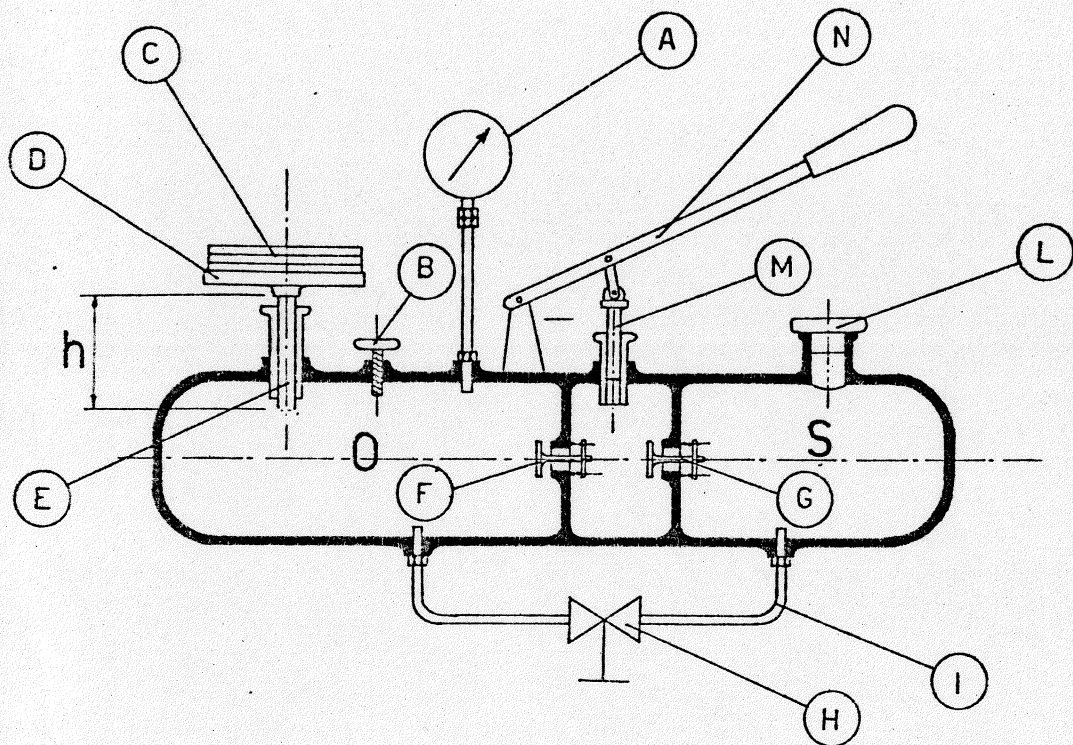


SCHEMA DELL'APPARECCHIATURA PER LA VERIFICA DEI MANOMETRI



- A Manometro da verificare
- B Vite micrometrica
- C Pesi tarati
- D Piattello portapesi
- E Pistoncino rotante
- F Valvola
- G Valvola
- H Valvola di by pass
- I Tubazione di by pass
- L Tappo del serbatoio olio
- M Pistoncino della pompa olio
- N Leva di azionamento pompa olio
- O Camera ad olio in pressione
- S Serbatoio olio
- h Lunghezza calibrata del pistoncino rotante

Descrizione dello strumento per la verifica dei manometri.

Lo strumento permette di sottoporre il manometro in prova a pressioni note così da poter compararla con la pressione indicata onde evidenziare gli errori di misura.

La pressione si crea caricando il pistone calibrato 1 con i pesi tarati, 2, posti sul piattello 3; l'innalzamento del piattello, per il mantenimento in posizione d'equilibrio dell'olio in pressione contenuto nella camera 4. Tale posizione d'equilibrio è indicata da una tacca di incontro micrometrica sul pistone, e può essere regolata con precisione grazie alla vite micrometrica 5. Noti i pesi e la sezione del pistone è nota la pressione regnante nella camera: a tale camera è dunque collegato tramite un tubo di raccordo il manometro in prova.

L'olio viene portato in pressione da una pompa azionata da un pistone 6 mosso tramite la leva 7: il movimento del pistone crea nel corpo di pompa 8 pressioni e depressioni alternate che aprono e chiudono le valvole automatiche 9 e 10 così da effettuare il travaso dell'olio, con conseguente aumento di pressione, dal serbatoio 11 alla camera di pressione 4.

