

• • •

• • •

“

”

∴ μ (. . 31772)
∴ .
∴ , .

• • •

• • •

“

”

“

μ ,

μ ,

μ μ μ μ ”

: μ (. .31772)
 : .
 : . , .
 : . , . , .
 : . , .

• • •
• • •

“ ”

“ μ , μ ,
μ μ μ μ ”

: μ (. .31772)

μ μ :

1. μ μ
2. μ /
3. μ μ μ .
4. μ μ

μ

1. . . () μ μ μ
2. / . ., Msc () μ μ
3. μ μ . ., Msc () μ μ μ

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .1 |
| | | | | | | | | | | . | . | .2 |
| 1. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .8 |
| 2. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .8 |
| 3. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .12 |

I:

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-----|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1: | μ | μ | μ | μ | () | . | . | . | . | . | . | .16 |
| 2: | , | , | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .21 |
| 3: | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .28 |
| 4: | μ | μ | μ | .. | . | . | . | . | . | . | . | .33 |
| 5: | .. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .36 |
| 6: | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .38 |

II:

1 :

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1.1: | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .40 |
| 1.2: | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .40 |
| 1.3: | μ | μ | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | .41 |
| 1.4: | μ | , | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | .41 |
| 1.5: | μ | / | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .42 |
| 1.5.1: | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .42 |
| 1.5.2: | .. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .43 |
| 1.5.2.1: | μ | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .43 |
| 1.5.2.2: | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .43 |
| 1.5.2.3: | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .44 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 1.5.2.4 : | μ L-Box (two bar test) | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .45 |
| 1.5.2.5 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .47 |
| 1.5.2.6 : | μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .47 |
| 1.5.2.7 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .48 |
| 1.5.2.8 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .48 |
| 1.6 : | / | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .49 |
| 1.7 : | μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .49 |
| 1.8 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .49 |
| 1.9 : | μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .49 |

2 :

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 2.1 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .50 |
| 2.2 : | μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .50 |
| 2.3 : | μ μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .51 |
| 2.4 : | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .52 |
| 2.5 : | μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .55 |
| 2.5.1 : | μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .55 |
| 2.5.2 : | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .55 |
| 2.6 : | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .56 |
| 2.6.1 : 1 | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .57 |
| 2.6.2 : 2 | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .57 |
| 2.6.3 : 3 | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .58 |
| 2.6.4 : 4 | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .59 |
| 2.6.5 : 5 | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .60 |
| 2.6.6 : | μ μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .62 |
| 2.7 : | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .65 |
| 2.7.1 : | μ μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .65 |
| 2.7.2 : | μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .65 |
| 2.7.3 : | μ μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .68 |
| 2.7.4 : | μ μ μ μ | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | .68 |

3 :

| | | | | | |
|---------|---|-----|-----|---|-----|
| 3.1 : | μ | μ | μ μ | . | .72 |
| 3.1.1 : | μ | 1 | | | |
| 3.1.2 : | μ | μ μ | .. | . | .72 |
| 3.1.3 : | μ | μ | 2 | | |
| 3.1.4 : | μ | μ μ | .. | . | .73 |
| 3.1.5 : | μ | μ | 3 | | |
| 3.2 : | μ | μ μ | .. | . | .74 |
| 3.3 : | μ | μ μ | . | . | .75 |
| 3.1 : | μ | μ | 5 | | |
| 3.2 : | μ | μ μ | .. | . | .76 |
| 3.3 : | μ | μ μ | . | . | .77 |
| 3.4 : | μ | μ | . | . | .78 |

4 :

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|-----|
| 4.1 : | μ | μ | μ | μ | . | .79 |
| 4.2 : | μ | | . | . | . | .80 |

5 :

| | | | | | | | |
|-------|---|-----|---|-----|----|---|-----|
| 5.1 : | μ | μ μ | 5 | μ | 1 | . | .82 |
| 5.2 : | μ | μ μ | μ | μ μ | .. | . | .83 |
| 5.3 : | μ | | μ | | . | . | .84 |

6 :85

.....

: ACI. . .88

:

..... .117

: -125

:128

: /135

: , , , ,140

:148

: -151

:

..... .156

H μ μ μ μ ,
μ ,
μ μ .
μ . . μ , μ
μ μ , μ μ .

1. μ

“ μ , μ ,
μ μ
μ μ .”

2.

μ μ μ
μ , μ μ μ
“ μ ” μ ()
μ 16 “ μ ” (. . .
861/ /21-5-99). μ μ
μ
“ ” ()

μ [ISO 7144 –
1986 (E) Documentation Presentation of theses and similar Documents].

μ
μ μ , . . . , . . . , . . . μ μ “
μ ” () “ μ ” ()
. . . . , μ μ μ
, μ
μ μ

μ μ μ . μ μ
μ μ , μ μ
μ μ μ μ
μ μ

μ

μ

.

μ

,

(6) μ

,

.

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

()

(. . . 315/ /17-4-1997) μ

μ

(AASHTO,

ASTM) μ

(EN)

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

,

μ

(ACI, RILEM, EFNARC).

,

μ

.

•

μ

.

,

μ

()

,

,

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

•

.

.

,

.

()

μ

,

/

,

μ

,

μ

,

.

- ... , μ Msc (),
 ,
 μ μ μ . μ μ
 μ μ μ μ . ,
 , μ μ μ
 μ
- ... , μ Msc (),
 ,
 μ μ μ ,
 , μ μ μ
 μ
- ... , . Msc (, Birmingham),
 , μ ,
 μ
 μ μ μ .
- ... , ,
 ,
 μ μ μ . . .
 μ . . , , . .
- ... , (),
 , μ /
 , / .
- ... , ,
 μ μ μ BASF C.C
 . , μ
 μ μ μ μ .

• . . . , . μ (), μ
μ μ SIKΑ HELLAS A ,
μ μ μ μ
μ μ μ .

• . . . , . . . , . . . , μ
μ
μ :
, μ μ
, , μ ,
μ μ .
, μ
μ .

BASF C.C , μ μ
μ .

SIKA HELLAS , μ μ
μ μ

μ μ
μ μ μ
, μ μ ,
, μ
μ μ μ μ .

μ « μ μ ». μ
 μ μ μ
 .
 μ μ μ ,
 μ μ μ μ , 32 ,
 μ μ ()
 ,
 μ μ μ μ , 1.5 m³ - /
 (μ μ μ μ),
 μ . μ
 μ μ μ μ ,
 μ μ μ μ
 μ . 25
 μ μ μ μ
 μ μ μ μ
 C25/30 . , μ
 μ ,
 μ μ μ .

Abstract

It is presented in this thesis, in detail, the design of compositions and of trial mixtures, in laboratory and in production conditions, of a self- consolidating concrete with different mixture proportions as well as mixing techniques. Also it is presented the detailed design of the mixtures production and of their laboratory quality control. A device L-Box it' s been constructed according to the European guidelines and it' s been controlled and calibrated the whole of the laboratory equipment.

Five laboratory trial mixtures have been produced with the same aggregates, with volume approximately 32 liters, for a quite big range of slump flow rates and workability characteristics (filling ability, passing ability and stability). A final production of site- trial mixture has been produced with improved quality of aggregates, with volume 1.5 m³ of fresh self-consolidating concrete, for the confirmation of the laboratory design in conditions of production.

All the necessary laboratory tests took place into the fresh self-consolidating concrete, in order to control and confirm the self-consolidating characteristics of the mixtures as well as for the control of the quality of the concrete.

Totally 25 conventional cubic specimens of concrete have been produced, for confirming of the design of compositions of self-consolidating concrete, at the category of concrete class C25/30 and this target has been completed. Finally are presented all the elements of the controls, of the laboratory equipment, of the mixtures production and of all tests

1: μ μ μ μ ()

1.1 μ μ μ μ () [7]

μ μ μ (– self compacting, self consolidating concrete – SCC –) μ

(, μ ,) μ μ

μ . μ μ μ μ

« μ » , μ μ

μ μ . μ μ , μ μ μ μ) . μ μ) .

1.2 μ μ μ [1]

μ 1980 . , μ μ

1950 1960 μ . μ

μ . μ

μ μ μ

μ , μ μ μ μ μ

μ .

μ H. Okamura, μ μ

μ μ μ μ μ

K. Mackawa, K. Ozawa M. Ouchi μ μ

μ μ μ , μ
 μ (Kuroiva et al, 1993). μ μ
 μ μ μ μ 1990
 « μ μ » μ μ μ
 (Hayakawa M., 1993). μ μ
 μ
 . « »
 μ μ
 (. . μ , μ).
 μ μ μ μ
 « μ μ »
 μ μ .
 μ μ μ μ
 μ Paisley , μ
 P.J.M Bartos Sherbrooke μ K.
 Khayat. μ
 μ μ μ μ μ , μ μ
 μ , « »
 μ . μ μ μ
 1980, μ μ μ μ .

1.3 μ [7]

μ μ μ μ , μ μ
 μ μ μ μ
 μ . μ

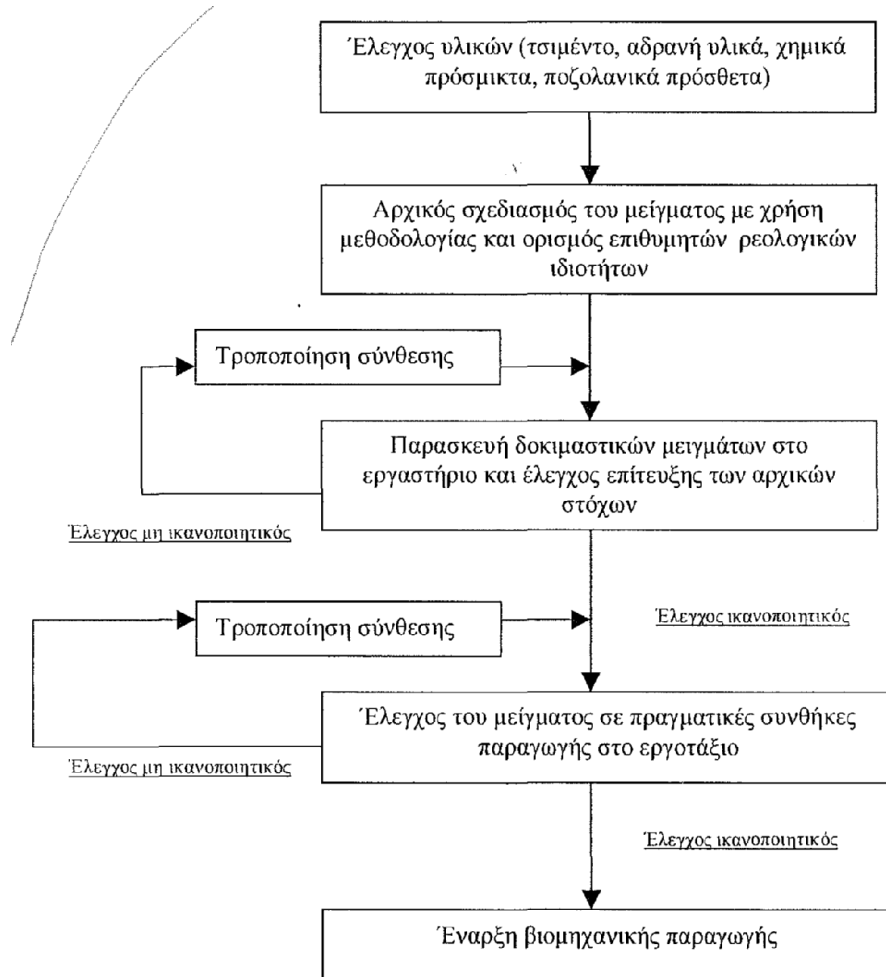
1.

| | |
|--------------------------------------|-------|
| 1. μ | |
| μ | μ |
| (μ , μ), μ (\dots) | μ |
| μ | μ |
| (μ , μ), μ (\dots) | μ |
| μ | μ |
| (μ , μ), μ (\dots) | μ |
| μ | μ |
| (μ , μ), μ (\dots) | μ |
| μ | μ |
| (μ , μ), μ (\dots) | μ |

1.4 μ [8]

(filling ability), μ μ μ
 μ (segregation resistance) μ
 μ (passing ability). μ
 μ , μ μ

, μ μ μ . μ
 μ μ μ μ μ μ ,
 μ μ μ μ
 μ μ . μ 1
 μ μ μ μ μ μ .
 μ μ μ
 μ μ μ , μ
 (μ , μ , μ)
 $\mu\mu$ (μ).
 μ 0,075 mm (μ
 0,125 mm) , μ
 μ 0,090 mm.
 μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ ,
 μ μ $\mu\mu$, μ
 μ . μ μ
 () μ $\mu\mu$
 (μ 0.125 mm) μ
 μ .



Σχήμα 1: Βασικά στάδια σχεδιασμού μείγματος ΑΣΣ.

μ μ μ EFNARC,
 μ μ 400-600 μ , μ
 μ μ
 μ μ (viscosity modifying agent,
 VMA) μ μ μ μ μ
 μ μ μ ,
 μ .

μ μ μ μ VMA,
 μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ : μ - μ -
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ EFNARC
 2.

2: μ μ μ .

| | | |
|----------|---------------------------|-------------|
| / | : 0.85 - 1.10 | |
| | : 160-240 lt (380-600 Kg) | μ . |
| | : 28-35% | μ μ |
| : | 210 lt/m ³ (| μ -206) |
| $\mu\mu$ | : | . |

2: , , .

2.1 _____ [7]

- μ μ
- μ μ
- :
- (i) (filling ability, unconfined flowability):
 μ μ ,
 - (ii) μ μ (confined flowability, passing ability):
 μ μ μ , μ
 μ , μ μ
 - (iii) μ (segregation resistance):
 μ μ .

,
 μ
 μ μ μ . 2004
 μ μ ()
 , μ
 μμ μ
 μ , μ μ .
 μ μ μ
 μ , :
 ▪ μ μ μ . μ
 μ μ μ .
 ▪ μ , (μ 20 mm),
 μ μ μ
 . μ
 (. . , μ
 μ).
 μ
 μ , μ ,
 μ μ μ
 μ (Bartos, 2000). 3
 μ μ μ .

3.

| μ / μ | μ | μ | Min | μ Max |
|-------------------------|------------------|-------|-----|-----------|
| slump flow | mm | : | 650 | 800 |
| $T_{500 \text{ mm}}$ | sec | | 2 | 5 |
| J-ring | mm | | 0 | 10 |
| V-funnel | sec | | 6 | 12 |
| V-funnel | sec | | 0 | +3 |
| $T_{5 \text{ minutes}}$ | | | | |
| L-box | (h_2 / h_1) | | 0,8 | 1,0 |
| U-box | (h_2-h_1) mm | | 0 | 30 |
| Fill-box | % | | 90 | 100 |
| GTM | | | | |
| screen | % | | 0 | 15 |
| stability test | | | | |
| Orimet | sec | | 0 | 5 |

μ μ μ

μ μ μ

μ μ μ , μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ (μ μ μ) .

μ 500 mm ($T_{500 \text{ mm}}$) μ

μ) μ J-ring μ μ

μ μ μ , μ μ .

μ μ μ μ μ .

μ V-funnel μ μ μ
 μ V 12 lt. μ μ
 μ , μ μ 5 min
 μ V-funnel T₅ minutes μ μ μ V-funnel μ
 Orimet, μ Orimet ,
 μ μ μ L-box
 U-box μ μ μ
 , μ μ μ . μ
 Fillbox (μ μ) , GTM screen stability test
 μ μ μ μ μ
 μ μ .

2.2 _____ [7]

, μ (μ μ μ 206, μ (THE SELF-COMPACTING CONCRETE EUROPEAN PROJECT GROUP, 2005).

μ μ μ μ μ
 μ , (197-1:2000). , μ μ μ
 μ μ μ , μ Portland μ μ μ
 C3A () C4AF (μ
), μ belite (C2S – μ
). , μ μ belite (μ μ
 40% 70%), μ μ μ
 μ μ Portland.

μ μ μ ,
 μ (μ 400 kg/m3)
 μ . , μ μ μ
 , μ μ μ
 μ , μ μ
 μ μ μ
 .

- :
 (: 12620:2002).
 μ μ μ : 20 (THE SELF-COMPACTING CONCRETE EUROPEAN PROJECT GROUP, 2005), 25 mm (JSCE, 1999), μ 10 20 mm (AFGC, 2000). μ ,

μ μ
 μ , μ μ
 .

- ,
 μ μ μ .
 , « » μ μ
 μ μ μ μ
 μ , μ μ

- μμ (μ μ 0.125 4 mm): μμ
 μ μ

μ
 μ (μ μ) ,
 1008.

 μ
 μ μ μ μ
 : (—
 superplasticizers, SP) μ μ (high range
 water reducers, HRWR). μ ,

μ . μ
 μ , μ
 μ μ .
 μ μ , μ μ ,
 , μ μ ,
 , / (μ), μ
 μ , μ , μ
 μ , . . μ μ μ
 , μ ,
 μ μ μ μ μ
 . μ μ μ μ
 μ μ , μ μ , μ
 μ μ μ μ μ
 μ . μ μ μ μ
 μ μ Portland, μ .

 μ
 μ (viscosity modifying agents – VMAs)
 μ μ ,
 μ μ (μ μ μ) .

0.1-0.2% . . . μ

: (i)

μ - μ . μ μ (ii)

2.3 _____ [3]

:

1. μ μ μ , μ
 - μ : μ - (
 -),
 - (μ , μ) , μ μ) ,
 - μ μ μ μ ,
2. μ μ μ μ μ μ .
3. μ μ μ μ (μ) , μ μ μ μ , μ μ μ μ , μ (μ μ) .
4. μ μ , μ μ μ μ . μ μ (

3:

.

3.1 μ

μ μ μ μ

μ μ « » μ μ

μ μ μ μ

μ μ μ μ

(, μ)

(μ μ μ) μ μ

μ . μ

μ

μ , μ

μ ±7 /m3 μ

3.2 μ

μ μ (μ

μ « » (“twin shaft”) « μ »

(“pan type” μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

70% μ ,

(Ouchi & Nakajima, 2001).

μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ , μ , μ
 μ · , μ μ
 μ μ [μ 120 sec
 , μ μ Ouchi & Nakajima (2001)
 180 sec μ , μ μ Ludwig et al.
 (2001)]. μ
 μ μ . Orgass and Dehn (2006) μ
 μ slump-flow μ μ
 μ μ . μ μ
 ,
 μ μ μ (μ 45 sec).
 μ , μ μ μ slump-
 flow (μ μ μ 120
 sec).

μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ
 μ (wattmeter). μ
 ,
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ
 « μ »
 (μ ,
 μ).

3.3 _____

μ μ μ
 μ μ μ . μ

μ μ .
 μ
Gardner (1985) μ , μ , μ
 μ , μ , μ ,
 μ , μ , μ .
Clear Harrison (1985) μ
 μ μ μ ,
 μ , , μ ,
 μ . $\mu\mu$
 μ
 μ .
 μ μ μ μ
 μ μ μ ,
 μ .
 μ μ μ
 μ .
 μ μ μ μ .
 μ , μ μ μ Barnes (1997) μ μ
 μ μ μ
 μ μ .
 μ μ μ μ μ μ
 μ . μ μ , μ μ
 μ μ μ , μ μ μ μ μ
 μ , μ μ μ μ μ μ
 μ . μ
 μ . μ
 μ μ μ μ ,

μ μ / μ , μ μ . H
 μ μ μ μ
 $(\mu ,) \mu$ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ
 μ .
 μ (Boel 2007).

μ μ μ
 μ μ (HPC)
 μ μ μ μ
 μ μ μ
 $(\mu ,)$
 μ μ μ μ μ μ

$(\mu ,)$
 μ μ μ μ -
 $(\mu \text{ explosive spalling})$ μ μ
 μ (Sideris 2007).

μ μ , μ μ μ / μ ,
 μ μ μ μ (- Interfacial Transition
 Zone) μ μ ,
 $(\mu \text{ Kallinowski 2007})$.

μ , μ
 μ μ μ , μ μ ,
 μ
 μ , μ μ μ μ
 μ , μ μ μ
 μ , μ
 μ μ

μ

μ, μ

μ

.

μ

(), μ

μ

, μ

μ

μ μ

μ μ

μ

μ

/ .

μ

μ

μ μ

μ

.

5:

.

,

μ

μ

μ

.

μ

μ

,

μ

μ

μ

,

μ

,

,

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

.

,

μ

μ

μ

μ

μ

5

25%,

μ

μ

.

μ

, μ μ

μ

(. . 2003, RILEM TC205 2007).

μ

μ

μ

μ

, μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

μ

.

(

,

1: .

1.1: _____

μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ .
 μ :
 • μ μ μ μ μ μ μ
 • μ μ μ μ μ μ . μ
 • μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ , μ
 μ , μ μ .

1.2: _____ μ .

μ μ μ μ μ
 CEM II / A-M (P-W) 42,5 N, CEM II / A-M (P-W) 32,5 ,
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ -345, μ
 , μ .

1.5 : _____ μ / _____

1.5.1 μ

μ μ μ μ

:

| | / | | |
|--------------------|----------|----------------|-------------|
| | | ASTM | AASHTO |
| | | D-75 | T-2 |
| | | C-702 | -248 |
| | - 105/86 | C-136 | T-27 |
| | -301 | C-127 C-128 | T-86 T84 |
| | -350 | C-172 | T-141 |
| | -311 | C-231 | T-152 |
| Slump flow | | C-1611 | |
| T ₅₀ cm | | C-1611 | |
| L-BOX | --- | --- | --- |

μ μ μ μ :

1) μ μ μ .

