



---

I ZVE{ TAJ OD I ZVR{ ENI MEREWANA EMI SI JANA VKUPNA  
PRA{ I NA I KONCENTRACIJA NA HLOROVENTILACIONI TE  
KANALI

---

NA

AGROPI N, KADARCI

---

Mereweto i i zve{ tajot go i zraboti l e:

Laks Mari jan di pl .i ng. za za{ ti ta na ` i votna sredi na  
Stef an Hri stov, hemi ski tehni -ar

Rakovodi tel na Ekol o{ ki konsal ti ng:

Marjana [ u{ l evska, di pl . bi ol og

I zve{ taj broj: 20-038/08

Datum: 12.12.2008

Skopje 2008



## I. VOVED

Laboratorijata za `ivotna sredina pri sektoru za ekologiko konsalting na Farmahem za potrebi te na AGROPI N, Kavadarci izvri merewe na emisijata na pražina (vkupna) i na sloboden hl or koja proizleguva od ventilacioni instalacii.

Agropin Kavadarci pretstavuva kompanija koja se zanimava so proizvodstvo na pesticidi. Instalacijata e locirana vo industrijskata zona na gradot Kavadarci. Pogonot za pakuvawe na pesticidi se состоi od dve prostorii vo koji se vrvi pakuvawe na pražkasti i te-ni pesticidi.

Merewata bea izvreni vo period koga rabotata na instalacija e vo stagnacija. Za potrebi te na merewata be e operativna linijata za pakuvawe na pražkasti pesticidi dodeka linijata za pakuvawe na te-ni pesticidi ne be e operativna.

Ventilacionata instalacija poseduva filterski ured FU-3 koj se состоi od:

- xeben filter so efikasnost 90-95% Ashrae-6;
- ramkoven filter SC so efikasnost 99,99% DOP 0,3 mikroni
- adsorpcionen filter (aktivni jaglen).

Mereweto be e izvreno na ventilaciski ot kanal posle filter uredot, pri toa to bea analizirani sledni te parametri te:

- vkupna pražina i
- koncentracija na hl or.

Vo ventilacionen kanal od proizvodnite prostorii be e izmerena koncentracija na vkupna pražina dodeka vo ventilacioni ot kanal od proizvodni prostorii be e izmerena koncentracijata na crvsti -estiki i koncentracija na hl or.

Cel na ovoj izveštaj e da obezbedi informacija za faktori te na emisija izrazeni kako vkupna pražina i koncentracija na hl or koji proizleguvaat od dvata ventilacioni te kanali vo `ivotna sredina. Interpretacijata na rezultati te od izvreni te merewa za hl or i vkupna pražina be e izvrena soglasno na Pravilni kot za maksimalno dozvoleni koncentracii i kolim -estva i za drugi tetni materii to mo`at da se ispuštaat vo vazduh od oddelni izvori na zagaduvawe.

Merewata bea izvreni na 02.12.2008 vo prisustvo na odgovorni lica na AGROPI N, Kavadarci.

## II. Oprema i personal

Kadar:

Mereweto na protok, emi si ja na vkupna pra{ i na i koncentraci ja na hl or od venti laci oni kanal i be{ e i zvr{ eno od strana na stru~ni te l i ca Laks Mari jan, di pl .i ng.po ` i votna sredi na i Stefan Hri stov, hemi ski tehni ~ar ..

I nst rument i i oprema:

Merewe na prot ok:

- Testo 454 i
- Prava pi tot sonda

Merewe na koncent raci ja na vkupna pra{ i na

- Microdust Pro Casella,
- vozdu{ na pumpa Apex Casella i
- ekstrakti vna sonda

Merewe na koncent raci ja na hl or

- vozdu{ na pumpa Apex Casella i
- ekstrakti vna sonda
- apsorpci ono sredstvo
- laborator i ska anal i za (spektrof otometar) .

## III. Opi s na pri stapot na mereweto na vkupna pra{ i na i anal i za na hl or

Merewe na prot ok

Merewata na protok od venti laci oni te kanal i bea i zvr{ eni so i nstrument Testo 454 i pi tot sonda. Kori stenata sonda se kori sti pri merni opsezi od 1 - 30 m/s. Pri { to odreduvaweto na temperatura se vr{ i so termopari brzi na koja se odreduva preku razl i ka na pri ti soci te (vkupeni stati ~ki).

