

Indirizzo Postale:
Kipp-Delft (Olanda)

Indirizzo Telegrafico:
Physics-Delft (Olanda)

Rappresentanti Generali per l'Italia e Colonie:

Ing. S. BELOTTI & C. - S.A.,
MILANO

Piazza Trento, 8 - Telef. 52-051/2/3



N.V. INSTRUMENTFABRIEK
EN -HANDEL VOORHEEN

D. J. Kipp & Zonen

DELFT (Olanda)

STRUMENTI SCIENTIFICI



A richiesta vengono inviati i listini speciali illustranti gli apparecchi contenuti in questo prospetto riassuntivo.

GALVANOMETRI DI MOLL

I galvanometri di Moll sono strumenti a bobina mobile; la bobina, di forma lunga e molto stretta, è tesa tra due fili o laminette metalliche nel campo di un magnete permanente. Questi apparecchi si distinguono per una grande stabilità dello zero e per l'accuratezza con cui è equilibrata la bobina. Il sistema mobile è racchiuso in un tubo a tenuta di polvere. La bobina è munita di uno specchio piano di fronte al quale, nel tubo, si trova una finestra piana. Mediante uno shunt magnetico si può rendere aperiodico il movimento del sistema. I tubi contenenti i sistemi mobili di tutti questi galvanometri sono smontabili. I galvanometri che noi costruiamo, secondo il principio di Moll, sono qui di seguito elencati assieme alle loro caratteristiche.

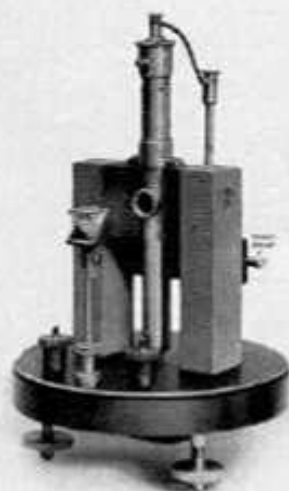


Fig. 1
Galvanometro di Moll tipo „Original”

K I P P
DELFT
(Olanda)

Tipo del galvanometro	Pecido totale in secondi ¹⁾	Resistenza interna in ohm	Resistenza esterna in ohm ²⁾	F.B.M. in 10 ⁻⁸ v. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. ³⁾	Corrente in 10 ⁻¹⁰ amp. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. ³⁾	Diametro dello specchio in mm. ⁴⁾
Galvanometro di Moll tipo „Original“						
	1,3	55	1 40 160	59 76 122	105 80 57	6
Galvanometro di Moll ad alta sensibilità in Amp.						
A	7	340	2000	40	1,7	5
			20000	120	0,6	
			70000	210	0,3	
			200000	400	0,2	
B	3,5	340	700	83	8	5
			5000	185	3,5	
			20000	400	2	
			70000	700	1	
Galvanometro di Moll ad alta sensibilità in Volt.						
	2		1	13	50	5
	3	25	70	12	13	
	5		200	9	4	
Galvanometro di Moll tipo „Micro“						
	0,2	20	1 15 55	84 115 185	400 330 250	3
Galvanometro balistico						
	30	100	100 500 1500	9 15 20	4,5 2,4 1,25	10
Galvanometro di Moll tipo MR						
	2,5	80	1 50 150	170 220 310	210 170 130	8

- 1) Quando i galvanometri sono regolati all'ammortizzamento critico, questa durata (per una oscillazione completa) è praticamente uguale al „tempo di indicazione“.
- 2) Aumentando o riducendo il campo magnetico per mezzo dello shunt magnetico, si può ottenere l'ammortizzamento critico per una resistenza esterna qualunque, compresa fra i valori estremi dati dalla tabella. Poiché la sensibilità varia assieme al campo magnetico, noi indichiamo il valore di questa per varie resistenze esterne.
- 3) Con il campo magnetico regolato in modo che il galvanometro sia all'ammortizzamento critico (indicazione aperiodica).
- 4) Tutti i galvanometri sono muniti di uno specchio piano e tutti i tubi contenenti le sospensioni hanno una finestra piana.

K I P P
DELFT
(Olanda)

Una bobina totalmente amagnetica, molto leggera, è sospesa ad un sottilissimo filo di quarzo non metallizzato, nel campo di un forte magnete permanente. La corrente viene condotta da due lamelle d'oro, di 0,4 micron di spessore, che aumentano la coppia di torsione del filo di quarzo solo di circa il 10 %. Il galvanometro ha una grandissima sensibilità in Volt.

L'equipaggio, equilibrato con precisione, possiede una perfetta stabilità dello zero. Il piede di questo galvanometro può essere munito dei 5 diversi sistemi intercambiabili Za-Ze.

CARATTERISTICHE

Tipo del galvanometro	Periodo totale in secondi 1)	Resistenza interna in ohm	Resistenza esterna in ohm 2)	F.E.M. in 10 ⁻⁸ v. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. 3)	Corrente in 10 ⁻¹⁰ amp. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. 3)	Diámetro dello specchio in mm. 4)
Za	1,3	7	1	18	250	8
			20	30	110	
			50	40	70	
Zb	3	10	1	5	50	8
			50	15	25	
			200	30	15	
Zc	7	15	15	3,6	12	8
			100	8	7	
			400	16	4	
Zd	3	25	80	25	25	8
			550	58	10	
			2000	100	5	
Ze	7	25	200	11	5	8
			1000	25	2,5	
			3000	45	1,5	

1) — 2) — 3) — 4) — vedere pag. 3

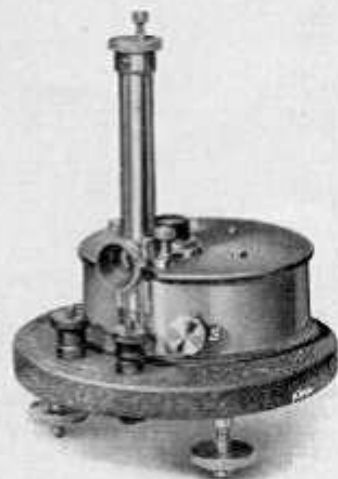


Fig. 2
Galvanometro di Zernike

K I P P
D E L F T
(O l a n d a)

GALVANOMETRO A FILO DI TORSIONE DI MOLL & VAN DYCK

In questo strumento, straordinariamente rapido, l'avvolgimento della bobina è stato ridotto ad una mezza spira saldata ad un filo metallico teso.

La mezza spira agisce come uno shunt di bassa resistenza sul filo. Nonostante il debole momento di inerzia, il sistema mobile è ammortizzato aperiodicamente. I due tipi T S A e T S B possono essere forniti sia con magnete permanente che con elettromagnete.

CARATTERISTICHE

Tipo del galvanometro	Periodo totale in secondi β	Resistenza interna in ohm	Resistenza esterna in ohm β	F.E.M. in 10^{-8} v. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. β	Corrente in 10 ⁻¹⁰ amp. per 1 mm. di deviazione sulla scala distante 1 m. β	Dimensioni dello specchio in mm. β
T S A	0,02	8,5	1	380	4000	0,8 x 1,5
			50	1600	2750	
			100	2200	2000	
			infinita	—	1670	
T S B	0,01	5	1	480	8000	0,8 x 1,5
			50	3000	5500	
			100	5000	4800	
			infinita	—	4300	

1) — 2) — 3) — 4) — vedere pag. 3

GALVANOMETRO A VIBRAZIONE DI MOLL

Questo strumento serve per la misura di deboli correnti alternate di frequenza compresa tra 100 e 2500 Hertz. Il sistema mobile è costituito da un filo, posto nel campo di un elettromagnete, sul quale è fissato asimmetricamente un piccolo specchio. Quando il filo vibra, lo specchio, a causa della propria inerzia, assume un movimento oscillatorio. Sulla scala si proietta allora una banda luminosa la cui lunghezza corrisponde alla intensità della corrente alternata.

