



Simas (LTA) Oil Mist Filter AC 3002

Test Plan

Oil mist from tooling machine exhaust air

September 2009

Project Manager: Marianne Kyed Ørbæk

1. Table of contents

1.	Table of contents	2
2.	Introduction	3
2.1.	Verification protocol reference	3
2.2.	Name and contact of vendor	3
2.3.	Name of centre / test responsible	3
2.4.	Expert group	3
3.	Test design	3
3.1.	Test site	4
3.2.	Tests	4
3.2.1.	Test methods	4
3.2.2.	Test staff	6
3.2.3.	Test schedule	6
3.2.4.	Test equipment	6
3.2.5.	Type and number of samples	7
3.2.6.	Operation conditions	7
3.2.7.	Operation measurements	7
3.2.8.	Product maintenance	8
3.2.9.	Health, safety and wastes	8
4.	Reference analysis	8
4.1.	Analytical laboratory	8
4.2.	Analytical parameters	8
4.3.	Analytical methods	8
4.4.	Analytical performance requirements	9
4.5.	Preservation and storage of samples	9
5.	Data management	9
5.1.	Data storage, transfer and control	9
6.	Quality assurance	9
6.1.	Test plan review	10
6.2.	Performance control – reference analysis	10
6.3.	Data integrity check procedures	10
6.4.	Test report review	10
7.	Test report	10
7.1.	Test site report	10
7.2.	Test data report	11
7.3.	Deviations report	11
8.	References	12
9.	Appendix	12

2. Introduction

This test plan is the implementation of a test design developed for verification of the performance of an environmental technology following the DANETV method. See the verification protocol /1/ for details on organization and implications.

2.1. Verification protocol reference

Simas (LTA) Oil Mist Filter AC 3002, draft verification protocol, oil mist from tooling machine exhaust air, , version 0.1, August 2009

2.2. Name and contact of vendor

Simas Filters A/S
Rugvænget 10
DK- 8500 Grenaa
phone +45 8758 1020
Contact Peter Rebsdorf
email pre@simas.dk
phone +45 8758 1020
cell phone +45 2160 4349

2.3. Name of centre / test responsible

Test centre:
FORCE Technology
Park Allé 345
DK - 2605 Brøndby
Denmark.

Test responsible
Ole Tvede Larsen
e-mail otl@force.dk
phone +45 4326 7168
cell phone +45 4082 9873

2.4. Expert group

The expert group assigned to this test and responsible for review of test plan and test report includes:

Erik Balieu (EB)
e-mail ebalieu@mail.dk
Balieu Prudentia
Dianas Have 75
DK-2970 Hørsholm
phone +45 20 55 17 64

Erik Bjarnov (Ekb)
Specialist / Chemical Analysis
FORCE Technology
Park Allé 345
DK-2605 Brøndby
e-mail: ekb@force.dk
phone +45 43 26 72 58

3. Test design

The oil mist separator is tested with a constant flow of oil mist generated in an aerosol generator into a constant flow of air.

The oil mist separator, which has a built-in fan, is connected to the oil mist generator by a 200 mm ventilation ducts (Trade name Spiro) long enough to achieve a uniform mixing of aerosols and air, and to place a measuring point before the filter inlet. From the filter outlet is another duct with two 90° bends to achieve a uniform airflow after the blower, and a piece of straight duct of at least 6 times the diameter,

to fulfil the requirements for suitable sampling points. Finally a 200 mm flexible duct connects the pipe to the exhaust point..

3.1. Test site

The test will be conducted in the test site at:

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby
Denmark.

3.2. Tests

The oil mist filter is tested for its ability to remove oil mist from a standardised oil aerosol with a constant concentration and a uniform size distribution in a constant flow of filtered air.

3.2.1. Test methods

Prior to the main test the following activities are done:

- Aerosol generator operation conditions for operation temperature and nozzle size are fixed, based on measurement of the oil mist rate, which should be around 70 g/h.
- The flow rate is regulated by a valve at the air outlet to be 1200 m³/h.
- Measuring devices for room temperature, process air temperature, velocity (flow rate) and differential pressure across the fan is mounted, tested and connected to the logging device for continuous storage of data as 5 minutes averages.
- DataRAM for continuous measurement of aerosols, is tested for its ability to detect the expected very low level of aerosols after the filter (the charge of the particles can disturb the measurement).

The main test procedure is as follows:

A standardized oil mist is generated by a TOPAS ATM 243 Atomizer Aerosol Generator using Wiolan sh10 oil from Houghton (trade name Cut-Max SG10 in Denmark), see details in Appendix D. The specific oil has been chosen for the test, because it is common and widespread used oil for metal cutting machines, and further more it has been used by other institutes for testing oil mist filters.

The oil mist from the aerosol generator is mixed with filtered air before entering the filter, to achieve a concentration of app. 70 mg/m³ in a total flow of 1200 m³/h.

Prior to, and by the end of the test, the oil mist is tested for particle size distribution and concentration in real-time by an Electrical Low Pressure Impactor (ELPI™) instrument, and the concentration of oil in vapour phase is measured by a continuous TOC instrument.

The concentration of aerosols after the filter is measured regularly with a Real-Time Aerosol Monitor (a DataRAM DR4), to verify a low and constant level. The necessary duration and frequency for the measurements are determined based on continuously measurement during the first test day.

After the first 24 hours of operation, the concentration of oil mist is measured simultaneously before and after the filter according to the Danish Standard Reference Method (SRM) for mineral oil mist (MEL 14). These measurements are repeated after further 10 x 24 hours of operation, which is roughly equal to one months of operation in one shift.

The amount of oil used for the aerosol generator, and the amount of oil regained from the filter are measured by the weight for the whole test period.

A small amount of oil on vapour form is normally found in exhaust air from tooling machines, and the oil mist generator will without doubt also give some oil on vapour form, as the oil is heated to around 120 °C. The filter is mainly capable of removing oil aerosols, but to some extend oil on vapour form will also be reduced, e.g. by increase of condensation on larger particles caused by the electric field.

The oil on vapour form is measured once during the test, by using a continuous FID measuring devise. The test for oil mist will also include separate test and analysis of the oil on vapour phase, by adsorbing it on an XAD2 adsorption unit after the filter in the sampling system.

During the whole test period the operation is inspected and controlled twice a day (morning and afternoon). At each control, the oil level in the oil mist generator is checked and refilled with oil. The consumptions of oil are registered by weight.

The total amount of oil used in the aerosol generator and the total amount of oil regained from the filter is registered, together with the retained oil in the two pre-filters and the polish-filter, and the oil drained from the duct between the aerosol generator and the electro filter. The amount of regained oil from the filter is registered by weight.

During the test the following procedure is used – see Table 1:

Table 1 *Test procedure – day by day*

Day	Description of method or measurements
1	The pre- and after filters are weighted, and the filter and aerosol generator are started up for continuously operation for the whole test period.
2	- Three 1 hour samplings of oil mist before and after the filter. - Particle size and distribution measured with the ELPR instrument before and after the filter
3 – 9	Constant and steady operation with two daily control of operation
10	Similar to day 2

3.2.2. Test staff

The test staffs are:

Test responsible: Ole Tvede Larsen (OTL)

Field responsible: Tommy Hansen (TMH)

Test technician: Henrik Mathiasen (HMA) and Ole Pedersen (OPE)

3.2.3. Test schedule

The test schedule is showed in the following Table 2:

Table 2 *Test schedule*

Task	Week number 2009												
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Testplan	X												
Mounting test set up and regulate flow		X	X										
Test functioning of filter and aerosolgenerator			X	X									
Mounting, connection and testing of measuring devices				X	X								
Test periode					X	X	X						
Analysis								X	X	X			
Data handling and calculation								X	X	X			
Draft Test Report and QA											X	X	
Final Test Report												X	X

3.2.4. Test equipment

The test set up is schematically shown in Appendix E.

Data for the ATM 345 aerosol generator from Topas can bee seen in Appendix B.

Data sheet for the test oil, Cut Max SG10 can bee seen in Appendix D.

Data for the tested AC 3002 Oil Mist Filter can bee seen in Appendix F.

The test set up with the oil mist generator and the filters is made up with Ø200 mm Spiro ducts.

3.2.5. Type and number of samples

The types and number of samples are summarized in the Table 3.

Table 3 *Number of samples for analysis of mineral oil*

Test day No.:	Samples before filter		Samples after filter	
	Aerosol on plane filter	Oil vapour on XAD-2	Aerosol on plane filter	Oil vapour on XAD-2
2	3	2	3	2
12	3	2	3	2
Total	6	4	6	4

Samples on filters and XAD-2 will be analysed and reported separately.

3.2.6. Operation conditions

The operation conditions applied during the verification of the product are:

Operation parameters for the aerosol generator: Air pressure, temperature in the oil mist generator block, nozzle used (No. 1, 2 or 3?).

Operation parameters for the filter: Air flow and air temperature.

Sampling conditions: Sampling in the centre of the duct, according to the requirements for sampling in the Danish Air guideline /2/.

Each sampling campaign for mineral oils will consist of three one hour samples, according to the requirements for sampling in the Danish Air guideline /2/.

3.2.7. Operation measurements

During operation, the following operation conditions are recorded:

- Flow
- Inlet air temperature
- Outlet air temperature
- Pressure air pressure

The data is stored in a data logging device as 5 minutes average values.

The following operation parameters are measured for the whole test period:

- Total operating time
- Oil consumption in aerosol generator
- Oil separated regained from the filter
- Weight increase of the pre-filter and the polishing filter

See Appendix A for sampling and measurement methods.

3.2.8. Product maintenance

Regular maintenance can preserve the operation ability and life span of the oil mist filter. Recommended intervals are monthly for control and cleaning, but other periods may be more suitable, depending on the operational conditions.