Merewe na koncent raci ja na vkupna pra{ i na

Mereweto na koncentraci ja na vkupna pra{ i na be{ e i zvedeno so i nstrument Microdust Pro Casella so konstanten protok na vozdu{ na pumpa Apex Casella (3,0 i 3,5 l/min) i ekstrakti vna sonda so nozni (3 i 5 mm). Koristena tehni ka pri zemawe na pri merok e peri odi ~na i nstrumental na tehni ka so i zoki neti ~ko zemawe na probata. I nstrumentot Microdust Pro so meren opseg od 0,001 – 2500 mg/m<sup>3</sup> koristi tehni ka na usmeren snop na i nfracrvena svetl i na nasprema mernata komora. Mereweto be{ e i zvr{ eno vo vremenski peri od od tri mi nuti . Poradi toa { to stanuva zbor za mala koncentraci ja na pra{ i na gravi metri skoto merewe ne be{ e i zvr{ eno.

Otstapuvaweto pri i zoki neti ~ko zemawe na pri merok i znesuva +12 % pri merewe na pra{ i na vo ventil acionen kanal za pakuvawe na pesticidi i otstapuvawe od - 2% pri merewe na pra{ i na vo ventil acionen kanal od proi zvodni te prostori i

Analiza na emitirana koncentracija na hl or od ventilaci onen kanal

Mereweto na koncentracija na hl or befe i zvr{ eno preku pumpa Apex Casella so konstanten protok i ekstraktivna sonda so nozna (otvor od 3 mm). Kori stena tehni ka pri zemawe na pri merok e peri odi ~na manuel na tehni ka. Protokot na pumpata befe podesen na 2,2 l/min. Vremetraeweto na zemawe proba za anali za na hl or befe 23,6 mi n. Apsorbci onoto sredstvo za rastvorawe na hl or befe destil i rana voda postavena vo sad za apsorpci ja (i spi ral i ca). Po i zvr{ enata apsorpci ja befe i zvr{ ena analiza na koncentracija na hl or spektrofotometarski . I zmereno e vkupno to osl obodeno kol i ~estvo na sl oboden hl or (Cl<sub>2</sub>). Postapkata za odreduwawe na hl or e po Mercki e po standard ISO 7393.

Pred da se pristapi na sekoe merewe na teren bea i zvr{ eni sledni te postapki koi ovozmo` uvaat to~no merewe:

- Kal i braci ja na 0,000 mg/m<sup>3</sup> i podesuwawe na span na 176 mg/m<sup>3</sup> na Microdust Pro Casella.
- I zvr{ eno nul i rawe na senzorot za pri ti sok na Testo 454
- Proverka na di htuwaweto na merni te si stemi :
  - a) Pi tot sonda - crevo – Testo 454
  - b) Ekstrakti vna sonda - crevo - Microdust pro - pumpa Apex
  - v) Ekstrakti vna sonda - crevo - i spi ral i ca - pumpa Apex

Vo pri log I.1 se dadeni kal i braci oni te serti fi kati na Microdust Pro, Testo 454 i Apex pump.

#### IV. Opi s na merni mesta

I zborot na mernoto mesto befe i zvr{ eno sogl asno na upatstvata dadeni vo tehni ~ki te vodi ~i za "Moni tori ng na emi si ja od oxaci - zemawe na pri meroci " i "Moni tori ng na emi si ja od oxaci " na Environmet Agency od 2004 godi na.

Predmet na mereweto bea venti laci onn kanal i od proi zvodni te prostori i V1 i venti laci onen kanal od pakuwaweto na pesti ci di te V2.

Vo venti laci oni ot kanal od proi zvodni te prostori i V1 befe i zmerena koncentracija na vkupna pra{ i na. Venti laci oni ot kanal V1 e so di jametar vo mernata ramni na od 30 cm i pri pa|a vo kanal i od prva kategori ja na oxaci .

