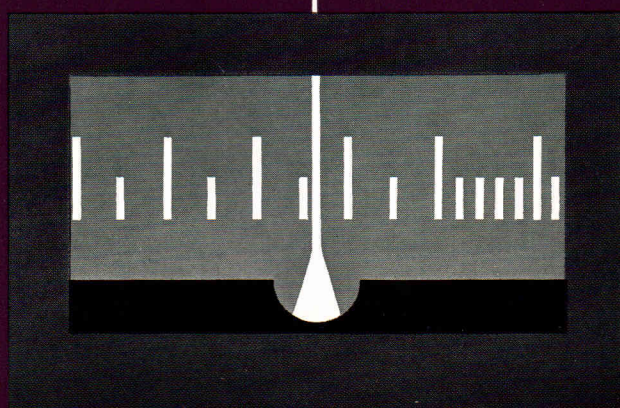
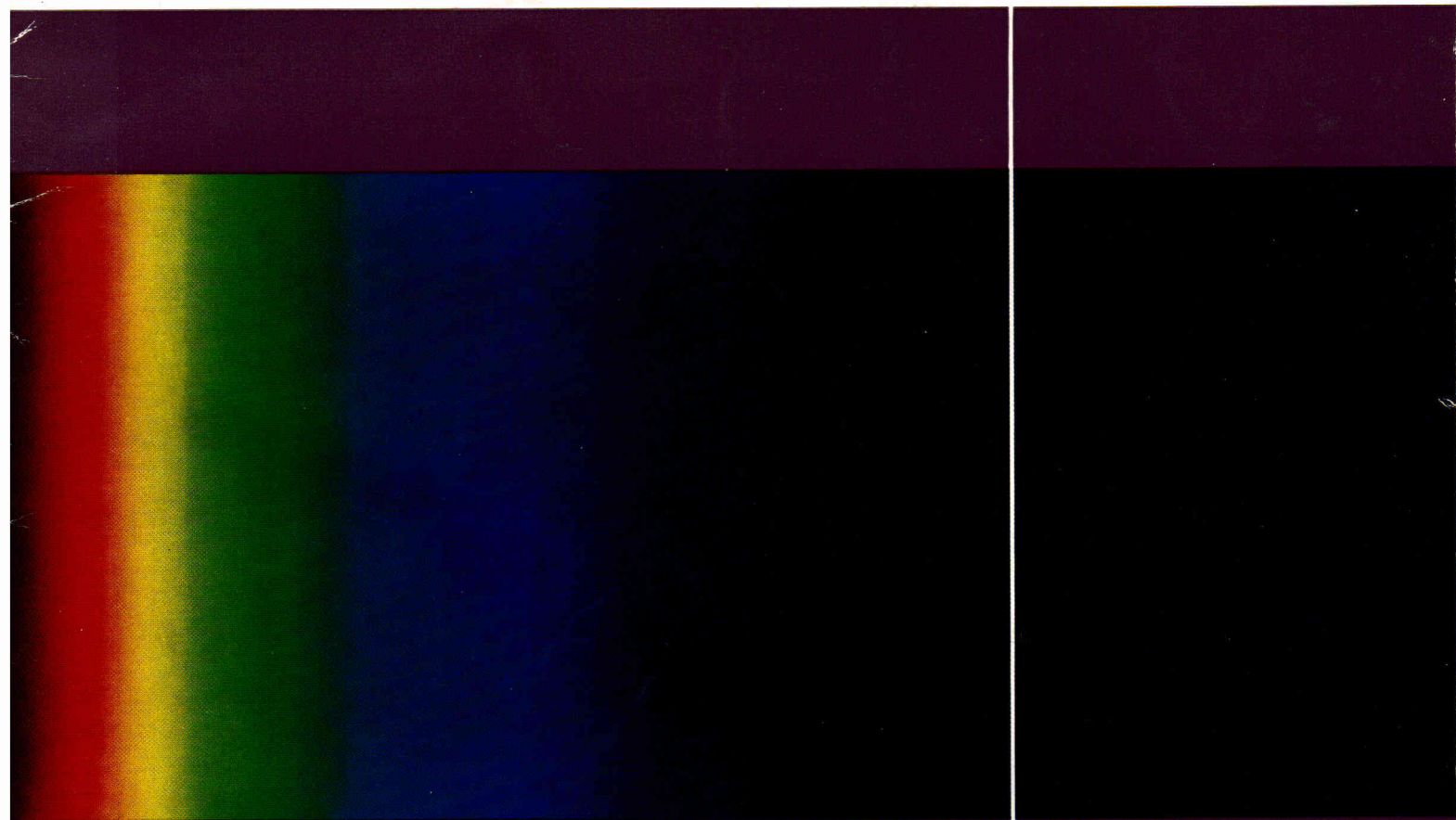


# ZEISS

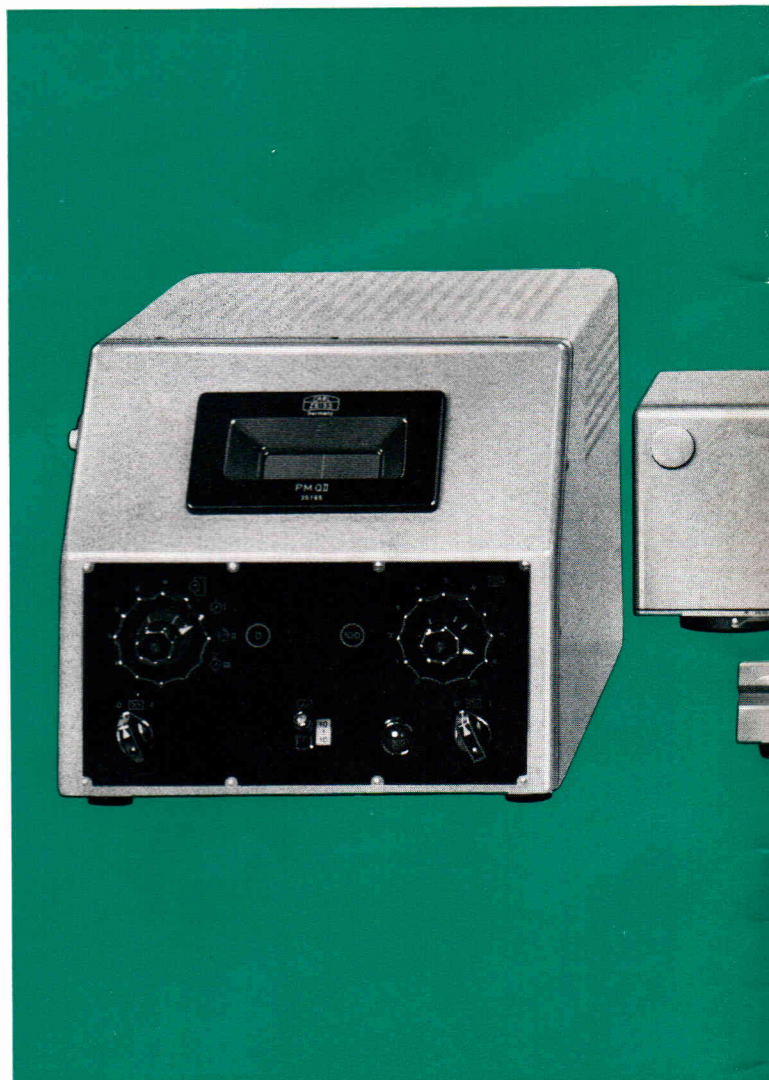
## Spettrofotometro PMQ II



## ZEISS Spettrofotometro PMQ II

l'apparecchio d'uso universale  
nella ricerca e nell'industria  
per la misurazione  
dell'assorbimento,  
della remissione, dell'emissione  
e della fluorescenza nella  
regione spettrale dall'ultravioletto  
a onde corte fino all'infrarosso  
vicino

La costruzione realizzata con la combinazione di singoli gruppi costruttivi offre la massima versatilità nell'impiego pratico dell'apparecchio. Il monocromatore, l'elemento centrale dell'apparecchiatura, è fissato su un banco ottico a sezione triangolare, su quale si colloca a destra la lampada con le sorgenti luminose e a sinistra il corpo del cambia-vaschette con la edicola per i ricevitori fotoelettrici. L'apparecchio di lettura (a sinistra nella figura) contiene la scala a proiezione per l'indicazione dei valori di misura e vari gruppi elettronici di amplificazione. Nell'apparecchio di attacco alla rete (completamente a destra nella figura) sono contenuti i sistemi di regolazione per l'alimenta-

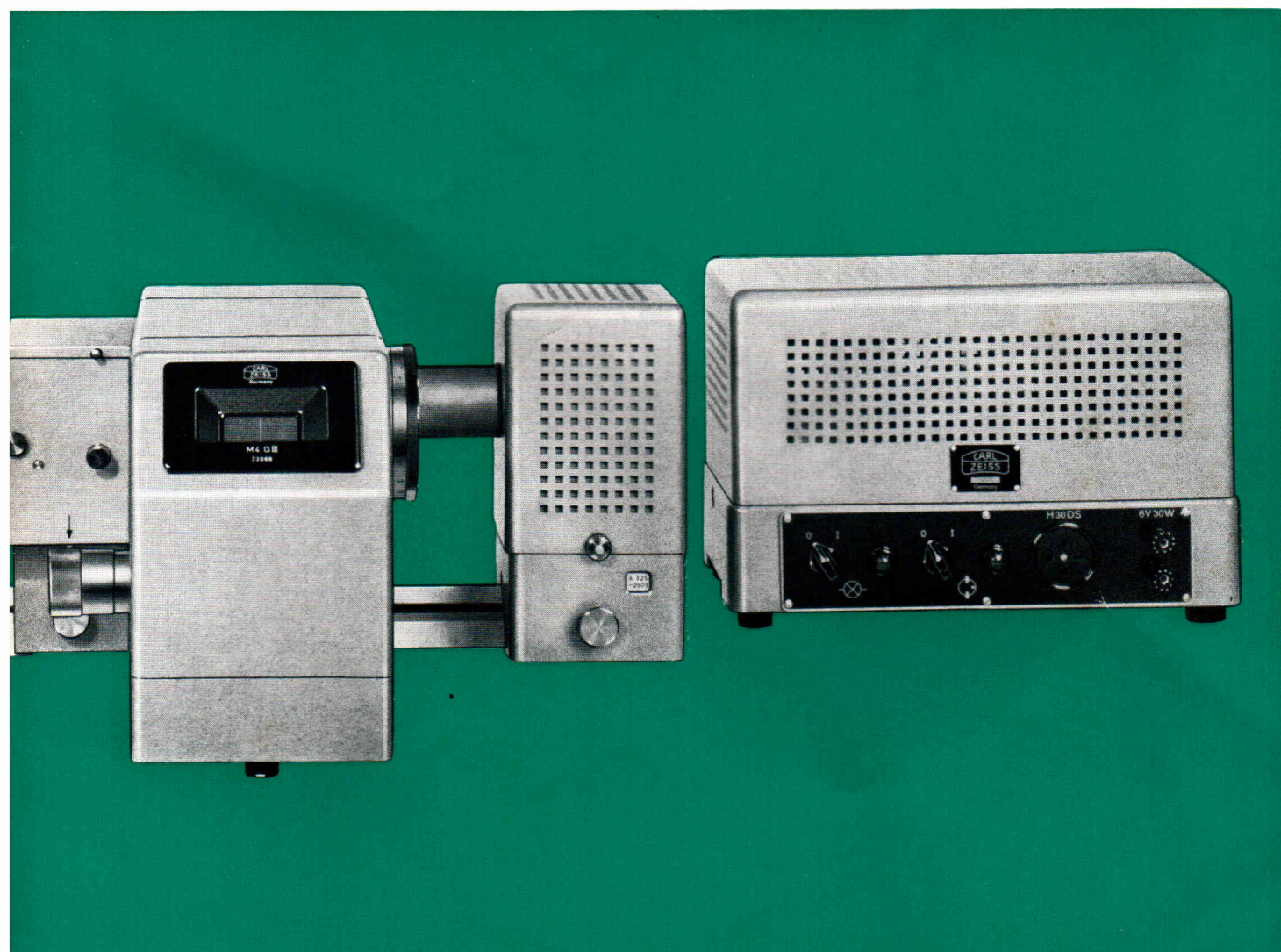


zione elettrica stabilizzata delle sorgenti luminose. La regolazione al monocromatore (lunghezza d'onda/numero d'onda) e l'indicazione del valore di misura all'apparecchio di lettura (trasmissione/estinzione) sono lette su scale luminose a proiezione. La lunghezza di queste scale che si spostano rispetto ad indici fissi permette una lettura molto comoda e precisa.

Il flusso di luce usato per la misurazione viene modulato alla fessura di entrata del monocromatore per mezzo di un diaframma oscillante. Da ciò consegue una serie di vantaggi tecnici, fra i quali l'insensibilità alla luce esterna e la costanza del punto zero della

scala di trasmissione anche per durate di tempo più lunghe. In particolare però risulta da questa circostanza la possibilità di eseguire delle misurazioni nell'infrarosso vicino fino a  $2,5 \mu\text{m}$  con una fotoresistenza.

Due sorgenti luminose sistemate nell'edicola della lampada e precisamente una lampadina ad incandescenza e una lampadina all'idrogeno e due ricevitori nell'edicola dei fotoricevitori, ossia un fotomoltiplicatore e una fotocellula, oppure una fotoresistenza, possono essere preselezionati per la misurazione secondo la lunghezza d'onda desiderata, ribaltando semplicemente delle leve di comando.