All details on the recommendations for maintenance can be seen in Appendix I, which is a copy of the chapter on maintenance in the Operating Manual.

3.2.9. Health, safety and wastes

The use of the product does not imply special health, safety and waste issues.

The work during testing will be done according to the FORCE Safety Rules that are compliant with the extensive Danish rules for safe occupational health and the European regulations of work with chemicals. Work with the test oil will be done using appropriate gloves.

Chemicals and test solutions are discarded according to Danish regulations for chemical waste by collection and controlled destruction.

4. Reference analysis

4.1. Analytical laboratory

Reference analyses of Mineral oils according to MEL-14 are done by:

Teknologisk Institut
Kongsvang Alle 29
8000 Århus C
Denmark
Phone +45 7220 1000
Contact: Paul Lyck Hansen
e-mail paul.lyck.hansen@teknologisk.dk
Phone +45 72 20 18 67

4.2. Analytical parameters

Mineral oil mist is collected on plane filter, and for two of each three samples oil on vapour form is subsequent sampled in a cartridge with XAD-2 adsorbent.

4.3. Analytical methods

See Appendix A for description of the sampling and measurement methods.

Sampling and analysis of mineral oil is performed according to MEL-14 (see Appendix C), which is the method recommended by the Danish Environmental Protecting Agency. MEL-14 is a slightly modified US EPA Method 0010, Method for Determining TCO/GRAV in Stack Gas, adjusted for the specific sampling and analysis of mineral oil aerosols.

Oil aerosols is sampled on a plane filter and oil on vapour form is sampled on an XAD-2 adsorbent. The filter and XAD-2 is extracted by toluene, and the extract is analysed by the means of gas chromatography Flame Ionisation Detector (FID). The concentration of oil is determined by using a sample of the oil for calibration of the analysis.

4.4. *Analytical performance requirements*

The Danish emission limit value for mineral oil mist is 1 mg/m³ for oil mist sampled on the plane filter only.

The requirements for the detection limit for measuring emission of mineral oil is less than 0,1 mg/m³, according to Reference Document on the General Principle of Monitoring (2003) the detection limit for measuring the emission should be less than 10 % of the limit value

Assuming a sampling volume of 1 m³, the requirement for the detection limit for the analysis is less than 0.1 mg/sample.

According to the laboratory the detection limit for the mineral oil analysis is 0,01 mg/sample.

4.5. *Preservation and storage of samples*

The filter and the toluene used for rinsing sampling compartments from sampling mineral oil aerosols is stored in a sealed glass bottle at maximum 5 °C, and analyzed within 14 days from sampling, according to the requirements in MEL-14.

5. Data management

Handling of data and calculation of results is performed according to the FORCE Technology DANAK accreditation no. 51 (also for parameters not covered by the accreditation).

Calculations will be performed by approved spread sheets and controlled spread sheet calculations.

5.1. *Data storage, transfer and control*

All reading data will be stored in handwritten form on paper and schemes.

All the data stored in data loggers will be transferred to the FORCE computer system, which is regularly backed up for data safety.

6. Quality assurance

All measuring, handling of data and calculation of results is performed according to the FORCE Technology DANAK accreditation no. 51 (also for parameters not covered by the accreditation).

All measuring data will be present in handwritten form.

Approved spread sheets for calculations of results has been subjected to an intensive control, to assure correct calculations, and consequently no further control is necessary.

6.1. *Test plan review*

The test plan will be subject to internal review by the verification responsible from FORCE Technology VTC Verifications:

Ole Schleicher
e-mail: osc@force.dk
phone +45 4326 7540
cell phone: +45 2269 7540

External review of the test plan will be done by the expert group assigned to this verification /see paragraph 2.4).

6.2. *Performance control – reference analysis*

One field blank samples and one laboratory blank will be performed at each of the two sampling campaigns.

6.3. *Data integrity check procedures*

All transfer of data from handwritten form to computer, will be subjected to 100 % control by another person.

New calculations in spread sheets will be subjected to 100 % check of all formulas and spot check of at least 20 % of all copies of the formulas.

6.4. *Test report review*

The test report will be subject to internal review by the verification responsible from FORCE VTC Verifications (see paragraph 6.1).

External review of the test report will be done by the expert group (see paragraph 2.4) as part of the re-view of the verification report, that will include the full test report as an Appendix.

7. *Test report*

The test report will follow the template of the FORCE verification centre quality manual /3/ and will be included as an Appendix in the verification report. The test report will contain the test plan, except for this Chapter 7, which will be replaced by the test report, which will include the data and records from the test.

7.1. *Test site report*

All relevant data which is not recorded in a scheme will, together with other relevant information and observations, e.g. deviations from the test plan during the test, be noted in a test journal.

7.2. *Test data report*

The test data will include all data recorded during the test and the data reported by the analytical laboratories.

7.3. *Deviations report*

The report section on deviations will compile all deviations from this test plan with justification of deviations and evaluation of any consequences for the test data quality.

8. References

1. Simas (LTA) Oil Mist Filter AC 3002, draft verification protocol , Oil mist from tooling machine exhaust air, FINAL draft, November 2009
2. Environmental Guidelines No. 1, 2002. Vejledning fra Miljøstyrelsen. Guidelines for Air Emission Regulation. Limitation of air pollution from installations (Guideline from the Danish EPA).
3. DANETV. Verification Test Centre quality manual. 27-2-2009.

9. Appendix

Appendix A	FORCE Technology Measuring Methods.
Appendix B	Atomizer Aerosol Generator ATM 243
Appendix C	MEL-14. Bestemmelse af koncentrationen af mineralsk olie (olieaerosoler) i strømmende gas
Appendix D	Cut Max SG10 oil
Appendix E	Test set up
Appendix F	AC 3002 Electrostatic Oil Mist Filter
Appendix G	Pre- and after filters for AC 3002
Appendix H	Terms and definitions used in the test plan
Appendix I	Maintenance

Appendix A

FORCE Technology Measuring Methods (in Danish)



Manuelle metoder

Detektionsgrænsen er opgivet som den normalt opnåelige ved en normal præstationskontrol, dvs. ved 60 minutters måletid, normal sugehastighed og akkrediteret analyse. Detektionsgrænsen kan i det enkelte tilfælde være lavere eller højere end den angivne værdi. Lavere detektionsgrænser kan f.eks. opnås ved højere sugehastighed og ved længere prøvetagningstid. Metoder, der omfatter flere stoffer (f.eks. spormetaller), kan have forskellig detektionsgrænse for de forskellige stoffer; den laveste værdi er opgivet. Detektionsgrænsen defineres som middelværdien af gentagne blindprøver plus tre gange spredningen på samme. Usikkerheden er beregnet som den normalt opnåelige usikkerhed ved et målested, der opfylder kravene i kap. 8 i Luftvejledningen. Ved afvigelse fra krav til målestedet kan usikkerheden være betydelig, men det er ikke muligt at vurdere dens størrelse. Usikkerheden opgives i % af målt værdi (95% konfidensinterval svarende til 2 gange RSD). Ved måleværdier mellem 5 og 1 gange detektionsgrænsen stiger usikkerheden fra den angivne %-værdi til 50-100% ved detektionsgrænsen.

Volumenstrøm: Gashastigheden måles ved hjælp af et pitotrør i forbindelse med et skrårørsmanometer eller mikromanometer, hvormed det dynamiske tryk måles. Hastigheden bestemmes i et antal målepunkter over kanalværsnittet. Ud fra hastigheden og måleplanets areal beregnes volumenstrømmen.

Range: 0 - 40 m/s

Limit of detection: 2,3 m/s

Uncertainty: 10 % of measured value (95% confidence interval).

FORCE Technology method: EM-02-01

Reference/standard: ISO 10780

Mineralisk olie (olietåge og oliedampe): En delgasstrøm udsuges isokinetisk gennem et filter, og en i serie med filteret forbunden kolonne indeholdende en polymer adsorbent (XAD-2). Ved risiko for kondensation opvarmes prøvetagningssystemet (filter og sonde) under målingen til 120°C, og systemet forsynes med en (kølet) kondensatfælde mellem filter og polymer adsorbent. Det opsamlede kondensat udgør en del af prøven. Filter, kondens, skyllevæske og XAD-2 ekstraheres med toluen, og ekstraktet analyseres ved gaskromatografi med flammeionisationsdetektor (FID). Mineralolien bestemmes som summen af samtlige komponenter imellem n-C14 og n-C40. Kalibrering sker i forhold til n-hexadecan (n-C16). I henhold til udmelding fra Miljøstyrelsen, gengivet i Nyhedsmail fra Referencelaboratoriet nr. 3, November 2005 (se www.ref-lab.dk) skal der på eksisterende anlæg indtil videre kun måles for aerosoldelen af mineralolieemissionen. Metoden er ikke akkrediteret.

Range: 0.1 - 50 mg/m³(n,t)

Limit of detection: 0,01 mg/m³(n,t)

Uncertainty: 15 % of measured value (95% confidence interval).

FORCE Technology method: EM-51-01

Underleverandør: Teknologisk Institut, DANAK akk. nr. 380

Reference/standard: USEPA Method 0010

Kontinuerte metoder (monitorer, følere etc.)

Detektionsgrænsen er opgivet som den normalt opnåelige ved en normal præstationskontrol. Detektionsgrænsen er defineret som middelværdien plus 3 gange spredningen på målerens drift i spanpunktet ved gentagne feltmålinger. Lavere detektionsgrænser kan f.eks. opnås, ved optimeret valg af kalibreringsgas og hyppig kalibrering.

Usikkerheden er beregnet som den normalt opnåelige usikkerhed ved et målested, der opfylder kravene i kap. 8 i Luftvejledningen. Ved afvigelse fra krav til målestedet kan usikkerheden være betydelig, men det er ikke muligt at vurdere dens størrelse. Usikkerheden opgives i % af målt værdi. Ved måleværdier mellem 5 og 1 gange detektionsgrænsen stiger usikkerheden fra den angivne %-værdi til 100% ved detektionsgrænsen.

