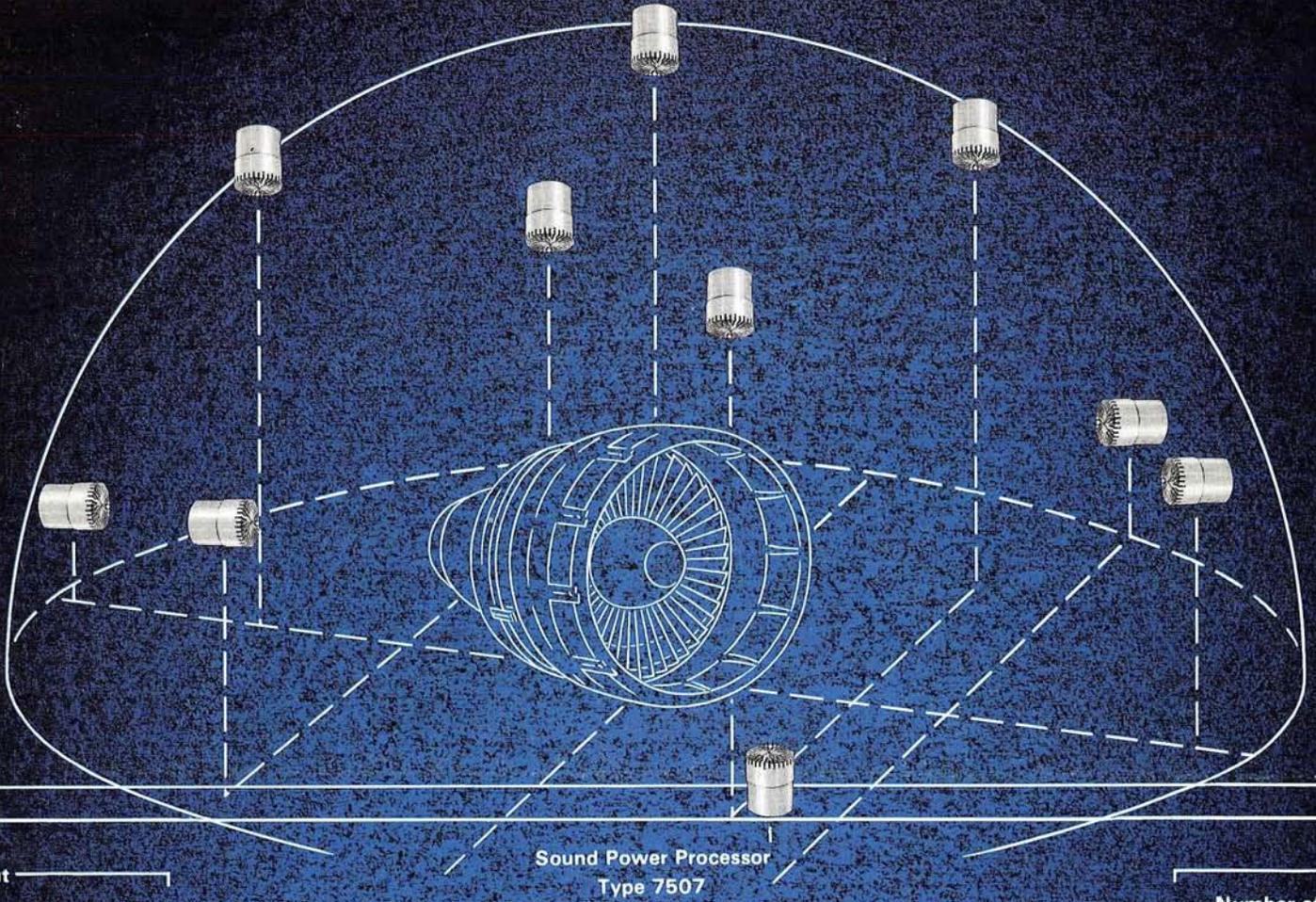


Catalogo Riassuntivo

Apparecchiature per l'Analisi di Suoni, Vibrazioni, e Segnali

Italian I 1979



Input

Overload



Upper 10 dB



Attenuator

dB

110 120

130

140

Input Selector

Pa 50 mV/Pa

12,5 mV/Pa

Preamp.



Level

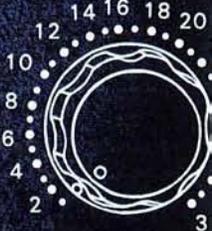
Sound Pressure
 Sound Power
 Room Corr.
 Mic. Cal.

103.5 dB

Selected Filter

1/1 Oct. 160 Hz
 1/3 Oct. kHz

Number of Subinter

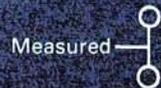


Output Level



Sound Pressure
Sound Power
Room Correction

Spectrum



Backgr.
Source

Input Selector

Pa 50 mV/Pa

12,5 mV/Pa

Preamp.