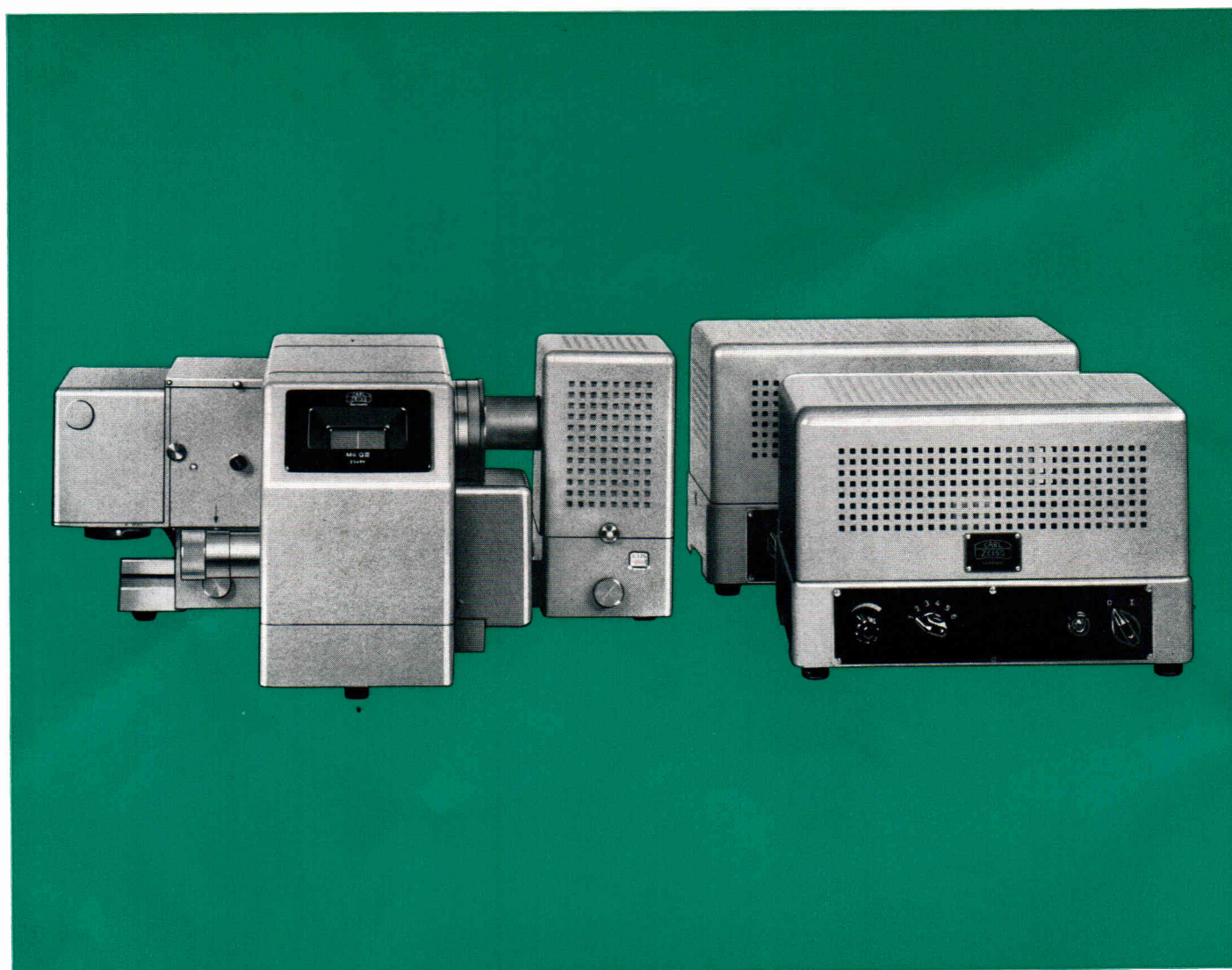
## Possibilità di complementi all'apparecchio base

### Apparecchio base con automatismo per la fessura

L'escursione 100% di trasmissione (estinzione 0) viene normalmente regolata approssimativamente con una variazione della larghezza della fessura al monocromatore. La regolazione fine si effettua con la manopola 100 dell'apparecchio di lettura. Il sistema automatico per la fessura esegue questa regolazione sul valore di  $T = 100\%$  in via del tutto automatica, e precisamente ogni qualvolta il cursore nel cambia-vaschette è tirato completamente verso l'esterno. Il procedimento di misura nelle determinazioni dell'assorbimento viene con ciò molto semplificato: Impostare la lunghezza d'onda, portare la soluzione in bianco (vaschetta di confronto) nel percorso dei raggi (s'insertisce l'automatismo per la regolazione della fessura), spingere la

vaschetta con la soluzione nel percorso dei raggi, leggere il valore di misura. Il dispendio di tempo e il numero di operazioni vengono così ridotti al minimo possibile.

Per corredare l'apparecchio dell'automatismo per la regolazione della fessura si applica il relativo gruppo costruttivo con il motore per il comando della fessura alla parete laterale del monocromatore. Inoltre si aggiunge al corredo base un amplificatore per l'alimentazione elettrica di questo motore. La fessura tuttavia può essere regolata anche a mano, quando non si desidera usare il sistema automatico. L'esattezza di regolazione sul valore 100% è di all'incirca  $\pm 0,1\%$ .

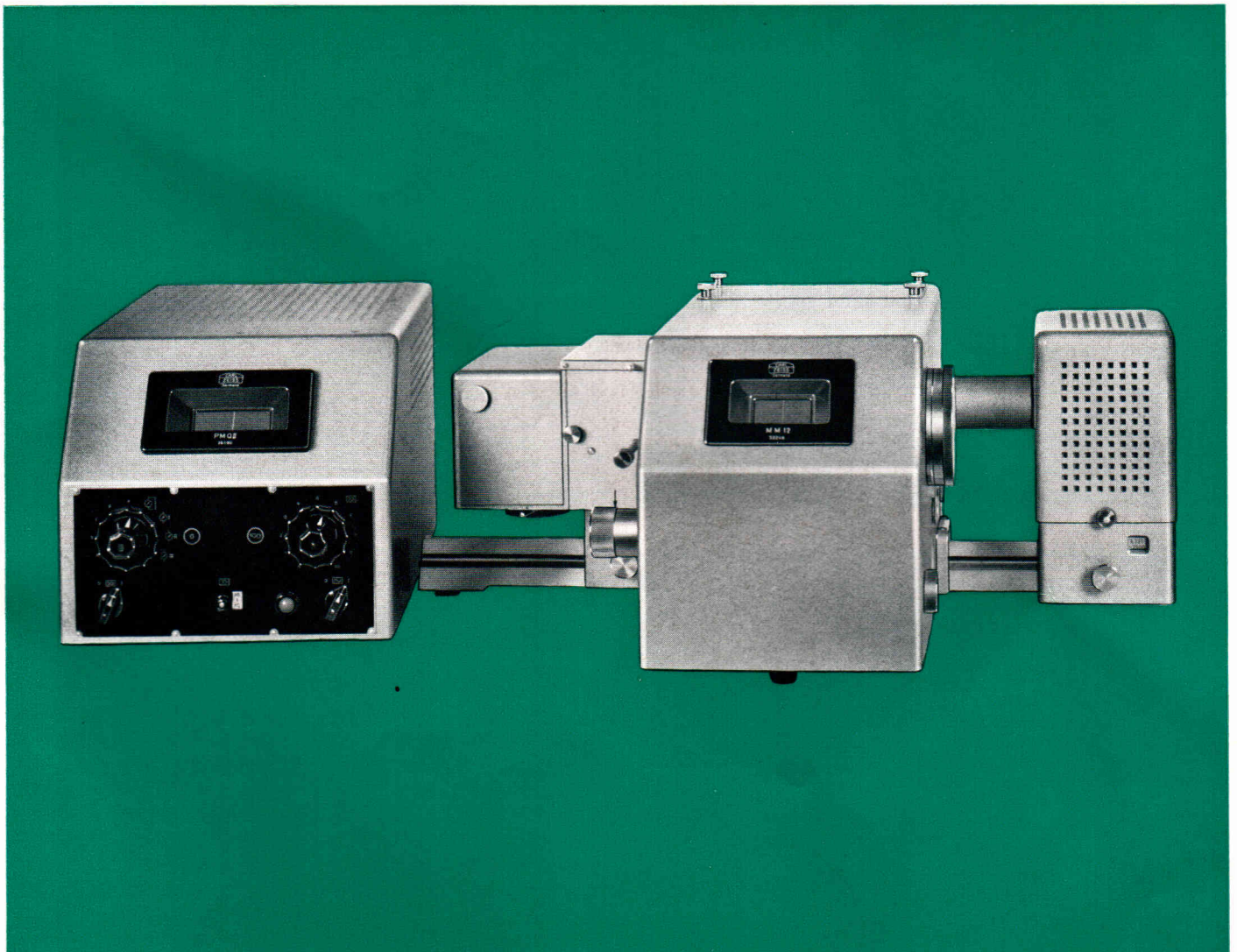


### Corredo base con doppio monocromatore o monocromatore di vetro

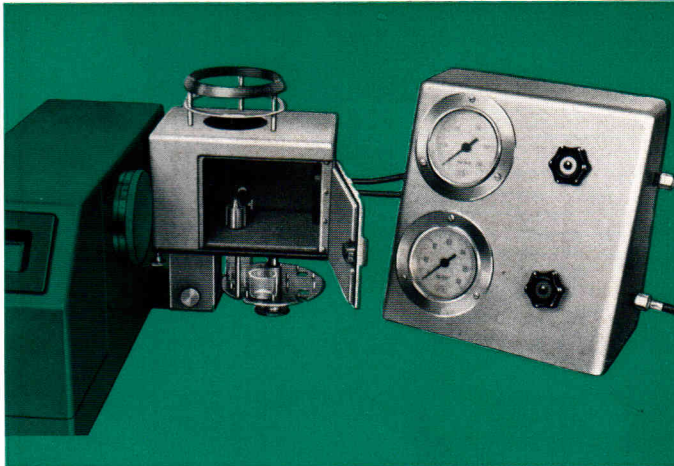
Grazie al principio costruttivo dell'apparecchio, il monocromatore di quarzo M4Q III del corredo base può essere facilmente sostituito con altri modelli di monocromatori. Il doppio monocromatore MM 12 esclude a causa della doppia scomposizione della luce ogni effetto di luce diffusa (luce falsa) sulle misurazioni. Questo monocromatore è corredato di prismi intercambiabili in quarzo e in vetro. La scala delle lunghezze d'onda comprende per i prismi in quarzo la regione spettrale da 200 nm fino a 1  $\mu\text{m}$ , per i prismi di vetro invece la regione da 360 nm fino a 2,5  $\mu\text{m}$ . La purezza spettrale straordinariamente elevata della luce di misura

consentita dal doppio monocromatore è particolarmente importante per la misurazione di grandi valori d'estinzione, come pure in certi casi della fotometria a fiamma.

Quando non occorre la doppia scomposizione spettrale, ma risulta invece vantaggiosa la maggiore dispersione del vetro nella regione del visibile e dell'infrarosso in confronto a quella del quarzo, si può usare il monocromatore di vetro M4G II, che assomiglia esternamente al monocromatore a quarzo. La scala delle lunghezze d'onda del monocromatore di vetro si estende da 360 nm fino a 2,5  $\mu\text{m}$ .

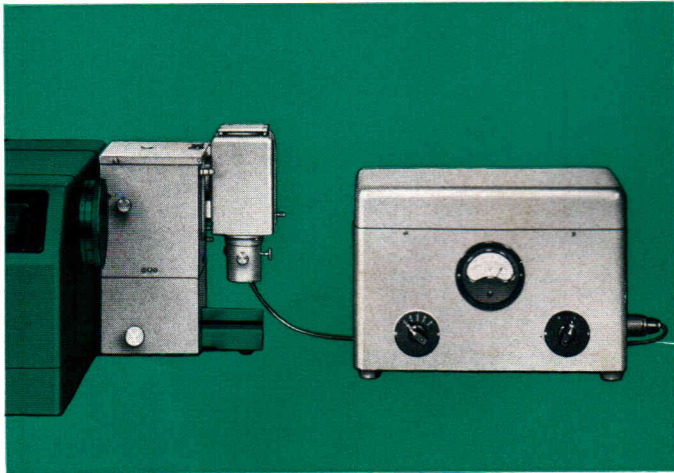


## Dispositivi addizionali



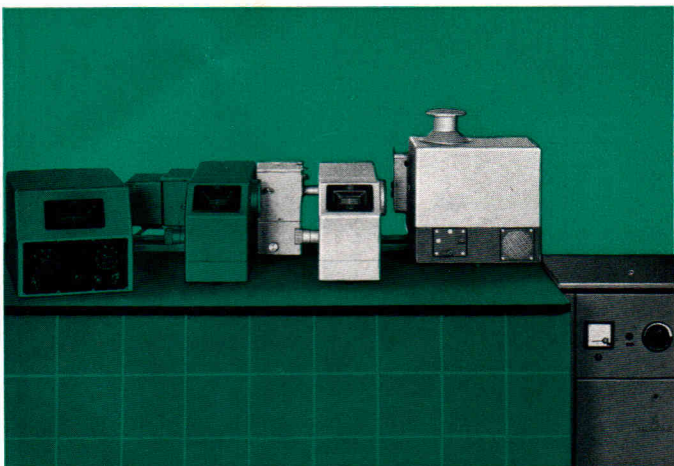
### Dispositivo a fiamma FA 1 per l'analisi con fotometria a fiamma di numerosi elementi