La sensibilità varia con la frequenza della corrente alternata; con una corrente di 250 Hertz si raggiunge la più alta sensibilità; in tal caso 1 microampère dà una banda di 30 mm.

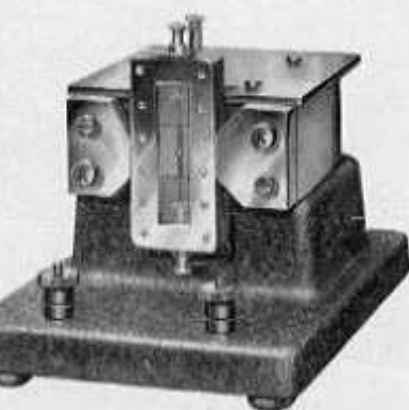


Fig. 3

Galvanometro a filo di torsione
con magnete permanente

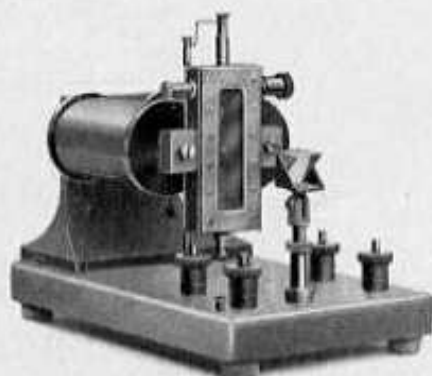


Fig. 4

Galvanometro a vibrazione di Moll

K I P P
DELFT
(Olanda)

sulla scala distante 1 m. — Lunghezza della banda a 1000 Hertz 3,5 mm. e a 2500 Hertz 2 mm. per 1 microampère.

TERMORELAIS DI MOLL PER L'AMPLIFICAZIONE DELLE DEVIAZIONI DI UN GALVANOMETRO

Il termorelais è costituito da un termoelemento doppio che è racchiuso in una ampollina, nel vuoto. La deviazione, anche debolissima, di un galvanometro (detto galvanometro primario) produce nel termorelais una corrente termoelettrica che è abbastanza forte per essere misurata da un secondo galvanometro (detto galvanometro secondario).

Le deviazioni del galvanometro secondario sono proporzionali a quelle del galvanometro primario. Con l'aiuto di un termorelais si possono amplificare le deviazioni di un galvanometro parecchie centinaia di volte e cioè fino al limite ultimo imposto dal movimento Browniano.

La figura 5 rappresenta l'installazione completa del termorelais, munito del galvanometro primario.

La durata di indicazione dell'apparecchio, usando due galvanometri di Moll tipo „Original”, è di circa 3,5 secondi.

AMPLIFICATORE A TERMOCOPPIE

Quando è necessario ottenere una grande sensibilità ed una indicazione rapida, il termorelais descritto precedentemente può essere vantaggiosamente sostituito da un amplificatore a termocoppie.

La luce che giunge dal galvanometro, le cui deviazioni devono essere amplificate, cade su due prismi, i quali dividono il raggio luminoso in due metà che vengono concentrate su due termoelementi nel vuoto a indicazione rapida. I due termoelementi sono posti tra loro in opposizione, ed in serie con un galvanometro tipo „Micro”.

Il complesso costituito da un galvanometro tipo „Micro”, un amplificatore a termoelementi ed un galvanometro secon-

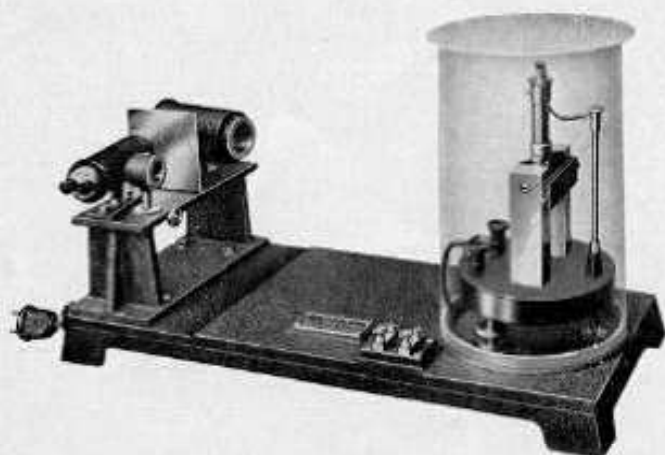


Fig. 5
Installazione completa del relais termoelettrico

K I P P
DELF T
(Olanda)

dario, del tipo „Micro”, ha una durata di indicazione di circa 0,3 sec.; l'amplificazione può essere spinta fino al limite ultimo imposto dal movimento Browniano dell'equipaggio.

ACCESSORI PER GALVANOMETRI

Il dispositivo di illuminazione per galvanometri è costituito da una lanterna, che viene fissata al muro sopra, oppure di fianco, al galvanometro, il quale è posto su una mensola a muro. Il raggio luminoso viene proiettato sullo specchio del galvanometro mediante un prisma a riflessione totale.

Una piccola lente, posta sul prisma, dà sulla scala una immagine netta della fenditura della lanterna. Il porta-scala viene fissato al muro sotto la mensola del galvanometro.

Per ridurre la sensibilità del galvanometro, in proporzioni determinate, viene fornita una adatta cassetta di shunts. Una cassetta di riduzione permette di controllare la sensibilità e l'ammortizzamento del galvanometro durante le misure.

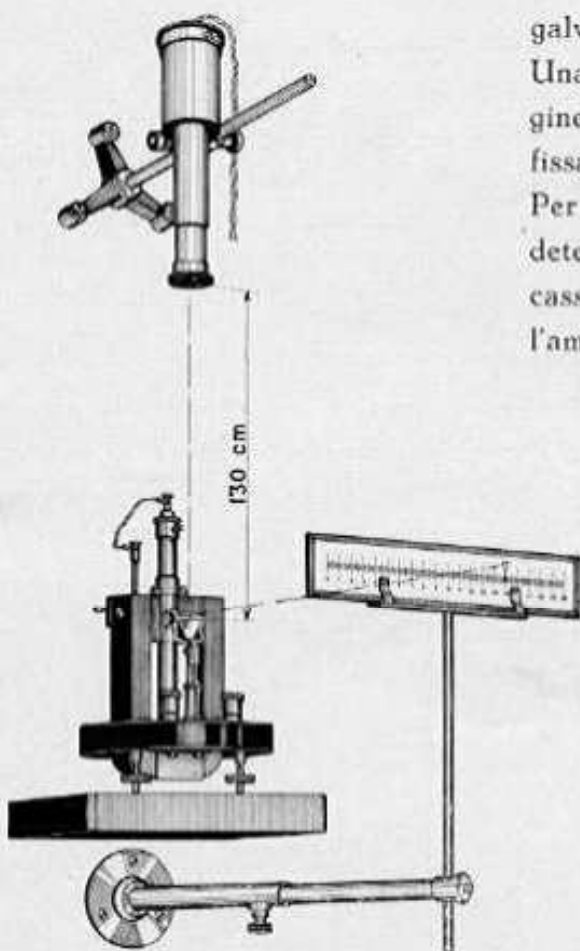


Fig. 6

Dispositivo di illuminazione
per galvanometri

REGISTRATORE FOTOGRAFICO

per la registrazione delle indicazioni di un galvanometro e di altri strumenti a specchio

La camera fotografica è costituita da una custodia metallica cilindrica, a tenuta di luce, nella quale è contenuto un tamburo cilindrico sul quale può essere avvolto e teso un foglio di carta sensibile delle dimensioni di 12×42 cm. Il tamburo viene fatto ruotare da un motore elettrico sincrono o da un movimento ad orologeria.