Vo venti laci oni ot kanal od proi zvodni te prostori i befe i zmerena koncentracijata na crvsti ~esti ~ki i befe zemen pri merok za analiza na koncentracija na hl or. Venti laci oni ot kanal V2 e so di jametar vo mernata ramni na od 52 cm i pri pa|a vo kanal i od vtora kategori ja.

Pozici ranosta na merni te mesta vo dvata venti laci oni kanal i befe na delovi od kanal koi se odli kuvaat so pravi delovi bez pro{ i ruwawa i stesnuwawe.

## V. Rezultati

Rezultate od merewata na vkupna pražina od dve merni mesta se prikazani preko pregledi koi sodrat statistika, tabelaren i grafiški prikazvo realno vreme.

Izmerenata koncentracija na vkupna pražina e izražena kako:

- sredni vrednosti na koncentracija vo vremenski periodi od 10 sec;
- minimalna momentalna koncentracija na vkupna pražina;
- maksimalna momentalna koncentracija na vkupna pražina;
- sredna vrednost od izmerenata koncentracija na vkupna pražina;
- momentalni vrednosti na koncentracija na vkupna pražina;

Rezultate od merewata na koncentracija na hlorigi emitirano količinstvo se prikazani vo pregledot na ventilacioni kanal V2 vo statistički ot del.

### a) Pregled od merewata na ventilacioni kanal V1

#### Ventilacioni kanal V1:

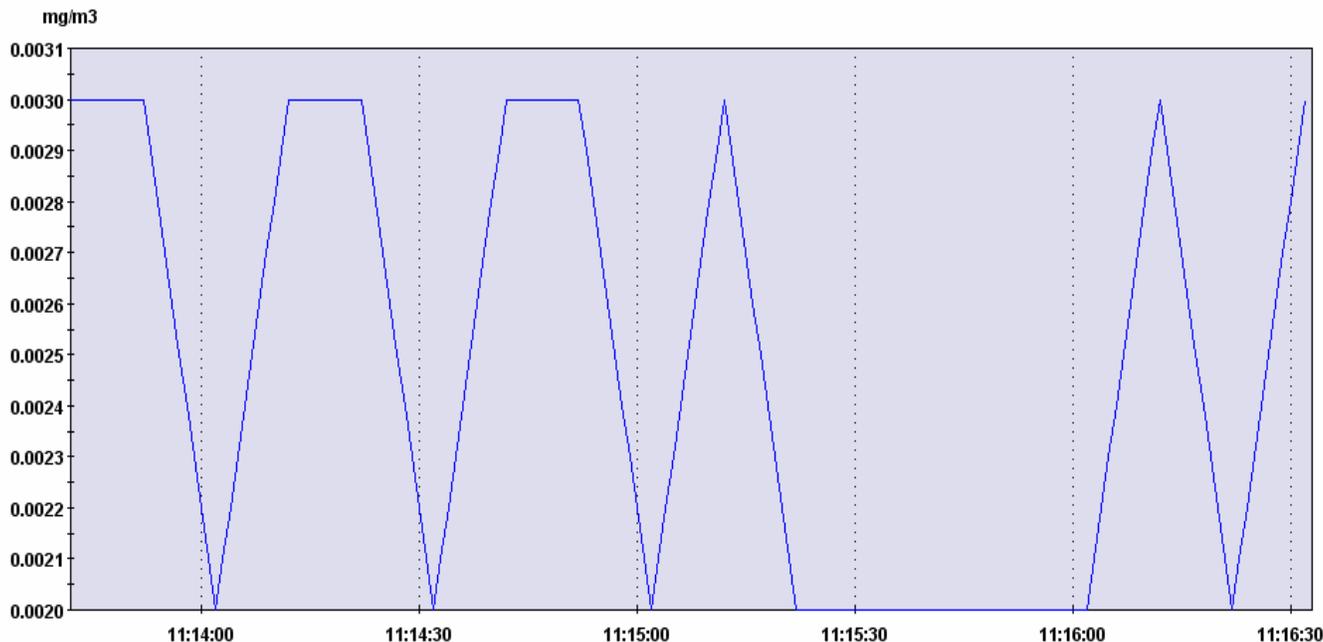
Izmeren brzina vo kanal :	3,03 m/s
Izmeren protok vo kanal :	2315 m <sup>3</sup> /h
⇒ Statistika za vkupna pražina:	
Maksimalna izmerena koncentracija:	0.005 mg/m <sup>3</sup> (vo 11:15:12)
Minimalna izmerena koncentracija:	0.002 mg/m <sup>3</sup> (vo 11:14:02)
Prosežna izmerena koncentracija:	0.002 mg/m <sup>3</sup>
Prosežno emitirano količinstvo na:	0,00463 g/h
Maksimalna dozvoljena koncentracija:	50 mg/m <sup>3</sup>
Maksimalno dozvoljeno emitirano količinstvo na vkupna pražina:	500 g/h