Il bruciatore combinato con un polverizzatore è alimentato con ossigeno ed acetilene oppure idrogeno. I regolatori di pressione e i manometri per i gas sono contenuti in un'edicola separata. Il flusso d'ossigeno aspira il liquido dal bicchierino posto su un disco girevole e lo polverizza nella fiamma. (Opuscolo particolare 50—657/8/Flaz)



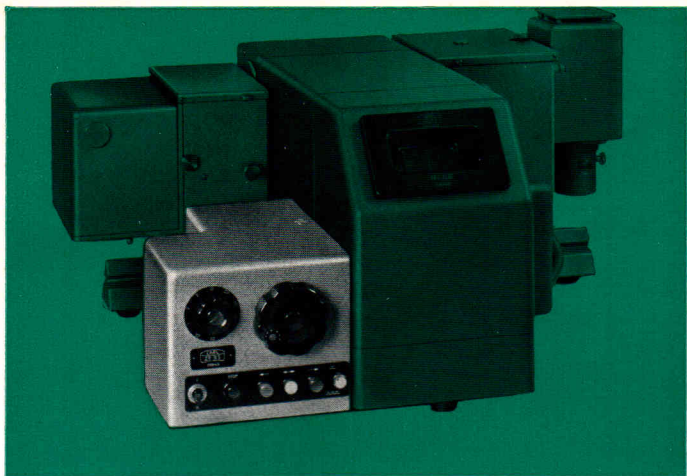
### Dispositivo a fluorescenza ZFM 4

La fluorescenza viene eccitata dalla radiazione emessa da una lampadina a vapori di mercurio Hg, alimentata da un apparecchio stabilizzatore per l'attacco alla rete elettrica. Con gli appositi filtri monocromatici si possono isolare diverse linee spettrali del Hg, fino alla lunghezza d'onda minima di 313 nm. La radiazione fluorescente viene scomposta nel suo spettro dal monocromatore e misurata. In un corredo più ampio è anche possibile l'uso inverso di risp. filtri e monocromatore, raggiungendo in tal modo una sensibilità particolarmente elevata. (Opuscolo 50—657/Fluor)



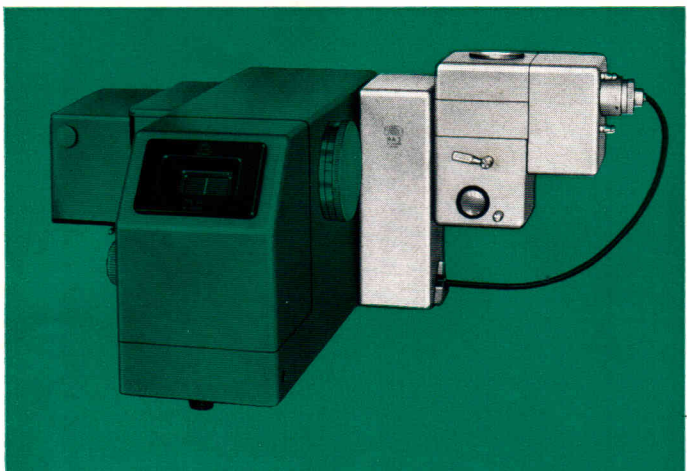
### Spettrofluorimetro

Questo apparecchio universale per determinazioni fluorimetriche è formato dalla combinazione dello spettrofotometro con il dispositivo per fluorescenza, un secondo monocromatore per la scomposizione spettrale della radiazione di eccitazione e una lampada con lampadina allo xenon con il suo apparecchio di attacco alla rete. Dato che le due lunghezze d'onda efficaci possono essere variate in continuità e reciprocamente indipendenti, ne risulta un notevole aumento della specificità del metodo fluorimetrico. (Opuscolo 50—657/Fluor)



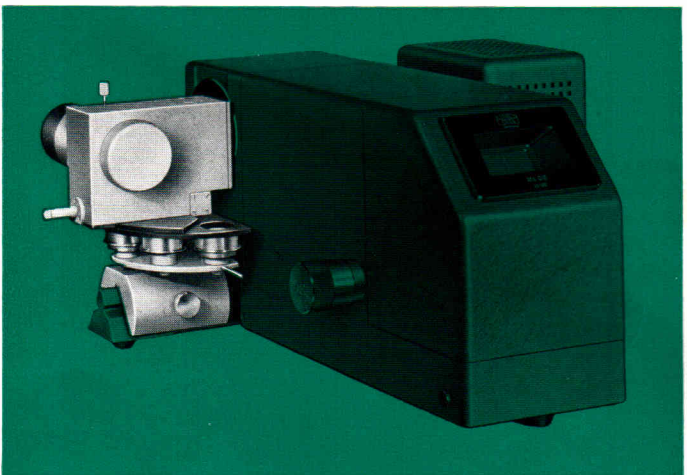
### Comando a motore per la regolazione delle lunghezze d'onde al monocromatore

Nella misurazione dell'emissione di sorgenti luminose, siano queste delle fiamme o delle soluzioni fluorescenti è molto utile registrare la distribuzione spettrale dell'emissione. A questo scopo si collega all'apparecchio di lettura un registratore e si varia in continuità la lunghezza d'onda al monocromatore per mezzo di un motore elettrico. Il dispositivo di comando per la regolazione della lunghezza d'onda permette di variare entro vasti limiti la velocità di variazione delle lunghezze d'onda ed è provvisto di interruttori regolabili di fine corsa per la delimitazione della regione spettrale esplorata. La regolazione a mano delle lunghezze d'onda è comunque sempre possibile. (Opuscolo 50—657/W)



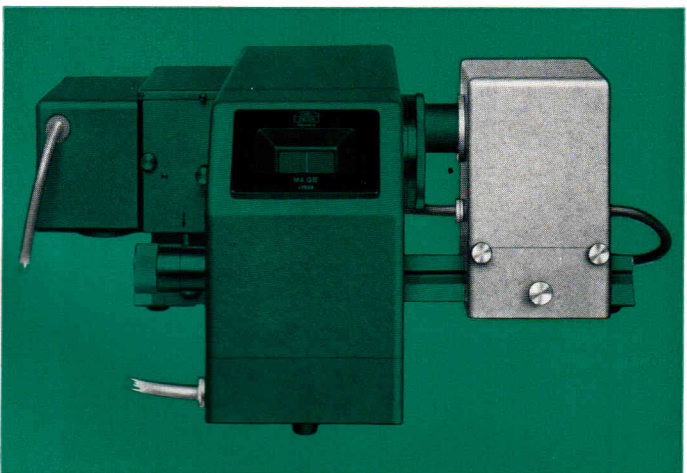
### Dispositivo a remissione RA 3

Con questo strumento si misura il grado della remissione spettrale di superfici solide, servendosi di una sfera fotometrica per l'illuminazione diffusa del campione oppure, nella disposizione inversa, per l'integrazione spaziale della radiazione diffusa emessa dal campione. Lo standard di confronto è formato da una zona della superficie interna della sfera, di modo che il campione rimane per tutta la durata della misurazione stabilmente davanti all'apertura di misura dell'apparecchio. Quest'apertura è rivolta a scelta, secondo la rotazione di una parte dello strumento, o verso l'alto oppure in basso. Se lo strumento base è corredato della fotosensibilità, si può estendere l'esplorazione nell'infrarosso fino a  $2,5 \mu\text{m}$ . (Opuscolo 50—657/Rem)



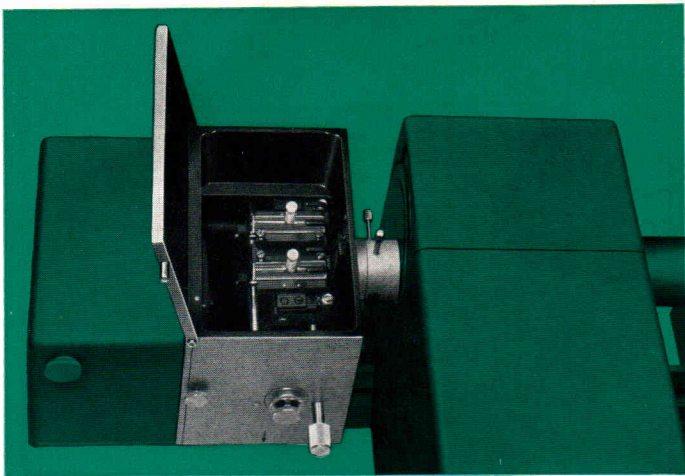
### Dispositivo a remissione RA 2

A differenza del dispositivo RA 3, s'illumina in questo caso il campione con luce diretta orientata sotto l'angolo di  $45^\circ$ ; la luce rimessa in direzione della normale alla superficie del campione è accolta dal ricevitore fotoelettrico. Si evita in questo modo ogni effetto deleterio di una eventualmente presente riflessione speculare (brillantezza) del campione. Un settore girevole sul lato inferiore del dispositivo d'illuminazione accoglie due campioni e lo standard di comparazione che possono essere portati alternativamente nel percorso dei raggi per effettuare la misurazione. L'ampiezza di misura si estende nello spettro ultravioletto fino a circa 200 nm. (Opuscolo 50—657/Rem)



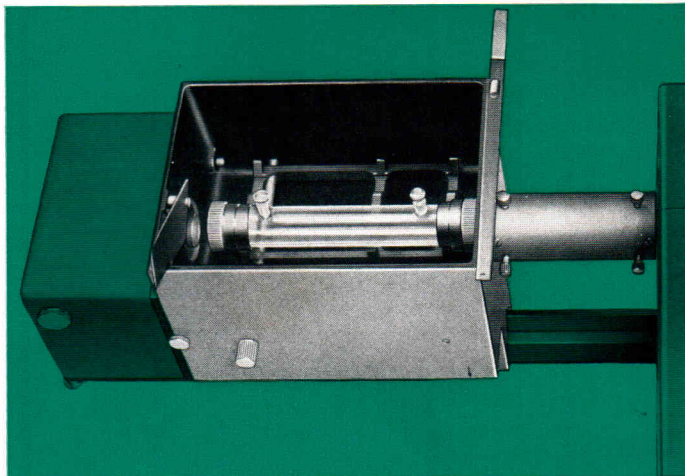
### Corredo per l'UV a corte lunghezze d'onda

A causa dell'assorbimento al di sotto di 200 nm dell'ossigeno contenuto nell'aria è vantaggioso, durante le misurazioni entro questa regione spettrale, creare nell'apparecchiatura un flusso continuo d'azoto. Il monocromatore può essere fornito in un'esecuzione a tenuta ermetica, riducendo con ciò il consumo d'azoto a circa 2 litri/min. La lampada speciale modello 7 è pure perfettamente stagna e contiene soltanto una lampadina all'idrogeno con finestrina in Suprasil, ma alcuna lampadina ad incandescenza. L'effetto ottenuto con una circolazione d'azoto in tutta l'apparecchiatura è dimostrato dalla curva A della registrazione riprodotta nella figura a pagina 18. (Opuscolo 50—657/UV)



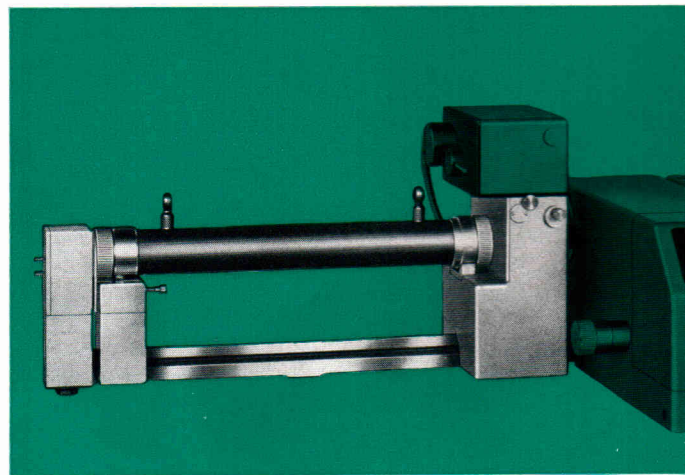
### Dispositivo per microvaschette

Il cambia-provini speciale per microvaschette contiene diversi elementi ottici per ridurre la sezione trasversale del fascio di luce, di modo che si possono effettuare delle misurazioni praticamente senza alcuna perdita di energia con vaschette richiedenti soltanto un piccolo quantitativo di liquido, ma con spessori di strato efficaci fino a 5 cm. Due vaschette scelte fra i vari tipi fornibili vengono accolte da sostegni regolabili che consentono di eseguire in maniera molto semplice l'esatto aggiustaggio delle vaschette nel fascio luminoso. (Opuscolo 50—657/Mi)



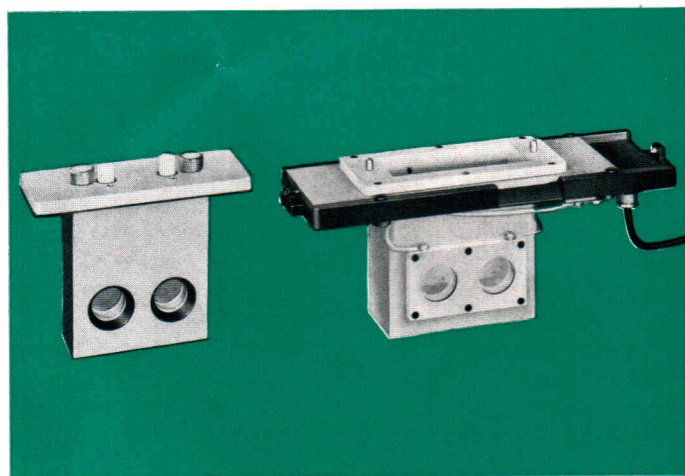
### Vaschette tubolari

Se la lunghezza di strato efficace di una vaschetta da 5 cm che può essere posta nel cambia-provini normale risultasse insufficiente per la misurazione di liquidi con assorbimento molto debole o di gas, si possono usare delle vaschette tubolari con spessori di strato efficaci di 10 o di 20 cm che vengono collocate in un dispositivo cambia-provini speciale. Questo offre in più la possibilità, con l'applicazione di schermature particolari, di eseguire delle determinazioni dell'intorbidamento in luce trasmessa, in quanto tutta la luce diffusa per effetto dell'intorbidamento viene perfettamente arrestata dalle schermature. (Opuscolo 50—657/MRD)