Lo spostamento inverso dell'olio si effettua tramite la valvola di by-pass 12.

Modalità di prova

Fissato il manometro al supporto, evitando con cura che passano nestone incluse bolle d'aria, lo si sottopone ad una serie di prove a diverse pressioni in modo da coprire il suo "range". È opportuno eseguire le rilevazioni a livelli prefissati sia in salita (pressioni in aumento) che in discesa (pressioni in diminuzione) per rilevare eventuali fenomeni di isteresi.

Ad ogni prova si rileva la pressione effettiva  $P_e$  e la pressione letta sul manometro  $P_m$ .

Per quanto visto prima la  $P_e$  si regola togliendo o aggiungendo

i pericoli formati dal piattello. Con tale operazione il livello del pistone si alza o si abbassa: per riportarlo in posizione di equilibrio bisogna agire o sulla pompa (livello troppo basso) o sulla valvola di by-pass (livello troppo alto).

È importante per l'accuratezza della misura che il pistone non sia soggetto ad attriti che falsino la posizione di equilibrio: conviene allora imprimere al piattello di monte la rotazione un lento moto rotatorio così da eliminare tale causa di errore.

Se il manometro è destinato a misurare la pressione di miscela contenenti ossigeno non deve venire sottoposta a questa misura perché l'olio a contatto appunto con l'ossigeno potrebbe formare composti esplosivi.

### Caratteristiche tecniche dell'apparecchio di misura

casa costruttrice: Manning Maxwell & More Inc (Connecticut USA)

modello: Ashcroft Portable 1305 BM

n° di serie: 62423

campo di misura:  $0 \div 350 \text{ Kg/cm}^2$

precisione: 0,1% della pressione indicata

La precisione dipende dalla accuratezza della taratura dei perni e della calibratura del pistone. A questo proposito il diametro del pistone è controllato con blocchetti secondari rispetto a quelli campione della fabbrica, a loro volta controllati con quelli principali dello stato del Connecticut.

L'apparecchio ha in dotazione la serie di perni, un dischetto per la conversione delle misure in  $\text{Kg/cm}^2$ , e due pistoni di diverso diametro.

Col diametro maggiore la pressione max è  $70 \text{ Kg/cm}^2$  ed ogni disco aumenta la pressione di  $5 \text{ Kg/cm}^2$ .

Piattello, pistone, disco di conversione danno una pressione di  $5 \text{ Kg/cm}^2$ .

Col diametro minore si ha  $p_{\text{max}} = 350 \text{ Kg/cm}^2$ , ogni

②

disco corrisponde a  $25 \text{ Kg/m}^2$  e l'equipaggio base a  $25 \text{ Kg/m}^2$ .

Il peso dei dischi è tarato sull'accelerazione di gravità standard  $g = 9,8066 \text{ m/s}^2$

### Dati rilevati e loro elaborazione:

Sono stati verificati due manometri di tipo Bourdon le cui caratteristiche sono:

- 1) manometro industriale:

casa costruttrice: Wika

fondo scala:  $40 \text{ Kg/m}^2$

graduazione:  $1 \text{ Kg/m}^2$

- 2) manometro di precisione:

casa costruttrice: RS

n° di serie: 2300007

fondo scala:  $40 \text{ Kg/m}^2$

graduazione:  $1 \text{ Kg/m}^2$

I dati rilevati sono riportati nei certificati di prova allegati e nella successiva tabella dei dati elaborati.

Le grandezze da calcolare sono:

- errore assoluto:  $E_a = P_c - P_e$  (1)

- errore assoluto medio: è il valore medio dei due errori rilevati alla stessa pressione ma in "salita" e successivamente in "discesa":  $\bar{E}_a$  (2)

- errore relativo:  $E_r = \bar{E}_a / P_c$  (3)

- classe dello strumento:

$$\text{classe } \% = \frac{\text{errore assoluto massimo}}{\text{pressione di fondo scala}} \cdot 100 \quad (4)$$

Con le (1)(2)(3)(4) sono stati ricavati i dati della tabella seguente.