Room Corr. Adj.



Increase

Decrease

Filters

A
1/1 Oct.
1/3 Oct.



Up

Down

Brüel & Kjær



Indice applicazioni

Misura emissione acustica	3
Misure rumore acustico	6
Misure acustica ambientale	8
Misure di vibrazioni, estensimetriche e di meccanica dinamica	10
Sistemi di prova alle vibrazioni	12

Misure in elettronica telecomunicazioni ed elettroacustica	14
Misure acustiche subacquee	16
Calibrazione per trasduttori e sistemi	17
Misure audiometriche e prove dell'udito	18

Indice alfabetico degli strumenti

Accelerometri ed accessori	24, 25, 26
Accessori per registratori di livello	40
Amplificatori di misura	34
Amplificatori di potenza	27, 45, 46, 47
Analizzatore di forma d'onda	36
Analizzatori di frequenza	35, 36, 37
Analizzatore statistico di livello	22
Analizzatori in tempo reale	37
Apparecchio ad onde stazionarie	31
Apparecchiature per il controllo delle vibrazioni	45
Audiometro	32
Camera di prova per protesi auditive	32
Carta per registratori di livello	40, 41
Capsule microfoniche ed accessori	28, 29, 30, 31
Complessi di misura per apparecchiature telefoniche	33
Connettori, cavi	52
Eccitatori di vibrazioni	45, 46, 47
Elaboratore per potenza sonora	30
Fonometri	19, 20, 21
Fonometri di precisione	19, 20, 21
Filtri	21, 23, 35
Filtro Inseguitore	23
Generatori	43, 45
Generatori di rumore	43, 45
Idrofoni e Calibratore	27
Insiemi di misura per suoni e vibrazioni	22
Mastoide artificiale	33
Misuratori di vibrazioni, Analizzatori	23
Misuratori della dose di rumore	22

Misuratore di fase	34
Misuratore di flutter	35
Moltiplicatore inseguitore di frequenza	36
Orecchi artificiali	32, 33
Oscilloscopio	39
Ponti a deviazione	48
Psofometro	34
Registratori	23, 38, 39, 42
Registratore digitale di eventi	39
Registratore magnetico digitale	42
Registratori a nastro	42
Registratori di livello	38, 39
Registratori X-Y	38
Sistemi modulari a cassetta e combinati	50, 51
Sistemi e strumenti speciali	48, 49
Sorgente sonora isotropica	31
Sorgente di potenza sonora	43
Stampante alfanumerica	38
Strumenti per l'acustica	30, 31, 43
Strumenti per l'emissione acustica	30
Strumenti per bilanciamento	44
Strumenti per estensimetri	47
Teste per impedenza	25
Tracciatore di risposta in frequenza	42
Trasduttori di vibrazioni	24, 25
Unità di controllo per la misura della distorsione	36
Voce artificiale	32
Voltimetri	34, 48

Indice numerico degli strumenti

1023	31	2306/08/09	38	2801/04	29	4144/49	26	4801/05	44	5788	37
1027	31	2307	39	2805	24	4152/53	33	4808/9/10	43	6202	34
1047	43	2312	38	2807	29	4160/66	26	4811/18	44	6203	35
1405	31	2425/26/27	34	2808	47	4170	28	4911	46	6302	36
1521	35	2429	34	2810	28	4204/05	29	4921	29	7003/04	42
1526/44/45	45	2503	21	2970	24	4212/19	32	4930	33	7400	42
1613/16	19	2504	46	2971	34	4220/21	28	5500/86	49	7502	39
1617/18	35	2511	21	2972	42	4223	25	5516	20	7507	30
1621/23	21	2606/07/08	34	3204	31	4230	28	5596	43	8000/01	23
1800	32	2609	34	3354/55	33	4241	31	5612/19/23	49	8100/04	25
1901	36	2618/19/27	27	3501/15	20	4290	24	5685/86	43	8200	23
1902	36	2631	29	3505	33	4291	21	5694	49	8305/10	22
2010	36	2626/34/35	24	3506	24	4321/71	22	5697	49	8312/13/14	30
2020	35	2637/38	30	3513	21	4416	40	5699	39	9500	46
2031	37	2642	28	3905	46	4420	20	5716/19	49	9502	49
2120	35	2650/51	24	3922	39	4424/25/26	20	5730	49		
2131	37	2706	43	3923	29	4429	30	5742	18		
2203/09/10	18	2707/08	44	4002	31	4440	25	5743	49		
2206/15/19	17	2712	43	4125/38	26	4712	42	5765	37		
2218	19	2713	25	4143	28	4714	39	5767	46		

Le cassette degli strumenti sono costruite con sistema modulare che permette di realizzare insiemi molto flessibili. Una descrizione di queste cassette si trova a pagina 47, dove si spiega la differenza fra i modelli "A", "B", "C" e "F" e il sistema a dodicesimi ($\times/12$) usato in questo catalogo.