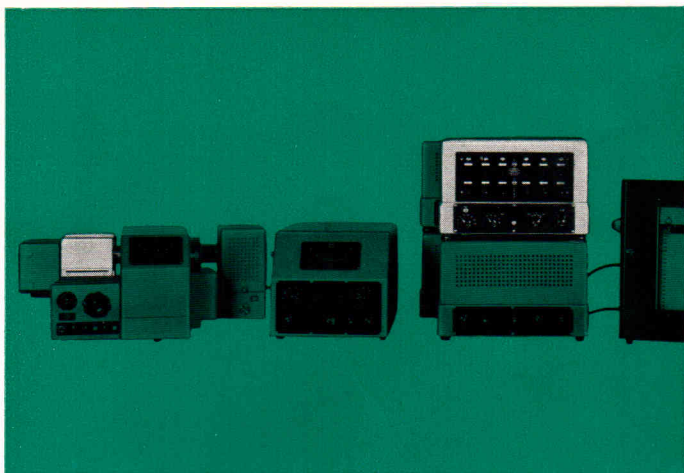
### Vaschetta da 1 metro

Le misurazioni su gas con una lunghezza efficace di strato di 1 m sono possibili coll'ausilio della vaschetta da 1 m, formata da un corpo tubolare con finestre terminali in quarzo e che viene percorso due volte dalla luce. Uno specchio all'estremità della vaschetta provoca il ritorno della luce la quale viene accolta dall'edicola dei ricevitori dopo il suo secondo passaggio attraverso il corpo tubolare. Mediante uno specchio mobile si dirige la luce proveniente dal monocromatore o direttamente o soltanto dopo il suo doppio passaggio attraverso la vaschetta verso il ricevitore fotoelettrico. (Opuscolo 50—657/RMD)



### Vaschetta per basse temperature

In questo dispositivo addizionale si possono raffreddare il campione e la soluzione di confronto fino alla temperatura dell'aria liquida. Un blocco di rame con due perforazioni chiuse con finestre di quarzo accoglie i liquidi in esame e viene raffreddato con aria fredda o liquida che vi affluisce attraverso gli appositi canali. Per la misurazione si sposta tutto il blocco nel suo sostegno di modo che la luce attraversa successivamente le due perforazioni. (Opuscolo 50—657/T)



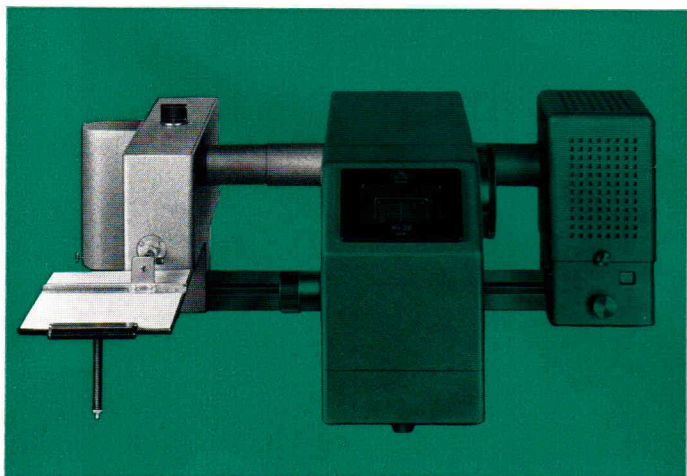
### Automatismo per il cambio delle vaschette

Quando si deve estendere l'osservazione dell'assorbimento di soluzioni per una durata di ore o di giorni, come occorre ad esempio negli esami cinetici o nel controllo degli eluati di colonne cromatografiche, questo dispositivo svolge automaticamente il ciclo delle misurazioni. Sei vaschette vengono portate successivamente nel percorso dei raggi, i risultati di misura sono registrati da un apparecchio scrivente. Il ciclo si ripete continuamente secondo un programma cronologico ad intervalli di tempo liberamente prestabiliti. In più è possibile effettuare la misurazione a due diverse lunghezze d'onda liberamente regolabili e che si alternano in regolare successione. (Opuscolo 50—657/Kü)



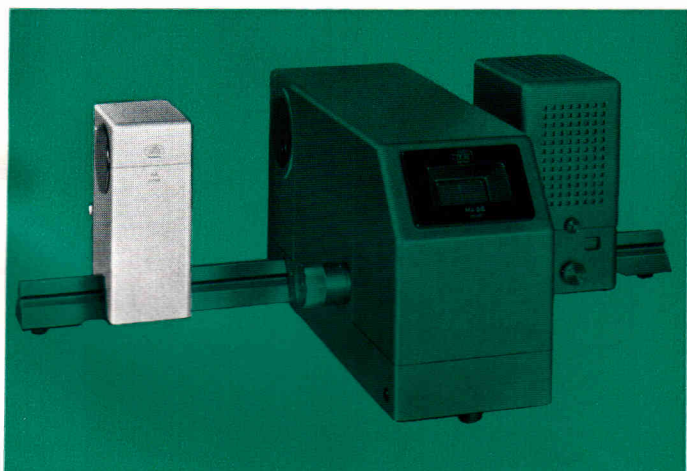
### Vaschetta a flusso continuo

Nelle misurazioni in grandi serie è molto importante poter riempire rapidamente le vaschette con le sostanze da misurare. A questo scopo si colloca nel cambia-provini normale una vaschetta speciale con imbuto per il riempimento. Dopo la misurazione il liquido può essere aspirato con una pompa. Al medesimo dispositivo si può anche applicare un piccolo motore elettrico per l'agitatore magnetico usato nelle titolazioni. (Opuscolo 50—657/DR)



### Dispositivo per cromatogrammi CA 2

Per effettuare misurazioni dell'assorbimento o della fluorescenza di cromatogrammi su carta, si fissa il cromatogramma nell'apposito telaio che viene spinto nell'edicola del dispositivo. Mediante un'asta di comando con scala millimetrica si può spostare il cromatogramma e con esso la zona esplorata fotometricamente. Insieme all'asta si sposta sul tavolino da disegno un regolo che consente di segnare immediatamente in un diagramma il valore di misura. (Opuscolo 50—657/Chro)



### Dispositivo a sfera fotometrica

Questo dispositivo addizionale d'impiego universale contiene una sfera fotometrica nella quale penetra attraverso un'apertura la radiazione uscente dal monocolmatore. Il dispositivo si presta particolarmente per la misurazione della trasmissione di sostanze torbide o di oggetti aventi effetti di rifrazione, quali lenti ottiche, oppure della riflessione di preparati speciali che a causa della loro forma o dimensioni non possono essere misurati con uno dei dispositivi per la misura della remissione. E' molto importante il fatto che si possono effettuare delle misurazioni su oggetti piccolissimi, aventi superfici di soltanto qualche mm<sup>2</sup> di estensione. (Opuscolo 50—657/KA)

# Precisione

## Potere risolutore spettrale

La dispersione dei valori di misura dipendente da errori casuali viene indicata, come d'abitudine, con la grandezza dello scostamento normale che si determina secondo i noti metodi statistici da una serie di singole misurazioni. Per l'apparecchio PMQ II e in condizioni favorevoli di funzionamento, questo scostamento normale è minore di 0,1% nella lettura del grado di trasmissione. Condizioni favorevoli di funzionamento esistono quando si lavora con il fotomoltiplicatore e la lampadina all'idrogeno e quando le variazioni di tensione della rete manifestantisi durante la misurazione non superano il 10% del valore nominale di questa tensione. Nelle misurazioni con la lampadina ad incandescenza e con variazioni repentine della tensione di rete si può verificare una dispersione di poco maggiore del valore predetto. Se le variazioni di tensione hanno un andamento non troppo rapido e non oltrepassano il valore del 10%, la dispersione è comunque non maggiore di quella che si ha coll'uso della lampadina all'idrogeno.

Questi valori della dispersione valgono per un'amplificazione non troppo forte della corrente fotoelettrica (manopola regolatrice all'apparecchio di lettura p. es. nella posizione 1). A causa della notevole riserva in potenza amplificatrice del gruppo misuratore si possono manifestare, con amplificazione massima e flusso di radiazione corrispondentemente ridotto incidente al fotricevitore, in forma di oscillazioni irregolari all'apparecchio di lettura le variazioni inevitabili della fotocorrente causate dall'effetto Schrot. Queste oscillazioni provocano naturalmente un aumento della dispersione

nelle misurazioni, ma possono essere smorzate allungando il tempo di regolazione sul valore di misura dello strumento indicatore. Dato che questo tempo può essere regolato indipendente dall'amplificazione è possibile di tenere bassa l'entità della dispersione anche con amplificazione particolarmente elevata. Tuttavia bisogna in questo caso giungere a un compromesso fra riduzione della dispersione e aumento della durata della misurazione.

L'errore sistematico dell'apparecchio, ossia la differenza fra valore di misura e valore vero della grandezza di misura è tenuto inferiore allo 0,5% per la lettura del grado di trasmissione con una cernita molto severa dei fotomoltiplicatori e delle fotocellule. Per il controllo può essere fornita una serie di vetri campione con taratura precisa del rispettivo grado di trasmissione. Come misura della bontà della risoluzione spettrale viene indicata quella ampiezza di banda spettrale (semiampiezza della curva di trasmissione del monocromatore) con la quale si ottiene l'escursione totale all'apparecchio di lettura. Secondo quanto qui sopra esposto, l'indicazione di simili valori numerici è razionale soltanto se contemporaneamente si indicano la dispersione media della lettura e il tempo di regolazione dello strumento di misura. Nello specchietto sottostante sono riportati dei valori massimi dell'ampiezza di banda spettrale per ottenere l'escursione totale dello strumento misuratore.

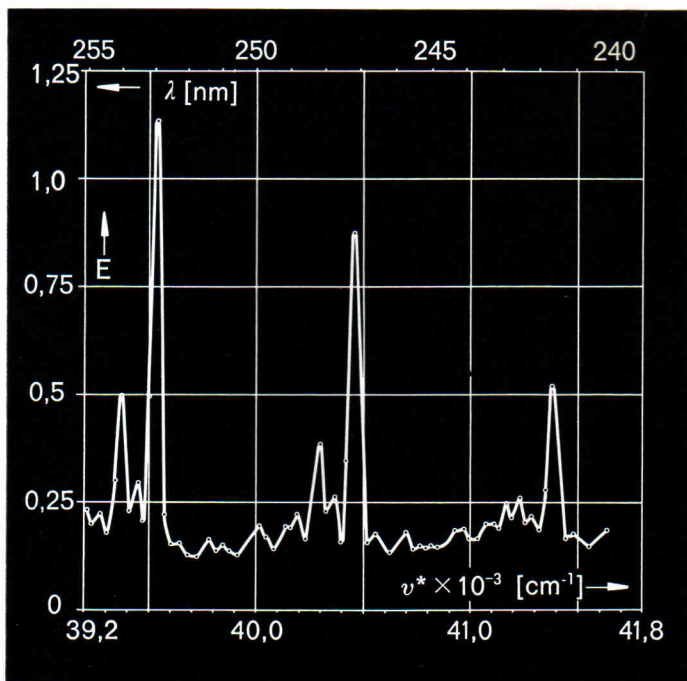
Sorgente luminosa	Ricevitore	Lunghezza d'onda nm	Ampiezza di banda in nm per escursione totale		
			S = 0,1% t = 1 sec	S = 0,2% t = 1 sec	S = 0,3% t = 5 sec
Lampada all'idrogeno	Moltiplicatore	200	3,0	1,0	0,4
Lampada all'idrogeno	Moltiplicatore	220	0,8	0,3	0,2
Lampada all'idrogeno	Moltiplicatore	250	0,7	0,3	0,2
Lampada all'idrogeno	Moltiplicatore	300	1,2	0,4	0,2
Lampada incandescenza	Moltiplicatore	320	1,5	0,5	0,2
Lampada incandescenza	Moltiplicatore	400	0,7	0,2	0,1
Lampada incandescenza	Moltiplicatore	600	1,0	0,5	0,5
Lampada incandescenza	Fotocellula	800	3,0	1,0	—
Lampada incandescenza	Fotocellula	1000	5,0	2,5	—
Lampada incandescenza	Fotoresistenza	800	3,0	1,5	—
Lampada incandescenza	Fotoresistenza	1000	3,0	2,0	—
Lampada incandescenza	Fotoresistenza	2000	4,0	3,0	—

S = variazione media all'apparecchio di lettura

t = tempo di regolazione all'apparecchio di lettura

La risoluzione raggiungibile nell'UV medio è provata dalla misurazione della estinzione del vapore di benzolo, riprodotta nell'illustrazione sottostante, eseguita con un'ampiezza di banda spettrale di circa 0,1 nm. Un esempio della elevata risoluzione che viene raggiunta anche nell'UV a corte lunghezze d'onda è la registrazione delle bande di ossigeno al di sotto di 190 nm riprodotta a pagina 18. Il procedimento ad escursione con indicazione diretta del valore di misura impiegato per il PMQ II è particolarmente vantaggioso per lo studio di spettri che presentano numerose bande. Per l'individuazione delle bande è sufficiente variare in continuazione la lunghezza d'onda, mantenendo invariata la larghezza della fessura. La posizione delle singole bande può essere rilevata immediatamente dalle escursioni all'apparecchio di lettura. Esigenze particolarmente elevate in riguardo alla risoluzione spettrale dell'apparecchio si hanno talvolta nella misurazione dell'emissione negli spettri a linee, come ad esempio nella fotometria a fiamma. Le parti ottiche dei monocromatori sono tanto ben dimensionate e tanto scrupolosamente eseguite da raggiungere quasi il potere risolvente teorico dei prismi (per informazioni più ampie a questo riguardo vedasi l'opuscolo 50—701 «Monocromatori»). Ciò però è più che sufficiente per tutti i casi dell'applicazione pratica.