L'apparecchio può essere usato anche in un ambiente non completamente oscuro, essendo munito di una fenditura di entrata che elimina ogni luce falsa.

COPPIE TERMOELETTRICHE NEL VUOTO

di Moll e Burger, per ricerche di spettroscopia

Questi apparecchi sono costituiti da una termocoppia di costantana e manganina, larga 0,1 mm., spessa 0,5 micron, la

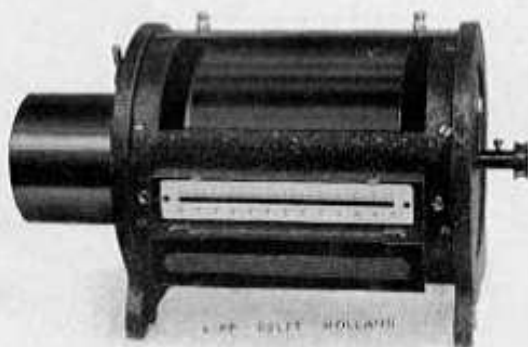


Fig. 7

Registratore fotografico con motore elettrico sincrono

K I P P
DELFT
(Olanda)



Fig. 8
Coppia termoelettrica nel
vuoto, su supporto



Fig. 9
Pila termoelettrica tipo „micro“ con fenditura regolabile

cui saldatura in argento non forma nessun ispessimento, e che è contenuta in una ampollina cilindrica in vetro, in uviol o in quarzo, in alto vuoto. L'ampollina è montata in un tubo di ottone a doppia parete.

Le termocoppie vengono costruite in due tipi: il tipo „sensibile“ ed il tipo „rapido“.

La termocoppia tipo sensibile raggiunge l'equilibrio di temperatura in 0,8 sec., mentre quella tipo rapido lo raggiunge in 0,2 sec.

Ambedue i tipi possono essere forniti con finestra piana in vetro uviol o fluorite; il tipo sensibile può inoltre essere fornito con finestra piana in quarzo. Per ognuno dei due tipi viene costruito un modello con fenditura regolabile e obiettivo per una più comoda concentrazione della radiazione sulla parte più sensibile della termocoppia.

Sensibilità

Tipo sensibile: $0,46 \times 10^{-8}$ V. per 1 erg/cm². sec.

„ rapido: $0,13 \times 10^{-8}$ V. „ „ „ „ „

(energia non concentrata sulla saldatura; quando l'energia viene concentrata sulla saldatura, la F.E.M. aumenta considerevolmente).

PILE TERMOELETTRICHE DI MOLL

Le pile termoelettriche sono costituite da un certo numero di coppie termoelettriche di costantana e manganina unite in serie. Esse raggiungono l'equilibrio di temperatura in 2 sec. circa. — Ne costruiamo 4 tipi.

Pila termoelettrica a grande superficie:

costituita da 80 termocoppie formanti un disco di 20 mm. di diametro. La finestra di chiusura in vetro può essere sostituita da una finestra in salgemma. Viene inoltre fornito un riflettore levabile che serve per concentrare la radiazione.

Pila termoelettrica a piccola superficie:

costituita da 16 termocoppie formanti un disco di 10 mm. di diametro. — La pila è munita di una finestra di chiusura in vetro e di un riflettore conico.

Pila termoelettrica lineare:

costituita da 30 termocoppie che sono saldate lungo una

linea di 20 mm. di lunghezza, posta dietro ad una fenditura a regolazione bilaterale.

Pila termoelettrica tipo „micro“:

costituita da 18 elementi che formano un disco avente soltanto 6 mm. di ϕ . La pila è coperta da una finestra di fluorite e viene fornita munita di un riflettore conico e di una fenditura regolabile.

CARATTERISTICHE:

Tipo	Resistenza in ohm	Superficie irradiata in cm^2	Forza elettromotrice in 10 ⁻⁸ Volt per 1 erg/cm ² sec.	Forza elettromotrice in 10 ⁻⁸ Volt per una radiazione totale di 1 erg/sec.
Pile termoelettriche di Moll				
a grande superficie	50	3,14	5	1,6
a piccola superficie	10	0,8	1,25	1,6
micro	30	0,28	0,9	3,2
micro	30	0,06	0,3	5,0
lineare	20	0,2	0,75	3,75

} senza riflettore
} e senza finestra
} fenditura di
} 1 mm. senza
} finestra

MISURATORE TECNICO DI IRRAGGIAMENTO

Per fare in modo facile una misura quantitativa di irraggiamenti emessi o ricevuti, da una superficie estesa, può essere usato il nostro misuratore tecnico di irraggiamento. Tale apparecchio è costituito da una pila termoelettrica di Moll in tubo con diaframmi ed otturatore a doppia parete e da un galvanometro trasportabile, contenuto, con lampada e scala, in una cassetta di teak.

L'alta sensibilità del modello A è adatta per misure su superfici le cui temperature sono soltanto 5° più o meno alte della temperatura ambiente (superfici riscaldate, serbatoi isolati per acqua calda, ecc.).

Il modello B ha una minore sensibilità e serve per misure su superfici le cui temperature sono almeno 20° più alte di quella ambiente (riscaldatori, condotte di vapore, radiatori, ecc.).

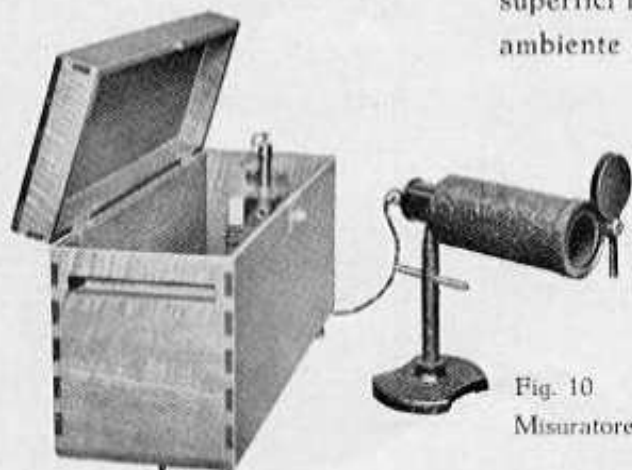


Fig. 10

Misuratore tecnico di irraggiamento con galvanometro portatile

K I P P
DELFT
(Olanda)



Fig. 11
Solarimetro a lettura diretta



Fig. 12
Pila termoelettrica solarimettrica
su zoccolo per installazione
all'esterno



Fig. 13
Piroeliometro con filtri

SOLARIMETRO A LETTURA DIRETTA

Questo strumento serve per misure di radiazione totale del sole e del cielo, incidente su una superficie orizzontale.

E' costituito da una pila termoelettrica di Moll coperta da una semisfera di vetro e fissata sulla cassetta di un millivoltmetro sensibile. Viene dato, per ogni strumento, il valore in $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min.}$ corrispondente ad una divisione della scala del millivoltmetro.

SOLARIMETRO REGISTRATORE SOLARIMETRO INTEGRATORE

La parte essenziale di questi apparecchi è una pila termoelettrica di Moll, fissata su uno zoccolo di ghisa e coperta da due semisfere di vetro, la quale è costruita appositamente per essere usata all'aperto. La pila può essere unita, mediante dei grossi fili di rame, ad un millivoltmetro registratore. Questa disposizione permette la registrazione giornaliera della radiazione totale del sole e del cielo, la quale presenta spesso variazioni caratteristiche. In tal caso viene fornito il valore in $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min.}$ corrispondente a una divisione della scala del millivoltmetro.