2) μ μ μ , μ .

3) μ , μ (μ)

(ACI, EN)

μ .

4) μ μ ,

μ .

1.5.2

1.5.2.1 : μ μ

μ μ

μ .1.3.

μ μ :

1) ().

2) μ μ
8,029 lt.

3) μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ μ
 μ μ

4) μ μ (μ).

5) μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ
 μ (. . .).

μ

1.5.2.2 : μ

μ

μ

μ μ , μ

SHTO T-152, ASTM

C-231 :

1. μ μ μ μ
 μ μ (1.5.2.1), μ μ . :

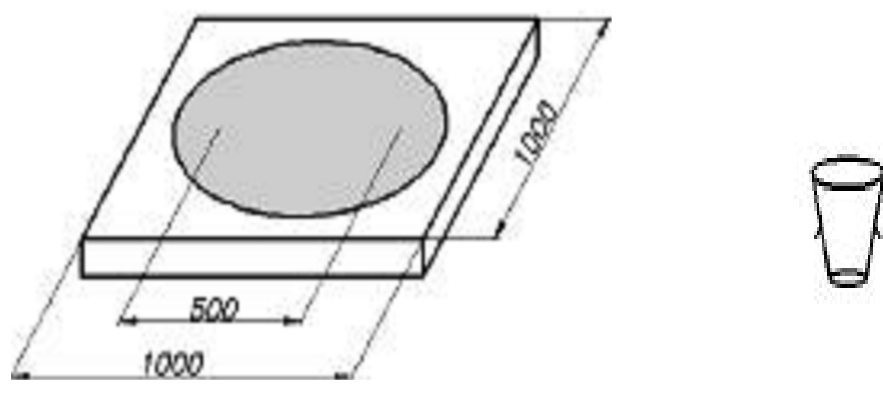
2. μ μ μ μ
 μ μ μ μ μ . μ
 μ μ μ

3. μ μ μ μ μ μ μ .

4. μ .1.4. μ μ
 μ μ

1.5.2.3 : μ

(μ 1) μ
 μ .
 μ μ μ μ
 μ , .



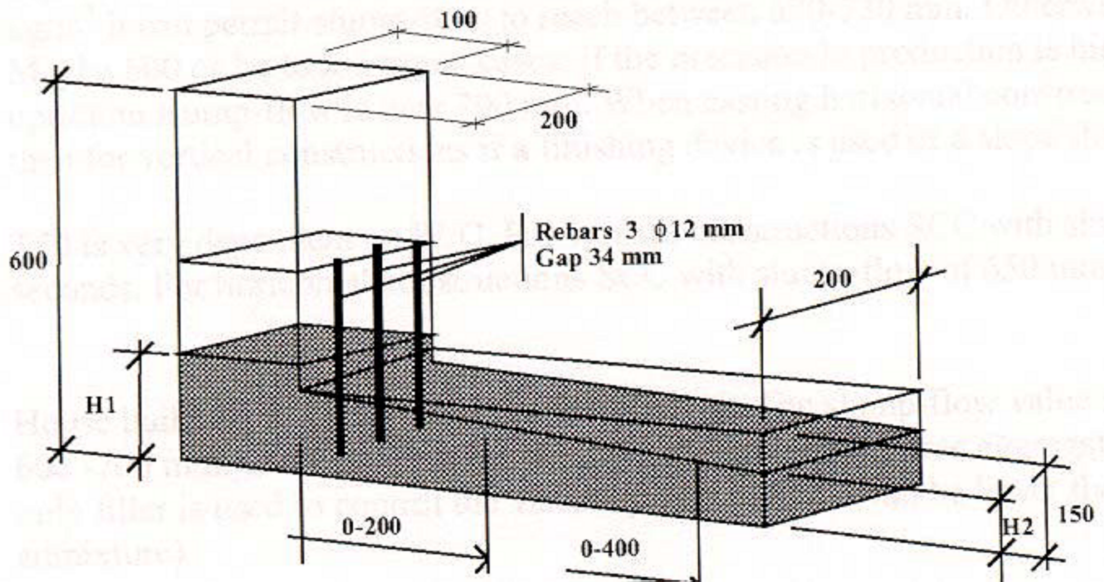
() ()
 μ 1 : (), () μ μ (slump flow T_{500} mm)

1 min

μ

μ μ

μ μ .



μ 2: L-box μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

20 cm, μ

20.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

40 cm, μ

40.

μ

μ

μ

μ

μ

1

2

μ

2 : μ μ μ μ .

2.1 : _____ μ

μ

ACI 237R-07 Self-

Consolidating Concrete :

1 μ : μ .

2 μ : (μ)

(ACI 211.1 301).

3 μ : E μ μ μ .

4 μ : μ .

5 μ : μ .

6 μ : μ μ μ μ .

7 μ : μ . μ

(, ,), μ

μ μ

(column segregation,

J-Ring, L-box)

μ .

8 μ : μ μ μ μ μ .

μ μ μ

μ .

2.2 : _____ μ μ

μ μ

μ μ ,

μ μ

μ μ

μ .

μ μ

μ μ μ , μ μ ,

2.4 : $\frac{\mu}{\mu}$ $\frac{\mu}{\mu \mu}$.

μ μ μ , 2.1 2.2.

2.1 :

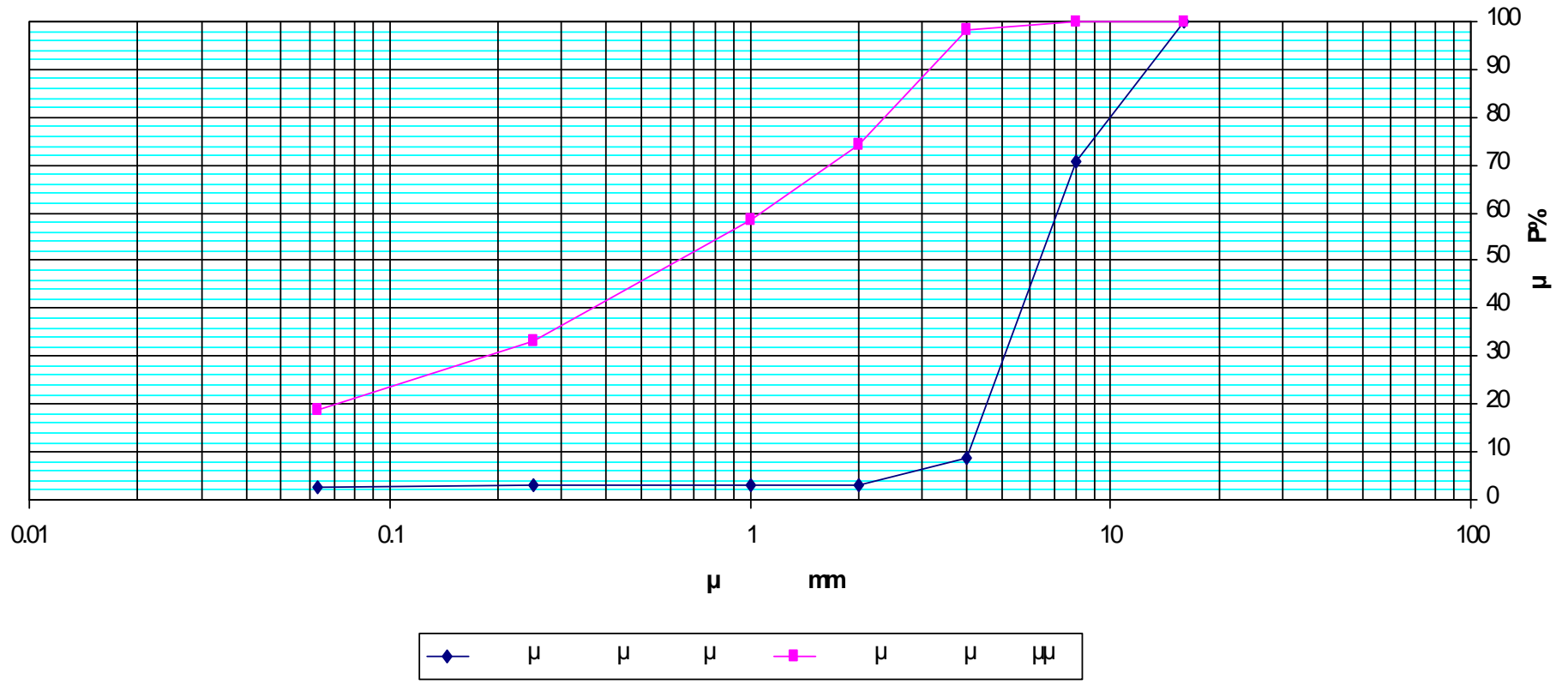
| | μ | $\mu\mu$ |
|-------------------------------|-------|----------|
| * | - | 2,69 |
| μ (kg/m ³) | 1597 | - |
| μ | 2,710 | 2,684 |
| % | 0,51 | 0,19 |
| | 0,46 | 0,62 |

* μ $\mu\mu$, μ $\mu\mu$ μ , μ
 ASTM E11 – AASHTO M92.

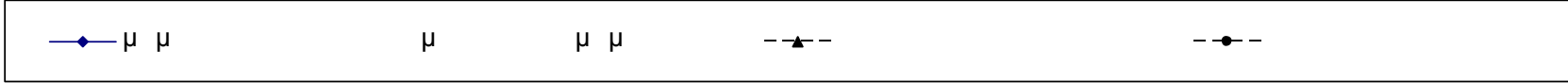
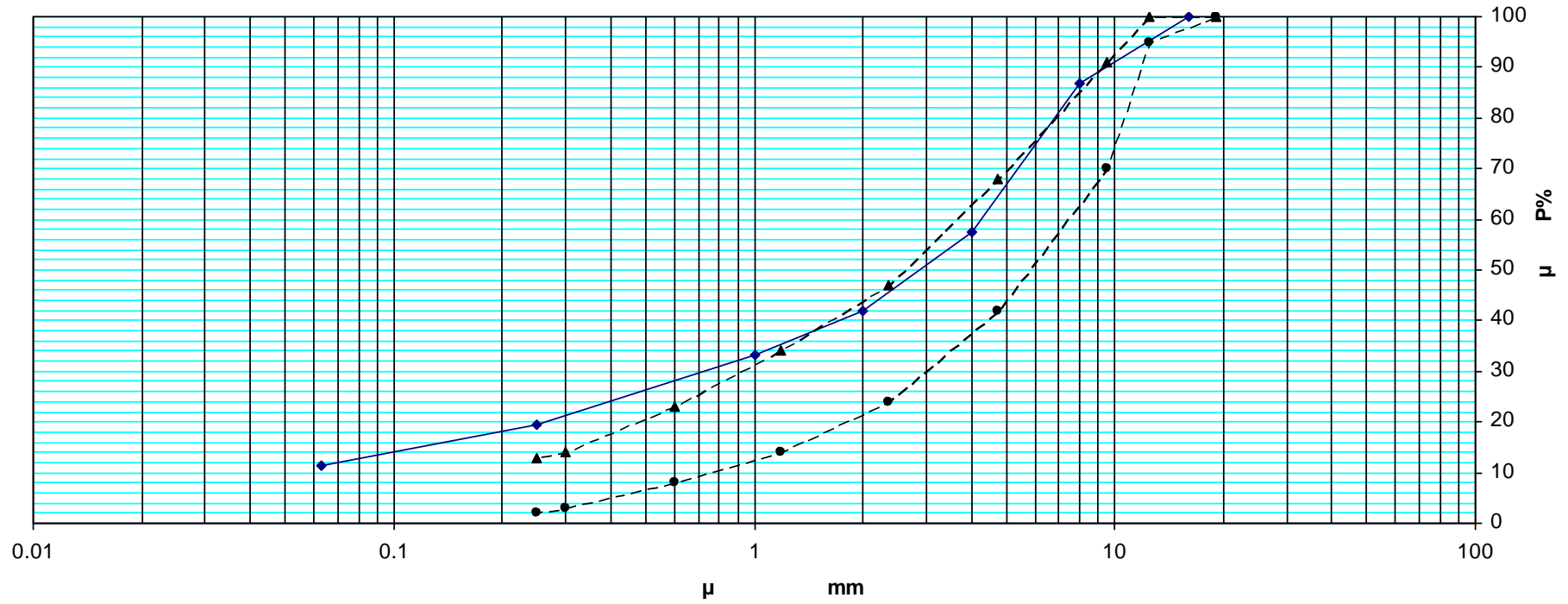
2.2 :

| μ mm | μ | $\mu\mu$ |
|----------|-------|----------|
| 16 | 100 | 100 |
| 8 | 70,8 | 100 |
| 4 | 8,6 | 98,3 |
| 2 | 3,2 | 74,2 |
| 1 | 3,0 | 58,4 |
| 0,25 | 2,9 | 33,2 |
| 0,063 | 2,50 | 18,97 |

μ 1.



$\mu\mu$ 2.



μ , μ μ μ
 , μ μ
 μ , μ μ .
 μ μ μ μ ,

2.4.

* μ / , μ
 (+admixture)/ .

| | | |
|-----------|----------------------------|--------|
| 2.4 : | 1m ³ . . C25/30 | (kg) |
| | | 172 |
| μ (42,5) | | 321 |
| μ | | 846 |
| μμ | | 1007 |
| PCE* | | 4,8 |
| | | 2350,8 |

*PCE = μ , μ

2.6 μ μ μ

μ μ μ ,
 μ μ μ
 μ . μ μ ,
 μ 4min, μ
 μ μ μ μ μ
 :

- 1) μ μ
- 2) VSI
- 3) μ
- 4) L-Box
- 5) μ
- 6) μ .

| | | | |
|----------|---------|----------------------------|--------|
| 2.6 : | 3 | 1m ³ . . C25/30 | (kg) |
| μ | (42,5) | 172 | 330 |
| μ | | 846 | 1007 |
| $\mu\mu$ | | 1007 | 8,0 |
| PCE* | | 2,9 | 2365,9 |
| VMA** | | | |
| | | | |

*PCE = μ , μ

**VMA= μ , μ (μ μ)

μ μ μ μ μ μ μ μ

μ 3 μ μ μ ,

2.6. .

| | | | | | | | | | |
|-------------|-------|-------|---------------|-----------|-------|------------------------------|--------|--------|----------------------------|
| 2.6. : | 3 | | | | | | | | |
| μ | μ | μ | 50 sec | VSI μ | μ | L-Box two bar test H_2/H_1 | 20 sec | 40 sec | μ |
| (C) | cm | | A.C.I 237R-07 | % | | | | | (kg/m ³) μ |
| 3° | 24,8 | 68,8 | 5,6 | 0 | 1,00 | 0,85 | 4,3 | 8,2 | 2377 |
| μ μ | | | | | | | | | |

2.6.4 4 μ μ μ

μ μ μ μ μ μ

μ μ , μ μ μ μ

μ μ , μ , PCE VMA

μ μ μ μ , μ μ ,

μ μ , μ

μ μ , 2.7.

| 2.8 : 5 1m ³ . . C25/30 (kg) | |
|--------------------------------------------|---------|
| | 178 |
| μ (32,5) | 330 |
| μ | 846 |
| $\mu\mu$ | 1007 |
| PCE* | 8,83 |
| VMA** | 3,34 |
| | 2373,17 |

*PCE = μ , μ
 **VMA= μ , μ (μ μ)

μ μ μ μ μ μ μ μ μ
 μ 5 μ μ μ ,
 2.8. .

| 2.8. : 5 | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|-------------|-----------|----------------------------|------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|
| | μ (C) | μ cm | 50 sec | VSI μ A.C.I 237R-07 | μ μ μ % | L-Box two bar test H_2/H_1 | 20 sec | 40 sec | μ (kg/m ³) |
| 5° μ μ μ | 24,2 | 71,2 | 3,9 | 0 | 0,80 | 0,88 | 4,3 | 7,2 | 2391 |

2.6.6

2.9.

| 2.9 : | | | | | |
|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| | 1° | 2° | 3° | 4° | 5 |
| | μ μ | μ μ | μ μ | μ μ | μ μ |
| μ (C) | 23,1 | 25,3 | 24,8 | 24,6 | 24,2 |
| μ cm | 66,0 | 72,0 | 68,8 | 78,0 | 71,2 |
| 50 sec | -- | 4,5 | 5,6 | 4,2 | 3,9 |
| VSI (*) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| μ μ % | 1,10 | 1,10 | 1,00 | 0,70 | 0,80 |
| L-Box two bar ** test H ₂ /H ₁ | - | - | 0,85 | 0,90 | 0,88 |
| 20 sec ** | - | - | 4,3 | 3,6 | 4,3 |
| 40 sec ** | - | - | 8,2 | 7,8 | 7,2 |
| μ (kg/m ³) | 2378 | 2356 | 2377 | 2402 | 2391 |

(*). VSI: _____ A.C.I 237R-07

(**). _____

, μ μ 24±4 ,
μ . μ
μ μ μ ,
μ μ 7 28 μ μ
.

μ μ , μ
μ μ , μ ,
μ μ μ . μ
μ μ μ μ μ
μ μ , μ μ
μ .

μ μ μ μ
11/5/2009 μ μ 03/9/2009
μ μ μ μ .

μ
μ μ μ μ
μ μ μ μ
μ μ μ μ
μ .

| | 2.10 : 1m ³ (kg) | | | | |
|-----|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 180,29 | 177,70 | 179,06 | 186,47 | 185,62 |
| μ * | 324,71 | 329,02 | 331,55 | 334,01 | 332,48 |
| μ | 851,43 | 839,19 | 845,64 | 851,91 | 848,01 |
| μμ | 1016,71 | 1002,11 | 1009,80 | 1017,29 | 1012,63 |
| PCE | 4,86 | 7,98 | 8,04 | 8,94 | 8,90 |
| VMA | -- | -- | 2,91 | 3,38 | 3,36 |
| | 2378 | 2356 | 2377 | 2402 | 2391 |

* μ μ μ μ μ μ μ μ
 42,5 μ μ μ μ μ μ μ 32,5.

| 2.11: | | | | |
|------------|-----------------|------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| μ μ μ μ | C 25/30 i=30 | μ μ 150*150*150 mm ³ | | μ μ μ μ |
| | | K=7 7 μ « i/j/k » | =28 28 μ « i/j/k » | |
| 13/05/2009 | C 25/30 i=30 | 30/1/7 | 30/1/28 | 20/05/2009 10/06/2009 |
| 16/05/2009 | C 25/30 i=30 | 30/1/7 30/2/7 | 30/1/28 30/2/28 30/3/28 30/4/28 | 23/05/2009 13/06/2009 |
| 04/06/2009 | C 25/30 i=30 | 30/1/7 30/2/7 | 30/1/28 30/2/28 | 11/06/2009 02/07/2009 |
| 13/06/2009 | C 25/30 i=30 | 30/1/7 30/2/7 | 30/1/28 30/2/28 | 20/06/2009 11/07/2009 |
| 06/08/2009 | C 25/30 i=30 | 30/1/7 | 30/1/28 30/2/28 30/3/28 | 13/08/2009 03/09/2009 |

- μ :
- = μ (μ μ) μ .
 - i =
 - j = μ μ
 - k = μ .

2.7 _____ μ _____ $\mu \mu$

2.7.1 _____ μ _____ $\mu \mu$

μ _____ $\mu \mu$ _____ $\mu \mu$, μ
 _____ , μ _____ (μ
 13,64%). _____ (μ ,
 $\mu \mu$) μ _____ ASTM-D75 AASHTO-T2 μ
 μ _____ $\mu \mu$ _____ μ
 _____ (μ _____ $\mu \mu$, μ
 _____ , μ
 _____) μ _____ μ
 μ _____ $\mu \mu$.