⇒ Tabelaren prikaz na sredni te izmereni koncentracii na vkupna pražina

Date	Time	mg/m <sup>3</sup>
02/12/2008	11:13:42	0.003
02/12/2008	11:13:52	0.003
02/12/2008	11:14:02	0.002
02/12/2008	11:14:12	0.003
02/12/2008	11:14:22	0.003
02/12/2008	11:14:32	0.002
02/12/2008	11:14:42	0.003
02/12/2008	11:14:52	0.003
02/12/2008	11:15:02	0.002
02/12/2008	11:15:12	0.003
02/12/2008	11:15:22	0.002
02/12/2008	11:15:32	0.002
02/12/2008	11:15:42	0.002
02/12/2008	11:15:52	0.002
02/12/2008	11:16:02	0.002
02/12/2008	11:16:12	0.003
02/12/2008	11:16:22	0.002
02/12/2008	11:16:32	0.003

⇒ Grafiki prikaz na koncentracija na vkupna pražina vo realno vreme:

Statistics:  
Max. 0.005 mg/m<sup>3</sup>  
Ave. 0.002 mg/m<sup>3</sup>



b) Pregled od merewata na ventilaci onen kanal V2

Ventilaci onen kanal V2:

I zmeren brzina vo kanal :	6,32 m/s
I zmeren protok vo kanal :	1607 m <sup>3</sup> /h

⇒ Statistika za koncentracija na vkupna pražina i hl or

Statistika na vkupna pražina

Maksimalna izmerena koncentracija:	0.8 mg/m <sup>3</sup>	(vo 11:22:17)
------------------------------------	-----------------------	---------------

Maksimalna izmerena koncentracija:	0.137 mg/m <sup>3</sup>	(vo 11:21:57)
------------------------------------	-------------------------	---------------

Prosežna izmerena koncentracija:	0.226 mg/m <sup>3</sup>
----------------------------------	-------------------------

Prosežno emisio kol i -estvo na vkupna pražina:	0.363 g/h
---	-----------

Maksimalna dozvolena koncentracija:	50 mg/m <sup>3</sup>
-------------------------------------	----------------------

Maksimalno dozvoleno emisio kol i -estvo na vkupna pražina:	500 g/h
---	---------

Statistika na hl or

I zmerena koncentracija na hl or Cl <sub>2</sub>	0,113 mg/m <sup>3</sup>
--	-------------------------

Emisio kol i -estvo na hl or Cl <sub>2</sub>	0,181 g/h
--	-----------

Maksimalno dozvolena koncentracija na hl or Cl <sub>2</sub>	5 mg/m <sup>3</sup>
---	---------------------

Maksimalno dozvoleno emisio kol i -estvo na hl or Cl <sub>2</sub>	50 g/h
---	--------

⇒ Tabel aren prikaz na sredni t e i zmereni koncentraciji na vkupna pra{ i na:

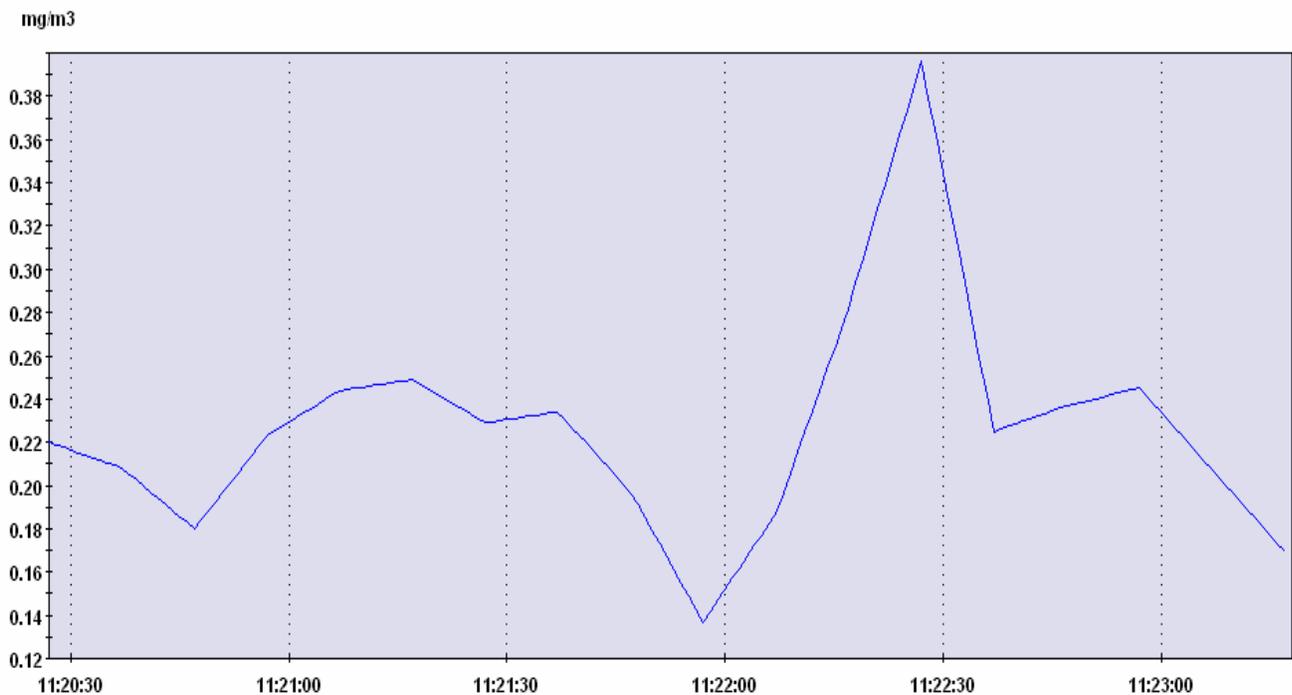
Date	Time	mg/m <sup>3</sup>
02/12/2008	11:20:27	0.22
02/12/2008	11:20:37	0.208
02/12/2008	11:20:47	0.18
02/12/2008	11:20:57	0.223
02/12/2008	11:21:07	0.244
02/12/2008	11:21:17	0.249
02/12/2008	11:21:27	0.229
02/12/2008	11:21:37	0.234
02/12/2008	11:21:47	0.197
02/12/2008	11:21:57	0.137
02/12/2008	11:22:07	0.187
02/12/2008	11:22:17	0.282
02/12/2008	11:22:27	0.396
02/12/2008	11:22:37	0.225
02/12/2008	11:22:47	0.237
02/12/2008	11:22:57	0.245
02/12/2008	11:23:07	0.207
02/12/2008	11:23:17	0.169

⇒ Graf i -ki prikaz od merewet o:

Statistics:

Max. 0.8 mg/m<sup>3</sup>

Ave. 0.226 mg/m<sup>3</sup>



## VI. ZAKLU^OK

I nterpretaci jata na rezul tati te od mereweto na emi si ja na vkupna pra{ i na i hl or vo atmosferata be{ e napravena sogl asno so grani -ni te vrednosti navedeni vo Pravi lni kot za maksimal no dovol eni koncentraci i i koli -est va na { tet ni materii { to mo` at da se ispu{ tat vo vazduhot od oddelni izvori na zagaduvawe (Sl . Vesni k na SRM br.3/90).

Vo odnos na vlijani eto vrz ` ivotnata sredi na od aspekt na emi si ja vo atmosfera koja se emi ti ra ni z venti laci oni te kanal i pri del umna operati vnost na i nstal aci jata Agropi n, Kavadarci mo` e da se donese sl eden zakl u-ok:

- Koncentraci jata na  $C_2$  e vo ramki te na dovol eni te grani ci na MDK;
- Koncentraci ja na vkupna pra{ i na e vo ramki te na dovol eni te grani ci na MDK.