In parecchi casi la variazione della radiazione è meno importante del valore dell'energia complessiva che viene ricevuta in un tempo determinato. In tale caso la pila termoelettrica viene unita ad un indicatore elettrolitico di milliamp./ora, di alta sensibilità, che misura la radiazione totale del sole e del cielo nell'intervallo di tempo fra due letture.

PIROELIOMETRO

Per le misure della radiazione solare diretta, è consigliabile l'uso del piroeliometro.

Tale apparecchio è costituito da una pila termoelettrica di Moll che è contenuta in un tubo di ottone. L'apparecchio è munito di una serie di diaframmi di Langley e di un dispositivo per osservazione oculare. La pila è unita ad un millivoltmetro. Con lo strumento forniamo l'equivalente in $\text{cal/cm}^2 \cdot \text{min.}$ di una divisione del millivoltmetro. Per misure in diversi campi dello spettro, viene fornito il piroeliometro con filtri colorati, di diverse trasparenze, che sono montati su un telaio metallico fissato sullo strumento.

K I P P
D E L F T
(O l a n d a)



Fig. 14
Attinometro di Linke & Feussner

ATTINOMETRO DI LINKE & FEUSSNER

per la misura della radiazione solare e celeste

Il principio costruttivo dell'attinometro è lo stesso di quello del piroeliometro descritto precedentemente. La sua costruzione permette però misure più precise, in modo che può essere utilizzato anche per la misura di effetti molto più deboli, per esempio per la radiazione celeste e per le radiazioni notturne. Lo strumento è perfettamente protetto dalle correnti d'aria e variazioni di temperatura.

Per misure in vari campi dello spettro, l'apparecchio è munito di una finestra in quarzo e di due filtri colorati di diversa trasparenza. La pila termoelettrica di Moll, impiegata in questo strumento, è del tipo compensato, in modo da eliminare ogni influenza della temperatura esterna. A seconda della intensità della radiazione da misurare, lo strumento viene collegato ad un galvanometro ad indice o ad un galvanometro a specchio.

COLORIMETRO E NEFELOMETRO DI MOLL PER LUCE BIANCA

per la misura dell'assorbimento e dell'intorbidamento

Tipo A

Una sorgente luminosa è posta tra due pile termoelettriche; ad ogni lato della lampada si trova una vaschetta in vetro. Le pile termoelettriche sono connesse in opposizione tra loro, ed in serie con un galvanometro e shuntate mediante shunts eguali, uno dei quali è costituito da un filo con contatto a cursore. Lo strumento deve essere regolato in maniera che, quando le due vaschette sono riempite del medesimo liquido, il galvanometro rimane allo zero.

Quando il liquido contenuto in una delle vaschette diviene torbido od assorbente, il galvanometro devia. Questa deviazione deve essere eliminata riportando a zero lo strumento mediante lo shunt regolabile. La lettura della graduazione dello shunt dà direttamente la percentuale di estinzione, dovuta alla torbidità o all'assorbimento. Una seconda scala indica direttamente il coefficiente di assorbimento (kcd).



Fig. 15
Colorimetro e Nefelometro di Moll per luce bianca, tipo A

Tipo B

Per misure di precisione minore di quella che può fornire lo strumento tipo A, può essere usato il tipo B, il quale è costituito da una custodia con lampada ad incandescenza e da una pila termoelettrica. Tra la lampada e la pila si trova una vaschetta in vetro. Si riempie la vaschetta col liquido limpido o non colorato e poi con il liquido torbido o colorato. Come misura dell'intorbidamento o dell'assorbimento serve la diminuzione relativa della deviazione del galvanometro.

COLORIMETRO E NEFELOMETRO DI MOLL PER LUCE MONOCROMATICA

Il principio è lo stesso di quello del colorimetro e nefelometro di Moll per luce bianca, tipo A. La luce della lampada ad incandescenza attraversa qui un prisma di Amici e va a cadere su di una fenditura. Dopo essere passata attraverso la fenditura, la luce viene riflessa da due prismi a riflessione totale, metà a destra e metà a sinistra. Ognuno di questi due raggi luminosi viene concentrato su di un termoelemento a vuoto, dopo aver attraversato una vaschetta di vetro. Il prisma di Amici può essere tolto dalla traiettoria dei raggi luminosi; in tal modo vengono eseguite misure con luce bianca. I due termoelementi a vuoto sono connessi in opposizione e shuntati mediante due resistenze di 50 Ohm, di cui una è divisa in 9×5 e $10 \times 0,5$ Ohm. Ambedue gli shunts sono montati in una scatola di compensazione, munita di due commutatori e di 6 morsetti per l'attacco dei termoelementi e del galvanometro. I numeri indicati su questa cassetta danno direttamente la percentuale dell'estinzione, come conseguenza dell'intorbidamento o dell'assorbimento.

ASSORBIMETRO PER L'ULTRAVIOLETTO DI MOLL, BURGER & REICHERT

per la misura precisa e rapida dell'assorbimento spettrale nel metodo fotografico, specialmente nell'ultravioletto

La luce di una lampada ad idrogeno attraversa una lente di quarzo e cade su due vaschette di quarzo, una delle quali

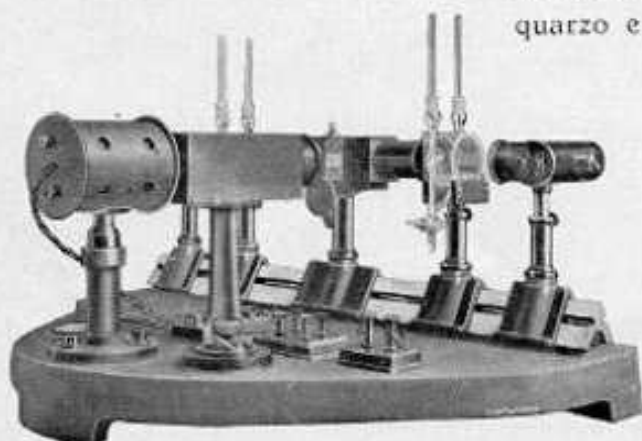


Fig. 16

Colorimetro e Nefelometro di Moll per luce monocromatica

K I P P
DELFT
(Olanda)

contiene il liquido da esaminare e l'altra un liquido di confronto. Dopo aver attraversato le due vaschette, la luce attraversa due prismi in quarzo e cade su una fenditura a gradini che è costituita da una serie di aperture rettangolari, di cui due hanno la stessa larghezza, mentre la larghezza delle altre aperture decresce secondo una progressione geometrica di ragione due. Si ottengono così 7 spettri, uno di assorbimento e 6 spettri di confronto, le cui intensità sono proporzionali alle larghezze delle corrispondenti fenditure.

A parte il risparmio di tempo che si può ottenere, questa caratteristica è molto importante per l'esame di sostanze che sono sensibili alle radiazioni ultraviolette o che variano rapidamente per altre ragioni. I misuratori di assorbimento sono costruiti in due tipi, uno per vaschette corte e uno per vaschette lunghe; quest'ultimo serve per deboli concentrazioni o piccoli coefficienti di assorbimento. Nella costruzione per vaschette corte, lo strumento con la fenditura a gradini può essere inserito nel collimatore di uno spettrografo. Il tipo per vaschette lunghe viene fornito su supporto; la fenditura a gradini, in questo caso, viene fissata allo spettrografo.