Gastemperatur: Måles med en pt100-termoføler eller en NiCr/NiAl-termoføler tilsluttet et digitaltermometer eller datalogger. Visningen aflæses med korte intervaller, og/eller signalet opsamles på datalogger.

Range: -40 - 600 °C

Limit of detection: -40 °C

Uncertainty: 4 °C (absolute)

FORCE Technology method: EM-03-01

Reference/standard: VDI 3511 bl. 1-5, IEC 584-2, IEC 584-2 amd. 1

DataRAM kontinuert bestemmelse af partikelemission: DataRAM er et højfølsomt nefelometer, hvis måleprincip er lysspredning. DataRAM suger via en pumpe en luftprøve ind i sit målekammer. Her afgives en lysstråle i det nærinfrarøde spektrum fra en linse. En del af lysstrålen reflekteres i de passerende partikler, og en del af det reflekterede lys modtages af en anden linse, aflæses af en fotocelle og omregnes i forhold til kalibreringen til en koncentration af luftbårne partikler eller støv.

DataRAM måler koncentrationer af alle luftbårne partikler (støv, røg, tåge eller væskedråber), og displayet viser niveauet i mikrogram eller milligram pr. kubikmeter.

Partikelstørrelse for maksimal respons er 0,08 – 10 µm, og responsen på partikler større end 10 µm er stærkt reduceret.

Måleren er som standard kalibreret efter Arizona vejstøv, SAR Fine fra Powder Technology Inc., med median aerodynamisk partikel diameter på 2 til 3 µm, men kan feltkalibreres til andre specifikke støvsammensætninger, enten ved vejning af internt filter eller ved parallelmålinger. Den beregnede kalibreringsfaktor kan tastes ind i DataRAM, så de korrigerede resultater vises direkte i mg/m³.

Metoden er ikke akkrediteret.

Range: 0 - 400 mg/m³

Limit of detection: 0,0001 mg/m³

Uncertainty: 20 % of measured value (95% confidence interval).

FORCE Technology method: EM-53-01

Reference/standard: No international reference

TOC-koncentration (totalkulbrintekoncentration): På en partikel fri og opvarmet (120°C) delgasstrøm bestemmes TOC-koncentrationen ved kontinuert registrering med en flammeionisationsdetektor (FID) af mærket Bernath Atomic. Detektoren er kalibreret overfor propan kalibreringsgasser.

Korrektion for responsfaktor: Detektorens visning korrigeres med en responsfaktor, som er specifik for den enkelte detektor og det enkelte opløsningsmiddel. Detektorens responsfaktorer kan for opløsningsmidler variere fra ca. 0,5 - 1,2. Ved måling på røggasser benyttes normalt en responsfaktor på 1,0. Visningen på detektoren deles med responsfaktoren for at få korrekt værdi.

Omregning fra ppm propan til mg C/m³(n): Værdier i ppm propan ganges med 3 (antallet af kulstofatomer i propan) for at få værdier i ppm C. Værdier i ppm C ganges med molvægten af kulstof ($M_C = 12,01$ g/mol) og deles med molvoluminet af idealgasser ved 0°C og 1013 mbar ($V = 22,41$ l/mol) for at opnå værdier i mg C/m³(n).

Omregning fra mg C/m³(n) til mg opløsningsmiddel/m³(n): Værdier i mg C/m³(n) ganges med molvægten af stoffet og deles med antallet af kulstofatomer i stoffet ganget med molvægten af kulstof. Omregningsfaktoren for acetone er således: ($M_{\text{acetone}} = 58$ og 3 kulstofatomer) $58/(12 \cdot 3) = 1,6$. Ved måling på blandinger af opløsningsmidler er det nødvendigt at kende

opløsningsmiddelsammensætningen i gassen med henblik på at beregne en resulterende responsfaktor og en resulterende omregningsfaktor.

Ranges: 0 - 30, 0 - 300, 0 - 3.000, 0 - 30.000, 0 - 300.000 ppm C

Limit of detection: 1 mg C/m³

Uncertainty: 5 % of measured value (95% confidence interval).

FORCE Technology method: EM-12-01

Reference/standard: EN 12619, EN 13526, VDI 3481 bl.3

ELPI measuring particle number and size distribution

The ELPI (Electrical Low Pressure Impactor) sampling technique is a real time measurement of the number concentration and size distribution through 12 particle size intervals (from 7nm to 10,000 nm). Particles are collected from the submicron range (from 30 nm) on 11 individual substrates according to their aerodynamic size. The ELPI makes a real-time measurement of each impactor stage by charging the particles before the impactor, and by counting the number of particles collected at each stage. The mass concentration can be calculated assuming a unit density, e.g. 1 g/cm³, for all particles.

When measuring high concentrations of particles, a dilution can be necessary. Sampling can be performed through a dilution system comprising of a two-step dilution (dilution factor approximately 1:100). Dry, HEPA filtered pressurized air is added as dilution air to the diluters. The actual dilution ratio can be measured by means of propane gas and a flame ionization detector. The diluted gas will reach a temperature slightly above ambient before the inlet of the ELPI instrument.

The effect of non-isokinetic sampling is rather small for particles < 2500 nm, however isokinetic sampling is sought. An out-stack pre-separator (cyclone) for separation of particles > 10 µm was used.



Atomizer Aerosol Generator ATM 243

The aerosol generator of the ATM 243 series is a special development for testing oil mist separators. Its innovative design is protected by a utility model and the generated aerosols comply with the requirements regarding particle size and concentrations for testing oil mist separators. The design of this generator ensures a very constant particle size distribution and concentration while at the same time providing a high degree of reproducibility. The device features the possibility to adjust the temperature of the generated aerosols and can be used on a variety of oils. Depending on the type of oil and the pressure of the carrier gas various mass flow rates can be adjusted for a set working temperature.

Special Advantages

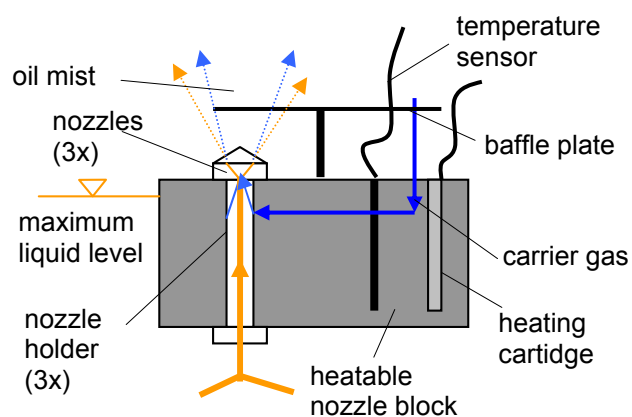
- Very stable particle size distributions and concentrations
- Generates polydisperse test aerosol with a mean particle size of 1 – 2 μm
- Very high aerosol particle concentration and particle mass flow
- Adjustable and regulated aerosol temperature
- For pressures up to 0.3 bar

Applications

- Testing of oil mist separators
- Capacity tests of filters
- Research & Development

Operating Principle

The oil is atomised via 3No. two-component jet nozzles which are located under a baffle plate. The carrier gas and the oil are heated in the nozzle block to the set temperature.

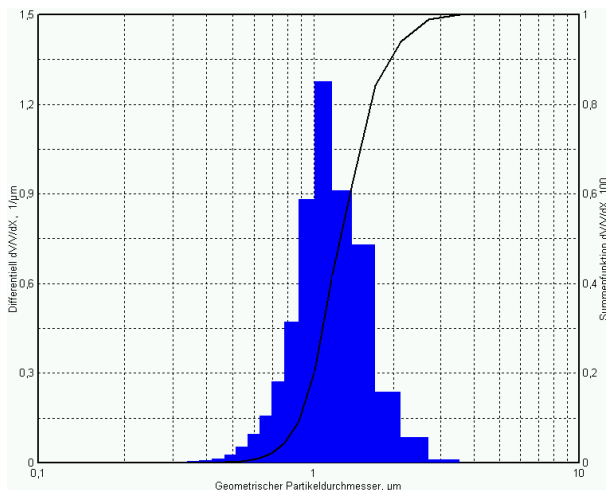


Schematic of the nozzle assembly

Details

The adjustment of the particle production rate (mass flow) can be done by

- Changing the temperature
- Varying the carrier gas pressure or manually activating / deactivating the nozzles 1-3, this is at a constant temperature and depending on the used oil



Particle size distribution of an aerosol generated by the ATM 243 with a $d_{50,3} < 1.5 \mu\text{m}$ (Motor oil 15W40, 130°C)

The ATM 243 is equipped with a temperature limiter to avoid overheating. This safety device switches off the heating cartridges in case of the temperature exceeding 130°C.

An externally mounted level control for the liquid in the vessel can be supplied optionally.

Technical Data

Particle material	Motor oil
Particle concentration	$>10^8$ Particles/cm ³
Particle size (modal value)	1.3...1.9 μm
Maximum counter pressure	3×10^4 Pa (0.3 bar)
Aerosol outlet	$\varnothing$ 24 mm
Maximum filling amount	4 l
Temperature range of test aerosol	20°C...130°C
Flow rate	1.5...18 m ³ /h
Examples for mass flow	1...72 g/h (at 80...120°C, carrier gas pressure 1...4 bar; Motor oil 0W30) 5...75 g/h (at 80...120°C, pressure 1...5 bar; Motor oil 15W40)
Compressed air supply	100...max. 600 kPa (1...max. 6 bar)
Dimensions (WxDxH)	530 x 650 x 710 mm
Weight	48.6 kg



As manufacturers of instruments in the field of particle technology and filter testing Topas GmbH has been certified to comply with the high requirements as specified in DIN EN ISO 9001:2000 (and its predecessors) since 1999.