2.7.2 _____ μ _____ μ _____ μ

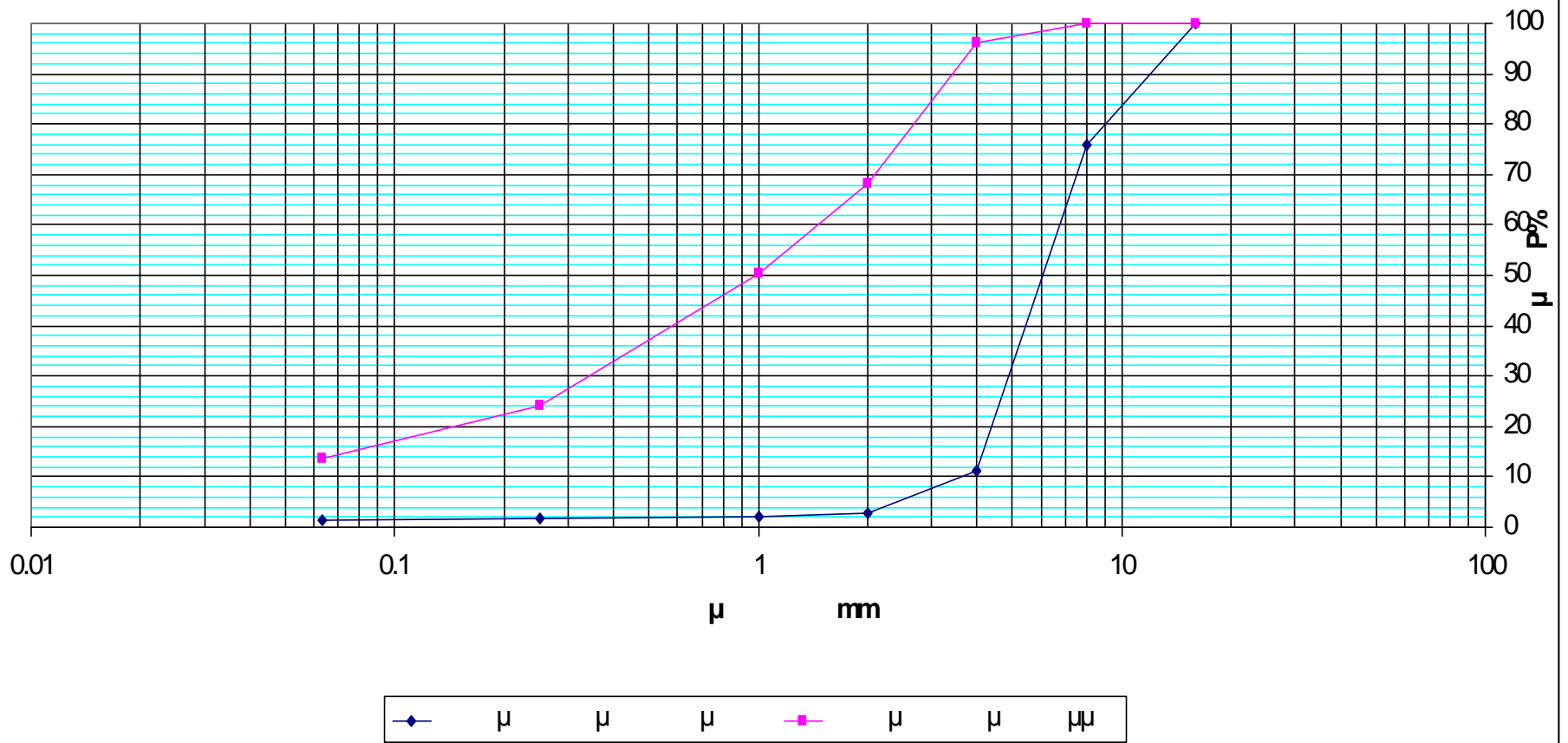
_____ $\mu \mu$

μ _____ μ _____ μ
 μ _____ $\mu \mu$, 2.12 2.13.

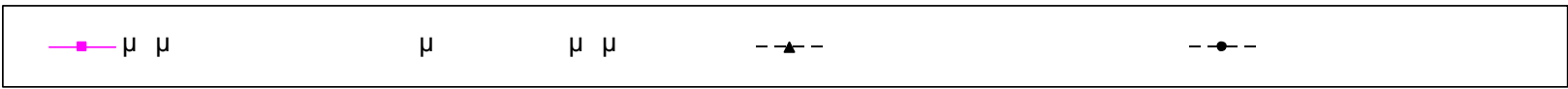
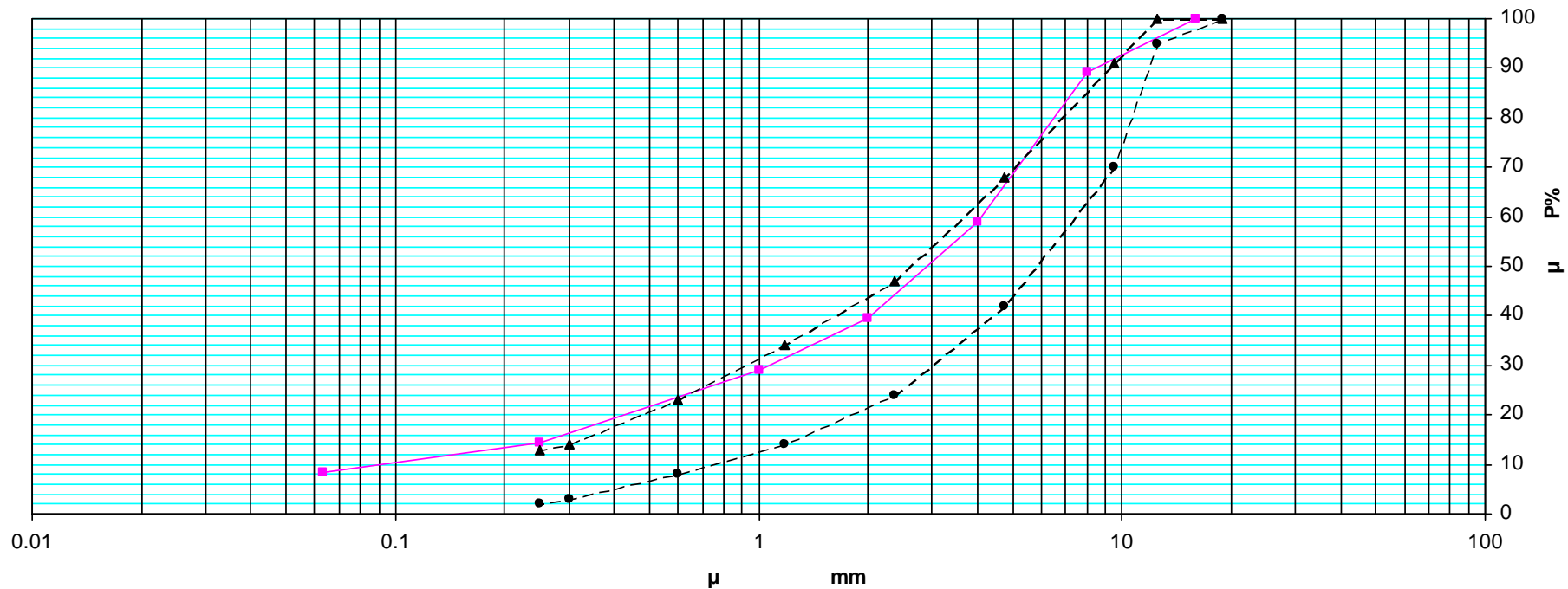
| 2.12 : | | |
|--------|-------|-----------|
| | μ | $\mu \mu$ |
| | - | 2,44 |
| μ | 2,701 | 2,716 |
| % | 0,41 | 0,15 |
| | 0,34 | 1,04 |

| 2.13 : | | |
|----------|-------|-----------|
| μ mm | μ | $\mu \mu$ |
| 16 | 100 | 100 |
| 8 | 75,7 | 100 |
| 4 | 11,0 | 96,3 |
| 2 | 2,6 | 68,3 |
| 1 | 2,1 | 50,3 |
| 0,25 | 1,8 | 24,0 |
| 0,063 | 1,47 | 13,64 |

$\mu\mu$ 3.



μμ 4.



2.7.3 _____ μ _____ μ μ _____

μ _____ μ _____ μ _____
 μ _____ μ μ , _____ μ _____ μ _____
 . _____ μ _____ μ _____
 μ μ _____ μ 10:00 . μ 11:00 . μ ,
 μ _____ μ _____
 _____ μ _____ μ _____ μ _____
 . _____ , _____
 _____ μ _____ μ μ ,

2.14.

| | | |
|----------|----------------------------|---------|
| 2.14 : | 1m ³ . . C25/30 | (kg) |
| | | 180 |
| μ | | 360 |
| μ | | 846 |
| $\mu\mu$ | | 1080 |
| PCE* | | 8,3 |
| VMA** | | 3,34 |
| | | 2478,17 |

*PCE = _____ μ , _____ μ
 **VMA= _____ μ , _____ μ (_____ μ _____ μ)

2.7.4 _____ μ _____ μ _____ μ _____ μ μ _____

- μ _____ μ _____ μ _____ μ ,
 μ _____ μ μ _____ μ _____ :
- 1) _____ μ _____ μ
 - 2) _____ μ _____ μ _____ μ μ
 _____ μ

- 3) μ VSI
- 4) μ
- 5) μ μ 2min μ μ
- 6) L-Box
- 7) μ μ 5min μ μ
- 8) μ μ 2min
- 9) μ
- μ μ μ μ μ μ μ
- μ μ μ μ μ μ μ 2.14. .

| 2.14. : | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| | μ (C) μ | μ cm | 50 sec | VSI μ A.C.I 237R- 07 | μ μ μ % μ μ | L- Box two bar test H₂/H₁ | 20 sec | 40 sec | μ (kg/m ³) μ |
| μ μ μ | 30,5 | 64,2 | 3,8 | 0 | 1,00 0,90 0,75 0,70 | 0,95 | 2,0 | 3,5 | 2377 |

, μ μ 24±4 ,

μ μ

μ μ μ ,

μ μ 7 28 μ μ

3.1 : $\frac{\mu}{\mu}$

3.1.1 : μ 1 μ

| | 1 m ³ μ (kg) | 25 lt μ (kg) | 1m ³ μ (kg) | | | 1 m ³ μ (kg) |
|------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------|------|--------------------------------|
| | | | | % | kg | |
| | 172 | 4,300 | 173,99 | | | 180,29 |
| μ (42,5) | 321 | 8,025 | 324,71 | | | 324,71 |
| μ | 846 | 21,150 | 855,79 | 0,51 | 4,36 | 851,43 |
| $\mu\mu$ | 1007 | 25,175 | 1018,65 | 0,19 | 1,94 | 1016,71 |
| PCE* | 4,8 | 0,120 | 4,86 | | | 4,86 |
| | 2350,8 | 58,770 | 2378 | | 6,30 | 2378 |

*PCE = μ , μ

μ

$$\begin{aligned}
 &+ \dots = 19430 \text{ g} \\
 &= 334 \text{ g} \\
 &= 8,029 \text{ lt} \\
 \mu &\quad \mu \quad = 2378,38 \text{ kg/m}^3 \quad 2378 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

3.1.2 :

μ μ μ 2 μ

| | 1 m ³ μ μ (kg) | μ μ μ 30 lt μ μ (kg) | 1m ³ μ μ (kg) | | | 1 m ³ μ (kg) |
|--------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------|------|----------------------------|
| | | | | % | kg | |
| | 172 | 5,160 | 171,49 | | | 177,70 |
| μ (42,5) | 330 | 9,900 | 329,02 | | | 329,02 |
| μ | 846 | 25,380 | 843,49 | 0,51 | 4,30 | 839,19 |
| μμ | 1007 | 30,210 | 1004,02 | 0,19 | 1,91 | 1002,11 |
| PCE* | 8,0 | 0,240 | 7,98 | | | 7,98 |
| | 2363 | 70,890 | 2356 | | 6,21 | 2356 |

*PCE = μ , μ

μ

$$+ . . = 19249 \text{ g}$$

$$= 334 \text{ g}$$

$$= 8,029 \text{ lt}$$

$$\mu \quad \mu \quad = 2355,84 \text{ kg/m}^3 \quad 2356 \text{ kg/m}^3$$

3.1.3 :

μ μ μ 3 μ

| | 1 m ³ μ (kg) | μ μ 35 lt μ (kg) | 1m ³ μ (kg) | | | 1 m ³ μ (kg) |
|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|------|------|----------------------------|
| | | | | % | kg | |
| | 172 | 6,020 | 172,81 | | | 179,06 |
| μ (42,5) | 330 | 11,550 | 331,55 | | | 331,55 |
| μ | 846 | 29,610 | 849,97 | 0,51 | 4,33 | 845,64 |
| μμ | 1007 | 35,245 | 1011,72 | 0,19 | 1,92 | 1009,80 |
| PCE* | 8,0 | 0,280 | 8,04 | | | 8,04 |
| VMA** | 2,9 | 0,102 | 2,91 | | | 2,91 |
| | 2365,9 | 82,807 | 2377 | | 6,25 | 2377 |

*PCE =

μ , μ (μ)

**VMA=

μ , μ (μ)

μ

+ . . . : 19418g

: 334g

: 8,029 lt

μ μ : 2376,88 kg/m³ 2377 kg/m³

3.1.4 :

μ μ μ 4 μ

| | 1 m ³ μ (kg) | 35 lt μ (kg) | 1m ³ μ (kg) | | | 1 m ³ μ (kg) |
|--------------|----------------------------|-----------------|---------------------------|------|------|----------------------------|
| | | | | % | kg | |
| | 178 | 6,230 | 180,16 | | | 186,47 |
| μ (42,5) | 330 | 11,550 | 334,01 | | | 334,01 |
| μ | 846 | 29,610 | 856,28 | 0,51 | 4,37 | 851,91 |
| μμ | 1007 | 35,245 | 1019,23 | 0,19 | 1,94 | 1017,29 |
| PCE* | 8,83 | 0,309 | 8,94 | | | 8,94 |
| VMA** | 3,34 | 0,117 | 3,38 | | | 3,38 |
| | 2373,17 | 83,061 | 2402 | | 6,31 | 2402 |

*PCE =

**VMA=

μ , μ (μ μ)

μ

$$+ \dots = 19627g$$

$$= 338g$$

$$= 8,029 \text{ lt}$$

$$\mu \quad \mu \quad = 2402,42 \text{ kg/m}^3 \quad 2402 \text{ kg/m}^3$$

3.1.5 :

μ μ μ 5 μ

| | 1 m ³ μ (kg) | μ μ 35 lt μ (kg) | 1m ³ μ (kg) | | | 1 m ³ μ (kg) |
|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------------|------|------|----------------------------|
| | | | | % | kg | |
| | 178 | 6,230 | 179,34 | | | 185,62 |
| μ (32,5) | 330 | 11,550 | 332,48 | | | 332,48 |
| μ | 846 | 29,610 | 852,36 | 0,51 | 4,35 | 848,01 |
| μμ | 1007 | 35,245 | 1014,56 | 0,19 | 1,93 | 1012,63 |
| PCE* | 8,83 | 0,309 | 8,90 | | | 8,90 |
| VMA** | 3,34 | 0,117 | 3,36 | | | 3,36 |
| | 2373,17 | 83,061 | 2391 | | 6,28 | 2391 |

*PCE =

**VMA=

μ , μ (μ μ)

μ

+ . . . : 19534g

:338g

: 8,029 lt

μ μ : 2390,83 kg/m³ 2391 kg/m³

3.3 : _____ μ _____

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ |
| N/T | 0,56 | 0,54 | 0,54 | 0,56 | 0,56 | 0,51 |
| (N+ad)/T | 0,57 | 0,56 | 0,57 | 0,60 | 0,60 | 0,55 |
| / | 0,31 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,33 |
| (lt/m ³) | 400,57 | 401,10 | 406,00 | 413,31 | 412,46 | 381,84 |
| μ (lt/m ³) | 711,23 | 707,30 | 714,55 | 724,14 | 721,87 | 606,46 |
| S/A % | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 56 |

μ :

- N/ = μ
- (N+ad)/ = μ μ
- N/ = 120 (0,125
mm)
- μ = μ , , ,
- μ = 8 (2,36 mm)
- S/A % = $\mu\mu$
(μ , $\mu\mu$)

4 : μ μ μ μ μ
 μ .

4.1 _____ μ μ μ μ

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------------------------------|
| | μ μ | μ μ | μ μ | μ μ | μ μ | μ μ |
| μ μ (C) | 23,1 | 25,3 | 24,8 | 24,6 | 24,2 | 30,5 |
| μ cm | 66,0 | 72,0 | 68,8 | 78,0 | 71,2 | 64,2 |
| 50 sec | -- | 4,5 | 5,6 | 4,2 | 3,9 | 3,8 |
| VSI * | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| μ μ - % μ μ μ | 1,10 | 1,10 | 1,00 | 0,70 | 0,80 | 1,00 0,90 0,75 0,70 |
| L-Box ** two bar test H ₂ /H ₁ | -- | -- | 0,85 | 0,90 | 0,88 | 0,95 |
| 20 sec ** | -- | -- | 4,3 | 3,6 | 4,3 | 2,0 |
| 40 sec ** | -- | -- | 8,2 | 7,8 | 7,2 | 3,5 |
| μ - (kg/m ³) | 2378 | 2356 | 2377 | 2402 | 2391 | 2377 |

(*). VSI = μ μ μ ACI 237R-07

(**) μ L-Box μ μ μ

4.2 _____ μ _____

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ | μ μ μ |
| μ μ μ 15 cm 28 μ (MPa) | 1° : 47,08 2 : 47,37 | 1 : 45,98 2 : 45,86 3 : 46,00 4 : 45,75 | 1° : 42,93 2 : 43,65 | 1° : 53,64 2 : 53,73 | 1 : 46,14 2 : 46,73 3 : 46,54 | 1 : 40,93 2 : 39,94 3 : 40,19 |
| μ - μ μ 15 cm 28 μ (MPa) | 47,22 | 45,90 | 43,29 | 53,68 | 46,47 | 40,35 |

5: μ .

“ μ ” “ μ ” , μ
μ μ μ - , EFNARC, ACI .

5.1 :

5

1

μ

μ μ

, μ

μ -

, EFNARC, ACI

| | | (kg/m ³) | μ (kg/m ³) | μ (kg/m ³) | / | / (lt/lt) | μ μ (%) | μ μ (%) | (kg/m ³) | S/A % | i . μ. . μ μ (1/2 in) | (cm) | T ₅₀ (sec) | L-Box Two bar test H ₂ /H ₁ | μ μ μ 28 μ (MPa) |
|---|---------|----------------------|---------------------------|---------------------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|--------------------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| μ | | EFNARC 2005 | 1997 | EFNARC 2005 | 1997 | EFNARC 2005 | ACI 237R-07 | ACI 237R-07 | EFNARC 2005 | EFNARC 2005 | ACI 211.1-91 (2002) | EFNARC 2005 | ACI 237R-07 | ACI 237R-07 | 1997 |
| | minimum | 150 | 330 | 750 | | 0,85 | 34 | 68 | 380 | 48 | | 55 | 2 | 0,80 | 34,94* |
| | maximum | 210 | | 1000 | 0,60 | 1,10 | 40 | 72 | 600 | 55 | 2,5 | 85 | 5 | 1,00 | |
| 1 | μ μ μ | 180,29 | 324,71 | 851,43 | 0,56 | 0,88 | 40,06 | 71,12 | 587,84 | 54 | 1,10 | 66,0 | -- | -- | 47,22 |
| 2 | μ μ μ | 177,70 | 329,02 | 839,19 | 0,54 | 0,87 | 40,11 | 70,73 | 588,37 | 54 | 1,10 | 72,0 | 4,5 | -- | 45,90 |
| 3 | μ μ μ | 179,06 | 331,55 | 845,64 | 0,54 | 0,87 | 40,60 | 71,46 | 592,89 | 54 | 1,00 | 68,8 | 5,6 | 0,85 | 43,29 |
| 4 | μ μ μ | 186,47 | 334,01 | 851,91 | 0,56 | 0,90 | 41,33 | 72,41 | 597,29 | 54 | 0,70 | 78,0 | 4,2 | 0,90 | 53,68 |
| 5 | μ μ μ | 185,62 | 332,48 | 848,01 | 0,56 | 0,90 | 41,25 | 72,19 | 594,56 | 54 | 0,80 | 71,2 | 3,9 | 0,88 | 46,47 |
| μ | μ μ | 177,53 | 345,30 | 808,14 | 0,51 | 0,97 | 38,18 | 60,65 | 534,45 | 56 | 1,00 | 64,2 | 3,8 | 0,95 | 40,35 |

* μ 34,94

$$: Fa = f_{ck} + 1,645 * S_{n-1} (\mu)$$

5.2 :

μ μ μ

| μ . . . μ μ . | μ 1m ³ , μ (kg/ m ³ . . . /) | | | | | | | N/ | (N+ad)/ | N/ (lt/lt) | (lt/m ³) | (lt/m ³) ^μ | lt/m ³ | μ . μ . μ (5') - % . . | μ - μ (4 μ) | L-Box Two bar test H ₂ /H ₁ | L-Box 20 (sec) | L-Box 40 (sec) | μ . μ 15cm (MPa) |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|--------|---------|------|-------------------------------|-------|-------|---------|------------|----------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|--------------|---------------------------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| | μ | μ | μμ | PCE | VMA | μ . kg/ m ³ (10') | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 180,29 | 324,71 | 851,43 | 1016,71 | 4,86 | - | 2378 | 0,56 | 0,57 | 0,88 | 400,57 | 711,23 | 204,4 | 1,10 | 66,0 | * | * | * | 47,22 |
| 2 | 177,70 | 329,02 | 839,19 | 1002,11 | 7,98 | - | 2356 | 0,54 | 0,56 | 0,87 | 401,10 | 707,30 | 204,4 | 1,10 | 72,0 | * | * | * | 45,90 |
| 3 | 179,06 | 331,55 | 845,64 | 1009,80 | 8,04 | 2,91 | 2377 | 0,54 | 0,57 | 0,87 | 406,00 | 714,55 | 206,0 | 1,00 | 68,8 | 0,85 | 4,32 | 8,15 | 43,29 |
| 4 | 186,47 | 334,01 | 851,91 | 1017,29 | 8,94 | 3,38 | 2402 | 0,56 | 0,60 | 0,90 | 413,31 | 724,14 | 207,5 | 0,70 | 78,0 | 0,90 | 3,65 | 7,82 | 53,68 |
| X | 180,88 | 329,82 | 847,04 | 1011,48 | 7,46 | 3,14 | 2378 | 0,55 | 0,58 | 0,88 | 405,24 | 714,30 | 205,6 | 0,98 | 71,2 | 0,88 | 3,98 | 7,98 | 47,52 |
| S _{n-1} | 3,87 | 3,97 | 5,96 | 7,11 | 1,78 | 0,33 | 18,80 | 0,012 | 0,017 | 0,014 | 5,91 | 7,20 | 1,49 | 0,19 | 5,15 | 0,035 | 0,47 | 0,23 | 4,42 |
| V % | 2,14 | 1,20 | 0,70 | 0,70 | 23,9 | 10,51 | 0,79 | 2,18 | 2,93 | 1,59 | 1,46 | 1,01 | 0,72 | 19,39 | 7,23 | 3,98 | 11,81 | 2,88 | 9,30 |
| R _n | 8,77 | 9,30 | 12,72 | 15,18 | 4,08 | 0,47 | 46 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 12,74 | 16,84 | 3,10 | 0,40 | 12,0 | 0,05 | 0,67 | 0,33 | 10,39 |
| X _{min} | 177,70 | 324,71 | 839,19 | 1002,11 | 4,86 | 2,91 | 2356 | 0,54 | 0,56 | 0,87 | 400,57 | 707,30 | 204,4 | 0,70 | 66,0 | 0,85 | 3,65 | 7,82 | 43,29 |
| X _{max} | 186,47 | 334,01 | 851,91 | 1017,29 | 8,94 | 3,38 | 2402 | 0,56 | 0,60 | 0,90 | 413,31 | 724,14 | 207,5 | 1,10 | 78,0 | 0,90 | 4,32 | 8,15 | 53,68 |
| X _{min} [*] | 173,14 | 321,88 | 835,12 | 997,26 | 3,90 | 2,48 | 2340 | 0,53 | 0,55 | 0,85 | 393,42 | 699,90 | 202,6 | 0,60 | 60,9 | 0,81 | 3,04 | 7,52 | 38,68 |
| X _{max} [*] | 188,62 | 337,76 | 858,96 | 1025,70 | 11,0 | 3,80 | 2416 | 0,57 | 0,61 | 0,91 | 417,06 | 728,70 | 208,6 | 1,36 | 81,5 | 0,95 | 4,92 | 8,44 | 56,36 |
| 5 * | 185,62 | 332,48 | 848,01 | 1012,63 | 8,90 | 3,36 | 2391 | 0,56 | 0,60 | 0,90 | 412,46 | 721,87 | 206,6 | 0,80 | 71,2 | 0,88 | 4,33 | 7,21 | 46,47 |
| μ . . . μ μ . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 177,53 | 345,30 | 808,14 | 1034,36 | 8,47 | 3,20 | 2377 | 0,51 | 0,55 | 0,97 | 381,84 | 606,46 | 183,6 | 1,00 | 64,2 | 0,95 | 2,02 | 3,51 | 40,35 |

S/A% μ μ 54 5 μ μ μ 56 μ μ μ . μ μ μ Π32,5 μ μ μ Π42,5 μ μ μ .