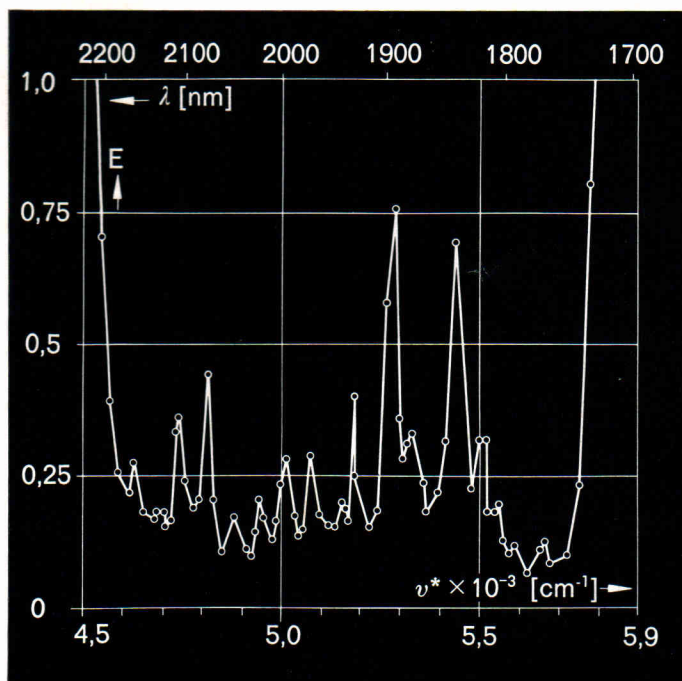
Estinzione E di vapore di benzolo,  $\nu^*$  numero d'onda,  $\lambda$  lunghezza d'onda



L'impiego della fotoresistenza, reso possibile dalla modulazione della luce, dischiude la regione spettrale dell'infrarosso vicino fra 0,7 e 2,5  $\mu\text{m}$ , nella quale molte sostanze organiche presentano delle bande fortemente strutturate («oscillazioni d'ordine superiore» della molecola), come viene dimostrato dall'esempio qui sotto riportato. Questo fatto offre delle possibilità molto favorevoli per la prova qualitativa e la determinazione quantitativa di simili sostanze. Coll'impiego di fotoresistenze scrupolosamente selezionate si raggiunge in questa regione spettrale il limite del potere risolvente del monocromatore stesso. La corrispondente minima ampiezza di banda ancora utilizzabile è di risp. circa 1 nm alla lunghezza d'onda di 1  $\mu\text{m}$  e di 3 nm a 2  $\mu\text{m}$ . Durante la misurazione con queste ampiezze di banda la dispersione S rimane ancora inferiore all'0,2% con il tempo di regolazione di 1 sec dell'apparecchio di lettura.

Anche nelle misurazioni della remissione si può estendere la regione spettrale accessibile fino a 2,5  $\mu\text{m}$  col l'impiego della fotoresistenza. In combinazione con il dispositivo per remissione RA 3 si raggiungono ampiezze di banda di circa 10 nm alla lunghezza d'onda 1,2  $\mu\text{m}$  e di circa 15 nm a 2  $\mu\text{m}$ .

Estinzione E del cloruro di metilene (al 20%) in  $\text{CCl}_4$ , spessore di strato 5 cm,  $\nu^*$  numero d'onda,  $\lambda$  lunghezza d'onda



# Gli elementi costruttivi dell'apparecchio base

## 1. Monocromatore

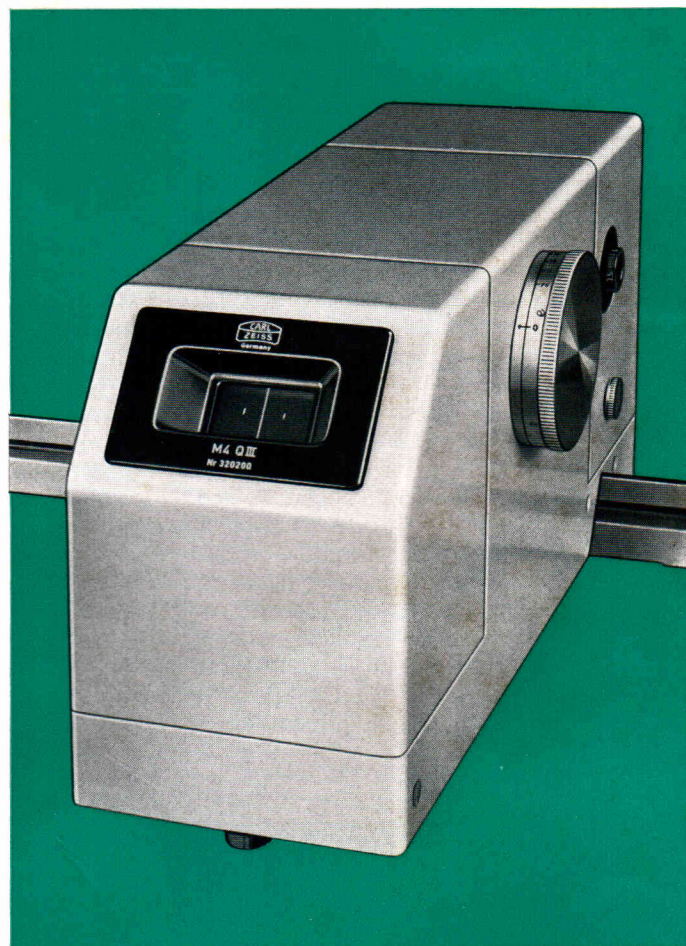
Il monocromatore M4Q III contiene un prisma di quarzo a  $30^\circ$  nella disposizione di Littrow. Le fessure d'entrata e di uscita giacciono sopra l'asse del banco ottico a sezione triangolare; la luce percorre il monocromatore senza subire alcuna deviazione angolare. Per questo motivo il monocromatore offre molte possibilità d'impiego. Qualsiasi gruppo di accessori può essere fissato mediante cavalieri sul banco ottico e quindi facilmente aggiustato.

Con un tamburo sulla parete destra del monocromatore (vedasi la figura) si regola la larghezza delle fessure accoppiate. Il meccanismo per la regolazione delle fessure lavora tanto esente da attrito che il gioco morto della larghezza di fessura è inferiore a  $0,2 \mu\text{m}$ . Con ciò è assicurata la riproducibilità perfetta nella regolazione delle larghezze di fessura che consente il funzionamento dell'automatismo per la regolazione delle fessure fino alle minime larghezze. La lunghezza d'onda imposta mediante una manopola di comando sulla parete sinistra del monocromatore viene indicata con un sistema di microproiezione di una scala su una lastra smerigliata (vedi figura) nel piano frontale inclinato. Azionando la manopola, la scala si sposta rispetto all'indice fisso di lettura. La divisione superiore della scala indica la lunghezza d'onda, quella inferiore il numero d'onda (valore inverso della lunghezza d'onda). Grazie alla costruzione esente da attrito non si manifesta alcun gioco morto nelle regolazioni della lunghezza d'onda.

Il diaframma oscillante che interrompe la luce davanti alla fessura d'entrata con una frequenza di 50 Hz è disposto nel corpo del monocromatore. Se per esami speciali non occorre il diaframma oscillante, esso può essere tolto dal percorso dei raggi senza tuttavia dover aprire il monocromatore.

Posteriormente alla fessura d'uscita è previsto nel monocromatore un disco a revolver con vari schermi di luce che servono da protezione contro l'azione della luce falsa. Quando nella regione spettrale fra 320 e 390 nm s'inserisce l'apposito schermo, l'effetto della luce falsa (luce diffusa) sul grado di trasmissione indicato rimane nell'intera regione spettrale fra 200 e 1000 nm inferiore all'1%.

Il monocromatore M4Q III può essere senz'altro sostituito con i monocromatori M4G II oppure MM 12, vedasi a pagina 5. Una descrizione più ampia dei tre tipi di monocromatori è contenuta nell'opuscolo 50—701 «Monocromatori».



## 2. Sorgenti luminose

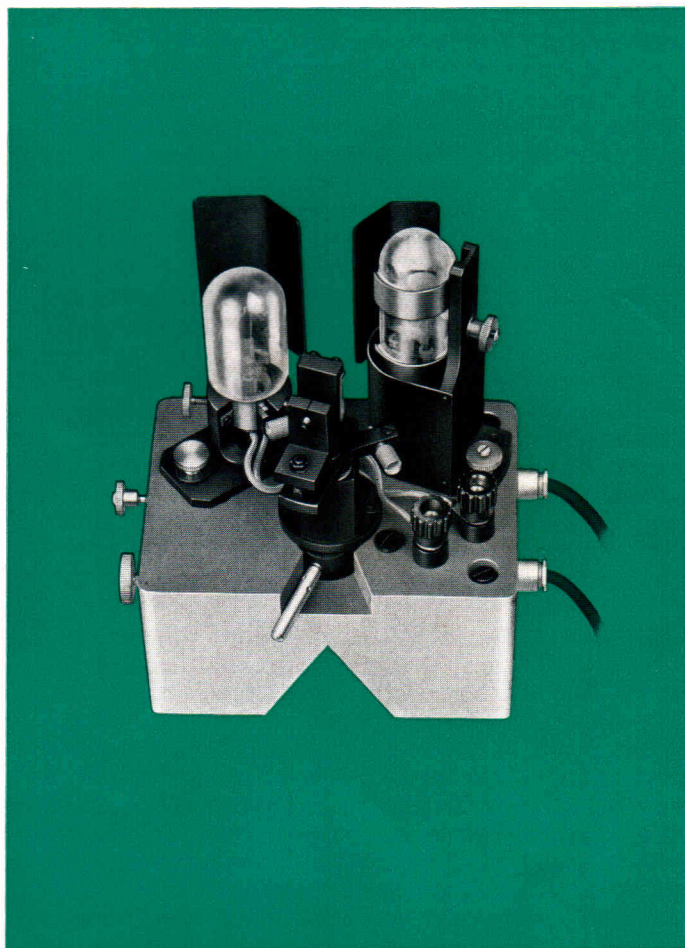
La lampada contiene una lampadina ad incandescenza 6 V 30 W e una lampadina all'idrogeno tipo H 30 DS. Questa lampadina è riempita con idrogeno pesante (deuterio). Nella figura si vede la lampada modello 6, dalla quale è tolto il coperchio. Per evitare ogni insicurezza di contatto la lampadina ad incandescenza è provvista di cavi conduttori saldati allo zoccolo. Le montature di ambedue le lampadine sono facilmente aggiustabili. Mediante uno specchio concavo girevole si forma a scelta l'immagine dell'una o dell'altra sorgente luminosa sulla fessura del monocromatore. La leva di comando per il movimento dello specchio sporge dall'edicola della lampada. In una finestrina nella base della lampada appare l'indicazione della regione di lunghezze d'onda per la quale si può usare la lampadina prescelta con lo specchio concavo: 320—2500 nm per la lampadina ad incandescenza e 185—320 nm per la lampadina all'idrogeno.

Ambedue le lampadine vengono alimentate da un unico apparecchio di attacco alla rete (vedi figura). La lampadina ad incandescenza è stabilizzata con un livellatore di tensione magnetico, la lampadina all'idrogeno invece con un circuito elettronico di regolazione.

L'effetto di regolazione del livellatore magnetico di tensione è ottimo con tensione variabile entro un'ampiezza di  $220 \pm 20$  V, il livellatore di tensione è però sensibile alle variazioni di frequenza. Per reti elettriche con frequenza poco stabile si raccomanda perciò per l'alimentazione della lampadina ad incandescenza il livellatore di tensione modello GTF 6/30 completamente transistorizzato, la cui funzione è indipendente dalla frequenza. Il circuito elettronico di regolazione per la lampadina all'idrogeno funziona del tutto indipendente dalla frequenza, l'effetto migliore si ha entro l'ampiezza di tensione di  $220 \pm 20$  V.

Oltre alla lampada modello 6 viene fornita anche la lampada modello 7 destinata alle misurazioni nell'UV a corte lunghezze d'onda con circolazione di azoto nell'interno dell'intera apparecchiatura (figura a pagina 7).

A richiesta, la lampada modello 6 può essere fornita con una montatura per le lampadine a vapori di mercurio con bulbo di quarzo del tipo St 41 o St 42 al posto della montatura per la lampadina ad incandescenza. La lampadina Hg occorre per casi speciali nella misurazione della fluorescenza.



### 3. Dispositivo cambia-provini ed edicola dei ricevitori

Il dispositivo cambia-provini con congegno di traslazione accoglie il porta-vaschette.