Specifications are subject to change without notice.
© Copyright 2008 Topas GmbH. All rights reserved.

For more information please visit our website at www.topas-gmbh.de.



Bestemmelse af koncentrationen af mineralsk olie (olieaerosoler) i strømmende gas

Parameter	Mineralsk olie (olieaerosoler)
Anvendelsesområde	Måling af mineralsk olie (olieaerosoler) i luftemissioner fra virksomheder.
Metode	Manuel prøvetagning, isokinetisk opsamling af aerosolfraktion på filter. Efterfølgende analyse ved gaskromatografi med flammeionisationsdetektor.
Reference	US EPA Method 0010, modificeret [1]
År	Revision 2 (revideret 2007) - første udgave 2003, revision 1: 2003.

Indholdsfortegnelse

1.	BRUGERVEJLEDNING FOR MILJØMYNDIGHEDER.....	2
2.	ANVENDELSESOMRÅDE	3
2.1	BAGGRUND.....	3
2.2	MÅLEOMRÅDE.....	5
2.3	BEGRÆNSNINGER	5
3.	PRINCIP	5
3.1	PRØVETAGNING	5
3.2	ANALYSE.....	5
4.	UDSTYR.....	5
4.1	PRØVETAGNING	5
4.2	ANALYSE.....	6
5.	PLANLÆGNING.....	6
6.	FREM GANGSMÅDE.....	6
6.1	RENSNING AF PRØVETAGNINGSU DSTYR INDEN MÅLING	6
6.2	SAMLING AF PRØVETAGNINGSU DSTYRET OG LÆKAGEKONTROL	6
6.3	MÅLING	7
6.4	SKYLNING AF UDSTYRET EFTER HVER MÅLING.....	7
6.5	OVERFØRSEL OG TRANSPORT AF PRØVER	7
6.6	PRØVEOPBEVARING.....	8
6.7	ANALYSE, PRØVEFORBEREDELSE.....	8
6.8	KALIBRERING	8
6.9	ANALYSE, KROMATO GRAFI.....	8
6.10	BEREGNING	8
7.	KVALITETSSIKRING.....	9
7.1	PRØVETAGNING	9
7.2	ANALYSE.....	9
8.	SIKKERHED	9
9.	USIKKERHED	10
10.	RAPPORTERING.....	10
11.	MODIFIKATIONER	10
12.	REFERENCER	11

1. Brugervejledning for miljømyndigheder

Kapitel 8 i Luftvejledningen [2] indeholder en liste over Miljøstyrelsens anbefalede metoder til måling af luftforurening fra virksomheder (emission). Metodelisten revideres og opdateres af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften. Den reviderede metodeliste er (kun) tilgængelig www.ref-lab.dk. Ud over metodelisten udgiver Referencelaboratoriet endvidere en række metodeblade for udvalgte parametre. Disse metodeblade er i nyeste version tilgængelige på www.ref-lab.dk. Metodeliste og metodeblade sendes i høring inden udgivelse og væsentlige ændringer.

Metodelisten er beregnet til brug ved miljøgodkendelser og sagsbehandling. Et vilkår bør altid indeholde målemetode samt henvisning til metodeblad, såfremt der er udarbejdet et. Vilkår uden angiven målemetode står juridisk svagt i en eventuel klagesag.

Metodebladene er målrettet til målefirmaer og andre med specialinteresse for målinger, og giver information, på dansk, om hvordan målingerne skal udføres og hvilke særlige forholdsregler og modifikationer der kan forekomme efter danske forhold. Formålet er at sikre ensartede måleresultater samt at oplyse om særlige forhold, hvor modifikationer eller andre forholdsregler er påkrævet. For miljømyndighederne har metodebladene kun interesse i det omfang der foreligger en mistanke om at målingerne ikke er udført med tilfredsstillende kvalitet eller hvis der er tvivl om tolkningen af resultater mv. I situationer, hvor målefirmaer eller virksomheder henvender sig til myndigheden med et måleteknisk problem eller problemstilling kan miljømyndigheden have glæde af at læse metodebladet.

Metodebladet for planlægning og rapportering, MEL-01, er aldrig blevet udgivet, men er i stedet indarbejdet som en del af kapitel 8 i Luftvejledningen [2], der indeholder generelle forskrifter vedr. indretning af målested samt adgangsforhold til målestedet. Indretningen af et målested kan være et væsentligt bidrag til et måleresultats troværdighed, og bør være en del af virksomhedens vilkår. Miljømyndighederne bør således ud over de almindelige vilkår, også stille vilkår om målestedets indretning samt adgangsforhold til målestedet.

Vilkår bør i øvrigt indeholde krav til relevant produktion under præstationskontrol samt rapportering af produktionens reelle størrelse/omfang under målingernes gennemførelse. Uden et sådan krav kan præstationskontrol i værste fald være misvisende og ikke nødvendigvis et mål for den reelle emission på andre dage. Et sådant vilkår bør udarbejdes i samarbejde med virksomheden.

Når vilkår indeholder et krav om målemetode samt krav om akkrediteret måling bør der være tillid til at målingen så også er gennemført efter forskrifterne i metodeblad, standard mv. Der kan dog være situationer, hvor miljømyndigheden ønsker at vurdere kvaliteten af målingen eller ønsker at vurdere om målemetoden rent faktisk er egnet til formålet. Til disse formål kan metodebladet læses af miljømyndigheden specielt med fokus på følgende emner:

- Målestedets indretning.
- Dokumentation for produktionsforhold under målingen.
- Anvendt prøvetagnings system (materiale og temperatur).
- Feltblind.

- Varme fugtige gasser (er der taget højde for risiko for kondensation).
- Interferens.
- Isokinetisk udsugning (skal ligge mellem 95 % og 115 % af korrekt isokinetisk flow ved alle partikelmålinger).
- Antallet af travers punkter.
- Laboratorieblind.

Usikkerhed

Det er krævet i ISO 17025 [3], som laboratorierne akkrediteres efter, at laboratorierne beregner usikkerheden på målingerne¹. Usikkerheden på målingen angives i rapporten.

I Luftvejledningen [2] kapitel 5.4.1 er det angivet, at: Emissionsvilkåret anses for overholdt, når det aritmetiske gennemsnit af alle enkelt-målinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig med kravværdien. Usikkerheden indgår således ikke i vurderingen af en præstationskontrol, og det er op til den enkelte tilsynsmyndighed om den opnåede usikkerhed på målingen er tilfredsstillende.

2. Anvendelsesområde

Mineralsk olie anvendes bl.a. som køle/smøremiddel i metalindustrien, hvor den kan forekomme som en emulsion af olie og vand samtidig med, at olien indeholder diverse tilsætningsstoffer (additiver).

Dette metodeblad beskriver måling af emissioner af mineralsk olie til luften fra afkast med strømmende gasser. Med afkast menes her skorstene, ventilationsafkast eller kanaler gennem hvilke, der udsendes varm eller kold gas til atmosfæren.

Den beskrevne prøvetagningsprocedure tager udgangspunkt i den amerikanske metode US EPA Method 0010: Modified Method 5 Sampling Train [1]. US EPA Method 0010 er udviklet til måling af SVOC (semivolatile organic compounds) i emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg, men den kan benyttes generelt til måling på stationære anlæg. Prøvetagningsmetoden kan samtidig anvendes til prøvetagning af andre olier end mineralsk olie (vegetabilisk olie, syntetisk olie m.v.).

Metodebladet baseres på en national eller international standard for en stofgruppe, der omfatter den eller de pågældende komponenter. Standarden angiver ikke en tilstrækkelig validering specifikt for mineralsk olie.

2.1 Baggrund

B-værdi vejledningen [7] indeholder følgende om mineralsk olie:

2.2.5 Olietåger, mineralsk olie

¹ Skal gennemføres i overensstemmelse med GUM [4], det vil sige enten ISO 14956 [5], eller de rapporter på Referencelaboratoriets hjemmeside (www.ref-lab.dk), der findes om emnet. For visse komponenter er der nyttig information i den standard der beskriver metoden. Målestedets indretning bør indgå i beregningen af usikkerheden.

Miljøstyrelsen har fastsat en ny, administrativ B-værdi for mineralske olier (olietåge og evt. oliedampe) til 0,003 mg/m³.

Den tidligere B-værdi for mineralsk olietåge var angivet som et interval fra 0,01-0,001 mg/m³, hvor anvendelse af konkret værdi afhang af en vurdering af indhold af kritiske komponenter i olien, bl.a. PAH-forbindelser. Anvendelsen af et sådant interval har i praksis vist sig at være vanskeligt at håndtere, derfor anføres B-værdien nu som én specifik værdi, idet denne værdi også anses for at kunne anvendes for mindre raffinerede olietyper.

For olietåge gælder en vejledende emissionsgrænse på 1 mg/normal m³ jævnfør Brancheorientering for autoværksteder. Orientering nr. 13, 2000, Appendiks B.

Miljøstyrelsen har meldt følgende ud vedr. olietåge (efterår 2007):

- Emissionsgrænseværdien på 1 mg/m³ for olietåger skal fremover dokumenteres gennem bestemmelse af aerosolfraktionen. Der stilles således ikke krav til gasformige forbindelser.
- B-værdien ændres til kun at omfatte aerosolfraktionen.

Denne udmelding har ført til nærværende udgave af metodebladet, hvor alle referencer til analyse af gasfraktionen er udeladt i forhold til tidligere udgaver.

Mineralsk olie er en multikomponent, der typisk består af flere hundrede alifatiske og aromatiske kulbrinter. Ved atmosfæretryk og stuetemperatur vil den - grundet sit lave damptryk - fortrinsvis forekomme i partikelform (aerosoler). Den gasformige andel afhænger af olietype, temperatur m.m. I indeværende metode bestemmes summen af alle kulbrinter med kogepunkter imellem 250°C (svarende til n-C14) og 525°C, svarende til n-C40).

