 78,7% | 76,7% | 73,5% |
| Heat output - Btu/hr | 15774 | 19992 | 43499 |
| Category weighting | 0,4 | 0,4 | 0,2 |

WEIGHTED AVERAGE FINAL RESULTS

| | | | |
|---------------------------------|--------|----|-------|
| ASTM E 3053 Weighted averages | | | |
| PM Emission Rate - g/h | 1,55 | | |
| CO Emission Rate g/h | 59,4 | | |
| Overall Efficiency - CSA B415,1 | | | |
| % HHV Basis | 71,43% | | |
| % LHV Basis | 76,86% | | |
| Heat output range - Btu/h | 15 774 | to | 43499 |
| Co Arithmetic average g/min | 0,96 | | |