Fig. 17

Assorbimetro per vaschette corte

FOTOMETRO SPETTRALE

L'apparecchio permette una precisa misura oculare delle intensità luminose. Può essere usato per misure di intensità relative di determinate lunghezze d'onda, per misure di riflessione, per misure di intensità assolute, per analisi di colori, per la fotometria di lampade ad incandescenza, ecc.

Lo strumento è basato sul confronto della luminosità di uno schermo irradiato con quella del filamento di una lampada ad incandescenza. La corrente della lampada ad incandescenza viene misurata. Il confronto viene fatto monocromaticamente. Il fotometro spettrale è costituito da un monocromatore a deviazione costante che è completato da un dispositivo, il quale consiste in una lampada elettrica a filamento rettilineo, e in un sistema ottico. Questo dispositivo può essere fornito anche separatamente su piedistallo, in modo da poter essere usato con qualsiasi monocromatore.

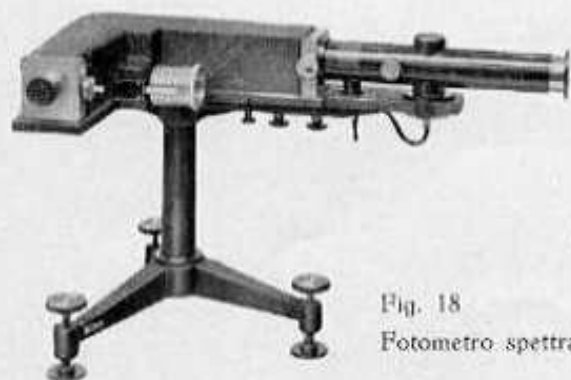


Fig. 18

Fotometro spettrale

K I P P
DELFT
(Olanda)

MICROFOTOMETRO REGISTRATORE DI MOLL

per l'analisi di spettrogrammi

Un raggio luminoso, proveniente da una lampada ad incandescenza, cade, attraverso alla lastra fotografica da analizzare, su una termocoppia o su una pila termoelettrica. La corrente termoelettrica attraversa un galvanometro a bobina mobile, le cui deviazioni vengono registrate fotograficamente su un foglio di carta sensibile avvolta su un tamburo. Lo spostamento del porta-lastre e la rotazione simultanea del tamburo permettono di ottenere il diagramma dei dettagli dello spettro in esame. — Il tipo A_1 è specialmente adatto per lavori di alta precisione. Tale apparecchio risolve i più fini dettagli dello spettro ed assicura un'alta precisione nella misura delle distanze delle linee. Inoltre quest'apparecchio ha una grande rapidità e permette di ottenere, in qualche minuto soltanto, la

registrazione di uno spettro con centinaia di linee. L'errore della vite micrometrica che trasporta il carrello col porta-lastre, è minore di 0,001 mm. Lo spostamento della lastra è strettamente proporzionale alla rotazione del tamburo registratore. — Il tipo B è più semplice e specialmente adatto per l'esame di spettri le cui linee non siano troppo sottili, per es. gli spettri di raggi X e spettri di assorbimento di sostanze solide e liquide.



Fig. 19

Microfotometro registratore tipo A_1

ATTINOMETRO STELLARE DI MOLL & PANNEKOEK

Questo strumento serve per le misure dello splendore fotografico delle stelle. Una tacca luminosa circolare netta viene proiettata sulla lastra; la luce trasmessa è concentrata su di un termoelemento a vuoto, il quale è collegato ad un galvanometro. Se non vi sono

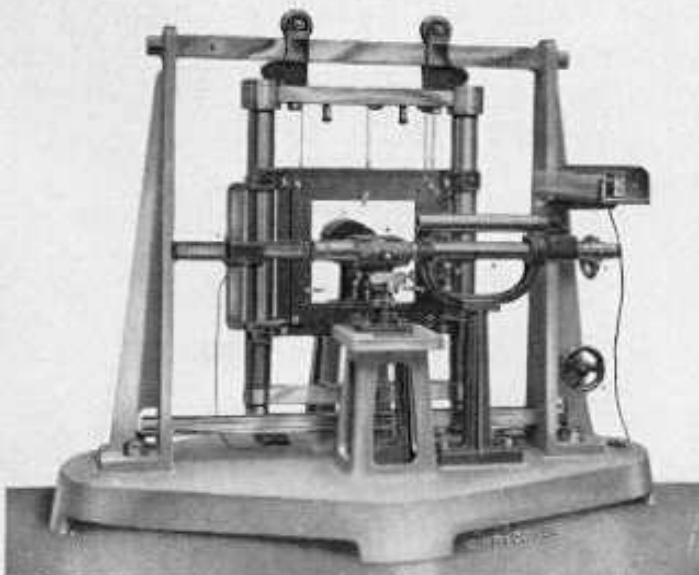


Fig. 20

Attinometro stellare di Moll e Pannekoek

K I P P
DELFT
(Olanda)

immagini stellari nella tacca luminosa, il galvanometro dà una certa deviazione: questa deviazione decresce quando si porta l'immagine della stella su una posizione determinata. La diminuzione relativa della deviazione è funzione dello splendore delle stelle. Possono essere usate lastre di ogni formato fino a 20×20 cm. Tutte le letture sono fatte mediante un cannocchiale di cui è munito l'apparecchio.

APPARECCHIO PER LA DEDUZIONE RAPIDA DELLE INTENSITA' DA UNA CURVA MICROFOTOMETRICA

Per dedurre l'intensità delle varie righe spettrali dalle curve ottenute analizzando queste mediante il microfotometro, è necessario conoscere la curva caratteristica di annerimento della lastra fotografica per le diverse lunghezze d'onda. — Il calcolo necessario per questa deduzione, nonostante sia molto facile, diventa pesante se deve essere ripetuto per un grande numero di punti dello spettro. Mediante l'apparecchio di cui sopra questo lavoro può essere fatto meccanicamente in modo semplice. Su una divisione logaritmica può essere letta immediatamente l'intensità delle diverse linee spettrali.

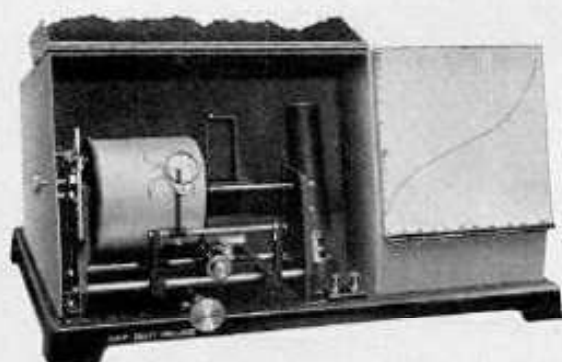


Fig. 21

Apparecchio per la deduzione rapida delle intensità da una curva microfotometrica

SPETTROMETRO REGISTRATORE F/6

per l'ultravioletto, il visibile e l'ultravioletto

L'analisi quantitativa degli spettri, cioè la misura dell'energia irradiata nelle diverse regioni spettrali, viene ad essere in sostanza costituita da un grande numero di letture galvanometriche, accompagnate da una corrispondente serie di letture d'angoli. Lo spettrometro registratore è specialmente adatto per questo lavoro.