Dette betyder i praksis, at B-værdi og emissionsgrænse gælder for den samlede mængde af mineralsk olie - herunder et evt. indhold af polyaromatiske kulbrinter - og at disse stoffer rent administrativt er reguleret via den fælles grænseværdi. Den beskrevne målemetode i dette metodeblad omfatter derfor det totale indhold af mineralsk olie og PAH.

Har olien et højt^{II} indhold af stoffer med en lavere B-værdi end B-værdien for mineralsk olie, skal disse stoffer reguleres som enkeltstoffer i henhold til Luftvejledningen [2] og B-værdi vejledningen [7].

Grænseværdierne gælder således ikke for vegetabilsk olie, organiske opløsningsmidler og andre organiske forbindelser, der kan tænkes at forekomme i samme afkast, men som kan have væsentlig højere B-værdi end mineralsk olie. Den beskrevne analyseprocedure benytter sig af gaskromatografi med flammeionisationsdetektor. I modsætning til infrarød spektrometri (IR) kan teknikken skelne mineralolien fra volatile solventer (fx. kulbrinteblandinger som fx. ekstraktionsbenzin og mineralsk terpentin), således at virksom-

^{II} Højt indhold defineres således, at spredningsfaktoren (Vejledning 2, 2001 side 47) for stoffet er større end spredningsfaktoren for olien. Kendes kildestyrken ikke, kan vægtandelen anvendes i stedet for kildestyrken.

heden bedømmes på et korrekt grundlag. Da metoden med nærværende revision ikke mere omfatter gasfraktionen er ovenstående separation af volatile solventer mere aktuell.

2.2 Måleområde

Fra 0,1-50 mg svarende til 0,1-50 mg/m³(n,t) ved et prøvevolumen på 1 m³ (kan dog også afhænge af prøvetagnings- og analysebetingelserne). Måleområdet kan ændres ved at ændre på prøvetagningstiden.

2.3 Begrænsninger

Andre organiske stoffer i det pågældende kogepunktinterval kan give anledning til positiv interferens, idet en FID-detektor ikke kan skelne disse fra mineraloliekomponenter (fx. vegetabiliske olier). Disse kan normalt frasepareres ved at oprense ekstraktet på en aluminiumsoksid kolonne i henhold til DS 209 [8].

3. Princip

3.1 Prøvetagning

En delgasstrøm udsuges isokinetisk gennem et filter. Filteret kan placeres i kanalen eller uden for efter behov. Prøvetagningssystemet skal bestå af materialer, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen (normalt rustfrit stål, glas eller teflon). Ved risiko for kondensation skal prøvetagningssystemet (filter og sonde) under målingen være opvarmet til 120°C.

Gasprøven udsuges isokinetisk med en pumpe efterfulgt af et flowmeter til regulering af den udsugede mængde, en kalibreret gasmåler samt et termometer til registrering af temperaturen. Den tørre gasmængde bestemmes ved hjælp af den kalibrerede gasmåler, som aflæses før og efter hver prøvetagning. Se endvidere MEL-02 [9] vedr. isokinetisk prøvetagning.

3.2 Analyse

Filteret ekstraheres med toluen, og ekstraktet analyseres ved gaskromatografi med flammeionisationsdetektor (FID).

Mineralolien bestemmes som summen af samtlige komponenter imellem n-C14 og n-C40. Kalibrering sker i forhold til n-hexadecan (n-C16).

4. Udstyr

4.1 Prøvetagning

- *Sonderør* i rustfrit stål, glas, teflon eller lign. inert materiale, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen i passende længde i forhold til kanalen/skorstenens diameter.
- In-stack eller out-stack *partikelfilter, planfilter eller dybdefilter* af glasfiber eller kvartsfiber i filterholder.
- *Prøvetagningsforbindelser* imellem dyse og filter af rustfrit stål, glas, teflon eller lign. materiale, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen.

- *Skyllevæske*, toluen.
- *Udstyr til isokinetisk udsugning*, jf. MEL-02 [9] (tørreenhed, pumpe, flowmeter, gasmåler, termometer etc.).
- *Rengjorte beholdere* til skyllevæske og filter. Disse flasker skal være tætte, rene og fremstillet af glas. Indlæg i skruelåget skal være af inert og resistent materiale – fx. teflon. Det anbefales at lade laboratoriet levere disse særligt rengjorte flasker, idet selv en meget minimal kontaminering med kulbrinter er alvorlig for validiteten af resultaterne.

4.2 Analyse

- *Gaskromatograf* (GC) forsynet med flammeionisationsdetektor og dataopsamling (GC/FID).
- *Kapillarkolonne* - fx. af typen RTX-5, HP-5 eller lignende.
- *GC-vials* til samme.
- *Toluen*, HPLC-kvalitet.
- *Intern standard*: n-C14 og n-C30 i forholdet 1:1.
- *Ekstraktionsvæske*: Toluene indeholdende ca. 100 mg/liter intern standard.
- *Natriumsulfat, vandfri* – analysekvalitet.
- *Kalibreringsstandard* – Sporbar opløsning af hexadecan i toluen.

5. Planlægning

Se kap. 8 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001 "Luftvejledningen".

6. Fremgangsmåde

6.1 Rensning af prøvetagningsudstyr inden måling

Dyse, filterholder og sonde skylles med toluen og tørres inden måling.

6.2 Samling af prøvetagningsudstyret og lækagekontrol

1. Prøvetagningssystemet samles. Evt. opvarmning af prøvetagningssystemet tilsluttes.
2. Prøvetagningssystemets indgang blokeres, og pumpen startes. Såfremt prøvetagningssystemet er tæt, vil gasmålerens tæller efter kort tid stå stille. Vær forsigtig når blokeringen fjernes igen!

Som alternativ kan der indskydes et manometer imellem pumpe og vaskeflasker. Indgangen blokeres, og pumpen startes. Når der er opbygget et vacuum på 4-600 mbar, stoppes pumpen. Såfremt prøvetagningssystemet er tæt, vil det opbyggede vacuum ikke ændre sig (konstant visning på manometeret).

6.3 Måling

1. Gasmålerens visning aflæses og noteres.
2. Udstyret monteres på prøvetagningsstedet i det første traverspunkt i kanal/skorsten.
3. Pumpen startes, og tidspunktet herfor noteres.
4. Der gennemføres isokinetisk prøvetagning i henhold til MEL-02 [9] (traversing, justering af flow m.v.).
5. Efter endt prøvetagning stoppes pumpen, udstyret demonteres fra kanal/skorsten, og gasmålerens visning aflæses og noteres. Tidspunkt for afslutning af prøvetagningen noteres - prøvetagningstiden er normalt 60 minutter.

6.4 Skylning af udstyret efter hver måling

Umiddelbart efter at det eksponerede filter er taget ud af filterholderen:

- Den tomme filterholder monteres på sonde og dyse.
- Dyse, filterholder og sonde skylles med toluen.
- Skyllevæsken opsamles i en ren beholder af glas.
- Resterende skyllevæske fordampes, ved at der blæses ren luft igennem dyse, filterholder og sonde.

Af sikkerhedsmæssige grunde udføres skylningen under ventilerede forhold eller i det fri.

6.5 Overførsel og transport af prøver

1. Skyllevæske samles i prøveflasker af glas. Prøveflaskerne mærkes entydigt.
2. Filteret placeres i en egnet beholder og mærkes entydigt.
3. I umiddelbar forlængelse af prøvetagningen udtages en feltblindprøve, idet filteret monteres i udstyret, uden at der suges gas igennem. Herefter skylles udstyret som beskrevet i 5.4, og skyllevæsken sendes til analyse sammen med filteret. Det hele mærkes entydigt som feltblindprøve.
4. Der udtages en prøve af den i produktionen anvendte olie / olieemulsion, som mærkes entydigt og medsendes til laboratoriet. Den anvendes ikke til kalibrering, men kan være nyttig, hvis der på et senere tidspunkt opstår usikkerhed om olietypen.
5. Prøverne opbevares ved max. 25°C og transporteres til laboratoriet så hurtigt som muligt.

6.6 Prøveopbevaring

Prøverne skal analyseres inden 14 døgn efter prøvetagning. Såfremt prøverne ikke analyseres omgående, skal de opbevares ved max. 5°C.

6.7 Analyse, prøveforberedelse

1. Sammenhørende filter og skyllevæske overføres til en 100-ml målekolbe.
2. Blindprøve (ueksponeret filter) samt feltblindprøve behandles på samme måde som prøverne.
3. Der fyldes op til mærket med ekstraktionsvæske (toluen med intern standard).
4. Ekstraktionen sker ved ultralydsbehandling i 5 minutter efterfulgt af rystning af kolben i 30 minutter.
5. Der tilsættes vandfri natriumsulfat (tørningsmiddel). Der anvendes ca. 0,5g pr. 10 ml toluen. Indeholder prøven store mængder vandfase fra et kondensat, skal dette fjernes forinden.
6. Efter nogle minutters henstand udtages en delprøve af supernatanten til en GC-vial. Om nødvendigt kan der filtreres igennem et inert papirfilter.
7. Ved måleresultater over øvre måleområde fortyndes prøven med ekstraktionsmiddel (toluen med intern standard).

6.8 Kalibrering

Der kalibreres i forhold til n-hexadecan (n-C16). Der fremstilles en sporbar stamopløsning ved afvejning af n-hexadecan i en målekolbe, og opfyldning til mærket. Herudfra fremstilles en passende standardrække.

6.9 Analyse, kromatografi

Standardrække blind, feltblind, prøver og standardrække analyseres i nævnte rækkefølge.