## Manometro Wica

$P_e$ $Kg/cm^2$	$P_e \downarrow$ $Kg/cm^2$	$E_a \downarrow$ $Kg/cm^2$	$P_e \uparrow$ $Kg/cm^2$	$E_a \uparrow$ $Kg/cm^2$	$\bar{E}_a$ $Kg/cm^2$	$E_x$
0	2,2	+2,2	2,2	+2,2	+2,20	$\infty$
5	6,5	+1,5	6,6	+1,6	+1,55	+0,310
10	11,0	+1,0	11,0	+1,0	+1,00	+0,100
15	15,8	+0,8	15,8	+0,8	+0,80	+0,053
20	20,3	+0,3	20,5	+0,5	+0,40	+0,020
25	25,2	+0,2	25,2	+0,2	+0,20	+0,008
30	29,9	-0,1	29,8	-0,2	-0,15	-0,005
35	34,5	-0,5	34,6	-0,4	-0,45	-0,013
40	38,8	-1,1	38,9	-1,1	-1,10	-0,030

La classe dello strumento è:

$$\frac{2,2}{40} \cdot 100 = 5,5$$

## Manometro RS

$P_e$ $Kg/cm^2$	$P_e \downarrow$ $Kg/cm^2$	$E_a \downarrow$ $Kg/cm^2$	$P_e \uparrow$ $Kg/cm^2$	$E_a \uparrow$ $Kg/cm^2$	$\bar{E}_a$ $Kg/cm^2$	$E_x$
0	0	0	0	-0,1	-0,10	-0,002
5	4,9	-0,1	4,9	-0,1	-0,10	-0,020
10	9,8	-0,1	9,8	-0,1	-0,10	-0,010
15	14,8	-0,1	14,8	-0,1	-0,15	-0,007
20	19,8	-0,2	19,8	-0,1	-0,15	-0,007
25	24,8	-0,2	24,8	-0,1	-0,15	-0,006
30	29,8	-0,2	29,8	-0,1	-0,15	-0,005
35	34,8	-0,2	34,8	-0,1	-0,15	-0,004
40	39,8	-0,2	39,8	-0,2	-0,20	-0,005

La classe dello strumento è:

$$\frac{0,20}{40} \cdot 100 = 0,5$$

Seguono i diagrammi.

ISTITUTO DI MACCHINE E  
TECNOLOGIE MECCANICHE  
UNIVERSITA' DI TRIESTE  
LABORATORIO DI MISURE MECCANICHE. E  
COLLAUDI

CERTIFICATO DI PROVA  
N\*

COMMITTENTE:

DATA: 3/1/1979

APPARECCHIATURA  
DI PROVA: MANNING MAXWELL & MORE INC  
Ashcroft Portable 1305 BM

OPERATORI:

DESCRIZIONE DEL MANOMETRO:

COSTRUTTORE: WIKA

TIPO: INDUSTRIALE

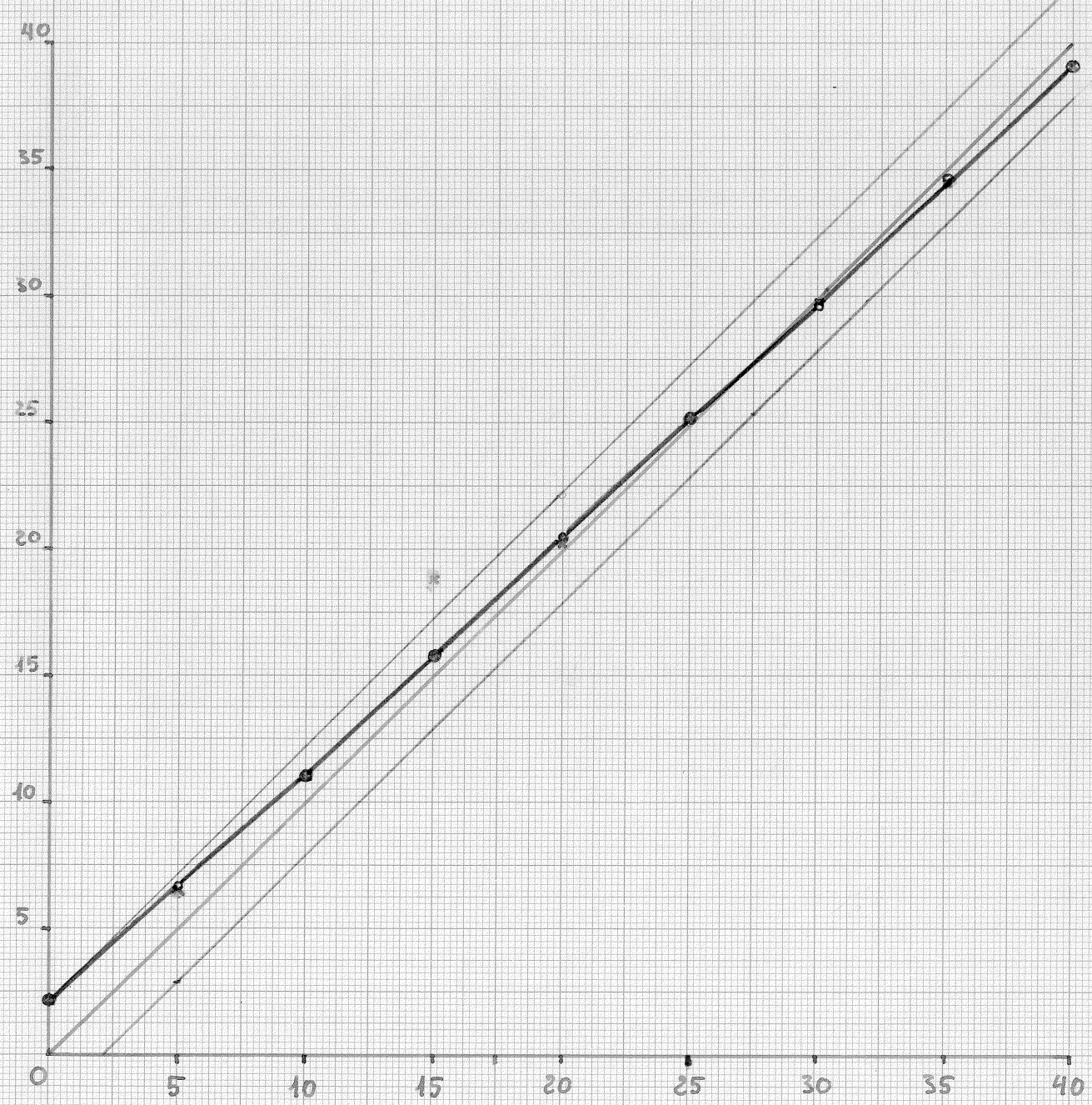
N\* DI FABBRICA: /

FONDO SCALA: 40 Kg/cm<sup>2</sup>

GRADUAZIONE: 1 Kg/cm<sup>2</sup>

N*	PRESSIONE ESERCITATA		PRESSIONE LETTA		CORREZIONE ALLA LETTURA				OSSERVAZIONI
	↓	↑	↓	↑	↓	↑			
	0	0	2,2	2,2	-2,2	-2,2			Il manometro nasce = qualo zero
	5	5	6,5	6,7	-1,5	-1,6			
	10	10	11	11	-1,0	-1,0			
	15	15	15,8	15,8	-0,8	-0,8			
	20	20	20,3	20,5	-0,3	-0,5			
	25	25	25,2	25,2	-0,2	-0,2			
	30	30	29,9	29,8	+0,1	+0,2			
	35	35	34,5	34,6	+0,5	+0,4			
	40		38,9		+1,1				
	COSTRUTTORE: RS								
	TIPO: per centrale termica								Graduazione: 1 Kg/cm <sup>2</sup>
	N°: 2900007								
	↓ 0	↑ 0	↓ 0	↑ 0	↓ 0	↑ 0			
	↓ 5	↑ 5	↓ 4,9	↑ 4,9	↓ +0,1	↑ +0,1			
	↓ 10	↑ 10	↓ 9,9	↑ 9,95	↓ +0,1	↑ +0,1			
	↓ 15	↑ 15	↓ 14,9	↑ 14,95	↓ +0,1	↑ +0,1			
	↓ 20	↑ 20	↓ 19,8	↑ 19,95	↓ +0,2	↑ +0,1			
	↓ 25	↑ 25	↓ 24,8	↑ 24,9	↓ +0,2	↑ +0,1			
	↓ 30	↑ 30	↓ 29,8	↑ 29,9	↓ +0,2	↑ +0,1			
	↓ 35	↑ 35	↓ 34,8	↑ 34,9	↓ +0,2				
	↓ 40		↓ 39,8						