5.3 :

μ

| | | (kg/m ³) | μ (kg/m ³) | μ (kg/m ³) | / | / (lt/lt) | μ μ (%) | μ μ (%) | (kg/m ³) | S/A % | i . μ . μ μ (1/2 in) | (cm) | T ₅₀ (sec) | L-Box Two bar test H ₂ /H ₁ | μ μ μ (MPa) |
|------------|-------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|-------------------------------------------|----------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------|
| μ | | EFNARC 2005 | 1997 | EFNARC 2005 | 1997 | EFNARC 2005 | ACI 237R-07 | ACI 237R-07 | EFNARC 2005 | EFNARC 2005 | ACI 211.1-91 (2002) | EFNARC 2005 | ACI 237R-07 | ACI 237R-07 | 1997 |
| | minimum | 150 | 330 | 750 | | 0,85 | 34 | 68 | 380 | 48 | | 55 | 2 | 0,80 | 34,94* |
| | maximum | 210 | | 1000 | 0,60 | 1,10 | 40 | 72 | 600 | 55 | 2,5 | 85 | 5 | 1,00 | |
| μ μ μ | \bar{X} | 180,88 | 329,82 | 847,04 | 0,55 | 0,88 | 40,52 | 71,43 | 591,60 | 54 | 0,98 | 71,2 | 4,80 | 0,88 | 47,52 |
| | S _{n-1} | 3,87 | 3,97 | 5,96 | 0,012 | 0,014 | 0,59 | 0,72 | 4,42 | 0 | 0,19 | 5,15 | 0,75 | 0,035 | 4,42 |
| | V % | 2,14 | 1,20 | 0,70 | 2,18 | 1,59 | 1,46 | 1,01 | 0,75 | 0 | 19,39 | 7,23 | 15,62 | 3,98 | 9,30 |
| | R _n | 8,77 | 9,30 | 12,72 | 0,02 | 0,03 | 1,27 | 1,68 | 9,44 | 0 | 0,40 | 12,0 | 1,43 | 0,05 | 10,39 |
| | X _{min} | 177,70 | 324,71 | 839,19 | 0,54 | 0,87 | 40,06 | 70,73 | 587,85 | 54 | 0,70 | 66,0 | 4,22 | 0,85 | 43,29 |
| | X _{max} | 186,47 | 334,01 | 851,91 | 0,56 | 0,90 | 41,33 | 72,41 | 597,29 | 54 | 1,10 | 78,0 | 5,65 | 0,90 | 53,68 |
| | X' _{min} | 173,14 | 321,88 | 835,12 | 0,53 | 0,85 | 39,34 | 69,99 | 582,76 | 54 | 0,60 | 60,9 | 3,30 | 0,81 | 38,68 |
| | X' _{max} | 188,62 | 337,76 | 858,96 | 0,57 | 0,91 | 41,70 | 72,87 | 600,44 | 54 | 1,36 | 81,5 | 6,30 | 0,95 | 56,36 |
| 5 μ μ μ | | 185,62 | 332,48 | 848,01 | 0,56 | 0,90 | 41,25 | 72,19 | 594,56 | 54 | 0,80 | 71,2 | 3,87 | 0,88 | 46,47 |
| μ μ μ | | 177,53 | 345,30 | 808,14 | 0,51 | 0,97 | 38,18 | 67,65 | 534,45 | 56 | 1,00 | 64,2 | 3,85 | 0,95 | 40,35 |

* μ 34,94

: Fa= f_{ck} + 1,645 * S_{n-1} (μ)

C25/30

6: μ μ μ μ .

6.1

μ 5.1, 5.2 5.3

μ μ μ ,

μ , μ (II42,5)

μ ,

μ μ μ

μ , μ μ μ μ

. μ μ μ

μ μ μ .

, μ ,

μ μ μ

EFNARC

ACI

μ μ μ , μ μ

μ

μ μ μ .

6.2

EFNARC

ACI

μ μ μ ,

μ μ μ ,

μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ .

6.3

μ ,

μ , μ μ

μ μ μ μ μ ,

μ μ

μ μ , μ μ

, μ μ ,

μ .

6.4

, μ μ μ
 μ μ μ ,
(
,)).

:
ACI

:

: -

:

: /

: , , , ,

:

: -

: -

A :

ACI 237

μ μ μ μ
ACI 237R-07 Self-Consolidating Concrete.

ENOTHHTA A.1:
 ENOTHHTA A.2:
 ENOTHHTA A.3:
 ENOTHHTA A.4:
 ENOTHHTA A.5:

ENOTHHTA A.1:

A.1.1 μ μ μ μ

μ μ μ ()
 μ) μ , μ ,
 μ μ μ μ . ,
 μ (, , μ)
 μ μ μ μ μ μ μ
 μ μ μ - .

A.1.2 μ

(μ /)
 μ μ μ μ μ :
 • μ - μ μ . μ
 μ μ .
 • μ μ μ μ μ μ
 - μ .
 • μ μ μ μ
 .
 • μ μ μ μ μ μ /
 .
 μ μ , μ μ
 μ μ , .
 • -
 μ . μ μ

μ (μ μ μ , /
 . . .). μ μ .

• μ μ μ .

• μ μ μ . μ
 μ μ μ μ μ μ μ μ μ

• μ μ μ μ μ μ

• μ μ

• μ μ μ μ

• μ μ μ μ .

• μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ , . . .

μ μ
μ . , μ
μ . μ
μ μ μ μ .
μ
, , .

A.2.3

μ ,
, μ . μ ,
μ μ μ μ μ μ μ
μ μ .
, μ μ μ
. μ , μ
. μ
, . 1.1 1.3, μ
μ μ μ

1.1-

| | |
|------------|--------|
| | |
| μ | μ μ |
| μ | μ μ |
| | μ μ μ |
| | , μ |
| | μ |
| | |
| μ μ () | |
| | μ |

1.2-

| | |
|------------|----------------|
| | |
| | μ |
| μ | μ μ, μ μ |
| | |
| | |
| μ μ () | μ , |
| | μ |
| | |

1.3-

| | |
|------------|-------------------|
| | |
| μ | μ μ μ μ |
| | μ μ μ μ μ |
| | |
| μ μ () | μ μ μ μ μ μ |
| | μ |
| | μ μ μ |
| | μ μ |

1.4-
(Daczko Constantiner 2001)

| | | <550mm | 550 650mm | >650mm |
|---|---|--------|-----------|--------|
| μ | μ | | | |
| | | + | | |
| | | + | | |
| μ | μ | | | |
| | | + | | |
| | | + | + | |
| μ | μ | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| μ | μ | | | |
| | | + | | |
| | | + | + | |
| μ | μ | | | |
| | | + | | |
| | | + | + | |
| μ | μ | | | |
| | | + | | |
| | | + | + | |
| μ | μ | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| μ | μ | | | |
| | | + | + | |
| | | + | | |
| μ | μ | | | |
| | | | | |
| | | | | |

μ μ μ w / cm μ
 $\mu \mu .$ μ , μ , μ
 μ . μ
 $\mu \mu /$,
 μ μ μ .
 $\mu , \mu \mu$ -
- μ (HRWRA) μ μ

$\mu \mu$ HRWRA.
 μ w / cm
 μ ,
28 μ , μ .
 $\mu \mu$ $w / cm,$ $\mu \mu$
 . μ
 $\mu \mu \mu$ μ μ
 $\mu \mu \mu \mu \mu$ μ
 μ μ μ μ μ (zhu et al 2001).
 μ ASTM

C39 / C39M.
- μ μ ,
 $w / cm,$ μ
 μ μ μ
 $\mu \mu$ (Sonebi &
Bartos 2001). ASTM C78
C293.

- μ μ μ
 , μ
 $\mu .$ μ $\mu \mu$
 $\mu \mu$ - , μ .
 . . , 99

, μ
 10μ 15% μ
 μ μ μ μ
 (Bennenk
 2002). μ μ
 μ μ μ μ (Persson
 1999). Morsell Rodum (2001) μ
 μ μ μ μ μ μ
 (385 kg / m³)
 μ .
 μ μ
 μ ACI $E_c = W_c^{1.5} * 0,043 f_c' (MPa)$
 $E_c = W_c^{1.5} * 33 f_c' (psi),$ μ μ W_c
 μ 1500 – 2500 kg / m³ .
 μ , E_c 4700 * $f_c' (MPa)$
 57000 * $f_c' (psi)$.
 μ μ
 μ , μ
 μ μ ASTM C469 μ μ μ
 μ .
 μ - μ
 μ , μ μ
 μ . μ μ
 μ μ μ .
 μ μ μ , μ
 μ .
 μ μ μ μ
 (Persson 1999?, Sonnebi Bartos 1999
) . O Morsell Rodum (2001)
 μ 365 20 kg / m³ μ 157 kg /
 m³ μ μ μ μ

μ μ μ ,
μ μ μ

ASTM C512.

μ μ μ -
μ

μ μ μ .

μ μ . μ μ

μ 40% μ μ μ

μ (Sonebi Bartos 1999?, Chan et al 2003).

μ μ μ

μ μ

μ . μ μ ,

μ w / cm

μ μ μ (Sonebi et al 2001).

μ μ - μ μ

μ .

A.3.2

μ - μ

μ ,

μ . μ

, μ μ

μ (Person 2003?, Khayat 2000?, Beaupre et al 1999). μ ,

μ μ μ w / cm 0,45 – 0,50 μ 420 – 525 kg / m³

μ

μ μ , μ

μ μ 200μm

μ . μ μ 300 - μ

250μm / m (Khayat 2000).

μ

ASTM C666 /

C666M

- μ μ μ CI 211.1.
μ μ μ .
μ μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ .

μ μ μ - μ μ .
μ μ μ μ μ μ μ .

:

- μ
 - , μ μ
 - , μ , μ
- μ (μ μ μ μ μ μ ,μ) .
- μ μ μ μ μ μ μ μ .

A.4.2

μ μ (1.4) ,
, μ μ ,
. μ μ μ μ μ ,
μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ μ μ .

1.4
 (Daczko Constantiner 2001).

μ μ ,
μ μ μ . μ
μ .

μ - , 28- μ .
 $\mu \mu$,
 μ , μ
 μ . μ , μ
 μ μ
 μ .

A.4.3

μ - μ $\mu \mu \mu$
 : ASTM C150, C595 C1157.
 μ - ,
 μ μ μ μ .
 (,) .
 μ μ .
 $\mu \mu$, μ $\mu \mu$, μ
 μ , . ,
 μ μ μ μ
 μ μ .
 μ μ μ .
 μ μ ,
 μ , μ μ
 μ . μ
 μ μ μ μ .
 μ μ $\mu \mu$ μ .
 μ μ μ
 1- μ . $\mu \mu$ 10% μ

28 μ μ μ μ .

μ

μ

μ

μ

(Chezal Khayat 2002).

μ μ μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

–

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

– 5 %

μ

–

μ

.

μ

μ

,

μ

μ

μ

.

,

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

μ

50.

μ

μ

μ

μ μ , μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

–

μ

μ

.

,

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

20

40%

μ

(Fang et al 1999).

μ

,

μ

(Sonebi et al 2003).

μ

μ

μ

,

μ

,

μ

μ

μ

μ

,

.

μ μ

μ

μ μ

,

μ μ

.

A.4.4

μ

–

μ

μ

μ μ

μ

μ

.

μ

μ

μ μ

,

μ

:

μ

,

–

μ

μ

–

μ

μ

μ

.

μ

μ μ

μ

,

μ

μ μ μ

μ

μ

.

1 μ :

μ

(1.4).

2 μ :

(μ)

(ACI 211.1 301).

3 μ : E

μ

μ

μ

.

4 μ :

μ

.

5 μ :

μ

.

6 μ :

μ

μ

μ μ

.

7 μ :

μ

.

μ

(

,

,

),

μ

μ

μ

(column segregation,

J-Ring, L-box)

μ

.

8 μ :

μ

μ μ

μ

μ

μ μ

μ

μ

.

.

μ
 , μ
 μ
 μ μ μ (μ μ μ 0,45
) μ μ μ
 (CI 302.1 R).

Π – μ
 μ μ μ
 50% μμ 50%
 (3/8 in [10mm]) , μ μ
 μ μ . μ μ μ
 μμ – μ μ .
 – μ , μ ,
 μ , μ 0,125
 mm (No 100), μ μ μ -
 μ (w/c) – μ (w/cm)
 μ , ACI 211.1, 6.3.4. ,
 μ μ ,
 μ μ μ μ
 μ μ μ μ ,
 (μ) μ .
 μ μ 386 475 kg/m³.
 μ μ μ μ ,
 μ μ () μ μ μ
 μ . μ
 μ μ , μ
 , μ . -
 μ μ , μ
 . , μ ()
),

μ

4.1.

4.1- μ μ

| | | | |
|-------------------|-----------|-------------|--------|
| | <550mm | 550 - 650mm | >650mm |
| kg/m ³ | 355 - 385 | 385 - 445 | 458+ |

μ - ' μ

:

μ

μ

μ

μ

8.

μ

μ μ .

μ :

$$38\% = 0,38 \times 1 \text{ m}^3 \times 1000 \text{ L/ m}^3 = 380 \text{ L/m}^3.$$

:

: 0,34 0,40.

μ : 0,60 0,70.

μ

μ

μ

μ .

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ μ

4.2,

μ

μ

μ

μ

μ μ

4.2- μ

| | | |
|------|-------|---------------------------------|
| * | 28 μ | 32% (>1/2 in [11.4mm] μ μ) |
| | 34 μ | 40% (μ μ) |
| μ | 68 μ | 72% (μ μ) |
| w/cm | 0.32 | 0.45 |
| | 386 μ | 475 kg/m ³ (μ μ VMA) |

*50% (3/8 in [10mm] μ μ)

A.5:

A.5.1 μ

μ – μ .
μ μ μ . μ .
μ μ . μ .
μ μ – μ .
μ μ μ . μ μ μ .
μ μ μ μ μ , μ μ μ .
30 90 μ μ . μ μ μ .

A.5.2

μ – μ μ 4.1 4.2 .
μ μ μ μ .
μ μ μ – μ μ μ .
- μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ μ .
μ μ μ μ μ μ μ μ .

μ , μ μ μ .
 μ μ μ ,
 μ μ μ μ μ . (Daczko
 Constantiner 2002). μ μ , μ
 μ , μ
 μ , μ
 () ().
 - μ
 μ μ , μ μ μ ,
 () μ μ ,
 (Daczko Attiogbe 2003;, Daczko 2002). μ
 μ μ , μ μ μ
 μ μ ()
 μ , μ , μ μ ,
 μ , T_{50}
 μ μ - μ
 μ μ μ .
 μ μ ,
 .

.1.1 : _____

| / | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 44,04 | 47,08 |
| 2 | - | 47,37 |
| n | 1 | 2 |
| \bar{x} | - | 47,22 |
| S_{n-1} | - | 0,20 |
| V% | - | 0,42 |
| R_n | - | 0,29 |
| $(R_n / \bar{x})\%$ | - | 0,61 |
| X_{\min} | - | 47,08 |
| X_{\max} | - | 47,37 |

.1.2 : μ μ μ μ μ

| / | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 38,33 | 45,98 |
| 2 | 39,02 | 45,86 |
| 3 | | 46,00 |
| 4 | | 45,75 |
| n | 2 | 4 |
| \bar{x} | 38,68 | 45,90 |
| S_{n-1} | 0,49 | 0,12 |
| V% | 1,27 | 0,26 |
| R_n | 0,69 | 0,25 |
| (R_n / \bar{x}) % | 1,78 | 0,54 |
| X_{\min} | 38,33 | 45,75 |
| X_{\max} | 39,02 | 46,00 |

.1.3 : μ μ μ μ μ

| | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 33,75 | 42,93 |
| 2 | 34,47 | 43,65 |
| n | 2 | 2 |
| \bar{x} | 34,11 | 43,29 |
| S_{n-1} | 0,51 | 0,51 |
| V% | 1,50 | 1,18 |
| R_n | 0,72 | 0,72 |
| (R_n / \bar{x}) % | 2,11 | 1,66 |
| X_{\min} | 33,75 | 42,93 |
| X_{\max} | 34,47 | 43,65 |

.1.4 : μ μ μ μ μ

| / | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|---------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 46,39 | 53,64 |
| 2 | 46,55 | 53,73 |
| n | 2 | 2 |
| \bar{x} | 46,46 | 53,68 |
| S_{n-1} | 0,13 | 0,06 |
| V% | 0,28 | 0,11 |
| R_n | 0,16 | 0,09 |
| $(R_n / \bar{x})\%$ | 0,34 | 0,17 |
| X_{\min} | 46,39 | 53,64 |
| X_{\max} | 46,55 | 53,73 |

.1.5 : _____

| / | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|---------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | 33,86 | 46,14 |
| 2 | | 46,73 |
| 3 | | 46,54 |
| n | 1 | 3 |
| \bar{x} | - | 46,47 |
| S_{n-1} | - | 0,30 |
| V% | - | 0,64 |
| R_n | - | 0,59 |
| $(R_n / \bar{x})\%$ | - | 1,27 |
| X_{min} | - | 46,14 |
| X_{max} | - | 46,73 |

.1.6 : _____

| / | μ μ μ 15 cm (MPa) 7 μ | μ μ μ 15 cm (MPa) 28 μ |
|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 33,26 | 40,93 |
| 2 | | 39,94 |
| 3 | | 40,19 |
| n | 1 | 3 |
| \bar{x} | - | 40,35 |
| S_{n-1} | - | 0,51 |
| V% | - | 1,26 |
| R_n | - | 0,99 |
| (R_n / \bar{x}) % | - | 2,45 |
| X_{min} | - | 39,94 |
| X_{max} | - | 40,93 |

μ :

- n : μ μ , μ μ

- \bar{x} : μ μ 'n' μ μ
$$\text{MPa } \bar{x} = (\sum x_i) / n$$

- S_{n-1} : μ 'n' μ

$$S_{n-1} = [\sum (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)]^{1/2}$$

- $V\%$: μ (μ μ) $V\% = (S_{n-1} / \bar{x}) \times 100$

- R_n : () MPa μ $R_n = \text{max} - \text{min}$

- $(R_n / \bar{x})\%$: μ

- $\text{min} : \mu$ μ

- $\text{max} : \mu$ μ

:

-

.1 μ -

μ

μ .

μ .

(216), μ μ - μ

μ

μ

μ

STM American Society for Testing and Materials

ACI American Concrete Institute

European Norm

97 μ μ 1997

ISO International Organization for Standardization

.2 μ μ μ μ μ

μ

| | |
|---|---------------------------------------------------------------------|
| | |
| μ | μμ (kg) |
| μ | μ (m) μ (mm) = 10 ⁻³ m μ (cm) = 10 ⁻² m |
| | μ 1MPa = 1N/ mm ² |
| | lt = dm ³ |

.3.