Eksempel på kromatografiske betingelser er vist nedenfor:

Kolonne:	Fused silica, 0,2 mm id, 25 meter, 0,5µm
Kolonnetemperatur:	40°C i 2 min - derefter 10°C/min til 300°C - 300°C i 5 min
Indjektor	Splitless, 280°C, 1 µl
Detektor	FID, 300°C
Bæregas	Hydrogen, 2 ml/min
Makeup gas	Nitrogen, 30 ml/min

6.10 Beregning

Indholdet i absorptionsvæskerne bestemmes ved addition af samtlige peaks imellem n-C14 og n-C40, og kvantifikation i forhold til n-hexadecan (C16).

Der korrigeres for intern standard.

Resultatet af feltblindprøven bestemmes og medrapporteres. Der korrigeres for laboratorieblindprøven.

Indholdet i gasprøven bestemmes ud fra følgende formel:

$$C = \frac{m}{V \cdot 1000}, \text{ hvor}$$

C = koncentration af mineralsk olie i kanal/skorsten (i mg/m³(n,t))

m = mængden af mineralsk olie i prøven (i µg)

V = volumen af den tørrede luftmængde i normal tilstand (i m³(n,t))

7. Kvalitetssikring

7.1 Prøvetagning

- Tæthed af prøvetagningssystemet skal kontrolleres umiddelbart før prøvetagning (se afsnit 6.2).
- Gasmåler og flowmeter kalibreres regelmæssigt.
- Der udtages altid en feltblindprøve umiddelbart efter prøvetagning for at kontrollere evt. kontaminering af filter eller skyllevæske under prøvetagning eller transport.

7.2 Analyse

- Der anvendes intern standard for at sikre korrektion for afdampning eller injektionsvolumen
- Laboratorieblindprøver medtages for at kontrollere evt. kontaminering under oplagring eller analyse.
- Der udføres dobbeltbestemmelse – dvs. alle ekstrakter analyseres to gange. Afvigelsen imellem dobbeltbestemmelserne bør ikke overstige 10%. Middelværdien anvendes som resultat.
- Standardkurven skal være lineær i hele måleområdet.
- Der skal anvendes kontrolprøver og føres kontrolkort for analysen.
- Metodens sporbarhed skal kunne dokumenteres.
- Laboratoriet bør regelmæssigt deltage i præstationsprøvninger omfattende bestemmelse af alifatiske kulbrinter ved gaskromatografi – evt. i andre matricer.

8. Sikkerhed

Toluen er et opløsningsmiddel, der er både sundhedsskadeligt (mærkningskode Xn) og brandfarligt (mærkningskode F). Sikkerhedsbriller og engangshandsker skal benyttes. Laboratoriarbejde med toluen med risiko for spredning til omgivelserne bør ske i et stinkskab. Skylning og rensning af udstyret i felten bør foregå udendørs, eller i et velventileret lokale - der kan evt. suppleres med anvendelse af en kulfiltermaske.

9. Usikkerhed

Rapporten skal altid indeholde en prøvetagningsusikkerhed og en analyseusikkerhed eller en samlet usikkerhed for både prøvetagning og analyse.

Usikkerheden er normalt estimeret i et usikkerhedsbudget. Der henvises til DS/EN ISO 14956 [5] for beregninger af usikkerheden ved prøvetagning og analyse.

10. Rapportering

Den målte koncentration af mineralsk olie rapporteres i enheden $\text{mg}/\text{m}^3(\text{n},\text{t})$, hvilket betyder mg mineralsk olie pr. m^3 tør gas ved 0°C og 101,3 kPa.

Der tilføjes følgende bemærkning til prøveresultatet:

"Prøven er udtaget og målt i henhold til metodeblad MEL-14 (Miljøstyrelsens anbefalede metoder). Den målte værdi er summen af mineralsk olie og PAH, som direkte kan sammenholdes med grænseværdierne angivet i B-værdivejledningen."

Rapporten udformes som beskrevet i kapitel 8 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001 Luftvejledningen [2] samt i ISO 17025 [3]. Afvigelser fra standard og metodeblad skal angives i rapporten.

Anvendelsen af DS 209 [8] til at oprense ekstraktet skal kommenteres i rapporten (fra separation af polære forbindelser).

Feltblindværdi skal angives i rapporten.

11. Modifikationer

Mineralsk olie indeholder semiflygtige forbindelser, og den beskrevne metode tager udgangspunkt i den amerikanske US EPA Method 0010: Modified Method 5 Sampling Train [1]. US EPA Method 0010 er udviklet til måling af SVOC (semivolatile organic compounds) i emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg, men den kan benyttes generelt til måling på stationære anlæg.

Den anførte referencemetoder (US EPA Method 0010 [1]) er modificeret på følgende punkter:

- Filteret kan placeres in-stack eller out-stack efter ønske.
- Opvarmning af sonde og filter til 120°C kan undlades ved måling i kolde afkast uden højt vandindhold.
- Metoden omfatter udelukkende aerosoldelen af mineralsk olie (analyse af kondensat og anvendelse af back-up adsorbent er udeladt) vaskeflasker til HCl er udeladt.

- Af hensyn til miljø og arbejdsmiljø anvendes toluen som ekstraktionsmiddel i stedet for de traditionelle klorerede opløsningsmidler diklormethan eller tetraklorkulstof.

12. Referencer

- [1] US EPA Method 0010: *Modified method 5 sampling train*. September 1986.
- [2] Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001: *Luftvejledningen. Begrænsning af luftforurening fra virksomheder*.
- [3] DS/EN ISO/IEC 17025: *Generelle krav til prøvetagnings- og kalibreringslaboratoriers kompetence*.
- [4] DS/ISO/CEN: *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*. 2000.
- [5] ISO/DIS 14.956: *Air Quality - Evaluation of the suitability of a measurement method by comparison with a stated measurement uncertainty*, 1998.
- [6] Draft ISO/DIS 11.338 part 1: *Stationary source emissions - Determination of mass concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons*. Metode B og C for prøvetagning
- [7] Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2002: *B-værdi vejledningen*.
- [8] DS/R 209 *Vandundersøgelse: Bestemmelse af mineralolie. Infrarødspektrofotometrisk metode*, 1980.
- [9] Miljøstyrelsens anbefalede metoder, metodeblad MEL-02: *Bestemmelse af koncentrationen af totalt partikulært materiale i strømmende gas* (www.ref-lab.dk).

Cutmax WL SH 10

Cutmax WL SH 10 is an amber metal working oil based on a combination of polar and chemically active substances.

Cutmax WL SH 10 is free from chlorine and zinc-containing additives and does not contain any PCBs or other known dangerous additives.

- ☐ High performance oil
- ☐ Good cooling properties
- ☐ High flushing properties
- ☐ Clean surface finish
- ☐ High tool life
- ☐ High separation between tool and workpiece

Application:

Cutmax WL SH 10 was especially developed for grinding. It can be used for grinding of hardened as well as soft surfaces. Excellent results are achieved with both structure conditions and the use of CBN as grinding medium.

Cutmax WL SH 10 gives extended service life. It is also excellent for honing, fine boring and finishing.

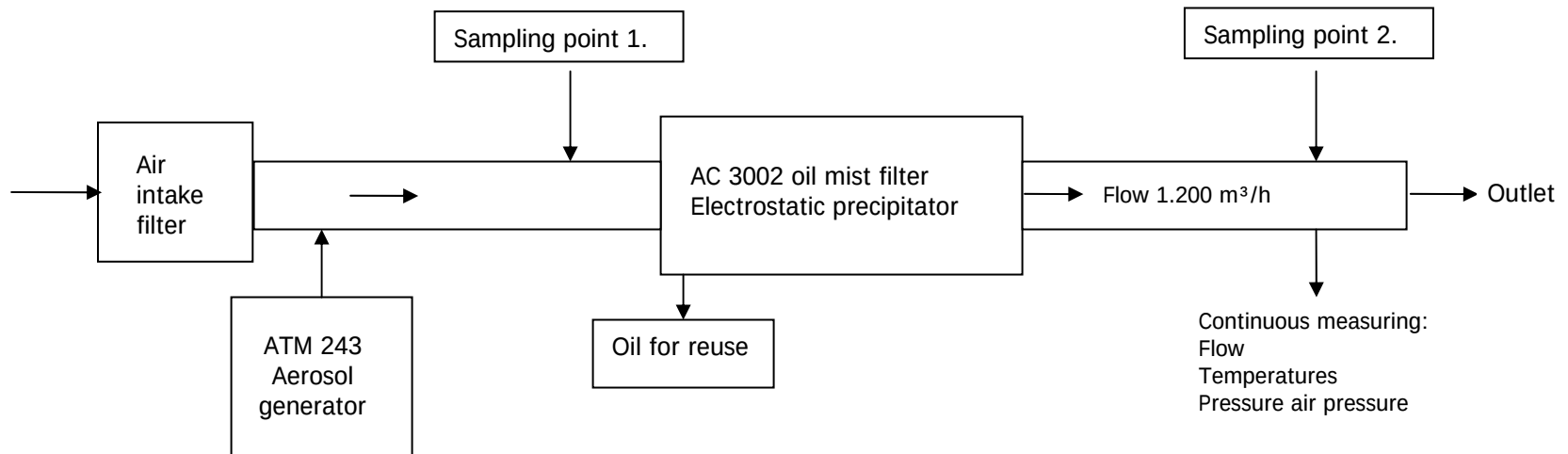
A specially selected additive combination ensures excellent cooling and surface rinsing. Abrasive wheel-life, between redressing is extended, ensuring dimensional stability and high surface quality. These factors have obvious quality assurance benefits.