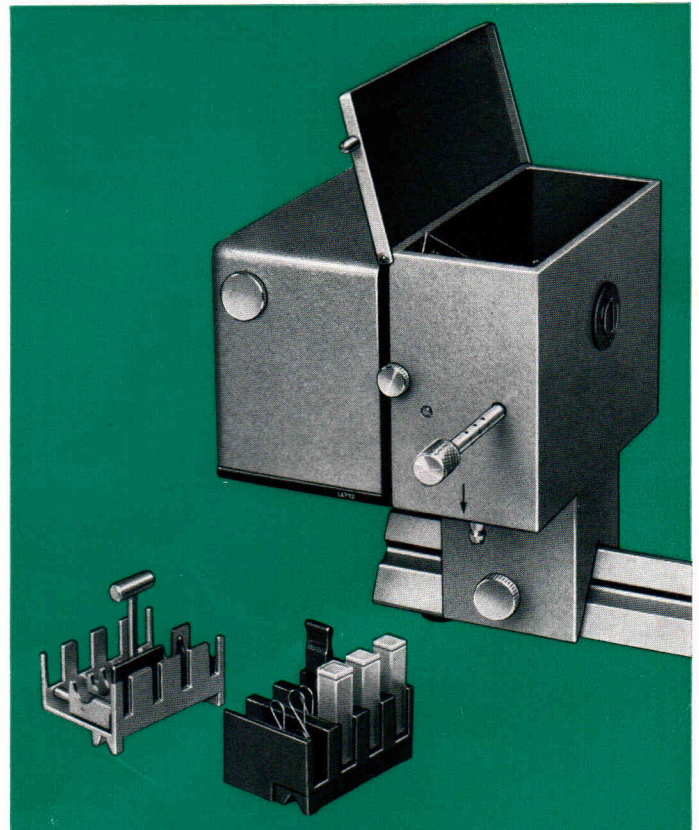
Nel porta-vaschette normale si possono sistemare fino a 4 vaschette dei tipi S o MT, aventi uno spessore di strato massimo di 5 cm. Per la misurazione di oggetti solidi, quali vetri, lamine e simili si sostituisce il porta-vaschette con un sostegno speciale per campioni solidi che vengono spinti da molle contro la superficie piana di appoggio (v. figura). Il medesimo sostegno serve anche per le vaschette scomponibili per piccoli spessori di strato.

L'asta di comando per la traslazione del porta-vaschette nell'interno del dispositivo cambia-provini viene arrestata da una tacca a sfera in quattro posizioni fisse. In caso di più elevate esigenze di precisione nel posizionamento delle vaschette, come per esempio durante l'uso delle vaschette MT a volume ridotto, può essere applicato a richiesta un sistema di traslazione con arresti magnetici.

Il dispositivo cambia-provini ha il fondo doppio con boccole di raccordo di modo da poter stabilire un flusso di liquido termoregolatore attraverso il corpo del dispositivo. In questo modo è possibile di mantenere costante la temperatura dei campioni durante la misurazione. Se la temperatura delle vaschette dev'essere superiore ai 40 ° C o se si deve poterla variare rapidamente, è raccomandabile l'impiego del porta-vaschette termostattabile, nel quale le vaschette sono a contatto diretto con il sistema termoregolatore. Quando questo sostegno viene riscaldato a temperature più alte, si può provvedere a raffreddare il sistema termoregolatore del dispositivo cambia-provini per proteggere l'apparecchio contro il calore eccessivo. Per le titolazioni fotometriche può essere fornito un agitatore magnetico a complemento del porta-vaschette termostattabile.

Quando si deve eseguire la misurazione dell'assorbimento in successione ininterrotta su numerosi campioni, si può collocare nel porta-vaschette termostattabile una vaschetta speciale a flusso continuo. Descrizioni particolareggiate del porta-vaschette termostattabile, del dispositivo agitatore e della vaschetta a flusso continuo si trovano nell'opuscolo 50—657/DR.

Al dispositivo cambia-provini è collegata l'edicola per i ricevitori che contiene il fotomoltiplicatore, la fotocellula risp. la fotoresistenza, uno specchio girevole e gli elementi d'entrata del circuito elettrico. Il fotomulti-



plicatore del tipo 1 P 28 è schermato con un involucro di materiale amagnetico contro l'effetto di campi magnetici esterni. Esso viene fatto funzionare soltanto con una tensione di amplificazione relativamente bassa e con basso assorbimento di corrente, per cui ne è assicurato il funzionamento molto costante. Per la regione spettrale fra 600 e 185 nm viene usato il fotomoltiplicatore, mentre la fotocellula serve da ricevitore per la regione da 600 a 1000 nm. Il corredo con fotoresistenza al posto della fotocellula allarga il campo di misura fino a 2,5  $\mu\text{m}$ . Il passaggio da un tipo di ricevitore all'altro avviene semplicemente azionando una leva.

#### 4. Apparecchio di lettura

L'apparecchio di lettura contiene l'amplificatore, lo strumento indicatore e un gruppo elettrico di attacco alla rete.

Sulla piastra frontale dell'apparecchio di lettura (v. figura) si trovano in basso gli interruttori per la tensione di rete e per l'amplificatore, a destra in alto un interruttore girevole a combinazione per la scelta del grado di amplificazione. Con la ghiera esterna si varia l'amplificazione a gradini, ad ogni scatto corrisponde una variazione dell'estinzione per il valore di 0,1. La manopola girevole interna serve per la regolazione continua dell'amplificazione entro i singoli gradini. Con la manopola interna dell'interruttore combinato sinistro di uguale forma si può correggere la posizione zero della scala di lettura. Con la ghiera esterna di questo interruttore si esegue nelle posizioni da «a» a «e» una verifica delle valvole dell'amplificatore, mentre nelle posizioni I, II e III s'inserisce lo strumento di misura con i tempi di regolazione (ossia il tempo per portare l'indicazione al 99,8% del suo valore finale) di risp. 1, 5 e 15 secondi.

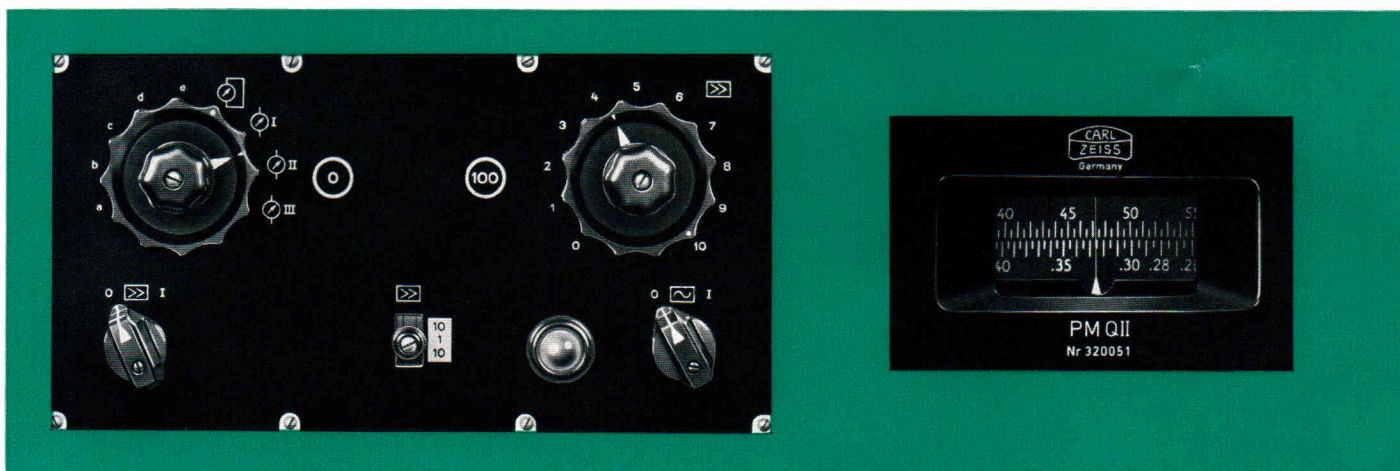
Coll'interruttore a leva al centro della piastra frontale si può aumentare l'amplificazione esattamente per il fattore 10. Ciò facilita fra l'altro la lettura di piccoli valori del grado di trasmissione. Con un interruttore sul retro dell'apparecchio si può aumentare la tensione al fotomoltiplicatore, aumentando l'amplificazione ancora una volta per il fattore 30 all'incirca.

Il valore di misura appare in proiezione su una lastra smerigliata (vedi figura) nella stessa maniera della scala delle lunghezze d'onda nel monocromatore. La

lunghezza efficace della scala è di 40 cm, di modo che ne è possibile la lettura anche da distanze maggiori. La modulazione della luce ottenuta con il diaframma oscillante alla fessura d'entrata del monocromatore apporta due vantaggi essenziali. Anzitutto non si ha alcuna amplificazione della corrente nera dei fotricevitori, di modo che questa non entra nella misurazione e si ottiene una costanza particolarmente buona dello zero. Inoltre si raggiunge coll'amplificazione in corrente alternata una linearità molto buona dell'amplificatore. Infatti, gli scostamenti dell'amplificazione dalla proporzionalità rigida fra tensione d'entrata ed indicazione dello strumento di lettura sono inferiori allo 0,1% della scala di trasmissione.

La stabilizzazione dell'impianto intero rispetto alle variazioni della tensione di rete è caratterizzata con le seguenti indicazioni: Se la tensione di rete varia del 10% del suo valore nominale, l'escursione dello strumento indicatore varia di meno dello 0,5% del suo valore durante la misurazione con la lampadina ad incandescenza, e meno dello 0,2% durante la misurazione con la lampadina all'idrogeno.

Sul lato sinistro dell'apparecchio di lettura si trovano delle boccole per il collegamento di un registratore nel caso si desideri registrare le escursioni dello strumento indicatore, vedasi al riguardo a pagina 18.



# Vaschette

## Vaschette normali

Le vaschette S maggiormente usate (larghezza esterna 12,5 mm, ampiezza libera interna 10 mm) possono essere fornite con finestrine in quarzo o in vetro. Le finestrine sono fuse sul corpo centrale della vaschetta e resistono agli acidi. Il materiale scelto per le finestrine di quarzo è il Suprasil, perchè questo presenta una buona trasparenza fino nell'UV a corte lunghezze d'onda. Perciò il grado di trasmissione di diversi esemplari del medesimo tipo di vaschette è uguale entro limiti molto stretti.

Le vaschette tipo S possono essere fornite, invece che con coperchietto ad innesto, con il coperchietto fuso sul corpo e provvisto di tappo in Teflon. Questo tipo è molto adatto per le misurazioni con solventi facilmente evaporabili.

Gli spessori usuali delle vaschette S sono 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2 e 5 cm. Il quantitativo di liquido necessario per il riempimento è nel caso normale di circa 2,2 ml per ogni cm di spessore di strato.

Il lavaggio delle vaschette fuse aventi spessori inferiori a 0,1 cm è piuttosto difficile. Per questo motivo si raccomanda per spessori di strato inferiori a 0,1 cm l'uso di vaschette con finestrina asportabile, che si possono fornire per gli spessori di strato di 0,05; 0,02 e 0,01 cm. Dopo riempimento si collocano queste vaschette nel sostegno per provini solidi.

## Vaschette a flusso continuo

Per le misurazioni in serie su numerosi campioni, oppure per misurazioni su un liquido fatto fluire attraverso la vaschetta, viene usata la vaschetta forma D. Questa ha una larghezza esterna di 24 mm, un'ampiezza libera interna di 18 mm ed è provvista di coperchietto fuso sul corpo con due fori molati normali aventi la conicità di 1 : 10. Attraverso questi fori s'introducono due tubi che servono per l'adduzione e l'aspirazione del liquido. A questo scopo sono compresi nel corredo completo per misurazioni in serie (vedasi la figura a pagina 9) due tubi in acciaio nobile, uno dei quali destinato allo svuotamento arriva quasi fino al fondo della vaschetta, mentre l'altro che serve per l'adduzione del liquido termina immediatamente sotto il coperchio. Le vaschette D vengono fornite per gli spessori di strato di 0,5; 1 e 2 cm. Il quantitativo di liquido necessario per il riempimento è di circa 4 ml per ogni cm di spessore. Per il lavaggio occorre un ulteriore quantitativo di liquido.

Per la misurazione a flusso continuo su quantitativi molto piccoli, in particolare gli eluati di colonne cromatografiche, è stato creato il tipo di vaschetta MR 1 D, il cui volume di riempimento è di soltanto 20 µl per ogni cm di spessore.

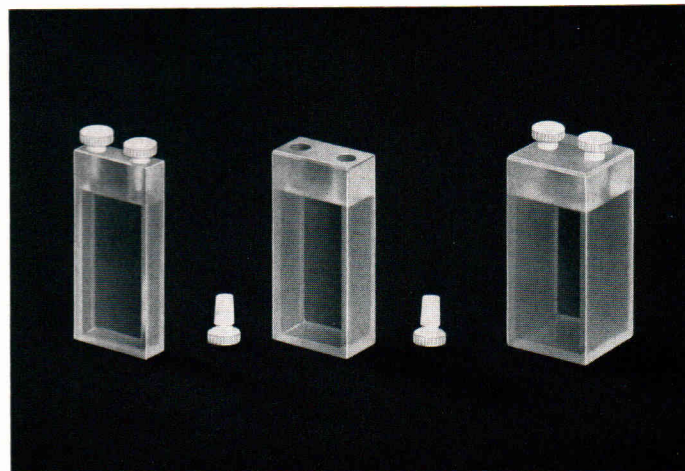
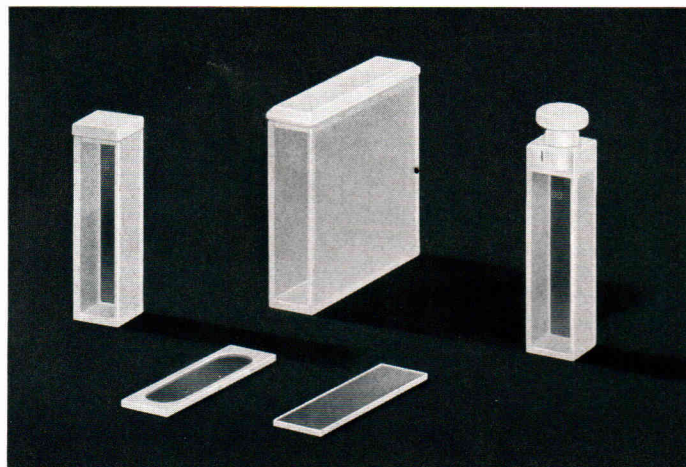
Questa vaschetta consiste in un corpo metallico in acciaio nobile con finestrine di quarzo per il passaggio della luce. Per l'adduzione del liquido si collegano alla vaschetta dei tubi molto sottili. Ulteriori particolari contiene l'opuscolo 50—657/Kü «Automatismo cambia-vaschette».