L'apparecchio funziona automaticamente: la curva registrata fornisce immediatamente il rapporto cercato tra l'energia spettrale e la lunghezza d'onda. La luce da analizzare attra-

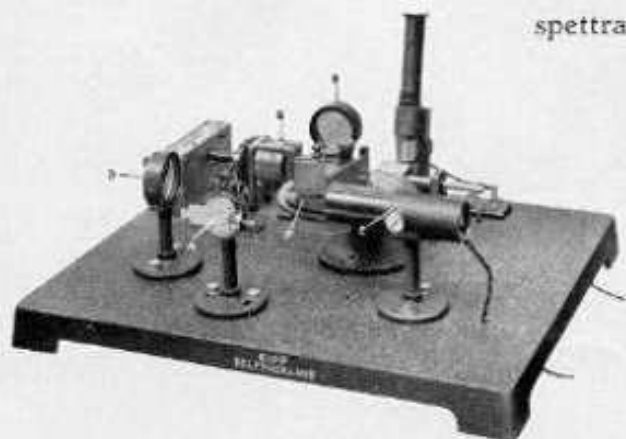


Fig. 22

Spettrometro registratore F/6

K I P P
DELFT
(Olanda)

versa la fenditura regolabile A, e cade sullo specchio concavo B che la rende parallela e la riflette in modo che attraversi il prisma col minimo di deviazione. Il fascio luminoso viene poi riflesso dallo specchio piano C e nuovamente concentrato dallo specchio concavo D nel cui fuoco giace la fenditura regolabile E di una pila termoelettrica di Moll. Un motore ad orologeria fa ruotare la piastra F, che porta il prisma e lo specchio C. La pila termoelettrica viene collegata ad un sensibile galvanometro a specchio le cui deviazioni vengono registrate fotograficamente.

SPETTROGRAFO A GRANDE APERTURA (F/2)

per il visibile

Questo spettrografo a grande luminosità serve per lo studio di fenomeni luminosi estremamente deboli, come l'effetto Raman o la fluorescenza. E' munito di un prisma al cinnamato d'etile che unisce un debole indice di rifrazione media con una grande dispersione. Il liquido è ben isolato termicamente. Gli spettri di sorgenti che non sono troppo deboli possono essere studiati direttamente, per mezzo di una coppia termoelettrica nel vuoto, collegata ad un galvanometro a specchio. Sulla lastra fotografica di $4,5 \times 6$ cm. possono essere registrati da 6 a 10 spettri uno sotto l'altro. Per mezzo di un oculare possono essere separate visualmente linee distanti solo 0,02 mm.; per esempio è possibile osservare le 2 linee D del Na di 5890 e 5896 Å nettamente separate.

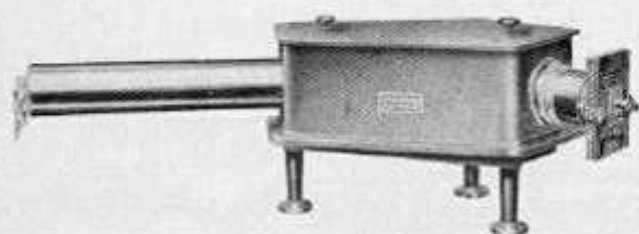


Fig. 23
Spettrografo F/2

SPETTROGRAFO A QUARZO ED ASSORBIMETRO VISUALE PER L'ULTRAVIOLETTO

Lo spettrografo a quarzo è completamente costruito in metallo; ha un'apertura F/5. Il prisma di Cornu in quarzo ha un'altezza di 30 mm ed una lunghezza di 50 mm; le lenti di quarzo hanno un diametro di 32 mm ed una distanza focale, per la linea D, di 155 mm. L'apparecchio è munito di un supporto che può essere posto tanto su un tavolo quanto su una

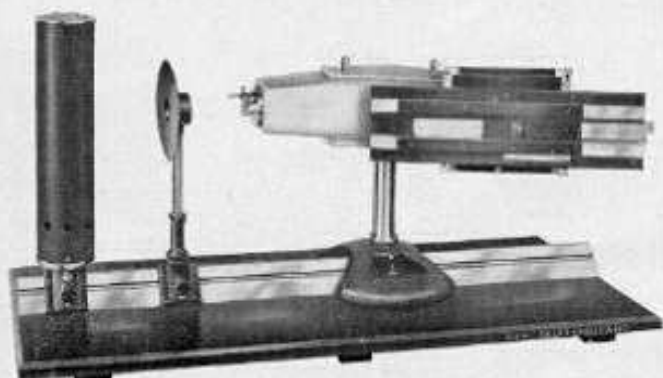


Fig. 24
Spettrografo a quarzo con schermo fluorescente

rotaia triangolare. L'altezza della fenditura è di 10 mm; la larghezza è regolabile ad $1/100$ di mm. La lunghezza dello spettro fra 2000 e 4000 Å è di 45 mm, le dimensioni della lastra $6,5 \times 9$ cm. L'altezza della lastra è regolabile.

Per le misure visuali di assorbimento nell'ultravioletto si può sostituire il supporto della lastra fotografica con un supporto portante uno schermo fluorescente che rende visibili le parti ultraviolette dello spettro. L'intensità della fluorescenza è proporzionale a quella dei raggi ultravioletti incidenti; inoltre la fluorescenza prodotta ha sempre lo stesso colore (giallo-verde). Di fronte allo spettro può essere posta una fenditura in modo che rimanga visibile solo una riga. Di fronte alla fenditura di entrata dello spettrografo viene fissata una vaschetta cilindrica in quarzo. Questa vaschetta può essere riempita per una metà da un semi-disco in quarzo, e l'altra metà con il liquido da studiare. In questa maniera lo spettro di assorbimento e lo spettro di confronto appaiono sullo schermo uno al di sopra dell'altro. Il confronto fra le intensità delle linee di questi due spettri può essere fatto mediante cunei.

Per misure fotografiche di assorbimento nell'ultravioletto lo schermo fluorescente viene sostituito da una lastra fotografica e la fenditura di entrata dello spettrografo dal nostro assorbimetro per l'ultravioletto di Moll, Burger e Reichert, descritto a pag. 12.

MONOCROMATORE DOPPIO DI VAN CITTERT CON OTTICA IN VETRO ED IN QUARZO

I monocromatori doppi di Van Cittert sono adatti per misure precise di intensità luminosa, per ricerche sulla sensibilità spettrale di lastre fotografiche e di cellule fotoelettriche, per misure di assorbimento, per la taratura di sorgenti luminose campione, come sorgenti luminose per polarimetria, ecc. Un'immagine della sorgente luminosa viene proiettata sulla fenditura d'entrata. Il fascio viene reso parallelo mediante una lente ed attraversa poi un prisma; dopo essere stato reso

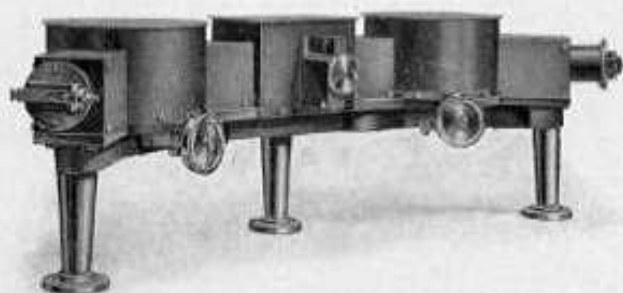


Fig. 25
Monocromatore doppio di Van Cittert

K I P P
DELFT
(Olanda)

convergente da una seconda lente viene proiettato sul piano della fenditura centrale. Dopo essere passato per questa fenditura, il fascio, reso monocromatico, attraversa un secondo sistema ottico che è identico al primo. Dalla fenditura di uscita passa ora un raggio di luce monocromatica di grande purezza. La metà a destra del monocromatore serve ad epurare il fascio monocromatico da ogni luce falsa, cioè da luci di altre lunghezze d'onda. Se la metà sinistra del monocromatore doppio, per es., lascia passare a % di luce falsa, le due metà insieme non ne lasciano passare che $(a^2/100)$ %. La fenditura centrale può essere posta in diversi punti dello spettro.