$P_e$  (kg/cm<sup>2</sup>)



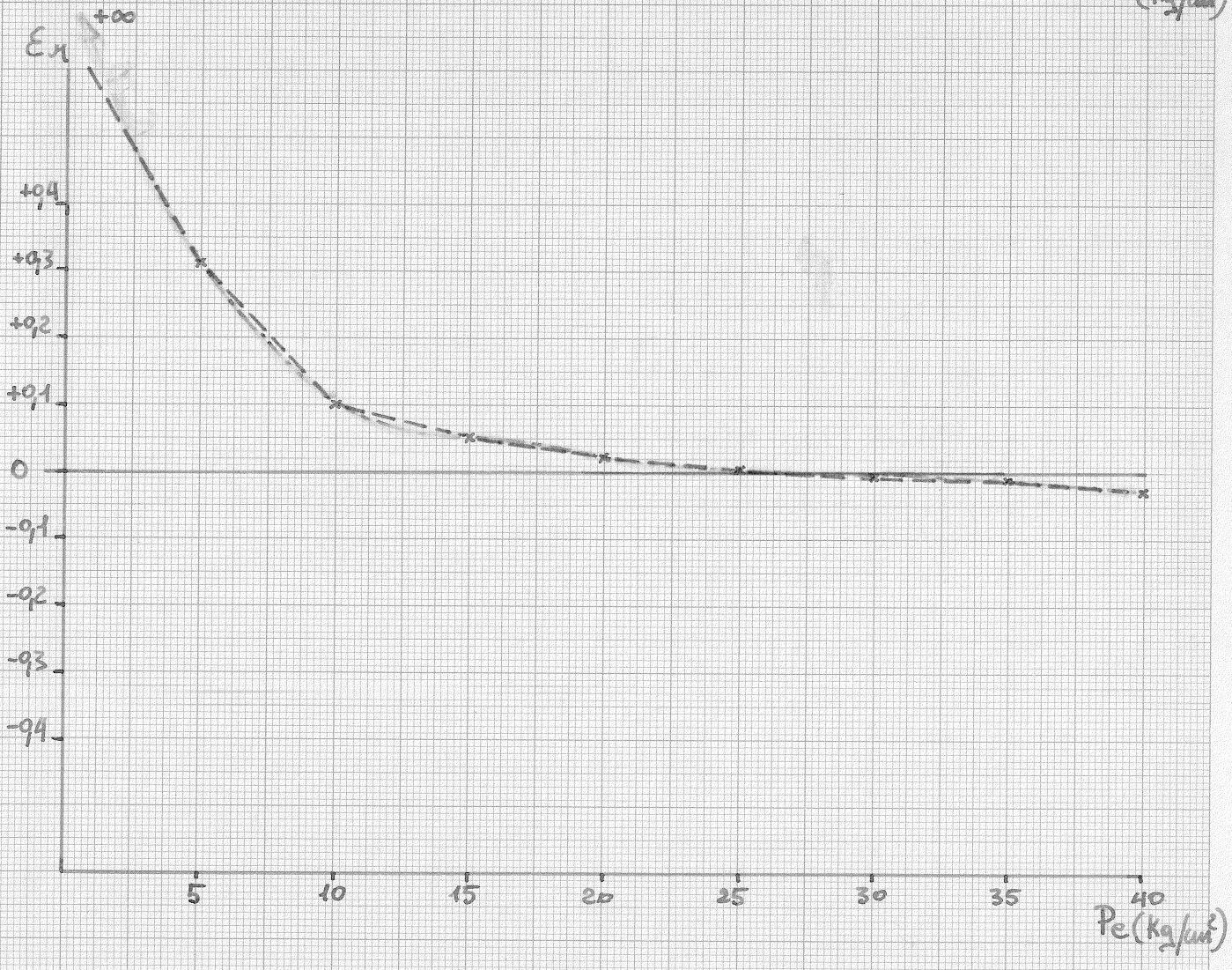
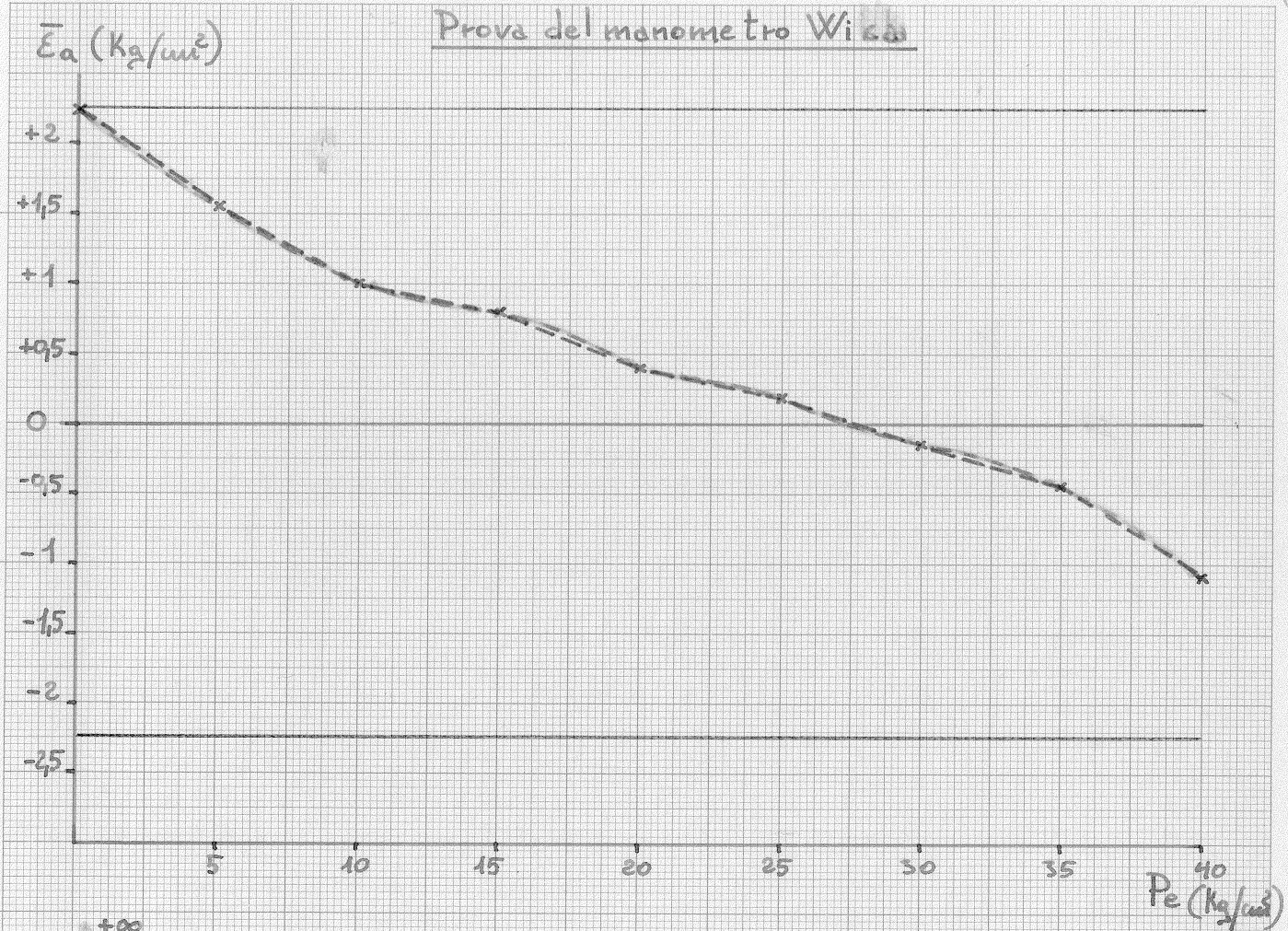
$P_e$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Manometro industriale Wico

α: scatti di lettura medi tra salita e discesa: comunque non si hanno quasi oppure sensibili fenomeni di isteresi.