Appearance	amber			
Density at 20°C	0,85	[g/cm ³]	± 0,02	DIN 51757
Viscosity at 40 °C	10	[mm ² /s]	± 1	DIN 51562
Viscosity at 20 °C	18	[mm ² /s]	± 2	DIN 51562
Flashpoint	> 155	[°C]		DIN ISO 2592
Pourpoint	- 20	[°C]		ISO 3016
Copper Corrosion	1 a			DIN 51759
WGK	1			

All data given in this Product data Sheet are typical of this material. It does not however constitute a specification. We reserve the right to modify products without prior notice. All products, services and information supplied are provided upon the terms of our standard Conditions of Sale from time to time in force.

Test set up for testing Simas Oilmist filter AC 3002

FORCE Technology
14/09/2009





Technische Daten Technical data	AC 3001 Einfache elektrostatische Reinigung One-insert electrostatic cleaner	AC 3002 Doppelte elektrostatische Reinigung Two-insert electrostatic cleaner
Normgebläseleistung* ^{1,2} (m ³ /h) Standard blower capacity* ^{1,2} (m ³ /h)	2300	2300
Absaugleistung effektiv bis ...* ² (m ³ /h) Sucking capacity effective, till ...* ² (m ³ /h)	1200	1200
Druckdifferenz* ² (Pa) Standard pressure* ² (Pa)	1100	1100
Geräuschpegel max. (dB (A)) Noise level max. (dB (A))	< 70	< 70
Abmessungen (L x B x H mm) Dimensions (L x W x H mm)	740 x 623 x 613	1070 x 623 x 613
Gewicht ca. (kg) Weight approx. (kg)	97	130
Hochspannung einstellbar für High voltage adjustable for	Öl oder Emulsion Oil or emulsion	
Vorfilter System Pre-filter System	1 x PRIMUS D (optional PRIMUS X / PRIMUS A)	

Die Geräte sind modular erweiterbar

*¹ über Stufenschalter einstellbar

*² bei 50 Hz Netzfrequenz

Modularly extendable devices

*¹ adjustable by step switch

*² at 50 Hz cycles

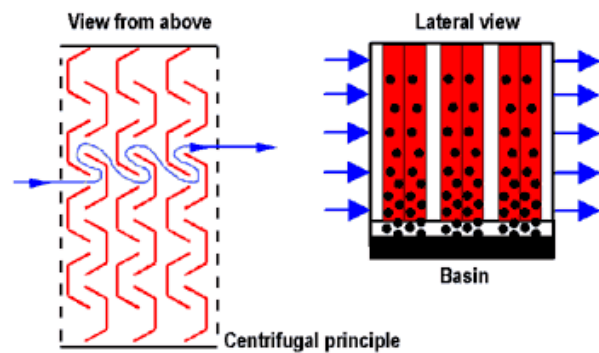
Pre-filters

The pre-filters allow to perform an efficient pre-separation and extraction of large dirt particles from the next filters. This determines how often the cleaning operations shall be carried out and also how good the separation process is made.

In all filters of our series AC 3000 & AC 1000 are pre-filters integrated.

As Standard we quote the mounting with one Primus D 50.

Please note deviations on your order.



Item and designation

Article code Number

PRIMUS S 20
as afterfilter

48.00061

☐ memorize

PRIMUS D 50

420645

☐ memorize

PRIMUS A 50
Agglomerator

420613

☐ memorize

Pipe-filter dia 200

420795

☐ memorize

Pipe-filter dia 250

420620

☐ memorize

pipe-filter dia 200
Pipe-filter insets

420797

☐ memorize

pipe-filter dia 250
Pipe-filter insets

420830

☐ memorize

filter-inset F9
Afterfilter radial for AC 3001 &. AC 3002

46.00742

☐ memorize

filter-inset H11
Afterfilter radial for AC 3001 &. AC 3002

46.00741

☐ memorize

Replacement-filter (solid) F9

420860

☐ memorize

Replacement-filter (solid) H11

420764

☐ memorize

Replacement-filter (active carbon)

420756

☐ memorize

Primus D 30

420996

☐ memorize

Primus D 10

420997

☐ memorize

The abbreviations and definitions used in the verification protocol and the test plan are summarized below.

Word	DANETV
Analytical laboratory	Independent analytical laboratory used to analyze reference samples
Application	The use of a product specified with respect to matrix, target, effect and limitations
CEN	European Committee for Standardi-zation
TOC	Total organic carbon
DS	Danish Standard
Effect	The way the target is affected
ELPI	Electrical Low Pressure Impactor is an instrument to measure airborne particle size distribution and concentration in real-time
ELV	Emission Limit Value
EN	European standard
ETV	Environmental technology verification (ETV) is an independent (third party) assessment of the performance of a technology or a product for a specified application, under defined conditions and adequate quality assurance.
Evaluation	Evaluation of test data for a technology product for performance and data quality
Experts	Independent persons qualified on a technology in verification or on verification as a process

GC	Gas chromatography
ISO	International Standardization Organization
Matrix	The type of material that the product is intended for
Method	Generic document that provides rules, guidelines or characteristics for tests or analysis
Performance claim	The effects foreseen by the vendor on the target (s) in the matrix of in-tended use
Performance parameters	Parameters that can be documented quantitatively in tests and that provide the relevant information on the performance of an environmental technology product
QA	Quality assurance
RSD	Relative standard deviation in %.
SRM	Standard Reference Method is the approved method prescribed in a standard.
Standard	Generic document established by consensus and approved by a recognized standardization body that provides rules, guidelines or characteristics for tests or analysis
Target	The property that is affected by the product
Test/testing	Determination of the performance of a product for parameters defined for the application
Verification	Evaluation of product performance parameters for a specified application under defined conditions and adequate quality assurance
VTC	Verification and Test Centre

11 Maintenance

11.1 General information

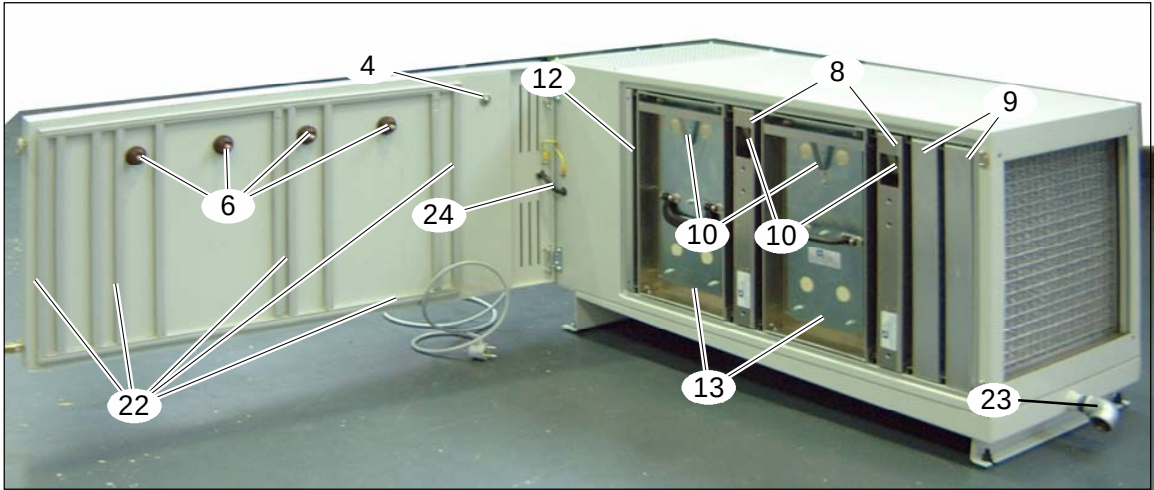
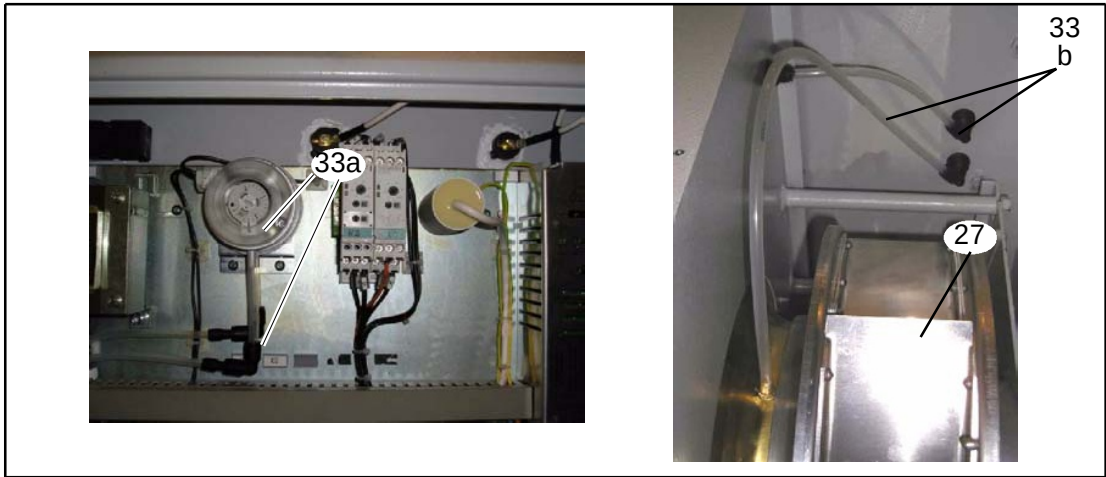
Regular maintenance can preserve the operation ability and life span of the machines.