Il monocromatore doppio con ottica in vetro

ha un'apertura $F/3$ con una distanza focale di 14 cm. I prismi sono in vetro flint, indice di rifrazione: $n_D = 1,717$, dispersione $(n_F - n_C) = 0,02431$.

Il monocromatore doppio con ottica in quarzo

permette misure in un grande campo di lunghezze d'onda (2000—27000 Å). I prismi sono prismi di Cornu, le lenti sono in quarzo destro- e levogiro, disposte simmetricamente. L'apertura dell'apparecchio è di circa $F/4$ con una distanza focale di 140 mm, che può essere regolata tra 120 e 160 mm.

MONOCROMATORE A DEVIAZIONE COSTANTE (F/5)

La luce, penetrante attraverso ad una fenditura di entrata, viene resa parallela da una lente collimatrice e cade su un prisma. Una seconda lente acromatica proietta uno spettro chiaro nel piano della fenditura di uscita.

Nello strumento viene usato un prisma a deviazione costante, in vetro flint denso, il quale è montato su una piastra che può essere girata per mezzo di una vite micrometrica, munita di un tamburo graduato sul quale si può leggere direttamente la lunghezza d'onda.



Fig. 26
Monocromatore a deviazione costante

K I P P
DELF
(Olanda)

APPARECCHIO PER LA MISURA DELLA COSTANTE DIELETTICA

Tipo di precisione per liquidi, gas e sostanze solide

In un circuito generatore di oscillazioni ad alta frequenza, stabilizzato con un cristallo di quarzo, vengono inserite le seguenti capacità: C_3 o $P + L$, indicando con C_3 un condensatore di capacità determinata, con P un condensatore variabile di precisione, con L un condensatore di misura, da riempire con la sostanza da esaminare. Regolando P fino a che $P + L = C_3$, si fa una misura della capacità di L . Una variazione della capacità di L è in tal modo direttamente leggibile su P . L'apparecchio è specialmente adatto per misure di contenuto di umidità, come per misure di dipoli; in quest'ultimo caso, con pochi milligrammi della sostanza in soluzione, è possibile ottenere misure molto precise. Le misure di dipoli sono specialmente interessanti per determinazioni strutturali, per identificazioni di sostanze, per misure di velocità di reazione, esami di composti instabili, analisi di miscele binarie, ecc.

Tipo tecnico per liquidi, gas e sostanze solide

Per casi nei quali non è richiesta l'alta precisione dell'apparecchio precedente (misure tecniche, controllo di fabbricazione), può essere usato un apparecchio più semplice in cui si fa a meno del metodo di confronto mediante un condensatore fisso. In questo apparecchio è sufficiente la lettura del milliamperometro e si trascurano le piccole differenze che possono generarsi nel circuito.



Fig. 27

Apparecchio di precisione per la misura della costante dielettrica

PONTE A TRIODI

Questo apparecchio è destinato ad amplificare correnti estremamente deboli ed a misurarle mediante l'uso di un galvanometro. Può essere usato, per es., per misurare correnti fotoelettriche e d'ionizzazione e per contare particelle α e β , per misurare alte resistenze e per determinare la concentrazione in ioni idrogeno.

La costruzione è analoga a quella di un ponte di Wheatstone.



Fig. 28
Ponte a triodi

Due dei lati sono dei triodi elettrometrici, gli altri sono resistenze regolabili (principio di Brentano).

Lo strumento presenta il grande vantaggio di essere praticamente indipendente dalle variazioni di tensione delle batterie. Si possono regolare sia il potenziale delle griglie che le resistenze.

DIAFEROMETRO TERMICO DI NOYONS

Questo apparecchio è stato costruito appositamente per misurare le variazioni del contenuto in O_2 ed in CO_2 in un ambiente chiuso.

L'apparecchio è basato sul principio che la conducibilità specifica del calore di una miscela di gas varia col variare della composizione di questa. Per tale fatto la temperatura e di conseguenza anche la resistenza di un filo metallico, riscaldato da una corrente elettrica, messo in tale miscela, sarà corrispondentemente variabile.

Se si inserisce un tale filo in un ponte di Wheatstone la variazione della miscela di gas produrrà una rottura di equilibrio nel ponte, e si otterrà la deviazione di un galvanometro collegato ad esso.

Questa deviazione può essere una misura per il maggior contenuto di CO_2 nei gas espirati in rapporto all'aria.

Per la registrazione delle deviazioni del galvanometro viene fornito un registratore fotografico.

L'apparecchiatura è specialmente adatta per ricerche di medicina e di biologia (metabolismo basale, ecc.).

INDICATORE OTTICO

Per lo studio dei motori a combustione interna è necessario avere una chiara visione del processo di pressione.

L'indicatore ottico serve per registrare diagrammi di funzionamento di motori rapidi (fino a 3000 giri al minuto).

Un raggio luminoso traccia il diagramma desiderato su una lastra fotografica, che si trova dentro una camera fotografica, oppure su una lastra smerigliata che lo rende visibile.

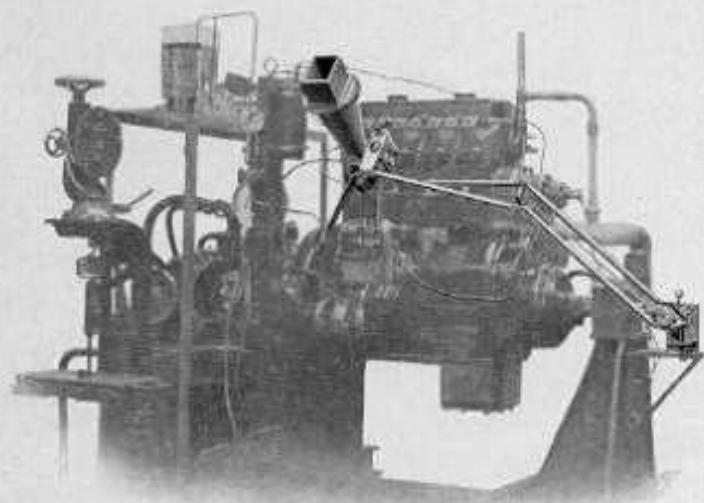


Fig. 29

Indicatore ottico montato su motore

STRUMENTI DI PRECISIONE PER CORRENTE ALTERNATA

Una coppia termoelettrica posta in un circuito, attraversato da corrente alternata, viene riscaldata dalla corrente e genera una f.e.m. che può essere misurata per mezzo di un galvanometro. La tensione è proporzionale al quadrato dell'intensità della corrente. Questo principio è applicato agli strumenti seguenti:

COPPIA TERMOELETTRICA NEL VUOTO

Una coppia termoelettrica nel vuoto è fissata in un tubo di ottone a doppia parete, montato su uno zoccolo di ebanite. Due dei quattro morsetti, dei quali è munito l'apparecchio, devono essere messi in serie con un condensatore nel circuito; gli altri due devono essere collegati ad un galvanometro in serie con una grande bobina di autoinduzione.

La resistenza è di circa 25 Ohms. 1 milliampère genera una f.e.m. di circa 50 microvolts; carico massimo 50 mA.

PONTE A COPPIE TERMOELETTRICHE

Quattro coppie termoelettriche nel vuoto, formanti un ponte, sono contenute in una custodia di ottone a doppia parete, fissata ad uno zoccolo di ebanite munito di 4 morsetti. La resistenza totale è di circa 25 Ohms. 1 mA genera una f.e.m. di 25 microvolts. Portata massima 100 mA. — Lo strumento può essere tarato con corrente continua.

CONVERTITORE TERMICO DI MOLL

Il convertitore termico serve per misure di precisione in corrente alternata, particolarmente ad alta frequenza. E' costituito da alcune coppie termoelettriche poste in serie, lungo le saldature attive delle quali, allineate, è disposto un filo riscaldante.