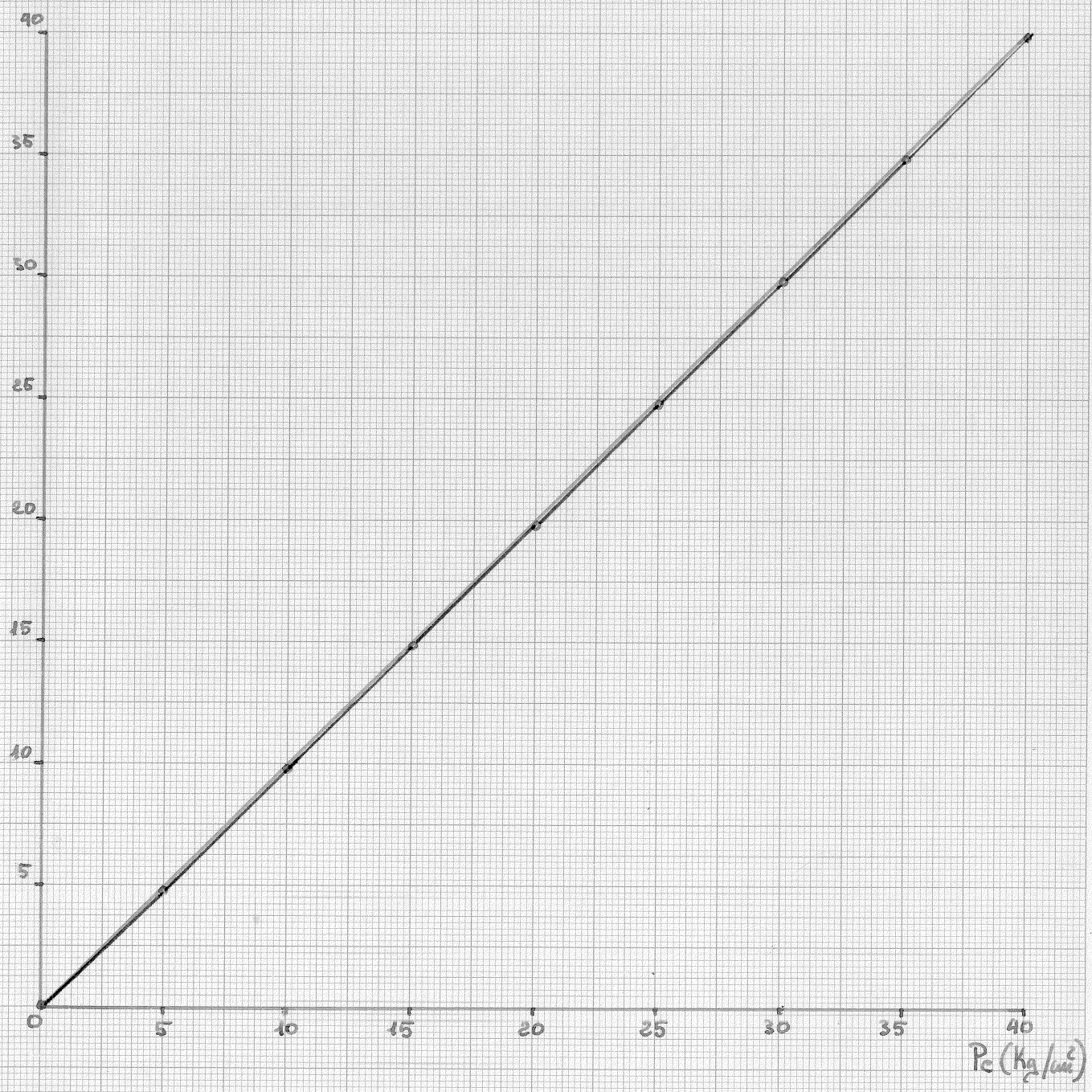
— massimo scarto di lettura prevedibile in base alla classe dello strumento (5,5)

### Prova del manometro Wiscó





$P_c$  (kg/cm<sup>2</sup>)



Manometro RS

o: scarti di lettura medi tra salita e discesa: comunque non si hanno grossi o apprezzabili fenomeni di isteresi

Lo scarto massimo di lettura prevedibile in base alle dosse dello strumento (classe 0,5) è talmente esiguo da renderne inutile la rappresentazione grafica

### Prova del manometro R.S.