: $\mu \quad \mu \quad \mu$
: μ
, $\mu \quad \mu$.
: $\mu \quad \mu \quad \mu$
 $\mu \quad \mu \quad \mu$.
: $\mu \quad \mu \quad \mu$
: μ , ,
 $\mu \quad \mu$.
 μ :

8 (2,36mm)

N 120 (0,125mm)

H₁ : $\mu \quad \mu \quad \mu$ L-Box.
H₂ : $\mu \quad \mu \quad \mu$ L-Box.
T₂₀ : μ ,
L-Box $\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$
 $\mu \quad 20 \text{ cm.}$ (μ)
T₄₀ : μ ,
L-Box $\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$
 $\mu \quad 40 \text{ cm.}$ (μ)
T₅₀ : μ ,
 $\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$
50 cm.

:

.1. μ - -

μ

- μ μ 1985(: 266/ /9-5-1985).
- μ μ 1985.
- μ μ 1997(:315/ /17-04-1997)
- μ μ 1997.

. . . . / / _____ /

- -303 μ μ
- -304 μ μ μ μ .
- -308 μ μ .
- -350 μ μ .

- 345-79 [] μ μ .
- 346-79 [] μ μ .
- 408-79 [] μ .
- 516-82 [] μ μ .
- 671-81 [] μ μ .
- 722-81 [] μ μ .

u AASHTO

- AASHTO T 23-08 Standard method of test for making and curing concrete test specimens in the field.
- AASHTO R 39-05 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the laboratory.
- AASHTO T 26-79 (2004) Standard method of test quality of water to be used in concrete.
- AASHTO T 141-05 Standard method of test for sampling freshly mixed concrete.
- AASHTO M194/M 194-06 Standard specification for chemical admixtures for concrete.
- AASHTO T2-91 (2000) Standard method of test for sampling of aggregates.
- AASHTO T 27-06 Standard method of test for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- AASHTO T 84-09 Standard method of test for specific gravity and absorption of fine aggregates.
- AASHTO T 19M/ T19 Standard method of test for bulk density (unit weight) and voids in aggregate.

u ASTM

- ASTM C 31/C 31M- 09 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the field.
- ASTM C 192/C 192M- 07 Standard practice for making and curing concrete test specimens in the laboratory.
- ASTM C 1602/C 1602M- 06 Standard specification for mixing water used in the production of hydraulic concrete.
- ASTM C 128-07a C 127-07 Standard test method for density, relative density (specific gravity) and absorption of fine aggregates.

- ASTM C 231-09a Standard test method for air content of freshly mixed concrete by the pressure method.
- ASTM C 702-98 (2003) Standard practice for reducing samples of aggregates to testing size.
- ASTM C 172-08 Standard practice for sampling freshly mixed concrete.
- ASTM C 136-06 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.
- ASTM D 75/D 75M-09 Standard practice for sampling aggregates.

EN

- EN 197-1 Cement-Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
- EN 206-1 Concrete-Part 1: Specification, performance, production and conformity
- EN 934-2 Admixtures for concrete, mortar and grout- Part 2 : Definitions and requirements.
- EN 1097-6 Tests for mechanical and physical properties of aggregates- Part 6 : Determination of particle density and water absorption.
- EN 12620 Aggregates for concrete.
- EN 12350-1 Testing fresh concrete- Part 1 : Sampling.
- EN 12350-6 Testing fresh concrete- Part 6 : Density.
- EN 12350-7 Testing fresh concrete- Part 7 : Air content of fresh concrete- Pressure methods.
- EN 12390-1 Testing hardened concrete- Part 1 : Shape, dimensions and other requirements for test specimens and moulds.
- EN 12390-2 Testing hardened concrete- Part 2 : Making and curing specimens for strength test.

ISO

- ISO 1920-3:2004 Testing of concrete- Part 3: Making and curing test specimens.
- ISO 7144 – 1986 (E) Documentation presentation of theses and similar documents.

.2. ACI, EFNARC, RILEM

- ACI 211.1-91(2002) Standard practice for selecting proportions for normal, heavy weight and mass concrete.
- ACI 237 R-07(2007) Self-consolidating concrete.
- ACI 212.4R-04 Guide for the use of high-range water-reducing admixtures (superplasticizers) in concrete.
- EFNARC (2005) The European guidelines for self-compacting concrete.
- RILEM (2000) Self-compacting concrete.

.3. Textbooks

- Prof. Dr G. Tsohos- Dr. M. Oppliger An introduction to concrete admixtures, first published, university studio press, Thessaloniki, 2007
- T. Hirschi, H. Knauber, M. Lanz, J. Schlumpf, J. Schrabach, C. Spirig, U. Waeber : μ SIKA, μ , 2007

.4. μ

- μ . BASF C.C HELLAS

▪ , « μ ,
μ μ μ μ
μ μ μ μ », / / ,
2005

▪ , « μ μ μ μ
, μ μ μ μ
μ μ μ μ / μ
», / / , 2008

▪ , « μ μ μ μ
μ μ μ μ μ μ
μ μ μ μ », / / ,
2008

▪ , « μ μ μ μ
μ μ μ μ μ μ μ μ
μ μ μ μ », / / ,
2008

E:

/

E.1: $\mu\mu /$

E.1.1 $\mu\mu \quad \mu$, $\mu \mu$

μ

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad (\quad \mu)$



μ

i : $\mu \mu$

: $\mu \quad \mu \quad ()$

: $\mu \quad (I)$

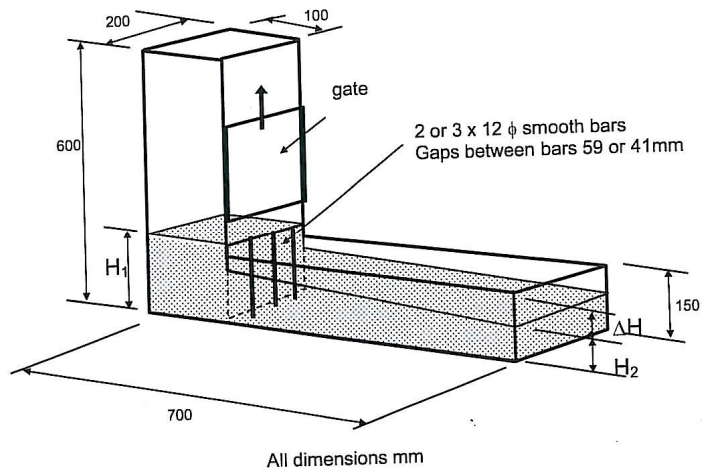
: $\mu \quad (II)$

: $\mu \quad (V)$

1 :

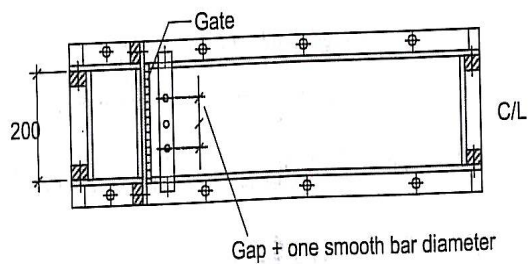
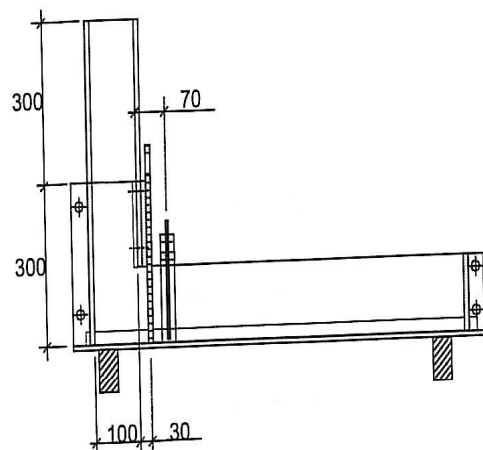
2 :

$\mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu \quad \mu$



$\mu\mu$ 1-

L-Box



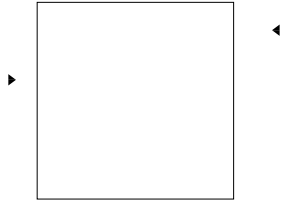
$\mu\mu$ 2-

μ

L-Box

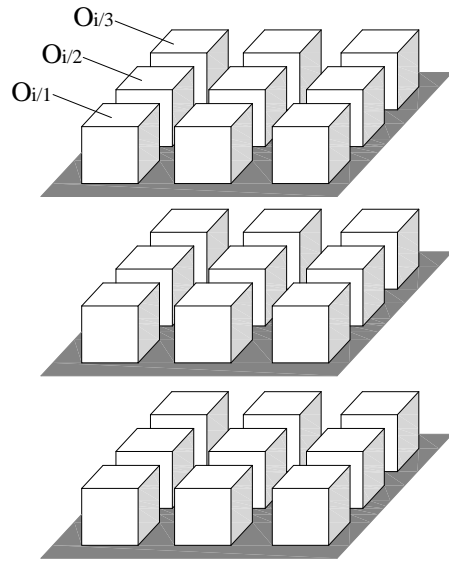
E.1.3 $\mu\mu$ μ μ μ

μ



μ μ μ μ μ
 μ , , , μ .

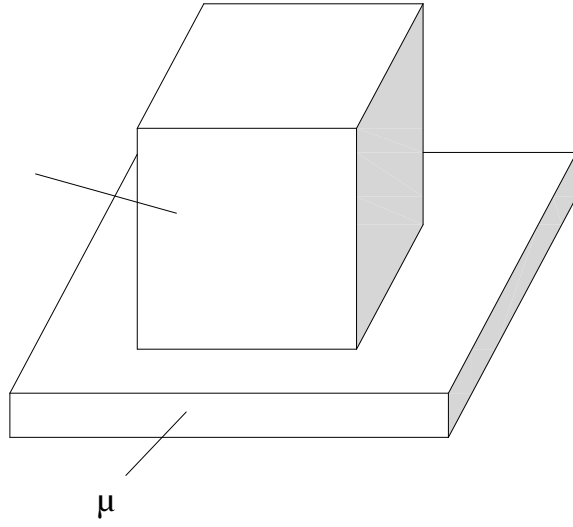
E.1.4 $\mu\mu$ μ μ μ



μ μ μ i μ μ
 μ μ .

E.1.5 μ μ μ

μ



:

, , , ,

.1: μ , , μ , .

μ μ :

1) μ
(. 216) μ μ μ μ 304.

2) μ μ , μ μ ,
μ μ ,
μ .

μ μ μ μ , μ
μ μ , μ μ
.

μ μ μ μ
μ μ μ μ μ
μ μ μ μ .

.1.1: μ

μ μ μ μ
μ 7 μ μ
d=150mm, (μ), μ
μ μ μ μ μ .

μ μ μ μ μ
μ μ μ μ
μ μ . μ

ο ν μ ο ο ο μ
μ μ , μ « μ μ ».
μ .1.1 μ
μ μ μ

μ μ μ (μ μ).

μ μ μ μ , μ μ

μ μ μ μ .

μ μ (μ μ μ 3

μ (1, 4, 6) μ μ μ

μ μ , 7 μ

μ -303. μ μ μ 200mm

(0,01mm), , ,

μ μ .

μ .

μ , μ μ μ

μ μ μ μ , μ

μ μ μ μ μ

μ . μ μ

μ μ μ μ

μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ ,

μ μ μ μ μ μ

μ . μ μ μ

μ μ μ μ

μ μ μ .

.1.2:

μ μ μ μ μ μ μ μ μ

μ μ μ μ μ μ μ μ μ

) _____ μ μ

- , μ μ

μ

- μ , μ μ μ

- μ

) _____ μ μ

- () , μ 90 cm, 50 cm, 30 cm

- μ μ , 24 cm, μ 28 cm, 0-1cm

- μ μ μ , μ μ ,
0,1°C μ 50°C

) _____ μ

- , (μ 200 ± 2 mm, μ 100 ±
2 mm, 300 ± 2 mm)

- μ μ μ μ ,
1 m² (1x1) μ μ μ μ 50 cm
50

- μ 17cm, 11 cm 4 cm

- 1cm μ 2m

- μ 0,01 sec

) _____ μ L-box

- L-box μ μ μ (two bar test)
μ μ μ 20 cm 40cm 20

40

- μ 17cm, 11 cm 4 cm

- μ 0,01 sec

- 1cm μ 2m

) _____ μ _____ μ

- _____ μ 8lt, μ 21cm
25cm

- μ 17cm, 11 cm 4 cm

- (μ ,)

) _____ μ

- _____ μ 8lt, μ 21cm
25cm

•

- 500ml

) _____ μ _____ o μ

- μ 17cm, 11 cm 4 cm

- (μ ,) μ

) _____ μ _____ μ

- μ () 5cm x 5cm

- _____ , _____ μ _____ μ

μ

) _____ μ _____

- OHAUS (20 kg
1g)

) _____ μ

- (5 kg 1g)

) _____ μ _____ μ _____ μ

- _____ μ μ 0,1°C μ 50°C

- _____ μ μ _____ μ / _____ 1°C μ

50°C

-) μ μ
- μ μ μ $0,1^{\circ}\text{C}$ μ 50°C
 - μ μ μ /

) μ

- Controls 40lt
- (μ ,)

)

- OHAUS (20 kg
1g)
- (5 kg 1g)
- . μ μ 101 ± 5 C
- μ 17cm, 11 cm 4 cm
- μ μ

)

- μ $\mu\mu$ μ
- OHAUS (20 kg
1g)
- (5 kg 1g)
- μ μ μ μ
- . μ μ 101 ± 5 C
- (μ : $40\pm 3\text{mm}$,
 μ : $90\pm 3\text{mm}$, : 75 ± 3 , : 0.8mm)
- (: $140\pm 5\text{gr}$, μ : $25\pm 3\text{mm}$)
- 500 ml
- μ 8
- μ μ $0,1^{\circ}\text{C}$ μ 50°C

• μ 17cm, 11 cm 4 cm

• μ μ

) μ

• μ 17cm, 11 cm 4 cm

• μ

• μ μ

• μ

• μ

) μ μ

• μ μ μ μ $\frac{1}{2}$

• μ μ μ μ 6mm

• μ μ

• OHAUS (20 kg
1g)

• (5 kg 1g)

•

• μ 17cm, 11 cm 4 cm

• μ

) μ

•

•

•

• OHAUS (20 kg
1g)

• (5 kg 1g)

• μ μ

• μ

μ μ μ
 μ μ
 μ μ μ , μ
 μ μ ,
 μ μ μ
 μ μ .
.1.3 : μ

μ μ μ μ μ
 , CONTROLS. μ
 μ μ μ μ μ
 μ , μ
 μ μ μ (303, ASTM C192/C192M-
 07, C31/C31M-09). , μ
 μ , μ
 μ μ μ μ

1. μ , $\mu\mu$ μ .
2. $\mu\mu$ μ μ / μ μ ,
 $\mu\mu$ μ μ μ μ μ 0,1°C
 $\mu\mu$ μ .
3. μ μ μ μ μ μ 24
 μ 20°C.

.1.4 : μ

μ μ μ μ μ
 μ μ , μ 2000 k .
 μ μ μ . μ
 μ μ
 μ .
 μ .1.5.

:

_____ .1: _____ μ _____ μ

_____ .1.1: _____ μ _____ μ

_____ μ

| _____ μ | |
|--------------------------|-------|
| μ μ : | _____ |
| μ : | _____ |
| μ : | _____ |
| μ μ (C): | _____ |
| (mm) : | _____ |
| T ₅₀ (sec) : | _____ |
| H ₁ (mm) : | _____ |
| H ₂ (mm) : | _____ |
| T ₂₀ (sec) : | _____ |
| T ₄₀ (sec) : | _____ |
| μ (g) : | _____ |
| (g) : | _____ |
| μ μ (g) : | _____ |
| μ (lt) : | _____ |
| μ (kg/m ³) : | _____ |
| (g) : | _____ |
| (g) : | _____ |
| μ μ (g) : | _____ |
| (lt) : | _____ |
| μ (kg/m ³) : | _____ |
| (%) : | _____ |
| μ (%) : | _____ |
| μ μ min/max (C) : | _____ |
| μ min/max (C) : | _____ |
| μ 8:00/15:00 (C) : | _____ |
| μ (i/j/k) : | _____ |

.1.2 : _____ μ _____ μ _____ μ _____

| <u>μ</u> | | | | | |
|-------------------------|-------|---------------------|--------|-----------------------|-------|
| μ | μ | : | _____ | | |
| | | μ | : | _____ | |
| | μ | μ | : | _____ | |
| | μ | (g): | | _____ | |
| | μ | (cm): | | _____ | |
| | μ | (cm): | | _____ | |
| | μ | (cm): | | _____ | |
| | μ | (cm ³): | | _____ | |
| | μ | | μ | (kg/m ³): | _____ |
| | μ | (cm ²): | | _____ | |
| | | (kN): | | _____ | |
| | | μ | (MPa): | _____ | |

H:

-

H.1

μ μ

H.1.1

μ μ

μ μ

μ

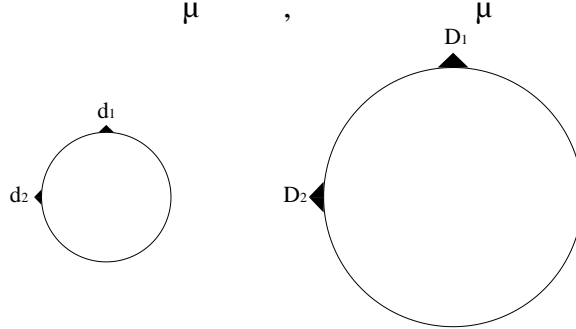
μ

,

μ

μ

μ



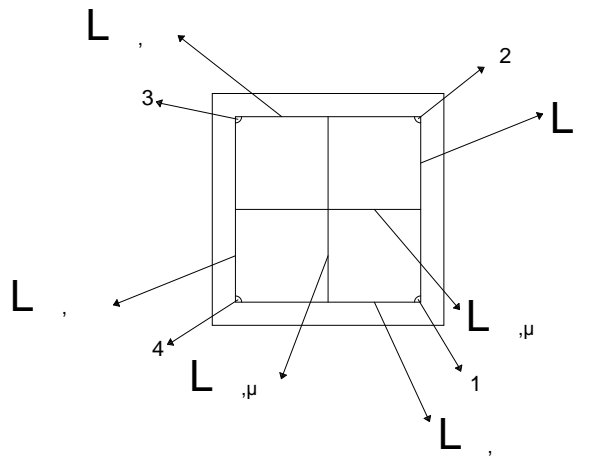
| | 1 (mm) | 2 (mm) | - 309 (mm) |
|--|------------------------|------------------------|---------------|
| | d ₁ = 99.6 | d ₂ = 100.2 | 100±2 |
| | D ₁ = 199.0 | D ₂ = 201.0 | 200±2 |
| | 298.0 | 298.0 | 300±2 |

H.1.2

μ μ μ

| | (mm) | | | | | | (mm) | | | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| μ | L ₁ | L ₂ | L ₃ | L ₄ | L ₅ | L ₆ | h ₁ | h ₂ | h ₃ | h ₄ |
| T1 | 149.73 | 149.71 | 149.78 | 149.88 | 149.85 | 149.84 | 150.28 | 150.04 | 150.13 | 150.07 |
| T2 | 149.80 | 149.72 | 149.70 | 149.75 | 149.74 | 149.77 | 150.28 | 150.24 | 150.29 | 150.27 |
| T3 | 149.75 | 149.74 | 149.85 | 149.80 | 149.73 | 149.76 | 150.27 | 150.22 | 150.12 | 150.19 |
| T4 | 149.82 | 149.77 | 149.80 | 149.74 | 149.90 | 149.86 | 150.26 | 150.25 | 150.19 | 150.20 |
| T5 | 150.11 | 150.03 | 150.08 | 149.76 | 149.72 | 149.78 | 150.13 | 150.20 | 150.18 | 150.17 |
| T6 | 150.10 | 150.02 | 150.16 | 149.79 | 149.78 | 149.75 | 150.25 | 150.28 | 150.14 | 150.19 |
| 7 | 150.04 | 150.07 | 150.12 | 150.08 | 149.86 | 149.93 | 150.14 | 150.22 | 150.23 | 150.09 |
| 304 | 150 ± 0.3 mm | | | | | | | | | |

| | () | | | | (mm) | | | | | 304 | |
|-------|----|------|------|----|-------------|---|---|---|---|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | |
| μ | | | | | 304 | | | | | | 304 |
| T1 | 90 | 90 | 90 | 90 | 89.7 - 90.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | max 0.075 |
| T2 | 90 | 90 | 90 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | |
| T3 | 90 | 90 | 90.1 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | |
| T4 | 90 | 90 | 90 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | |
| T5 | 90 | 90.3 | 90 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | |
| T6 | 90 | 90 | 90 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.05 | |
| 7 | 90 | 90 | 90 | 90 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |



H.1.3

μ μ

: W + = 5417 gr

: W + + = 13410 gr

: W = 7993 gr

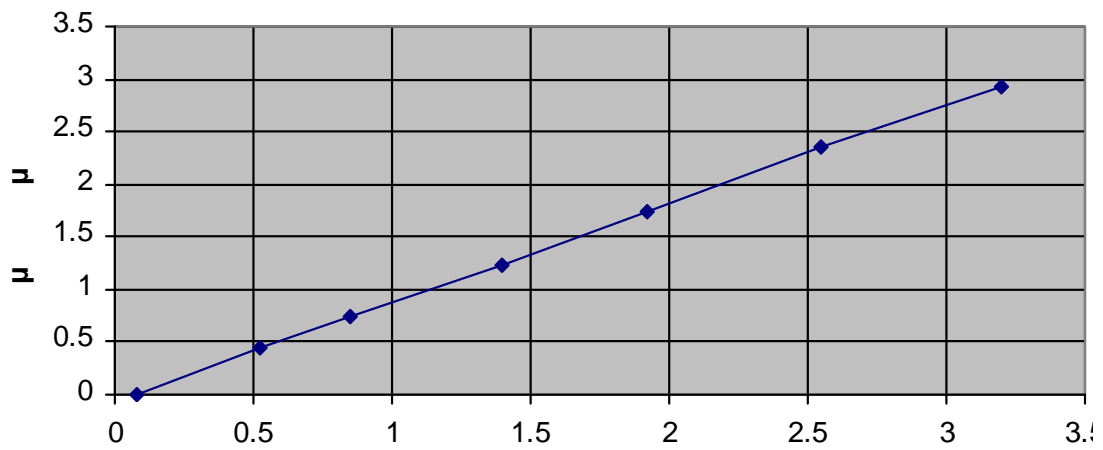
: μ = 30,5 °C

= 0,9955258

: V = 8,029 ltr

| (gr) | (ltr) | μ μ (%) | (%) |
|--------|-------|------------|------|
| 0,00 | 8,029 | 0,00 | 0,08 |
| 36,00 | 8,029 | 0,45 | 0,52 |
| 60,00 | 8,029 | 0,75 | 0,85 |
| 99,00 | 8,029 | 1,24 | 1,40 |
| 140,00 | 8,029 | 1,75 | 1,92 |
| 189,00 | 8,029 | 2,36 | 2,55 |
| 233,00 | 8,029 | 2,92 | 3,20 |

μ μ μ



H.1.5

μ

μ μ μ

μ

, μ μ

. . . .-97, μ 0.2 1 $\frac{\text{MPa}}{\text{sec}}$.

| | | |
|------|-------|-----------------------------|
| (tn) | (sec) | μ (cm ²) |
| 20 | 11 | 225 |

$$\frac{20\text{tn} \times 1000}{225\text{cm}^2 \times 11\text{sec} \times 10.2} = 0.79 \frac{\text{MPa}}{\text{sec}}$$

-97.