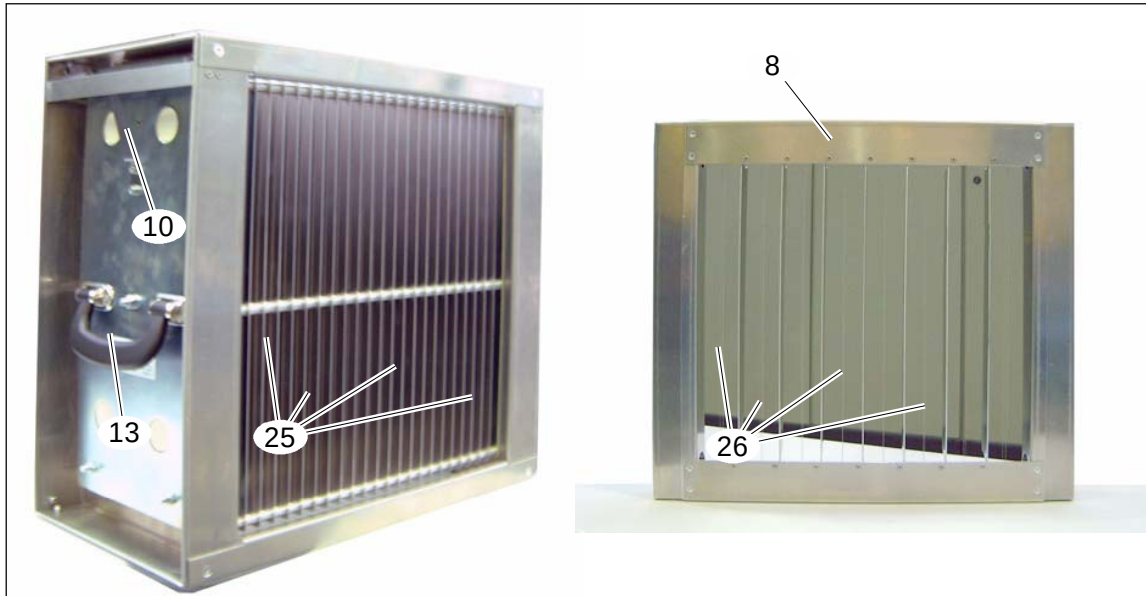
	 NOTE
	These instructions have to be read carefully and observed by all persons who maintain the machine. All safety regulations must be observed. Safety circuits and earths may not be deactivated under any circumstances.
	 DANGER
	Maintenance personnel are required receive appropriate training before carrying out maintenance work on equipment under voltage. Main switch must be switched off under all circumstances before any cleaning or maintenance activities. Allow a discharge time of about 1 minute to pass (depending on the degree of soiling) before opening the machine.
	 ATTENTION
	Some particles that have been filtered out of the air may be environmental pollutants. These substances may not be allowed into drinking water supply. Position a collecting pan beneath the machine before cleaning the return line and the siphon. The contaminants need to be disposed of as hazardous waste.

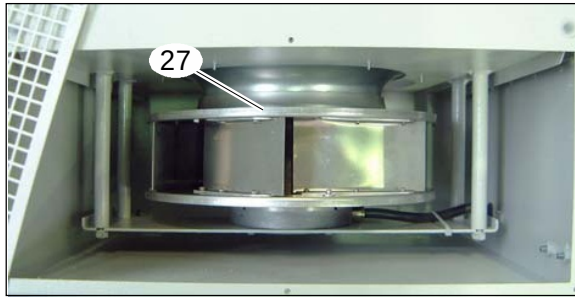
11.2 Maintenance table

	 NOTE
	The intervals given are recommendations. Other periods may be necessary depending on the operational conditions.

Interval	Item	Maintenance
monthly	9 and 12	Check mechanical pre- and post-filter elements
monthly	8,13	Check electrostatic filter cells (ioniser, collector) for mechanical damage and function, clean if needed
monthly	23	Check for dirt and sealing and if necessary clean drainage plug (and return line)
monthly	25	Check collector plates (bent, soiled, etc.)
monthly	26	Check ioniser wires (broken, position, etc.)
quarterly	6	Check high-voltage leadthroughs for burns and soiling
quarterly	22	Check and clean door insulations (tears, loose)
semi-annually	4	Control door switch and its function
semi-annually	10	Control contact springs for tears, mounting, and shape etc., and check its function
semi-annually	33a	Check settings. Check firm fit of the hose connections
semi-annually	33b	Check hoses for soiling and cracks
yearly	26 and 23	Check blower (radial/axial) (impeller, cables)







11.3 Clean mechanical filter, collector, and ionizer

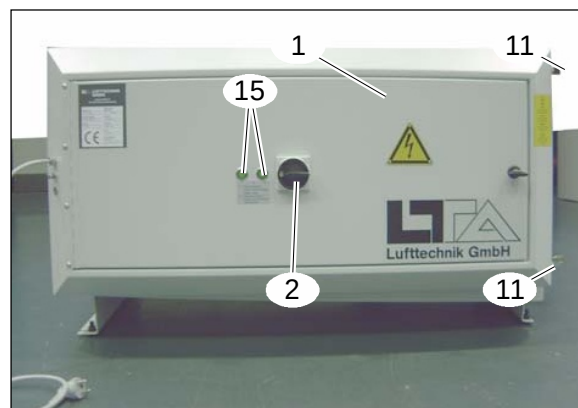
To maintain the separator function of electrostatic filters and the exhaust function of mechanical filters, the filter elements need to be cleaned regularly.

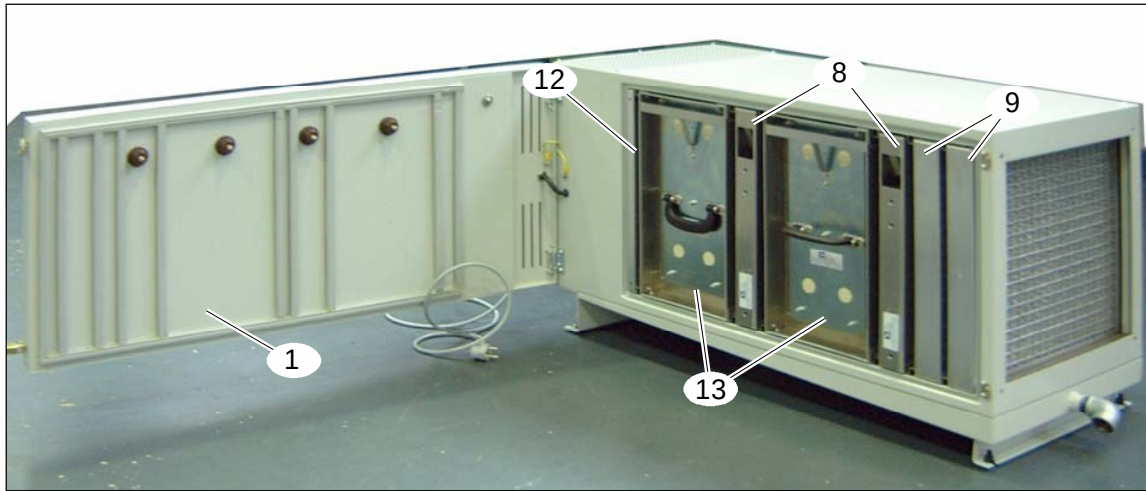
	 IMPORTANT
	Changes or damage to the ionization wires, collector plates, and mechanical pre- and post-filters reduce the cleansing performance considerably. It is generally recommended to purchase a complete replacement kit for the filter inserts in order to ensure nearly uninterrupted filter operation.

No recommendation can be given for the intervals, because the soiling of the filters depends on many factors (machining process, materials, cooling lubricant, crude gas exposure, and so forth).

Nevertheless the filters ought to be cleaned every 4 weeks. The resulting experiences can then lead to empirically adapting the cleaning interval step-by-step depending on the type of application.

1. Switch off the main switch [2].
2. Secure main switch against accidental switch-on.
3. Unlock closing clamps [11].
4. Open machine door [1].
5. Secure machine door [1] against shutting.





	 NOTE
	Danger of damage! When removing and inserting the collector, ionizer, and filters make sure they are properly aligned and secured. Secure the ionizer, filter, and especially the about 12 kg heavy collector against falling at the rear (hold with second hand).

6. Pull out collectors [13], ionizers [8], and mechanical filters [9] and [12].

	 NOTE
	Danger of damage! Avoid mechanical damages when cleaning the filter inserts or ionization wires. The cleansers may not cause any chemical reaction with aluminum.

	 WARNING
	Fire danger! Cleaning with gasoline or other unsuited (flammable) materials is strictly forbidden.

7. Clean collectors, ionizers, and mechanical filters.

	 IMPORTANT
	Cleaning of the mechanical pre- and post-filters as well as the collectors and ionizers can be done by conventional steam jets, in ultrasonic baths, and by industrial washing machines. Special care should be taken with the electrostatic filter cell to remove all CL residues even within the collector plates. Look out especially for 'GLUW QRVHV' Z KLFK FDQ FDXVH VKRUWFLFXLW Elements such as hair, flakes, lint, etc., have to be removed, because otherwise sparks or short circuits may occur. If the soiling is difficult or heavy, it is generally recommended to let the filter inserts soak in a vat ahead of time. In practical use industrial washing machines with integrated oil skimmer for continuous bath preparation have proven their worth. Neutral tenside cleaner with 3-4 weight% is dosed into the cleaning water, which is heated to about 60 °C. The cleaning process is done with cleanser fed in at about 3-5 bar pressure and a flow rate of ≥ 250 l/min. The required cleaning time per wash cycle is about 5-10 minutes and can be individually adapted. The useful life of the cleanser (140 l) with bath preparation for light-density material separation is about 40 wash cycles. When using a conventional steam jet keep sufficient distance and observe the cleaning parameters just as with the industrial washing machines.

8. Dry collectors, ionizers, and mechanical filters or blow them out with air.

	 IMPORTANT
	Before inserting the correct filter inserts make sure that there is no water, cleanser or the like between the collector and pasted plates. When inserting the collector make sure that the contact springs fit exactly to the high-voltage leadthroughs.

9. Insert collectors, ionizers, and mechanical filters.

10. Close machine door [1].

11. Lock closing clamps [11].

12. Switch on the main switch [2].

` 5 HDG\IRURSHUDVRQ' / (' > @DKW