Napomena: Prezenti rani te vrednosti va` at za uslovi i rabotni procesi vo vremeto koga se vr{ eni merewata.

Zabel e{ ka: Umno` uvawe na ovoj i zve{ taj e dovol eno samo kako cel i na. Del ovi od ovoj i zve{ taj ne smeat da se umno` uvaat bez pi smeno odobreni e na Sektorot za ekolo{ ki konsal ti ng na Farmahem.

PRI LOG I.1 Kalibracioni sertifikati na **Microdust Pro, Apex pump i Testo 454.**

## Certificate of Conformity and Calibration



**Instrument Type:-** Microdust Pro (Standard Range: 0-2.5, 0-25, 0-250, 0-2500mg/m<sup>3</sup>)  
**Serial Number** 1581501

### Calibration Principle:-

Calibration is performed using ISO 12103 P:1 A2 Fine test dust (*Natural ground mineral dust, predominantly silica, Arizona Road Dust equivalent, Particle size range 0.1 to 80 µm*).

A Wright Dust feeder system is used to inject and disperse calibration dust within a wind tunnel system. Particulate mass concentration is established using isokinetic sampling and gravimetric methods.

**Test Conditions:-** 21.5 °C      **Test Engineer:-** Robert Taylor  
 28 %RH      **Date of Issue:-** April 9, 2008

### Equipment:-

**Microbalance:-** Cahn C-33 Sn 75611  
**Air Velocity Probe:-** CA40 Vane Anemo. Sn 10060  
**Flow Meter:-** BGI TriCal EQ10851

### Calibration Results Summary:-

Applied Concentration	Indication	Error	Target Error <15%
5.02 mg/m <sup>3</sup>	5.00	0%	

### Declaration of conformity:-

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications. Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

**Casella CEL (UK)**  
 Regent House  
 Wolsey Road  
 Kempson  
 Bedford  
 MK42 7JY

Phone: +44 (0) 1234 844100  
 Fax: +44(0) 1234 841400  
 E-mail: info@casella-uk.com  
 Web: www.casella-uk.com

**Casella USA**  
 17 Old Nashua Road #10  
 Amherst  
 NH 03031-2939  
 U.S.A.

Tel/Fax: +1 (800) 866 2066  
 Fax +1 (603) 872 8053  
 E-mail: info@casellaUSA.com  
 Web: www.casellaUSA.com

**Casella España S.A.**  
 Poligono Europolis  
 Calle C, nº4B  
 28230 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 840 75 10  
 Fax: +34 91 838 01 98  
 E-mail: online@casella-es.com  
 Web: www.casella-es.com



## Certificate of Conformity and Calibration

**Instrument Type** Apex Standard Personal Air Sampler  
**Serial Number** 1981917

### Applicable standards:-

EN1232 - Workplace Atmospheres: Pumps for Personal Sampling of Chemical Agents  
 MDHS14/3 - General Methods for Sampling and Gravimetric Analysis of Respirable and Inhalable Dust  
 NIOSH 0600 - Particulates Not Otherwise Regulated, Respirable

### Test Conditions:-

Temperature 24.5 °C  
 Humidity 41 %RH  
 Pressure 1010 mBar

**Test Engineer:-** John Parker

**Date of Issue:-** May 9, 2008



### Equipment Used

**Air Flow Calibrator:**  
**Type:** BGI TriCal **Serial Number:** Eq No 10861

### Declaration of conformity

This test certificate confirms that the instrument specified above has been successfully tested to comply with the manufacturer's published specifications.

Tests are performed using equipment traceable to national standards in accordance with Casella's ISO 9001:2000 quality procedures. This product is certified as being compliant to the requirements of the CE Directive.