:

-

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 21-04-08

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 112073



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 71947 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ :
Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| Πελάτης | : ΕΡΓΑΝΗ (Βόρνας Αττικής) |
| Περιγραφή | : Γεφυροπλάστιγγα |
| Εταιρεία Κατασκευής | : AVERY BERKEL |
| Τύπος | : L225 |
| Αριθμός Σειράς | : 79089657 |
| Αριθμός προηγ. Πιστοποιητικού | : - |
| Εσωτερικός κωδικός | : - |
| Ημερομηνία Διακρίβωσης | : 16-04-08 |

Γενικές Παρατηρήσεις - Κατάσταση Ζυγού :

- Ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα
- Κλίμακα : 70.000 kg
- Διακριτική ικανότητα : 10 kg

Συνθήκες Διακρίβωσης :

Θερμοκρασία : 19 °C ± 1 °C
Σχετική Υγρασία : 48 % ± 3 %

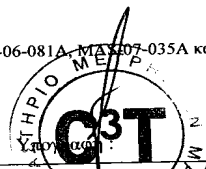
Πρότυπα μάζας που χρησιμοποιήθηκαν :

Για τη διακρίβωση χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα αναφοράς που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης εξασφαλίζοντας συσχέτισμό ακρίβειας μετρήσεων (traceability) στο BIPM (Διεθνές Πρότυπο 1 kg) μέσω του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ.

Αριθμός πιστοποιητικού προτύπων αναφοράς εργαστηρίου μάζας MAS-06-060A, MAS-06-081A, MAS-07-035A και MAS-06-080A.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει τον συσχέτισμό ακρίβειας των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΑΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 71947, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 112073

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

Διαδικασία Διακρίβωσης :

- 1) Έλεγχος της γραμμικότητας της γεφυροπλάστιγγας
- 2) Έλεγχος επαναληψιμότητας
- 3) Έλεγχος έκκεντρης τοποθέτησης

Αποτελέσματα Διακρίβωσης :

| Έλεγχος | Μέγιστη Απόκλιση | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| έκκεντρης τοποθέτησης | ± 0 kg | |
| γραμμικότητας | ± 0 kg | |
| επαναληψιμότητας | ± 0 kg | |
| Βάρος Προτύπου Αναφοράς | Απόκλιση | Αβεβαιότητα (2σ) |
| 1940 kg | ± 0 kg | ± 7 kg |
| 7760 kg | ± 0 kg | ± 12 kg |
| 44050 kg | ± 0 kg | ± 30 kg |

Παρατηρήσεις :

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικότητας του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση τυχόν μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης ισχύουν για την κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά το χρόνο της διακρίβωσης.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού διακρίβωσης θα διατηρηθεί στο εργαστήριο διακρίβωσης για μια περίοδο τουλάχιστον πέντε ετών.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

Ζυγός Αδρανών (ψηφιακή ένδειξη)
μέγιστη δυναμικότητα 5 tn
διακριτικότητα 1 kg
Aggregates Balance (digital indication)
maximum capacity 5 tn
resolution 1 kg

Description:

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Κατασκευαστής:
Manufacturer:

MI 24BIT DIGITAL INDICATOR

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Νέο Mixer ΑΔΡΑΝΗ 1

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

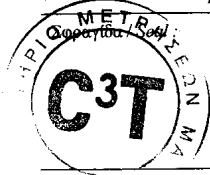
Ημερομηνία Διακρίβωσης:

16-04-08

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Ημερομηνία έκδοσης /
Date of issue:

21-04-08

Τεχνικός Προϊστάμενος /
Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ
E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /
Person responsible:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ
P. PANAGOPOULOS

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| ίβωσης: <i>ation:</i> | Βόρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i> |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|

| | | | |
|------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| ικές Συνθήκες: <i>ditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i> |
| ι - Temperature [°C] : | 19 | 20 | ± 0.3 |
| ισία - Relative Humidity [%]: | 48 | 52 | ± 3 |

αφοράς – Ίχνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

βάρη αναφοράς έχουν ίχνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του σπιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

e weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via tute of Metrology (E.I.M.)

| κή Τιμή <i>Value</i> | Τάξη OIML <i>OIML Class</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 5 kg | E2 | MAS-06-060A | 60529212 |
| g | E2 | MAS-07-035A | 30700016 |
| g | F1 | MAS-06-081A | 40501053 |
| g | F1 | MAS-06-080A | 60333740 |

ιακρίβωσης/ Calibration Procedure:

. διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:
ριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
κεντρης φόρτισης.
ου ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
αναληψιμότητας.

on procedure includes the following tests:

leanliness, functionality check of the balance.

ading check.

balance, using reference standards.

lity test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ CALIBRATION CERTIFICATE

Παρατήρηση / Uncertainty:

Η τιμή που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον παράγοντα κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «*the Expression of Uncertainty in Measurements*» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την χρήση των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων αβεβαιοτήτων σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιούμενων προτύπων.

is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by ion with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include the effect of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης / Calibration Results :

| προτύπων Reference standards | Απόκλιση Deviation | Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) | Σχετική απόκλιση Relative deviation | Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| (kg) | d (kg) | U (kg) | d_{rel} (%) | U_{rel} (%) |
| 200 | 0 | 1,03 | 0 | 0,52 |
| 590 | 0 | 1,05 | 0 | 0,18 |
| 1590 | 0 | 1,97 | 0 | 0,04 |

Παρατηρήσεις / Remarks:

Η τιμή της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του. Οι παρατηρούμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.

Οι παρατηρούμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την διάρκεια της διακρίβωσής του.

Οι τιμές των αποκλίσεων αμφοβόλων, ισχύει το ελληνικό κείμενο.

Round-off of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.

Reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.

Reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.

In case of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

Ζυγός Αδρανών (ψηφιακή ένδειξη)
μέγιστη δυναμικότητα 5 tn
διακριτικότητα 1 kg

Description:

Aggregates Balance (digital indication)
maximum capacity 5 tn
resolution 1 kg

Κατασκευαστής:
Manufacturer:

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Τύπος:

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

Type:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Νέο Μίξερ ΑΔΡΑΝΗ 2

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

16-04-08

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Σφραγίδα / Seal:

Ημερομηνία έκδοσης /

Date of issue:

21-04-08

Τεχνικός Προϊστάμενος /

Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /

Person responsible:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i> | Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i> |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|

| Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i> |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C] : | 19 | 20 | ± 0.3 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 48 | 52 | ± 3 |

Πρότυπα Αναφοράς – Ιχνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ιχνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

| Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i> | Τάξη OIML <i>OIML Class</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 mg - 5 kg | E2 | MAS-06-060A | 60529212 |
| 10 kg | E2 | MAS-07-035A | 30700016 |
| 20 kg | F1 | MAS-06-081A | 40501053 |
| 50 kg | F1 | MAS-06-080A | 60333740 |

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχος οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διόρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \sum u_i$ with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

| Μάζα προτύπων Mass of standards (kg) | Απόκλιση Deviation d (kg) | Αβεβαιότητα Uncertainty (k = 2) U (kg) | Σχετική απόκλιση Relative deviation d_{rel} (%) | Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty U_{rel} (%) |
|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 200 | 0 | 1,03 | 0 | 0,52 |
| 590 | -2 | 1,05 | -0,34 | 0,18 |
| 5590 | -20 | 1,97 | -0,36 | 0,04 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Μάζας
Mass Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
T.K. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
Customer:
Περιγραφή:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Ζυγός Τσιμέντου (ψηφιακή ένδειξη)
μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
διακριτικότητα 1 kg
Cement Balance (digital indication)
maximum capacity 2 tn
resolution 1 kg

Description:

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

Κατασκευαστής:
Manufacturer:

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

Τύπος:

Type:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός κωδικός πελάτη:

Νέο Mixer

Asset number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

16-04-08

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



Ημερομηνία έκδοσης /
Date of issue:

21-04-08

Τεχνικός Προϊστάμενος /
Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ
E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /
Person responsible:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ
P. PANAGOPOULOS

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| | |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i> | Βύρωνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i> |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|

| | | | |
|---------------------------------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------------|
| Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i> |
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 19 | 20 | ± 0.3 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 48 | 52 | ± 3 |

Πρότυπα Αναφοράς – Ήγηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ήγηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

| Όνομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i> | Τάξη OIML <i>OIML Class</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|-----------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 mg - 5 kg | E2 | MAS-06-060A | 60529212 |
| 10 kg | E2 | MAS-07-035A | 30700016 |
| 20 kg | F1 | MAS-06-081A | 40501053 |
| 50 kg | F1 | MAS-06-080A | 60333740 |

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.
2. Corner loading check
3. Test of the balance, using reference standards.
4. Repeatability test.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διάθραξης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \sum u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

| Μάζα προτύπων <i>Mass of standards</i> | Απόκλιση <i>Deviation</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (k = 2)</i> | Σχετική απόκλιση <i>Relative deviation</i> | Σχετική Αβεβαιότητα <i>Relative Uncertainty</i> |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| (kg) | d (kg) | U (kg) | d_{rel} (%) | U_{rel} (%) |
| 100 | 0 | 1,03 | 0 | 1,03 |
| 590 | 0 | 1,05 | 0 | 0,18 |
| 1000 | 1 | 1,08 | 0,1 | 0,11 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
- Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 - The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.*
 - The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.*
 - The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.*
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
 Command Control Communication Technologies
 Εργαστήριο Μάζας
 Mass Laboratory
 Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
 Industr. Area Kilkis
 GR 61100 Kilkis
 Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης:
 Customer:
 Περιγραφή:
 Ζυγός Νερού (ψηφιακή ένδειξη)
 μέγιστη δυναμικότητα 2 tn
 διακριτικότητα 1 kg
 Description:
 Water Balance (digital indication)
 maximum capacity 2 tn
 resolution 1 kg
 Κατασκευαστής:
 Manufacturer:
 Τύπος:
 Type:
 Αριθμός Σειράς:
 Serial Number:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη:
 Asset number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:
 Number of previous certificate:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης:
 Date of Calibration:

ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ

ITA INDUSTRIAL TECHNICAL AUTOMATON

M1 24BIT DIGITAL INDICATOR

-
 Νέο Mixer
 -
 16-04-08

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| | | | |
|------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Σφραγίδα / Seal: | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible: |
| | 21-04-08 | Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ E. GALANOPOULOS | Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ P. PANAGOPOULOS |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| | |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration:</i> | Βόρνας Αττικής <i>Vironas Attiki</i> |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|

| Περιβαλλοντικές Συνθήκες: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i> |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 19 | 20 | ± 0.3 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 48 | 52 | ± 3 |

Πρότυπα Αναφοράς – Ισνηλασιμότητα/ Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα βάρη αναφοράς έχουν ισνηλασιμότητα στο Διεθνές Πρότυπο Μάζας 1 kg δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας (E.I.M.)

The reference weight standards used have traceability to the International Mass Standard of 1 kg via Hellenic Institute of Metrology (E.I.M.)

| Ονομαστική Τιμή <i>Nominal Value</i> | Τάξη OIML <i>OIML Class</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1 mg - 5 kg | E2 | MAS-06-060A | 60529212 |
| 10 kg | E2 | MAS-07-035A | 30700016 |
| 20 kg | F1 | MAS-06-081A | 40501053 |
| 50 kg | F1 | MAS-06-080A | 60333740 |

Διαδικασία Διακρίβωσης/ Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Έλεγχοι οριζοντίωσης, καθαριότητας, λειτουργικότητας του ζυγού.
2. Δοκιμή έκκεντρης φόρτισης.
3. Έλεγχος του ζυγού, με χρήση προτύπων βαρών.
4. Δοκιμή επαναληψιμότητας.

The calibration procedure includes the following tests:

1. *Leveling, cleanliness, functionality check of the balance.*
2. *Corner loading check*
3. *Test of the balance, using reference standards.*
4. *Repeatability test.*



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικά, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η διευρυμένη αβεβαιότητα υπολογίστηκε από συνεισφορές αβεβαιοτήτων που προέρχονται από την αβεβαιότητα των χρησιμοποιούμενων προτύπων βαρών, την αβεβαιότητα της ζύγισης και την αβεβαιότητα λόγω της διάρθωσης της άνωσης. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \Sigma u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The expanded uncertainty was calculated from the contributions of uncertainty originating from the standards used, the weighing and the buoyancy correction. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations. The uncertainties for combinations of weights must be added according to $u_g = \Sigma u_i$, with u_g the total uncertainty and u_i the uncertainties of the weights used.

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

| Μάζα προτύπων Mass of standards (kg) | Απόκλιση Deviation (kg) | Αβεβαιότητα Uncertainty ($k = 2$) (kg) | Σχετική απόκλιση Relative deviation (%) | Σχετική Αβεβαιότητα Relative Uncertainty (%) |
|--------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 50 | 0 | 1,03 | 0 | 2,07 |
| 100 | 0 | 1,03 | 0 | 1,03 |
| 193 | -1 | 1,03 | -0,52 | 0,54 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλεμένη στα επίπεδα της διακριτικότητάς του.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές των αποκλίσεων δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση ενδεχόμενων μακροχρόνιων μεταβολών.
3. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
4. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
 1. The deviation of the balance indication is rounded-off with respect to the balance's resolution.
 2. The reported deviations do not include an estimation of any long-term variations.
 3. The reported deviations pertain to the condition of the balance during the period of its calibration.
 4. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 29-01-07

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 109197



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 71947 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ :

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

| | |
|-------------------------------|------------|
| Πελάτης | : ΕΡΓΑΝΗ |
| Περιγραφή | : Ζυγός |
| Εταιρεία Κατασκευής | : OHAUS |
| Τύπος | : - |
| Αριθμός Σειράς | : - |
| Κωδικός Οργάνου Πελάτη | : - |
| Αριθμός Προηγ. Πιστοποιητικού | : - |
| Ημερομηνία Διακρίβωσης | : 05-02-07 |

Γενικές Παρατηρήσεις - Κατάσταση Ζυγού :

- Μηχανικός ζυγός με αντίβαρα
- Κλίμακα : 1 g έως 21 kg
- Διακριτική ικανότητα : 1 g
- Τοποθετημένος στο εργαστήριο

Συνθήκες Διακρίβωσης

Θερμοκρασία : 20 °C ± 1 °C
Σχετική υγρασία : 52 % ± 3 %

Πρότυπα μάζας που χρησιμοποιήθηκαν :

Για τη διακρίβωση χρησιμοποιήθηκαν πρότυπα αναφοράς που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης εξασφαλίζοντας συσχέτισμό ακρίβειας μετρήσεων (traceability) στο BIPM (Διεθνές Πρότυπο 1 kg) μέσω του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ.

Αριθμός πιστοποιητικού προτύπου αναφοράς εργαστηρίου μάζας MAS-06-060A.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει τον συσχέτισμό ακρίβειας των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 71947, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 109197

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

Διαδικασία Διακρίβωσης :

- 1) Έλεγχος γραμμικότητας της κλίμακας του ζυγού
- 2) Διακρίβωση του ζυγού για τις τιμές που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Αποτελέσματα διακρίβωσης :

| Έλεγχος | Μέγιστη Απόκλιση | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| έκκεντρης τοποθέτησης | - | |
| γραμμικότητας | ± 1 g | |
| επαναληψιμότητας | - | |
| Βάρος Προτύπου Αναφοράς | Απόκλιση | Αβεβαιότητα (2σ) |
| 1 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 2 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 5 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 10 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 20 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 50 g | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 100 g (μικρή κλίμακα) | ± 0 g | ± 0.8 g |
| 100 g (μεγάλη κλίμακα) | ± 0 g | ± 1.2 g |
| 200 g | ± 0 g | ± 1.2 g |
| 500 g | ± 0 g | ± 1.2 g |
| 1 kg (μεγάλη κλίμακα) | ± 0 g | ± 1.2 g |
| 1 kg (αντίβαρο) | ± 0 g | ± 1.4 g |
| 2 kg (αντίβαρο 3 οπών) | ± 0 g | ± 1.4 g |
| 2 kg (αντίβαρο 4 οπών) | ± 0 g | ± 1.4 g |
| 5 kg | ± 0 g | ± 1.4 g |
| 10 kg | ± 0 g | ± 1.4 g |

Παρατηρήσεις :

- Η απόκλιση της ένδειξης του ζυγού είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικότητας του.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης δεν περιλαμβάνουν εκτίμηση τυχόν μακροχρόνιων μεταβολών.
- Οι αναγραφόμενες τιμές μέγιστης απόκλισης ισχύουν για την κατάσταση που βρισκόταν ο ζυγός κατά το χρόνο της διακρίβωσης.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού διακρίβωσης θα διατηρηθεί στο εργαστήριο διακρίβωσης για μια περίοδο τουλάχιστον πέντε ετών.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 215851



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Α. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΓΛΟΥ

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Πελάτης: | ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. |
| Περιγραφή: | ΦΙΛΙΕΡΑ 0.05, 0.10 & 0.15 mm. |
| Εταιρεία Κατασκευής: | - |
| Τύπος: | - |
| Αριθμός Σειράς: | - |
| Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού: | - |

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η φιλιέρα παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση ώστε να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία της. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:

Θερμοκρασία: $19.0^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$

Σχετική Υγρασία: $48\% \pm 3\%$

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Optical Projector BATY R400 XLE. Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή:

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΛΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΛΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72119, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215851

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Μετρήθηκε το πάχος της λάμας τουλάχιστον 5 φορές. Η μέση τιμή των μετρήσεων για κάθε λάμα δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

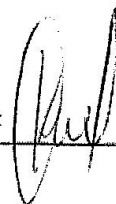
| | ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΙΜΗ, mm | ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, mm |
|--------|---------------------|--------------------|
| ΛΑΜΑ 1 | 0.05 | 0.050 |
| ΛΑΜΑ 2 | 0.10 | 0.104 |
| ΛΑΜΑ 3 | 0.15 | 0.154 |

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (UNCERTAINTY):

Μετρήσεις πάχους: ± 0.006 mm

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215848



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Πελάτης: | ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ |
| Περιγραφή: | ΓΩΝΙΑ 90° / 100 x 150 mm |
| Εταιρεία Κατασκευής: | ΜΙΤΥΤΟΥΟ |
| Τύπος: | 916-108 |
| Αριθμός Σειράς: | - |
| Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού: | - |

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Το όργανο παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:

Θερμοκρασία: $19.0^{\circ}\text{C} \pm 0.3^{\circ}\text{C}$

Σχετική Υγρασία: $48\% \pm 3\%$

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Συσκευή μέτρησης ευθύτητας/επιτεδότητας RTH TR252 (S/N: 0116) διακρίβωμένη ως προς πρότυπα οπτικά επίπεδα (αρ. πιστ. C3T 214799), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στο NPL (National Physical Laboratory), UK, μέσω EIM.
- Optical Projector BATY R400 XLE. Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72119, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215848

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Το όργανο ελέγχθηκε με βάση το DIN 875.

Μέτρηση ευθύτητας ακμών:

Μετρήθηκε η ευθύτητα των ακμών της γωνίας σε όλο το μήκος τους.

ΕΥΘΥΤΗΤΑ ΑΚΜΩΝ: < 15 μm.

Σημείωση: Η ευθύτητα ορίζεται ως η μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων ευθειών οι οποίες περικλείουν όλα τα σημεία της ακμής

Μέτρηση ορθογωνιότητας:

Μετρήθηκε η οριζόντια απόκλιση των σημείων κάθε ακμής από την κατακόρυφο.