Vaschetta S da 1 cm e 5 cm con coperchietto ad innesto  
Vaschetta S scomponibile da 0,05 cm  
Vaschetta S da 1 cm con tappo

Vaschetta D da 0,5 cm

Vaschetta D da 1 cm

Vaschetta D da 2 cm



## Microvaschette

Quando sono disponibili soltanto piccoli quantitativi di liquido sono raccomandabili i seguenti tipi di microvaschette:

**Microvaschette rettangolari:** Queste hanno la medesima larghezza esterna delle vaschette tipo S, ma un'ampiezza libera interna di soltanto 4 mm (tipo MT 4) o 2 mm (tipo MT 2). Fino allo spessore di strato di 1 cm si possono usare queste vaschette con il portavaschette normale. Oltre a questa lunghezza occorre però limitare la larghezza del fascio di luce per mezzo di un diaframma fisso. Ciò però riduce notevolmente il flusso luminoso. Questa riduzione del flusso luminoso utilizzabile viene evitata collocando le vaschette MT nel cambia-provini del dispositivo per microvaschette (vedasi l'opuscolo 50—657/Mi), perchè in questo caso si ottiene mediante formazione d'una immagine intermedia dei diaframmi efficaci del monocromatore lo sfruttamento totale del flusso di luce. Per il dispositivo per microvaschette è sufficiente un quantitativo di liquido di 0,2 ml per ogni cm di spessore di strato delle vaschette MT 4, con una lunghezza massima di strato di 5 cm. Per le vaschette MT 2 occorre un quantitativo di liquido di soltanto 0,1 ml per ogni cm di spessore, tuttavia lo spessore di strato è limitato a un massimo di 1 cm.

**Microvaschette tubolari:** Questi tubi cilindrici con boccia di riempimento e finestre di chiusura asportabili (tipo MR 5) si puliscono facilmente e sono molto ben adatti al valore di conduzione della luce del monocromatore, di modo che con questo tipo si ha la minima perdita di luce causata dai diaframmi. Il quantitativo di liquido è di 0,2 ml per ogni cm di spessore di strato. Questo tipo di vaschette può essere usato soltanto con il dispositivo per microvaschette. Appositi sostegni molleggiati spingono le finestre contro i tubi formando le vaschette complete da collocare nel cambia-provini. Il massimo spessore di strato è di 5 cm.

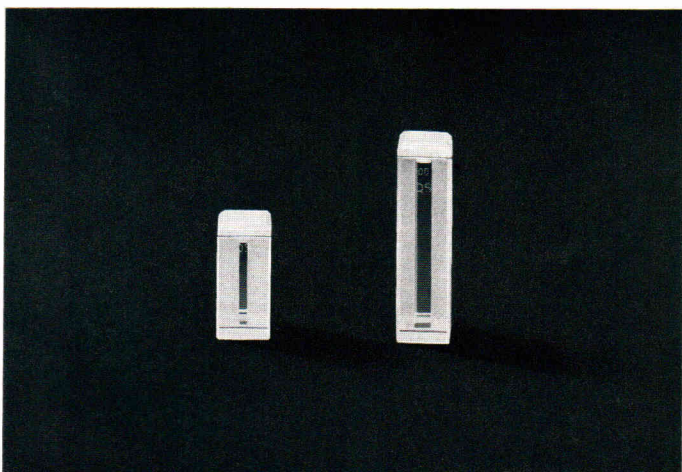
Per quantitativi di liquido estremamente piccoli è indicato l'uso della vaschetta tipo MR 1 D descritta a pagina 16. Adottando una speciale tecnica di riempimento, si può usare questa vaschetta anche per singole misurazioni. Essa può essere pure collocata nel cambia-provini del dispositivo per microvaschette.

## Vaschette speciali

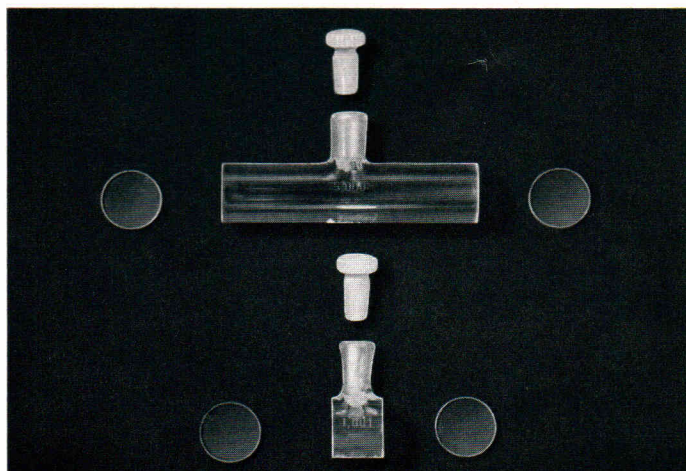
Indicazioni più ampie riguardanti le vaschette speciali per grandi spessori di strato, per misurazioni in serie e per basse temperature si trovano nello opuscolo menzionato a pagina 8.

Vaschetta MT 2 da 1 cm

Vaschetta MT 4 da 1 cm

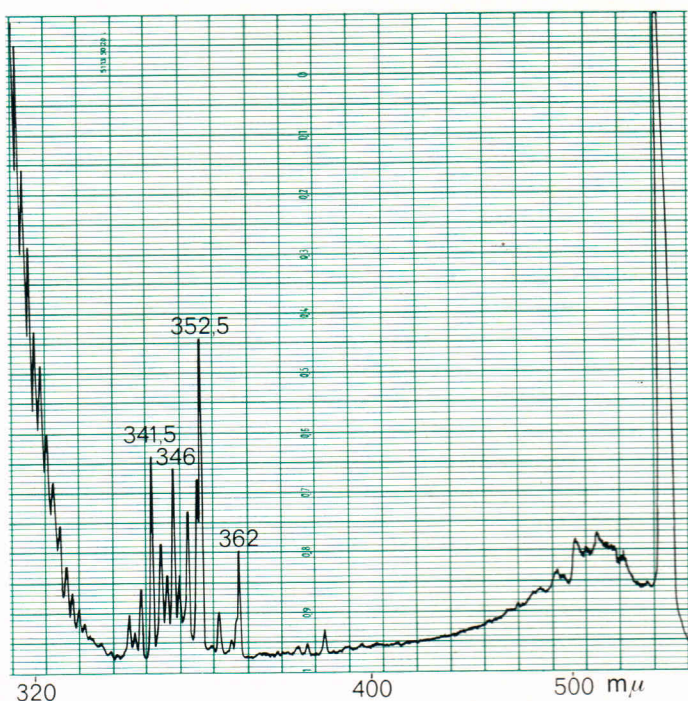


Vaschetta MR 5 da 5 cm  
Vaschetta MR 5 da 1 cm

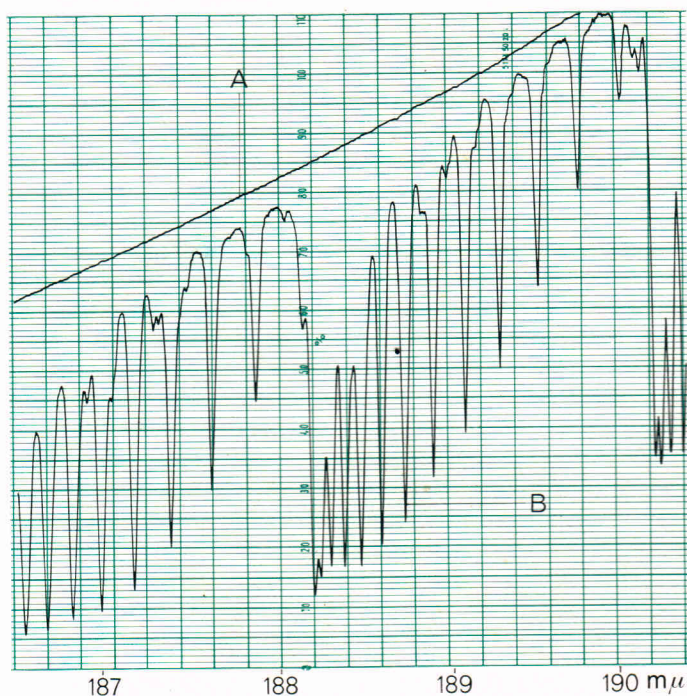


# Registrazione delle indicazioni

Spettro a fiamma di una soluzione di nichelio



Bande d'assorbimento dell'ossigeno, spessore di strato 10 cm, con apparecchio a circolazione d'azoto



Per la registrazione dell'escursione della scala all'apparecchio di lettura forniamo dei registratori a compensazione di noti fabbricanti in esecuzione speciale adatta allo spettrofotometro PMQ II. Con questa combinazione di strumenti si può registrare negli esami cinetici l'estinzione del provino in dipendenza del tempo, con lunghezza d'onda fissa. Quando l'estinzione deve essere registrata in scala lineare si inserisce fra apparecchio di lettura e registratore un gruppo elettrico per ottenere il valore logaritmico, il cosiddetto trasformatore TE (trasmissione/estinzione).

In combinazione con il comando elettrico per la regolazione delle lunghezze d'onda si può usare l'apparecchiatura anche per la registrazione degli spettri di fiamma o di fluorescenza. La registrazione dello spettro d'emissione di nichelio nella fiamma qui di fianco riprodotta è stata ottenuta coll'impianto raffigurato a pagina 19, ossia il corredo base dello spettrofotometro al quale sono stati aggiunti il dispositivo a fiamma FA 1, il comando elettrico per la regolazione delle lunghezze d'onda e un registratore. La registrazione degli spettri a fiamma è vantaggiosa non soltanto per le analisi qualitative, ma anche per determinazioni quantitative, in quanto si può facilmente separare il fondo continuo degli spettri dalle linee spettrali stesse. Simili considerazioni valgono anche per la registrazione degli spettri a fluorescenza. Anche lo spettrofluorimetro a due monocromatori (opuscolo 50—657/Fluor) che rappresenta pure un complemento dell'apparecchio base PMQ II consente la registrazione contemporanea degli spettri di fluorescenza e di eccitazione, aprendo in tale modo un vasto campo d'applicazione alla fluorimetria. La registrazione dell'indicazione all'apparecchio di lettura in dipendenza della lunghezza d'onda e con larghezza di fessura fissa può rivelarsi molto utile per l'orientamento negli spettri d'assorbimento a molte bande. Questo fatto è dimostrato dalla curva delle bande di ossigeno nell'UV a corte lunghezze d'onda qui di fianco riprodotta. La curva A è stata ottenuta facendo passare un flusso di azoto attraverso l'intera apparecchiatura. La curva B invece è risultata dopo avere portato nel percorso dei raggi uno strato di ossigeno lungo 10 cm.

Una misurazione automatica con registrazione dell'estinzione per un totale di sei vaschette a due differenti lunghezze d'onda può essere infine realizzata coll'aggiunta del sistema automatico per il cambio delle vaschette (vedasi a pagina 9). Questo impianto che svolge automaticamente un vasto programma di misura è una chiara prova della versatilità dello spettrofotometro PMQ II.

Spettrofotometro con dispositivo a fiamma FA 1,  
comando elettrico per la regolazione della lunghezza d'onda  
e registratore a compensazione



# Dati tecnici

L'apparecchio base si compone della lampada modello 6 con apparecchio per l'attacco alla rete, del monochromatore M4Q III, del cambia-provini con edicola per i ricevitori e dell'apparecchio di lettura.

A scelta si possono usare altri tipi di monocromatori, o completare l'apparecchio coll'aggiunta del sistema automatico per la regolazione della fessura, oppure di sistemi di registrazione.

Per i dispositivi addizionali per altre determinazioni vedansi gli opuscoli particolari (pagina 6—9).

## Lampada 6 e apparecchio di attacco alla rete (p. 13)

Commutazione ottica dalla lampadina ad incandescenza 6 V 30 W (320 nm—2,5  $\mu$ m) alla lampadina all'idrogeno H 30 DS (riempita con deuterio, 185 nm—320 nm) mediante specchio girevole.

L'alimentazione elettrica della lampadina all'idrogeno è stabilizzata elettronicamente, per la lampadina ad incandescenza è previsto uno stabilizzatore magnetico della tensione.

A scelta apparecchio di attacco con stabilizzatore transistorizzato tipo GTF 6/30 per il funzionamento della lampadina ad incandescenza con reti elettriche soggette a variazioni della frequenza.