Questo filo è isolato elettricamente, ma in contatto termico con le saldature. La f.e.m. finale viene raggiunta in 3 sec.

La resistenza totale dei termoelementi è di circa 10 Ohms, quella del filo riscaldante di 8,5 Ohms. Una corrente di 100 mA genera una f.e.m. di 16,5 mV. — Portata massima 300 mA. Lo strumento può essere tarato con corrente continua.

CONVERTITORE TERMICO DOPPIO DI MOLL

L'apparecchio è di grande utilità quando devono essere confrontate 2 correnti, per es. due correnti alternate di diversa



Fig. 30
Convertitore termico doppio

K I P P
DELFT
(Olanda)

frequenza o una corrente alternata ed una corrente continua. E' costituito da due convertitori termici la cui identità è tale che, quando i due fili riscaldanti sono connessi in serie e le due serie di coppie termoelettriche in opposizione, la f.e.m. residuale sarà inferiore a 10^{-4} volte la f.e.m. generata da ciascuna serie di coppie termoelettriche.

I morsetti possono essere connessi in serie od in parallelo.

WATTMETRO TERMICO E WATT-AMPER-VOLTMETRO TERMICO DI BRÜCKMAN

Questi strumenti hanno un debole consumo di corrente e praticamente nessuna autoinduzione e capacità, le loro indicazioni sono rapide e possono essere fortemente sovraccaricati. Queste caratteristiche sono dovute essenzialmente all'impiego di due convertitori termici di Moll, identici.

La portata normale degli strumenti è di 0.3 Amp. e 3-30-150-300 Volts. Forniamo degli shunts per correnti più forti e resistenze da mettere in serie per tensioni più alte.

La f.e.m. generata nei convertitori viene misurata mediante un millivoltmetro.

Il Watt-Amper-Voltmetro permette non solo le misure di potenza, ma anche, mediante la rotazione di un commutatore, quelle di corrente e di tensione.

Per misure di correnti, tensioni e potenze molto deboli (per esempio con $\cos \varphi = 0,01$) si può sostituire il millivoltmetro con un galvanometro.

Costruiamo anche un Watt-Amper-Voltmetro di Fischer nel quale vengono usati tre convertitori termici. La portata normale di questo strumento è di 0,03 Amp. e 3-30-150-300 Volt. Anche per questo noi forniamo shunts e resistenze da porre in serie.

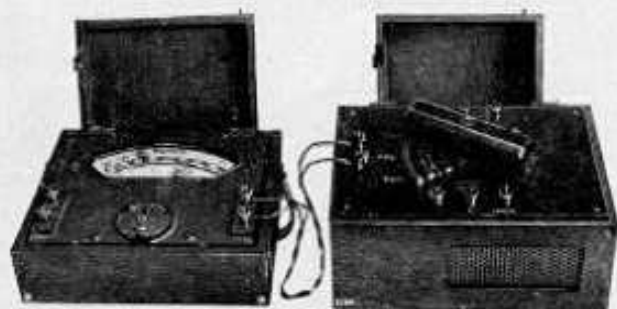


Fig. 31
Watt-Amper-Voltmetro di Brückman con millivoltmetro

K I P P
D E L F T
(Olanda)

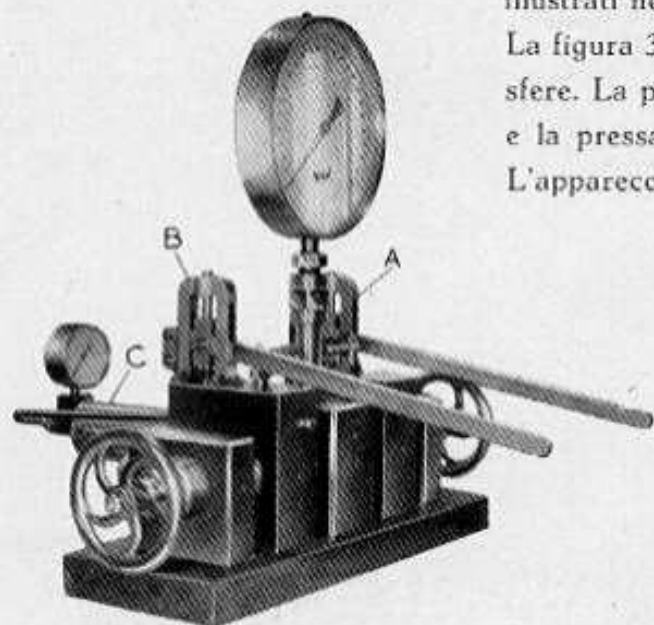


Fig. 32
Pressa idraulica

APPARECCHI PER ALTE PRESSIONI

fino a 10.000 Atm.

Per l'alta pressione noi costruiamo presse a mano e presse idrauliche, strumenti per misure di pressione, come bilance di pressione e manometri elettrici di precisione ed organi di connessione e di distribuzione, come cilindri a gas, tubi e raccordi, ecc. Tutti questi apparecchi sono dettagliatamente illustrati nel listino *Druk 32A*.

La figura 32 rappresenta una pressa idraulica per 5000 Atmosfere. La pompa di alimentazione A, la pompa di pressione B e la pressa idraulica C sono combinate in un solo assieme. L'apparecchio può essere raccordato, mediante tubi, in due modi.

La figura 33 mostra una bilancia di pressione per 2500 Atm. con meccanismo motore e pesi. I pesi non sono posti sulla testa del pistone ma sono sospesi in modo da evitare tensioni dovute ad una compressione assiale: si ottiene così un miglior funzionamento dell'apparecchio. Mediante la canalizzazione D la bilancia viene unita con la pressa ad alta pressione. L'attrito tra meccanismo di trascinamento e pistone è ridotto al minimo possibile.

Per misure molto precise abbiamo preveduto la possibilità di disinnestare, durante un breve tratto di tempo, il movimento e di lasciare così la bilancia di pressione in rotazione sotto l'azione della sua inerzia propria.

Il nostro manometro elettrico è basato sulla variazione della resistenza elettrica di metalli sottoposti ad una pressione. Sebbene l'influenza della pressione sulla resistenza elettrica non sia troppo forte, le misure di alta pressione possono essere fatte con una precisione relativamente grande.

La precisione è limitata dalla presenza di una debole isteresi: mediante dei materiali convenientemente preparati l'errore può essere ridotto a meno di $1/20$ di atm.

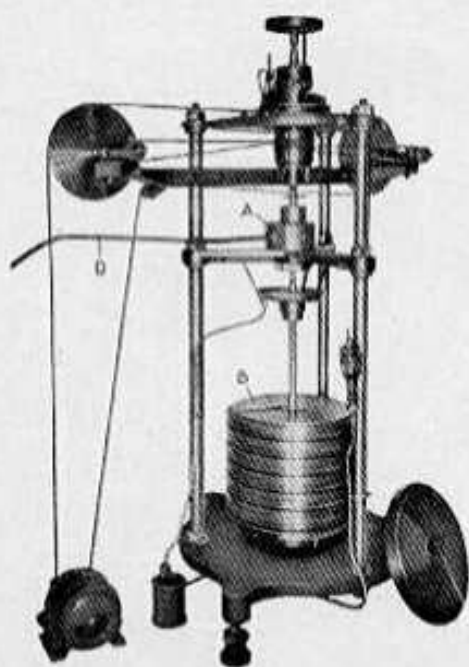


Fig. 33
Bilancia di pressione

OSSERVATORIO
ASTRONOMICO
PALERMO

inv. m. 13528/BA0A