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΓΩΝΙΑΣ: 0° 00'

ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΓΩΝΙΑΣ: 0° 00'

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ:

- Μετρήσεις ευθύτητας: ± 2 μm
- Μετρήσεις ορθογωνιότητας: ± 5'

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ : 06-02-2007
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 06-02-2007

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215849



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72126 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Κ. ΚΑΡΑΜΠΙΕΤΗ

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Πελάτης: | ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. |
| Περιγραφή: | ΡΙΓΑ ΕΥΘΥΤΗΤΑΣ 150 mm |
| Εταιρεία Κατασκευής: | ΜΙΤΥΤΟΥΟ |
| Τύπος: | DIN 874 |
| Αριθμός Σειράς: | - |
| Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού: | - |

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η ρίγα παρέμεινε στο εργαστήριο τουλάχιστον 5 ώρες πριν τη διακρίβωση ώστε να σταθεροποιηθεί η θερμοκρασία της. Στο διάστημα αυτό οι συνθήκες ήταν:

Θερμοκρασία: $19.0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$

Υγρασία: $48\% \pm 3\%$

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Συσκευή μέτρησης ευθύτητας/επιπεδότητας RTH TR252 (S/N: 0116) διακριβωμένη ως προς πρότυπα οπτικά επίπεδα (αρ. πιστ. C3T 214799), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στο NPL (National Physical Laboratory), UK, μέσω EIM.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :

Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72126, FAX : 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 215849

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η διακρίβωση πραγματοποιήθηκε με βάση το πρότυπο DIN 874.


Μετρήθηκε η ευθύτητα της ρίγας σε όλο το μήκος της. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται παρακάτω:

Μετρημένη τιμή ρίγας: 8.00 μm.

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ:

- Μετρήσεις ευθύτητας: $\pm 0.2 \mu\text{m}$

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή : 

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Διαστασιακών
Dimensional Laboratory

ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 2341071947, Fax 030 2341071987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Αρ. Διαπίστευσης
No 186(2)

Πελάτης:
Customer:
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης:
Order number:
Περιγραφή:
Description:
Κατασκευαστής:
Manufacturer:
Τύπος:
Type:
Αριθμός Σειράς:
Serial Number:
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:
Number of previous certificate:
Εσωτερικός κωδικός πελάτη:
Asset number:
Ημερομηνία Διακρίβωσης:
Date of Calibration:

ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.
312/08
Ψηφιακό παχύμετρο
Εύρος 0-200 mm
Διακριτική ικανότητα 0.01 mm
Digital caliper
Range 0-200 mm
Scale interval 0.01 mm
TIME

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μια περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| Σφραγίδα / Seal | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Τεχνικός Προϊστάμενος / Technical Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible: |
|-----------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | 18-04-08 | Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ <i>E. GALANOPOULOS</i> | Α. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΓΛΟΥ <i>A. G. KARATSIOGLOU</i> |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| Συνθήκες Διακρίβωσης <i>Ambient Conditions</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> |
|---------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Θερμοκρασία - Temperature [°C] : | 19.7 | 19.7 |
| Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]: | 55 | 55 |

Κατάσταση κατά την παραλαβή /Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found in good condition, during visual inspection.

Λαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση παχύμετρο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης.
Η διαδικασία διακρίβωσης είναι αυτή που περιγράφεται στο VDI/VDE/DGQ 2618, part 9.1
The items to be calibrated were cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure.
The calibration procedure was the one described in VDI/VDE/DGQ 2618, part 9.1

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν, έχουν ιχνηλασιμότητα στα εθνικά πρότυπα μήκους της Ελλάδος (Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας, λέιζερ σταθεροποιημένα με ατμούς ιωδίου), εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ιχνηλασιμότητα μετρήσεων στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI).

The reference standards used have traceability to the National Length Standards of Greece for the realization of the measurement (Hellenic Institute of Metrology, Iodine stabilized lasers), thus ensuring traceability of measurements to the International System of Units (SI)

| Πρότυπα Πλακίδια <i>Gauge Blocks</i> | Κλάση <i>Grade</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 0.5 mm – 100 mm | 1 | Δ2-05-013 | 11175 |
| 200 mm | 1 | DIM-06-033A | 103682 |
| Δακτύλιος <i>Ring</i> | | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
| 4 mm | | DIM-06-043A | 970460 |
| 25 mm | | DIM-06-034A | 971333 |

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης / Calibration Results :

Εσωτερικές μετρήσεις σε δύο θέσεις μέτρησης με δύο δακτυλίους / *Internal measurements in two positions with two rings:*

| Διάμετρος δακτυλίου <i>Ring Diameter (mm)</i> | Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i> | Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i> |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 4 | 3,92 | -0,08 | 0,006 |
| 25 | 24,99 | -0,01 | 0,006 |

Εξωτερικές μετρήσεις / External measurements:

| Μήκος πλακιδίου <i>Gauge Block Length (mm)</i> | Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i> | Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i> |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| 0 | 0,00 | 0,00 | — |
| 2,5 | 2,50 | 0,00 | 0,011 |
| 50 | 50,00 | 0,00 | 0,011 |
| 100 | 99,99 | -0,01 | 0,031 |
| 200 | 199,99 | -0,01 | 0,021 |

Μετρήσεις βάθους και βήματος / Measurements of depth and step:

| Μήκος πλακιδίου <i>Gauge Block Length (mm)</i> | | Μετρούμενη τιμή <i>Measured Value (mm)</i> | Απόκλιση <i>Deviation (mm)</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty (mm)</i> |
|---------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|
| Βάθος / <i>Depth</i> | 25 | 25,01 | +0,01 | 0,006 |
| Βήμα / <i>Step</i> | 25 | 25,02 | +0,02 | 0,006 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
 2. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το παχύμετρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. *The indication is rounded-off with respect to the caliper's resolution.*
 2. *The reported deviations pertain to the condition of the caliper during the period of its calibration.*
 3. *In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών **T.K. 61100- Κιλκίς**
Command Control Communication Technologies **Industr. Area Kilkis**
Εργαστήριο Θερμοκρασίας και Σχετικής **GR 61100 Kilkis**
Υγρασίας **Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987**
Temperature and Relative Humidity **e-mail: c3t@the.forthnet.gr**
Laboratory

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ**
Customer:
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: **312/08**
Order number:
Περιγραφή: **Υδραργυρικό θερμομέτρο μέγιστου- ελάχιστου**
Εύρος -40 έως 50 °C
Διαβάθμιση 1 °C
Description: **Mercury filled thermometer maximum- minimum**
Range -40 to 50 °C
Scale interval 1 °C

Κατασκευαστής: -
Manufacturer:
Τύπος: -
Type:
Αριθμός Σειράς: -
Serial Number:
Εσωτερικός Κωδικός Πελάτη: -
Asset Number:
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
Number of previous certificate:
Ημερομηνία Διακρίβωσης: **21-04-2008**
Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| | | | |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Σφραγίδα / Seal : | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible : |
| | 22-04-08 | Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ <i>K. KARAMPETI</i> | Α. Γ. ΚΑΡΑΤΙΣΟΓΛΟΥ <i>A. G. KARATISOGLOU</i> |

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

| Συνθήκες Διακρίβωσης <i>Ambient Conditions</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> |
|---------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 20,9 | 22,4 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 59 | 60 |

Κατάσταση αντικειμένου προς διακρίβωση / Condition of object to be calibrated

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε να είναι σε καλή κατάσταση.
The item to be calibrated was found to be in good condition, during visual inspection.

Λαδικοασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της σύγκρισης της ένδειξης του θερμομέτρου με την θερμοκρασιακή ένδειξη από θερμομέτρο αναφοράς τοποθετημένο κοντά στο υπό διακρίβωση θερμομέτρο και βασίζεται στη μέθοδο ASTM E-77:1998.

Ως θερμομέτρο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε πρότυπο θερμομέτρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου με $R=99.963 \Omega$ στους 0.01°C και ηλεκτρονικός ενδείκτης διακριτικής ικανότητας $0,001^\circ\text{C}$.

The procedure followed was that of the comparison of the reading of the thermometer, to the reading of a reference standard Platinum resistance thermometer based in the method ASTM E-77:1998. The sensor of the reference thermometer was placed close to that of the thermometer under calibration. The reference thermometer has a nominal resistance value of 99.963 Ohms at 0.01°C and it was used with a digital display of resolution $0,001^\circ\text{C}$.

Ιχνηλασιμότητα / Traceability:

Το πρότυπο θερμομέτρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο αναφοράς (Αρ. Σειράς: 058059, 181864), έχει πιστοποιητικό διακρίβωσης με ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά πρότυπα της Ελλάδας δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (αριθ. Πιστ. TEM-08-031Α).

The standard Platinum resistance reference thermometer used (Serial No: 058059, 181864) has a calibration certificate that can be traced to the national standards of Greece through the Hellenic Institute of metrology (cert. num.TEM-08-031A).

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \sum u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

The expanded uncertainty is the product of the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$, and has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measured quantity is found within the specified interval with a probability of approximately 95%. The estimation of the reported uncertainty does not include any long-term variations. The uncertainties for any combination of standards must be added according to $u_g = \sum u_i$, where u_g is the total uncertainty and u_i the uncertainties of the used standards.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Τα αποτελέσματα της διακρίβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:
The results of the calibration are shown in the next table:

| Θερμοκρασία Προτύπου αναφοράς Reference Temperature (°C) | Ένδειξη θερμομέτρου προς διακρίβωση Reading of the thermometer under calibration (°C) | | Αβεβαιότητα μέτρησης Measurement uncertainty (°C) |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------|
| | MIN | MAX | |
| -4,946 | -9,0 | -4,5 | 0,648 |
| 0,003 | -4,0 | 0,0 | 0,648 |
| 20,079 | 18,5 | 19,0 | 0,648 |
| 35,522 | 35,0 | 38,0 | 0,648 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές αποκλίσεων αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το θερμομέτρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. The indication is rounded-off with respect to the thermometer's resolution.
2. The reported deviations pertain to the condition of the thermometer during the period of its calibration.
3. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by :
Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Θερμοκρασίας και Σχετικής
Υγρασίας
Temperature and Relative Humidity
Laboratory

ΒΙ.Π.Ε. Κιλκίς
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ**

Customer:

Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: 83-Θ1/07

Order number:

Περιγραφή:

Ηλεκτρονικό θερμόμετρο με αισθητήρα διείσδυσης
Διαβάθμιση 0,1⁰C

Digital thermometer with penetration probe

Resolution 0.1⁰C

HANNA INSTRUMENTS

Description:

Κατασκευαστής:

Manufacturer:

Τύπος:

CHECKTEMP 1

Type:

Αριθμός Σειράς:

-

Serial Number:

Εσωτερικός Κωδικός Πελάτη:

-

Asset Number:

Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού:

-

Number of previous certificate:

Ημερομηνία Διακρίβωσης:

02-02-2007

Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

Σφραγίδα / Seal :

Ημερομηνία έκδοσης /
Date of issue:

05-02-2007

Τεχνικός Προϊστάμενος /
Technical Director:

Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ

E. GALANOPOULOS

Υπεύθυνος Διακρίβωσης /
Person Responsible:

Κ. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ

K. KARAMPETI

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE**

| Συνθήκες Διακρίβωσης Ambient Conditions | Από From | Έως To | Αβεβαιότητα Uncertainty |
|----------------------------------------------------|---------------------|-------------------|------------------------------------|
| Θερμοκρασία - Temperature [°C] : | 22.4 | 22.4 | ±0.2 |
| Σχετική Υγρασία - Relative Humidity [%]: | 40 | 44 | ±5 |

Κατάσταση αντικειμένου προς διακρίβωση / Condition of object to be calibrated

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Διαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είναι αυτή της σύγκρισης της ένδειξης του θερμομέτρου με την θερμοκρασιακή ένδειξη από θερμόμετρο αναφοράς τοποθετημένο κοντά στο υπό διακρίβωση θερμόμετρο.

Ως θερμόμετρο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε πρότυπο θερμόμετρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου με $R=99.966 \Omega$ στους 0.01°C και ηλεκτρονικός ενδείκτης διακριτικής ικανότητας $0,001^\circ\text{C}$.

The procedure followed was that of the comparison of the reading of the thermometer, to the reading of a reference standard Platinum resistance thermometer. The sensor of the reference thermometer was placed close to that of the thermometer under calibration.

The reference thermometer has a nominal resistance value of 99.966 Ohms at 0.01°C and it was used with a digital display of resolution $0,001^\circ\text{C}$.

Ιχνηλασιμότητα / Traceability:

Το πρότυπο θερμόμετρο αντιστάσεως Λευκόχρυσου που χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο αναφοράς (Αρ. Σειράς: 181864), έχει πιστοποιητικό διακρίβωσης με ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά πρότυπα της Ελλάδας δια μέσου του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας E.I.M. (αριθ. Πιστ. D9-06-003).

The standard Platinum resistance reference thermometer used (Serial No: 181864) has a calibration certificate that can be traced to the national standards of Greece through the Hellenic Institute of metrology (cert. num.D9-06-003).

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροχρόνιες μεταβολές. Οι αβεβαιότητες κάποιου συνδυασμού προτύπων προστίθενται σύμφωνα με την σχέση $u_g = \Sigma u_i$, όπου u_g η συνολική αβεβαιότητα και u_i οι αβεβαιότητες των χρησιμοποιηθέντων προτύπων.

The expanded uncertainty is the product of the standard uncertainty multiplied by the coverage factor $k = 2$, and has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measured quantity is found within the specified interval with a probability of approximately 95%. The estimation of the reported uncertainty does not include any long-term variations. The uncertainties for any combination of standards must be added according to $u_g = \Sigma u_i$, where u_g is the total uncertainty and u_i the uncertainties of the used standards.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα Διακρίβωσης/ Calibration Results :

Τα αποτελέσματα της διακρίβωσης παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:
The results of the calibration are shown in the next table:

| Θερμοκρασία Προτύπου αναφοράς <i>Reference Temperature (°C)</i> | Ένδειξη θερμομέτρου προς διακρίβωση <i>Reading of the thermometer under calibration (°C)</i> | Αβεβαιότητα μέτρησης <i>Measurement uncertainty (°C)</i> |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0,011 | 0,0 | 0,068 |
| -19,606 | -19,8 | 0,068 |
| 10,666 | 10,3 | 0,068 |
| 20,555 | 20,5 | 0,068 |
| 40,099 | 40,1 | 0,070 |
| 50,081 | 50,1 | 0,070 |
| 60,046 | 60,0 | 0,070 |
| 0,011 | 0,0 | 0,068 |

Παρατηρήσεις/ Remarks:

1. Η ένδειξη είναι στρογγυλοποιημένη στα επίπεδα της διακριτικής ικανότητας.
2. Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το θερμόμετρο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
3. Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
1. The indication is rounded-off with respect to the resolution of the instrument.
2. The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
3. In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Εκδόθηκε από / Issued by : Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών <i>Command Control Communication Technologies</i> Εργαστήριο Δύναμης <i>Force Laboratory</i></p> | <p>ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς Τ.Κ. 61100- Κιλκίς <i>Industr. Area Kilkis</i> GR 61100 Kilkis Τηλ./Tel. +030 23410 71947, Fax 030 23410 71987 e-mail: c3t@the.forthnet.gr</p> |
| <p>Πελάτης: <i>Customer:</i> Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: <i>Number of previous certificate:</i> Περιγραφή:</p> | <p>ΕΡΓΑΝΗ - Μηχανή δοκιμών θλίψης Δυναμικότητα 0-200 tn Διακριτική ικανότητα 0.5 tn <i>Compression testing machine</i> <i>Capacity 0-200 tn</i> <i>Readability 0.5 tn</i> CONTROLS</p> |
| <p><i>Description:</i></p> | |
| <p>Κατασκευαστής: <i>Manufacturer:</i> Τύπος: <i>Type:</i> Αριθμός Σειράς: <i>Serial Number:</i> Ημερομηνία Διακρίβωσης: <i>Date of Calibration:</i></p> | <p>DIGIMAX 111 0030471 15-04-08</p> |

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.



| | | |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <p>Ημερομηνία έκδοσης / <i>Date of issue:</i></p> | <p>Τεχνικός Προϊστάμενος / <i>Technical Director:</i></p> | <p>Υπεύθυνος Διακρίβωσης / <i>Person responsible :</i></p> |
| <p>21-04-08</p> | <p>Ε. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ <i>E. GALANOPOULOS</i></p> | <p>Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ <i>P. PANAGOPOULOS</i></p> |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|
| Τόπος Διακρίβωσης: <i>Site of Calibration</i> | Βύρωνας Αττικής Vironas Attiki | | |
| Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> | Αβεβαιότητα <i>Uncertainty</i> |
| Θερμοκρασία - Temperature [°C] : | 19 | 20 | ± 0,4 |

Πρότυπα Αναφοράς – Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Τα πρότυπα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν (ψηφιακή ένδειξη - δυναμοκυψέλη), έχουν ιχνηλασιμότητα στα εθνικά πρότυπα υλοποίησης του μεγέθους Δύναμης της Ελλάδος (Ελληνικό Ινστιτούτο Μετρολογίας), εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο ιχνηλασιμότητα μετρήσεων στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI).

The reference standards used (digital indicator - load cell), have traceability to the National Force Standards of Greece for the realization of the measurand (Hellenic Institute of Metrology), thus ensuring traceability of measurements to the International System of Units (SI)

| Δυναμικότητα δυναμοκυψέλης <i>Load cell capacity</i> | Τάξη <i>Class</i> | Αριθμός Πιστοποιητικού <i>Certificate Number</i> | Αριθμός Σειράς <i>Serial Number</i> |
|------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 0 – 2000 KN | 1 | FOR-06-038A | 712346 |

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι η διευρυμένη αβεβαιότητα, η οποία υπολογίζεται ως το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (u) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements" (ISO, Geneva, 1995). Η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα περίπου 95%. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας, αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές. Η αβεβαιότητα εκτιμήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την αβεβαιότητα του πρότυπου οργάνου, τη μέθοδο διακρίβωσης καθώς και τα χαρακτηριστικά του υπό διακρίβωση οργάνου.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty (u) by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements" (ISO, Geneva, 1995). The value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The results and uncertainty quoted in this certificate refer to on-the-day values, and no allowance has been made for subsequent drift. For the estimation of the uncertainty the contribution of the force standard, the calibration method as well as the characteristics of the instrument under calibration is taken into account.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Λαοδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Η διαδικασία διακρίβωσης υλοποιεί το Διεθνές πρότυπο ISO 7500, έκδοση 2004, "Metallic materials – Verification of static uniaxial testing machines", Part 1 "Tension / compression testing machines – Verification and calibration of the force – measuring system" και πραγματοποιήθηκε συγκρίνοντας την τιμή της πρότυπης δυναμοκυψέλης με την αντίστοιχη ένδειξη της υπό διακρίβωση μηχανής, περιλαμβάνοντας τους ακόλουθους ελέγχους:

1. Οπτικός έλεγχος.
2. Τρεις φορές προφόρτιση με τη μέγιστη δύναμη της υπό διακρίβωση μηχανής.
3. Μέτρηση τριών αυξανόμενων σειρών τιμών σε τουλάχιστον πέντε σημεία στο εύρος μέτρησης.
4. Η διακρίβωση πρέπει να πραγματοποιείται με σταθερές ενδεικνυόμενες δυνάμεις της υπό διακρίβωση μηχανής, F_i . Η λέξη 'σταθερές' σημαίνει ότι οι ίδιες τιμές F_i , χρησιμοποιούνται για τις τρεις σειρές των μετρήσεων.
5. Το σχετικό σφάλμα αντεπιστροφής υπολογίζεται μόνο αν απαιτείται. Σε αυτή την περίπτωση η μηχανή πρέπει επίσης να διακρίβώνεται και με μειούμενη δύναμη.