Monochromatori (p. 12)	M4Q III	M4G II	MM 12 Q	MM 12 G
Materiale dei prismi	Vetro al quarzo	Vetro	Vetro al quarzo	Vetro
			Prismi intercambiabili	
Base efficace dei prismi (in cm)	4	4	12	10,4
Regione spettrale (nm)	185—2500	360—2500	200—1000	360—2500
Scala a proiezione esente di parallasse, lunghezza totale (cm)	200	135	230	150
Divisione della scala non lineare in	$\lambda$ e $\nu^*$	$\lambda$ e $\nu^*$	$\lambda$ e $\nu^*$	$\lambda$ e $\nu^*$
Esattezza della regolazione della lunghezza d'onda:				
Errore (in nm) a				
200 nm minore di	0,05	—	0,2	—
400 nm	0,3	0,1	0,3	0,3
1000 nm	3	2	5	5
Riproducibilità della regolazione della lunghezza d'onda:				
Errore (in nm) a				
200 nm minore di	0,01	—	0,01	—
400 nm	0,1	0,02	0,05	0,02
1000 nm	1,0	0,5	0,5	0,5
Dispersione lineare reciproca (nm/mm)				
a 200 nm	1,4	—	0,47	—
a 400 nm	20	5,2	6	2,5
a 1000 nm	170	90	53	40
Ampiezza die banda (nm) per escursione totale* in combinazione con lampada e apparecchio di lettura				
a 200 nm	0,6	—	0,9	—
a 400 nm	0,7	0,4	0,7	0,4
a 1000 nm	5	4	5	4

\* Con tempo di regolazione 1 sec e variazione minore di 0,1%

## Cambia-provini e vaschette (p. 14 e 16/17)

Porta-vaschette per 4 vaschette tipo S (larghezza esterna 12,5 mm, ampiezza libera interna 10 mm) in vetro (320—2500 nm) o vetro al quarzo (180—2000 nm)

Spessore di strato 0,1—5 cm, quantitativo di liquido necessario 2,2 ml per ogni cm di spessore di strato

Microvaschette rettangolari MT 4 (larghezza esterna 12,5 mm, larghezza interna 4 mm) e MT 2 (12,5 mm/2 mm) utilizzabili con diaframma addizionale nel cambia-provini normale. Quantitativi di liquido necessari per MT 4: 0,8 ml per cm; per MT 2: 0,4 ml per cm. Per spessori di strato inferiori a 0,1 mm vaschette scomponibili.

## Edicola dei ricevitori (p. 14)

contiene il fotomoltiplicatore ad emissione secondaria di elettroni (PEV) tipo 1 P 28, sensibilità spettrale «S 5» (185—620 nm) e la fotocellula tipo MC 100 rV, sensibilità spettrale «S 1» (620—1100 nm), con leva per la commutazione ottica ed elettrica.

A scelta con fotoresistenza al PbS (620—2500 nm) al posto della fotocellula.

## Apparecchio di lettura (p. 15)

Amplificatore in corrente alternata sensibile alla fase in combinazione con diaframma oscillante nel monochromatore.

Amplificazione commutabile 1:10 e in 10 gradini d'estinzione 0,1 (in totale quindi 1:100), per il PEV inoltre commutatore in alta tensione con rapporto di all'incirca 1:27

Tempo di indicazione regolabile a 1; 5; 20 sec.

Scala a proiezione esente di parallasse con una lunghezza totale di 44 cm, con divisione lineare per il grado di trasmissione (ampiezza dell'intervallo 0,5%) da 0 a 110% e divisione non lineare per l'estinzione da 2 a —0,04.

Variazione dell'indicazione con variazione della tensione di rete per il 10% del suo valore nominale:

Con lampadina all'idrogeno minore di 0,2%

Con lampadina ad incandescenza fino a 0,3%.

## Registrazione (p. 18)

Raccordo all'apparecchio di lettura per collegamento di registratore 0 fino a +5 mV (resistenza d'origine 300 Ohm) e 0 a +10 mV (600 Ohm) per 0 fino a 100% grado di trasmissione. Il trasformatore TE collegato separatamente all'apparecchio di lettura fornisce da 0 a 5 mV (senza terra, massima resistenza di origine 500 Ohm) e 0 a 10 mV (al massimo 1000 Ohm) commutabili per estinzione (lineare) 0 a 1; 0 a 0,5 e 0 a 0,2.

Comando elettrico per la regolazione delle lunghezze d'onda per i monocromatori a 10 velocità: 10; 5; 2; 1 fino a 0,01 giri al minuto dell'alberello.

La massima velocità richiede con il M4Q III per lo spostamento da 400—600 nm un tempo di 9 sec.

## Automatismo per la fessura (p. 4)

Imposta automaticamente mediante regolazione della larghezza della fessura il grado di trasmissione 100% (estinzione 0), quando si porta la vaschetta di comparazione (ultimo posto nel porta-vaschette) nel percorso dei raggi. Valore di regolazione liberamente prevedibile fra 45% e 110% di grado di trasmissione (estinzione da 0,35 a —0,05), precisione della regolazione 0,1% ( $\Delta E = 0,0004$ ) fino alla larghezza di fessura di 0,02 mm.

## Collegamento elettrico:

220 V 50 Hz (60 Hz a richiesta, per altre tensioni trasformatore intermedio)

Assorbimento d'energia:

Apparecchio di attacco alla rete delle lampade 250 VA

Apparecchio di lettura 120 VA

Automatismo per la fessura 40 VA

Comando elettrico per la regolazione delle lunghezze d'onda 8 VA

Stabilizzatore transistorizzato GTF 6/30 per la lampadina ad

incandescenza 150 VA

Trasformatore TE 40 VA

## Dimensioni (comprese le spine dei cavi di collegamento):

Spazio necessario per l'apparecchio base, escluso l'apparecchio di

attacco elettrico per le lampade: 950 mm x 635 mm x 310 mm

Apparecchio di attacco elettrico per le lampadine, amplificatore

dell'automatismo per la fessura e stabilizzatore transistorizzato

GTF 6/30: ognuno 360 mm x 320 mm x 250 mm

(Questi apparecchi possono essere sistemati su mensole o sul ripiano sotto il tavolo di lavoro)

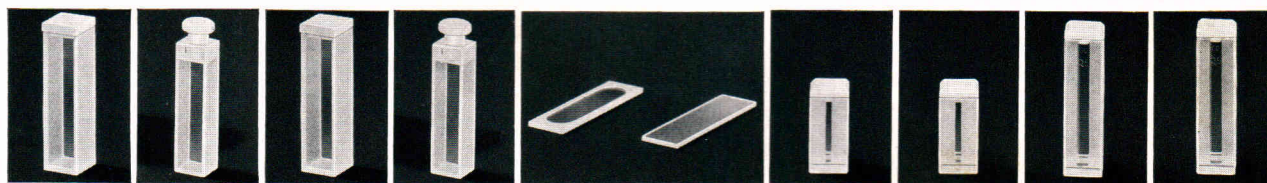
## Pesi

vedi il listino d'ordinazione

# Listino d'ordinazione

Spetrofotometro PMQ II	N. d'ordine	Peso ca. kg	Parti complementari		
Corredo base composto di: Monocromatore M4Q III con ottica di quarzo su banco ottico a sezione triangolare Lampada 6 con lampadina ad incandescenza e lampadina all'idrogeno Apparecchio di attacco alla rete Cambia-provini con edicola per i ricevitori Apparecchio di lettura			<b>Monocromatore M4G II</b> con ottica di vetro, senza banco ottico	50 21 94	14,000
			<b>Doppio monocromatore MM 12</b> con una serie di prismi di quarzo e 1 di vetro, con banco ottico a sezione triangolare lungo 75 cm	50 21 08	38,000
			<b>Comando elettrico per la regolazione delle lunghezze d'onda</b>	50 21 80	4,400
			<b>Trasformatore trasmissione/estinzione</b>	50 64 51	7,100
<b>Corredo base per 220 V 50 Hz senza vaschette</b>	50 34 23	63,000	<b>Registratori a compensazione in esecuzione speciale</b> per il PMQ II sono fornibili a richiesta.		
<b>Corredo base come il 50 34 23, però con fotoresistenza</b>	50 34 24	63,000	<b>Stabilizzatore di tensione GTF 6/30</b> 220 V, 40 - 65 Hz indipendente dalla frequenza, transistorizzato	50 60 62	11,400
<b>Corredo base come il 50 34 23 però con automatismo per la regolazione della fessura</b>	50 34 25	76,000	<b>Trasformatore intermedio</b> 500 VA, al primario 100, 110, 115, 127 e 240 V, al secondario 220 V (per tensioni di rete diverse da 220 V)	39 25 08	7,000
<b>Corredo base come il 50 34 23 però con fotoresistenza e automatismo per la fessura</b>	50 34 26	76,000	Porta-campioni per provini solidi	50 54 35	0,400
<b>Corredo base come il 50 34 23 però al posto del monocromatore semplice M4Q III con doppio monocromatore MM 12</b>	50 34 40	83,200	Cartuccia essicante per edicola dei ricevitori	50 03 60	0,035
Anche questo corredo può essere completato con fotoresistenza e automatismo per la fessura			1 serie di vetri Standard in astuccio	50 54 20	0,120
			Diaframmi per vaschette MT		
			Diaframma MT 2	50 74 54	0,010
			Diaframma MT 4	50 74 55	0,010
			Di questi diaframmi occorre soltanto un pezzo per volta		
			Arresti magnetici aggiustabili per il dispositivo cambia-provini	50 74 41	0,350

## Vaschette



Forma	S	S	S	S	S	S	MT 2	MT 2	MT 4	MT 4
Materiale	Vetro	Vetro con tappo	Quarzo	Quarzo con tappo	Vetro scomponibile	Quarzo scomponibile	Vetro	Quarzo	Vetro	Quarzo
Spessore strato cm	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine	N. ordine
0,01					55 82 31	55 85 31				
0,02					55 82 32	55 85 32				
0,05					55 82 33	55 85 33				
0,1	55 82 00	55 82 10	55 85 00	55 85 10						
0,2	55 82 01	55 82 11	55 85 01	55 85 11						
0,5	55 82 02	55 82 12	55 85 02	55 85 12						
1,0	55 82 03	55 82 13	55 85 03	55 85 13			55 81 31	55 85 82	55 81 20	55 85 74
2,0	55 82 04	55 82 14	55 85 04	55 85 14					55 81 21	55 85 75
5,0	55 82 05	55 82 15	55 85 05	55 85 15						

Le vaschette vengono fornite in uno degli astucci elencati alla pagina seguente.

<b>Astucci per vaschette</b>	<b>N. d'ordine</b>	<b>Pezzi di ricambio</b>	<b>N. d'ordine</b>	<b>Peso ca. kg</b>
Per 4 vaschette S o MT 4	509890	Lampadina 6 V 30 W per lampada 6	390163	0,050
Per 4 vaschette S scomponibili	509888	Lampadina 6 V 30 W con zoccolo centrato per l'illuminazione della scala dell'apparecchio di lettura	390158	0,025
Per 4 vaschette S con tappi	509889	Lampadina 6 V 5 W per l'illuminazione della scala del monocromatore	380169	0,005
Per 2 vaschette S o MT 4	509887	Lampadina all'idrogeno H 30 DS	381305	0,050
Per 2 vaschette MT 2	509882	Lampadina da segnalazione 7 V 0,3 A E 10	380166	0,005
Nelle ordinazioni di singoli astucci pregasi precisare lo spessore di strato desiderato.		Fusibile 5 x 20 1 A mT	384502	0,001
		Fusibile 5 x 20 1,25 A mT	384507	0,001
		Fusibile 5 x 20 0,16 A mT	384517	0,001
		Fusibile 8 x 50 0,05 A mT per 1,2 kV	384509	0,005
		Porta-vaschette per vaschette S	505489	0,050

A richiesta offerta per ulteriori pezzi di ricambio.

#### **Raccolte di metodi per l'analisi quantitativa**

Volume Analisi fotometriche in medicina (ed. in lingua tedesca)	508896	1,000
(ed. in lingua inglese)	508894	1,000
Volume Analisi fotometriche di metalli ed acque (Zimmermann, Ed. tedesca)	508898	0,850
(ed. in lingua inglese)	508893	0,850

Le illustrazioni non sono impegnative per l'esecuzione degli strumenti.

Per pubblicazioni scientifiche mettiamo ben volentieri a disposizione i clichés oppure fotografie riproducibili — in quanto disponibili. Per ogni ulteriore uso dei nostri testi e figure preghiamo di prendere accordi preventivi con noi stessi.

Per ogni questione riguardante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione dei nostri strumenti, nonché per la fornitura di pezzi di ricambio preghiamo di volersi rivolgere alla nostra competente Rappresentanza, oppure direttamente a CARL ZEISS, Oberkochen/Württ.



## CARL ZEISS Oberkochen/West Germany

Per l'Italia:

CARL ZEISS s.r.l.

MILANO · Piazza Borromeo, 14

Tel.: 80 34 22 / 87 74 41

Telegr.: Carlzeiss

Ufficio di ROMA:

Via Ruggero Fauro, 62

Tel.: 87 72 93

Programma di fabbricazione

Microscopi per tutte le applicazioni in scienza e tecnica · Microscopi elettronici · Apparecchi per la classificazione della grandezza di particelle · Strumenti oftalmici e ottico-medicali · Strumenti di misura ottico-fisica · Strumenti interferometrici · Ottiche per Laser · Strumenti di misura di alta precisione per officina e collaudo · Generatori di alta tensione · Strumenti per fotogrammetria e fotointerpretazione · Strumenti geodetici · Binocoli prismatici · Binocoli da teatro · Mirini a cannocchiale · Lenti d'ingrandimento · Obbiettivi fotografici ad alto rendimento · Lenti per occhiali · Mezzi correttivi ingrandenti · Strumenti astronomici · Planetari