### Test and Calibration Results :-

#### General tests

Item	Measured value	Lower Limit	Upper Limit	Status
Pump temperature (°C)	24.5	21.5	27.5	Pass
Battery voltage (V)	5.32	4.4	5.8	Pass
General hardware	N/A	N/A	N/A	Pass
Infrared communication	N/A	N/A	N/A	Pass

General tests

All Tests Pass

#### Flow rate accuracy

Set flow point (litres/min)	Measured flow rate (litres/min)	Error (%)	Error Limits (%)		Status
			Min	Max	
1.50	1.49	-0.67%	-5%	5%	Pass
2.00	1.97	-1.52%	-5%	5%	Pass
2.50	2.47	-1.21%	-5%	5%	Pass
3.00	2.98	-0.67%	-5%	5%	Pass
3.50	3.51	0.28%	-5%	5%	Pass
3.75	3.77	0.53%	-5%	5%	Pass

Flow rate accuracy

All Tests Pass

#### Flow control accuracy

Set flow point (litres/min)	Inlet pressure loading (cm H <sub>2</sub> O)	Measured flow rate (litres/min)	Error (%)	Error Limits (%)		Status
				Min	Max	
2.00	10	1.97	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
2.00	40	1.95	-1.03%	-4%	4%	Pass

Flow control accuracy

All Tests Pass

#### Casella CEL (U.K.)

Regent House  
 Wobley Road  
 Kempston  
 Bedford  
 MK42 7JY

Phone: +44 (0) 1234 844100  
 Fax: +44(0) 1234 841490  
 E-mail: info@casellacel.com  
 Web: www.casellacel.com

#### Casella USA

17 Old Nashua Road #15  
 Amherst  
 NH 03031-2839  
 U.S.A.

Toll Free: +1 (800) 366 2966  
 Fax: +1 (603) 672 8053  
 E-mail: info@casellaUSA.com  
 Web: www.casellaUSA.com

#### Casella España S.A.

Polígono Europolis  
 Calle C, nº48  
 28230 Las Rozas - Madrid

Phone: +34 91 640 75 19  
 Fax: +34 91 636 01 96  
 E-mail: online@casella-es.com  
 Web: www.casella-es.com



### Kalibrier-Protokoll

Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage  
 Protocollo di collaudo • Informe de calibración

Gerät / Module type / Type de modèle / Modelo: **testo 350 M/XL · testo 454**

Serien-Nummer / Serial No. / No. de série / Número de serie: **01388285**

Schnittstellentest / Interface test / Test d'interface / Test interface:	ok
Druckertest / Printercheck / Test de l'imprimeur / Test de impresora:	ok
Segmenttest / Display test / Test d'affichage / Test del visualizador:	ok
Akkuladung / Recharging battery / Charge d'accus / Batería recargable:	ok
Stromaufnahme / Power supply / Alimentation / Alimentación:	ok

Sollwert Reference Réfèrece Referencia	Zulässige Toleranz Permissible tolerance Tolérance admise Tolerancia permitida	Istwert Actual Value Valeur réelle Valor medido
---	---	--

Druck / pressure / Pression / Presión

10.00 hPa	± 0.15 hPa	9.97 hPa
100.0 hPa	± 1.0 hPa	100.0 hPa

Meßwerte ohne Meßfühler / Measured values without probe /  
 Valeurs mesurées sans sonde de mesure / Valores medidos sin sonda de medición:

Typ K / Type K / Type K / Tipo K

-100.0 °C	± 0.4 °C	-100.0 °C
0.0 °C	± 0.4 °C	-0.0 °C
200.0 °C	± 0.4 °C	200.0 °C
900.0 °C	± 1.0 °C	900.0 °C

NTC / NTC / CNT / NTC

50.0 °C	± 0.2 °C	50.0 °C
---------	----------	---------

Pt100 / Pt100 / Pt100 / Pt100

80.0 °C	± 0.1 °C	80.1 °C
---------	----------	---------

thermisch / hotwire / file chaude / hilo caliente

10.00 m/s	± 0.04 m/s	10.00 m/s
-----------	------------	-----------

Druck 100hPa / pressure 100hPa / Pression 100hPa / Presión 100hPa

80.00 hPa	± 0.10 hPa	80.00 hPa
-----------	------------	-----------

relative Luftfeuchte / relative humidity / humidité relative / humedad relativa

12.0 %	± 1 Digit	12.0 %
--------	-----------	--------

Datum/Date/Date/Data/Fecha: 27.06.07 Prüfer/Inspector/Vérificateur/Verificatore/Verificador: 609