The calibration procedure implements the International Standard ISO 7500:part 1, Issue 2004 and was performed by comparing the actual value of the standard force load cell with the respective indication of the machine under calibration, including the following tests:

1. *Visual inspection.*
2. *Three times preloading, up to the nominal capacity of the machine under test.*
3. *Three series of measurements at increasing load using at least five values of the measuring range.*
4. *The calibration should be carried out with constant indicated forces of the machine under test, F_i . The word 'constant' signifies that the same value of F_i is used for the three series of measurements.*
5. *Relative reversibility error is only determined when required. In this case, the machine also be calibrated with a decreasing force*



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα κλίμακας 0-2000 KN / Results :

| Ένδειξη Μηχανής Indication of Machine F_i [tn] | Πρότυπη Δύναμη (αυξήτική σειρά) True Force (ascending order) F [tn] | | | Μέσος Όρος ¹ Mean Value F_μ [tn] | Απόκλιση ² Accuracy q [%] | Επαναληψιμότητα ³ Repeatability b [%] | Διαβάθμιση ⁴ Resolution a [%] | Αβεβαιότητα Uncertainty U [%] |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| | 1η | 2η | 3η | | | | | |
| 30,0 | 30,020 | 30,017 | 30,027 | 30,02 | -0,07 | 0,04 | 0,333 | 0,312 |
| 60,0 | 59,926 | 59,913 | 59,942 | 59,93 | 0,12 | 0,05 | 0,167 | 0,264 |
| 90,0 | 90,122 | 90,131 | 90,141 | 90,13 | -0,15 | 0,02 | 0,111 | 0,253 |
| 120,0 | 120,30 | 120,41 | 120,46 | 120,39 | -0,33 | 0,13 | 0,083 | 0,261 |
| Zero ⁵ , f_0 [%] | 0 | 0 | 0 | | | | | |

Όπου / where

- ¹ F_μ : Ο αριθμητικός μέσος όρος των μετρήσεων F
- ² q [%]: Σχετικό σφάλμα απόκλισης, που υπολογίζεται από την εξίσωση: $q = 100 \cdot (F_i - F_\mu) / F_\mu$
- ³ b [%]: Σχετικό σφάλμα επαναληψιμότητας, που υπολογίζεται από την εξίσωση: $b = 100 \cdot (F_{\max} - F_{\min}) / F_\mu$
- ⁴ a [%]: Σχετική διαβάθμιση του ενδείκτη της μηχανής, η οποία ορίζεται από τη σχέση: $a = 100 \cdot r / F$, όπου r η ανάλυση του ενδείκτη, όπως ορίζεται στην § 6.2 του Διεθνούς Προτύπου ISO 7500 και F η δύναμη στο υπό θεώρηση σημείο
- ⁵ f_0 [%]: Σχετικό σφάλμα του μηδενός, που υπολογίζεται από τη σχέση: $f_0 = 100 \cdot F_{i0} / F_N$, όπου F_{i0} η παραμένουσα ένδειξη στον ενδείκτη της μηχανής, μετά την αποφόρτιση και F_N η μέγιστη δυναμικότητα της μηχανής
- ¹ F_μ : Arithmetic mean of several measurements of F
- ² q [%]: Relative accuracy error, calculated by the equation: $q = 100 \cdot (F_i - F_\mu) / F_\mu$
- ³ b [%]: Relative repeatability error, calculated by the equation: $b = 100 \cdot (F_{\max} - F_{\min}) / F_\mu$
- ⁴ a [%]: Relative resolution of the force indicator is defined by the relationship: $a = 100 \cdot r / F$, where r is the resolution defined in § 6.2 of the International Standard ISO 7500 and F is the force at the point under consideration
- ⁵ f_0 [%]: Relative zero error, calculated by the equation: $f_0 = 100 \cdot F_{i0} / F_N$, where F_{i0} is the residual indication of the force indicator of the testing machine after removal of force and F_N is the maximum capacity of the force indicator of the testing machine

Παρατηρήσεις / Remarks :

- Οι αναγραφόμενες τιμές της αβεβαιότητας αναφέρονται στις τιμές της απόκλισης και όχι στις τιμές ένδειξης δύναμης της μηχανής.
- Σε περίπτωση αμφιβολιών ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported uncertainty values refer to accuracy values and not to the machine's force indications.
- In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΕΚΔΟΘΗΚΕ ΑΠΟ: **ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΑΣΤΑΣΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 22-04-2008
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ: 14-04-2008

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ: 219868



Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών Α.Β.Ε.Ε.
Βιομηχανική Περιοχή Κιλκίς, Τ.Θ. 50, 611 00 Κιλκίς
Τηλ.: 23410 72119 - Fax: 23410 71987

ΣΕΛΙΔΑ 1 ΑΠΟ 2

ΟΝΟΜΑ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ:

Π. ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

Πελάτης: ΕΡΓΑΝΗ ΑΕ
Όργανο: ΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑ ΜΗΧΑΝΗΣ
ΘΛΙΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ
Κατασκευής Μηχανής: CONTROLS
Τύπος Μηχανής: DIGIMAX 111
Αριθμός Σειράς Μηχανής: 0030471
Εσωτερικός κωδ. Μηχανής: -
Αριθμός Προηγούμενου Πιστοποιητικού: -

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ:

Πλάκες από ατσάλι που χρησιμοποιούνται σε πρέσσα δοκιμών σαν επιφάνεια επαφής για την δοκιμή αντοχής δοκιμών σκυροδέματος. Προσαρμόζονται σε ειδική μεταλλική βάση μέσω της οποίας μεταφέρονται οι δυνάμεις θλίψης στα δοκίμια.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ:

Επιπεδότητα επιφανειών: < 0.015 mm (ΣΚ-304)
Σκληρότητα: > 55 HRC

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Η διακρίβωση πραγματοποιήθηκε στις εγκαταστάσεις του πελάτη.

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή



Το πιστοποιητικό αυτό εκδόθηκε σύμφωνα με τους όρους της σειράς προτύπων ISO 17025 και τεκμηριώνει την ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων (traceability) σε αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα που υλοποιούν τις φυσικές μονάδες μέτρησης του Διεθνούς Συστήματος Μονάδων (SI). Το copyright αυτού του πιστοποιητικού ανήκει στο εργαστήριο διακρίβωσης που το εξέδωσε και δεν επιτρέπεται να αναπαράχθει παρά μόνον σε πλήρη μορφή.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ Α.Β.Ε.Ε.
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΙΑΚΙΣ, Τ.Θ. 50, 611 00 ΚΙΑΚΙΣ
ΤΗΛ. : 23410 72119, FAX: 23410 71987

ΑΡ. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ : 219868

ΣΕΛΙΔΑ 2 ΑΠΟ 2

ΠΡΟΤΥΠΑ / ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

- Φιλίερα 32 TMX αρ. πιστοποιητικού C3T 216055. Η φιλίερα διακριβώθηκε από το optical projector BATY R400 XLE, το οποίο ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες Grade 00 που συνοδεύονται από πιστοποιητικό διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016Α, DIM-06-017Α, DIM-06-018Α, DIM-06-019Α), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους
- Σκληρόμετρο, TIME (s/n A092402090), αρ πιστοποιητικού C3T 218651.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ:

Μετρήθηκε η επιπεδότητα της άνω και κάτω πλάκας με την μέθοδο GO - NOT GO.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις η επιπεδότητα των πλακών είναι ΕΝΤΟΣ ΑΝΟΧΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ (< 0.015 mm).

Μετρήθηκε η σκληρότητα της κάθε πλάκας .

Ο μέσος όρος πέντε μετρήσεων σε διαφορετικά σημεία της κάθε πλάκας δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

| ΑΝΩ ΠΛΑΚΑ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, HRC | ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑ ΜΕΤΡΗΜΕΝΗ ΤΙΜΗ, HRC | ΑΝΟΧΕΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ, HRC |
|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 59.1 | 58.4 | > 55 |

Σύμφωνα με τις μετρήσεις η σκληρότητα των πλακών είναι ΕΝΤΟΣ ΑΝΟΧΩΝ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (UNCERTAINTY):

Μετρήσεις επιπεδότητας: 0.10 μm

Μετρήσεις σκληρότητας: 2% σε τιμές HRC

Οι αβεβαιότητες δίνονται για διάστημα εμπιστοσύνης τουλάχιστον 95%

Υπογραφή :



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών **T.K. 61100- Κιλκίς**
 Command Control Communication Technologies **Industr. Area Kilkis**
 Εργαστήριο Διαστασιακών **GR 61100 Kilkis**
 Dimension Laboratory **Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987**
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
 Customer:
 Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: **312/08**
 Order number:
 Περιγραφή: **Κόσκινο**
 Ονομαστική τιμή μήκους οπής 16 mm/ 0.625 in
 Description: **Test Sieve**
Nominal opening 16 mm/ 0.625 in
 Κατασκευαστής: **ΑΤΛΑΝΤΙΚ**
 Manufacturer:
 Τύπος: **Διάμετρος κόσκινου 12 in**
 Type: **Sieve's diameter 12 in**
 Αριθμός Σειράς: **8970371**
 Serial Number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: **-**
 Number of previous certificate:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: **SCA0232**
 Asset number:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: **21-04-2008**
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| Σφραγίδα / Seal | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible : |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | 21-04-2008 | A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΛΟΥ A. G. KARATSOULOU | K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| | | |
|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> |
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C] : | 19.7 | 20.1 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 66 | 67 |

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδιακασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / Average Wire Diameter (mm) | 2.963 | Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ Average Apertures Size (mm) | 16.231 |
| Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / Permissible Variation of Wire Diameter (mm) | 2.6775 – 3.6225 | Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ Permissible Variation of Apertures Size (mm) | 15.5– 16.5 |
| | - | Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ Maximum Permissible Individual Opening (mm) | 17 |
| Τυπική Απόκλιση/ Standard Deviation (mm) | 0.0189 | Τυπική Απόκλιση/ Standard deviation (mm) | 0.1745 |
| Αβεβαιότητα / Uncertainty (mm) | 0.0056 | Αβεβαιότητα/ Uncertainty (mm) | 0.0071 |

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

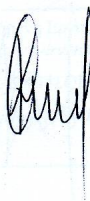
- Συμμόρφωση / Compliance
- Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
- Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



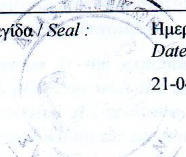
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Εκδόθηκε από / Issued by : | ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς |
| Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών <i>Command Control Communication Technologies</i> | T.K. 61100- Κιλκίς |
| Εργαστήριο Διαστασιακών <i>Dimension Laboratory</i> | Industr. Area Kilkis GR 61100 Kilkis |
| | Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987 |
| | e-mail: c3t@the.forthnet.gr |
| | |
| Πελάτης: <i>Customer:</i> | ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε. |
| Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: <i>Order number:</i> | 312/08 |
| Περιγραφή: <i>Description:</i> | Κόσκινο Ονομαστική τιμή μήκους οπής 8 mm/ 0.312 in <i>Test Sieve</i> Nominal opening 8 mm/ 0.312 in ΑΤΛΑΝΤΙΚ |
| Κατασκευαστής: <i>Manufacturer:</i> | |
| Τύπος: <i>Type:</i> | Διάμετρος κόσκινου 12 in <i>Sieve's diameter 12 in</i> |
| Αριθμός Σειράς: <i>Serial Number:</i> | - |
| Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: <i>Number of previous certificate:</i> | - |
| Εσωτερικός κωδικός πελάτη: <i>Asset number:</i> | - |
| Ημερομηνία Διακρίβωσης: <i>Date of Calibration:</i> | 21-04-2008 |

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Σφραγίδα / Seal : | Ημερομηνία έκδοσης / <i>Date of issue:</i> | Προϊστάμενη Εργαστηρίου / <i>Laboratory Director:</i> | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / <i>Person responsible :</i> |
|  | 21-04-2008 | A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΥΓΛΟΥ <i>A. G. KARATSOUGLOU</i> | K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ <i>K. KARAMPETI</i> |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| Συνθήκες Διακρίβωσης: | Από | Έως |
|-------------------------------------------------|-------------|-----------|
| <i>Ambient Conditions:</i> | <i>From</i> | <i>To</i> |
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 19.7 | 20.1 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 66 | 67 |

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαοδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλισή τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation.

Πρότυπα Αναφοράς - Ίσνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ισηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Μ. Ο. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i> | 1.938 | Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i> | 7.863 |
| Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i> | 1.7 – 2.3 | Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i> | 7.75–8.25 |
| - | - | Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i> | 8.58 |
| Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i> | 0.0063 | Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i> | 0.0594 |
| Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i> | 0.0053 | Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i> | 0.0057 |

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

- Συμμόρφωση / Compliance
 Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
 Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
Industr. Area Kilkis
GR 61100 Kilkis
Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
Customer:
Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: 312/08
Order number:
Περιγραφή: Κόσκινο
Description: Ονομαστική τιμή μήκους οπής 4 mm/ No 5
Test Sieve
Nominal opening 4 mm/ No 5
Κατασκευαστής: ΑΤΛΑΝΤΙΚ
Manufacturer:
Τύπος: Διάμετρος κόσκινου 12 in
Type: Sieve's diameter 12 in
Αριθμός Σειράς: 8970369
Serial Number:
Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
Number of previous certificate:
Εσωτερικός κωδικός πελάτη: SCA0230
Asset number:
Ημερομηνία Διακρίβωσης: 21-04-2008
Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| Σφραγίδα / Seal : | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible : |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | 21-04-2008 | A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΙΟΓΛΟΥ A. G. KARATSIOGLOU | K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 19.7 | 20.1 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 66 | 67 |

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ιχνηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ιχνηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Μ. Ο. Διαμέτρου Σόρματος / Average Wire Diameter (mm) | 1.372 | Μ. Ο. Μεγέθους Οπών/ Average Apertures Size (mm) | 3.994 |
| Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σόρματος / Permissible Variation of Wire Diameter (mm) | 1.19 – 1.61 | Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ Permissible Variation of Apertures Size (mm) | 3.87–4.13 |
| | - | Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Άνοιγμα/ Maximum Permissible Individual Opening (mm) | 4.35 |
| Τυπική Απόκλιση/ Standard Deviation (mm) | 0.0042 | Τυπική Απόκλιση/ Standard deviation (mm) | 0.0924 |
| Αβεβαιότητα / Uncertainty (mm) | 0.0053 | Αβεβαιότητα/ Uncertainty (mm) | 0.0057 |

Αήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

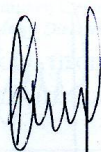
- Συμμόρφωση / Compliance
- Απόφαση από την εταιρεία / Decision made by company
- Μη συμμόρφωση / Non compliance

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ According to standard ASTM E11/2004

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσής του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE



Εκδόθηκε από / Issued by : **ΒΙ.ΠΕ. Κιλκίς**
 Τεχνολογίες Εντολής Ελέγχου Επικοινωνιών
Command Control Communication Technologies
Εργαστήριο Διαστασιακών
Dimension Laboratory
 Τ.Κ. 61100- Κιλκίς
 Industr. Area Kilkis
 GR 61100 Kilkis
 Τηλ./Tel. +03023410 71947, Fax 03023410 71987
 e-mail: c3t@the.forthnet.gr

Πελάτης: **ΕΡΓΑΝΗ Α.Ε.**
 Customer:
 Αριθμός Εντολής Εργασίας Αποθήκης: 312/08
 Order number:
 Περιγραφή: **Κόσκινο**
 Ονομαστική τιμή μήκους οπής 2 mm/ No 10
 Description: **Test Sieve**
Nominal opening 2 mm/ No 10
 Κατασκευαστής: **ΑΤΛΑΝΤΙΚ**
 Manufacturer:
 Τύπος: **Διάμετρος κόσκινου 12 in**
 Type: **Sieve's diameter 12 in**
 Αριθμός Σειράς: **8970371**
 Serial Number:
 Αριθμός προηγούμενου πιστοποιητικού: -
 Number of previous certificate:
 Εσωτερικός κωδικός πελάτη: **SCA0233**
 Asset number:
 Ημερομηνία Διακρίβωσης: **21-04-2008**
 Date of Calibration:

Το πιστοποιητικό αυτό δεν μπορεί να αναπαραχθεί παρά μόνον σε πλήρη μορφή, εκτός αν υπάρχει η άδεια του εργαστηρίου που το εκδίδει. Πιστοποιητικά διακρίβωσης χωρίς υπογραφή και σφραγίδα δεν είναι έγκυρα. Αντίγραφο του παρόντος πιστοποιητικού θα διατηρηθεί στο εργαστήριο που το εκδίδει για μία περίοδο τουλάχιστο πέντε ετών.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full, except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid. A copy of this certificate will be kept at the issuing laboratory for a period of at least five years.

| Σφραγίδα / Seal : | Ημερομηνία έκδοσης / Date of issue: | Προϊστάμενη Εργαστηρίου / Laboratory Director: | Υπεύθυνος Διακρίβωσης / Person responsible : |
|-------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | 21-04-2008 | A. Γ. ΚΑΡΑΤΣΟΓΛΟΥ A. G. KARATSOGLOU | K. ΚΑΡΑΜΠΕΤΗ K. KARAMPETI |

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

| Συνθήκες Διακρίβωσης: <i>Ambient Conditions:</i> | Από <i>From</i> | Έως <i>To</i> |
|-----------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Θερμοκρασία - <i>Temperature</i> [°C]: | 19.7 | 20.1 |
| Σχετική Υγρασία - <i>Relative Humidity</i> [%]: | 66 | 67 |

Κατάσταση κατά την παραλαβή / Condition on receipt:

Το υπό διακρίβωση αντικείμενο, μετά από οπτικό έλεγχο, βρέθηκε σε καλή κατάσταση.

The item to be calibrated was found to be in good condition during visual inspection.

Λαδικασία Διακρίβωσης / Calibration Procedure:

Το προς διακρίβωση κόσκινο καθαρίστηκε και αποθηκεύτηκε στο χώρο του εργαστηρίου για κατάλληλο χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της διαδικασίας διακρίβωσης. Η διακρίβωση του κόσκινου πραγματοποιήθηκε με έλεγχο των διαστάσεων της διαμέτρου του σύρματος και του μεγέθους των οπών. Μετρήθηκε η διάμετρος του σύρματος του πλέγματος σε διαφορετικά σημεία. Σημειώθηκε η μέση, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή των μετρήσεων, καθώς και η τυπική απόκλιση τους. Επίσης μετρήθηκαν οι διαστάσεις διαφορετικών οπών. Για κάθε οπή τετράγωνης μορφής μετρήθηκαν οι αποστάσεις από το κέντρο μιας πλευράς έως την απέναντί της, στις δύο διαστάσεις X και Y.

The item to be calibrated was cleaned and kept in the laboratory environment for the appropriate time prior to the calibration procedure. The sieve was calibrated by measuring the dimensions of the wire diameter and the size of the apertures. The wire diameter of the grid was measured in different points. The average, maximum and minimum values of the measurements were taken into account as well as their standard deviation. The dimensions of different apertures were measured. For each square-shaped aperture the distances from the centre of one side of the square to its opposite side centre in both X and Y dimensions were measured. The average, maximum and minimum values of the measurements are listed below as well as their standard deviation

Πρότυπα Αναφοράς - Ίζηλασιμότητα / Reference Standards - Traceability:

Το πρότυπο αναφοράς είναι το Optical Projector BATY R400 XLE (Αρ. Πιστ.: C3T 216057). Η συσκευή ρυθμίζεται (set up) με πρότυπες μικροκλίμακες, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά διακρίβωσης του Ελληνικού Ινστιτούτου Μετρολογίας Ε.Ι.Μ. (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A), εξασφαλίζοντας ίζηλασιμότητα στα Εθνικά Πρότυπα Μήκους.

The standard reference is the Optical Projector BATY R400 XLE (Cert No: C3T 216057). The device is calibrated using standard line-scales, which are bear by calibration certificates of the Hellenic Institute of Metrology (E.I.M), (DIM-06-016A, DIM-06-017A, DIM-06-018A, DIM-06-019A) thus ensuring traceability to the National Standard of Length.

Αβεβαιότητα / Uncertainty:

Η αβεβαιότητα που αναφέρεται είναι το γινόμενο της συνδυασμένης τυπικής αβεβαιότητας (σ) με τον συντελεστή κάλυψης $k = 2$ (διευρυμένη αβεβαιότητα) και προσδιορίστηκε σύμφωνα με το έντυπο «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Γενικώς, η τιμή της μετρούμενης ποσότητας περιέχεται στο προσδιοριζόμενο εύρος με πιθανότητα 95% περίπου. Η εκτίμηση της αναφερόμενης αβεβαιότητας αφορά τις τιμές των μετρήσεων κατά τη διάρκεια της διακρίβωσης και δεν εμπεριέχει ενδεχόμενες μακροπρόθεσμες μεταβολές.

Reported is the expanded uncertainty which results from the standard combined uncertainty by multiplication with the coverage factor $k = 2$. It has been evaluated according to the «Guide to the Expression of Uncertainty in Measurements» (ISO 1995). Generally, the value of the measuring quantity is found within the attributed interval with a probability of approximately 95%. The reported uncertainty does not include an estimate of long-term variations.



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
CALIBRATION CERTIFICATE

Αποτελέσματα/ Results:

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| M. O. Διαμέτρου Σύρματος / <i>Average Wire Diameter (mm)</i> | 0.898 | M. O. Μεγέθους Οπών/ <i>Average Apertures Size (mm)</i> | 1.997 |
| Επιτρεπτό Διάστημα Διαμέτρου Σύρματος / <i>Permissible Variation of Wire Diameter (mm)</i> | 0.765 – 1.035 | Επιτρεπτό Διάστημα Μεγέθους Οπών/ <i>Permissible Variation of Apertures Size (mm)</i> | 1.93–2.07 |
| | - | Μέγιστο Επιτρεπτό Μεμονωμένο Ανοιγμα/ <i>Maximum Permissible Individual Opening (mm)</i> | 2.215 |
| Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard Deviation (mm)</i> | 0.0079 | Τυπική Απόκλιση/ <i>Standard deviation (mm)</i> | 0.0291 |
| Αβεβαιότητα / <i>Uncertainty (mm)</i> | 0.0050 | Αβεβαιότητα/ <i>Uncertainty (mm)</i> | 0.0053 |

Δήλωση Συμμόρφωσης / Statement of Compliance* :

- Συμμόρφωση / *Compliance*
 Απόφαση από την εταιρεία / *Decision made by company*
 Μη συμμόρφωση / *Non compliance*

* Σύμφωνα με το πρότυπο ASTM E11/2004./ *According to standard ASTM E11/2004*

Παρατηρήσεις/ Remarks:

- Οι αναγραφόμενες τιμές αφορούν στην κατάσταση που βρισκόταν το όργανο κατά την περίοδο της διακρίβωσης του.
 - Σε περιπτώσεις αμφιβολιών, ισχύει το ελληνικό κείμενο.
- The reported values pertain to the condition of the instrument during the period of its calibration.*
 - In cases of doubt, the Greek text shall prevail.*

Τέλος Πιστοποιητικού Διακρίβωσης / End of Calibration Certificate.