Tutti gli strumenti possono essere predisposti per una tensione di rete di 100, 115, 127, 220 e 240 V, a 50 o 60 Hz

Nota: Causa il continuo programma di miglioramento dei nostri prodotti, tutte le specifiche sono soggette a cambiare senza alcun preavviso



Due parole sulla Bruel & Kjaer

La Bruel & Kjaer, Copenhagen, progetta e fabbrica strumentazione di misura da più di 30 anni. Quantunque il suo principale impegno sia stato nel settore dell'acustica e delle vibrazioni, le possibilità della strumentazione Bruel & Kjaer si stanno tuttavia continuamente allargando. L'ultimo passo in questa direzione è stato compiuto con l'ingresso nel campo degli ultrasuoni medicali e dell'emissione acustica. La partecipazione ai lavori ed ai congressi di standardizzazione, e l'intensiva ricerca le consentono di rimanere costantemente al passo con i più recenti sviluppi tecnici.

Questo catalogo

Questo catalogo, che viene pubblicato annualmente in 18 lingue, contiene una breve descrizione del programma di strumenti di misura nei settori dell'acustica, dell'elettroacustica, della vibrazione, dell'elettronica e delle sollecitazioni. Si tratta di un programma pienamente integrato, studiato per soddisfare pressochè qualsiasi esigenza di misura nell'ambito di questi settori. Le apparecchiature ultrasoniche per la diagnosi medica sono descritte in altra letteratura.

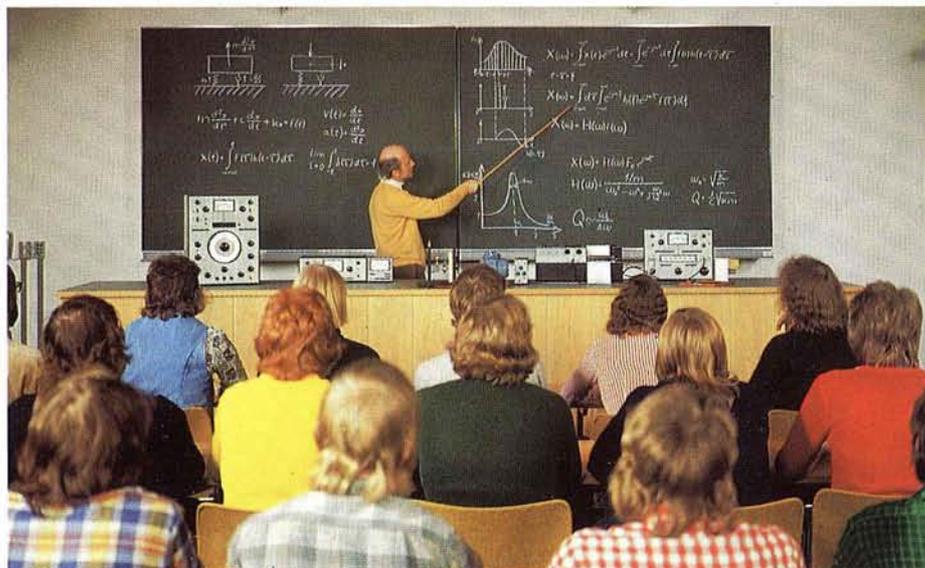
L'organizzazione Bruel & Kjaer

Gli impianti centrali di fabbricazione e di ricerca hanno sede a Naerum, a circa 20 km a nord di Copenhagen. A fianco di essi opera un'organizzazione mondiale di rappresentanti, sostenuti da tecnici di vendita e di assistenza con sede in fabbrica, in grado di offrire un programma di servizio al cliente secondo a nessuno. La Bruel & Kjaer è presente anche alle principali mostre di strumentazione elettronica, dove i suoi tecnici esperti sono sempre a disposizione per fornire consulenza sulle tecniche di misura e sulla relativa strumentazione.



Gli strumenti Bruel & Kjaer

Gli strumenti Bruel & Kjaer sono unici ed insuperati per le misure accurate e professionali e per la loro flessibilità, e possono essere usati sia su base autonoma che come elementi modulari nella formazione di configurazioni più complesse. La gamma di strumenti è vasta, consentendo in molti casi di realizzare un sistema completo di misura, dal trasduttore iniziale alla presentazione finale dei risultati. Inoltre, questi sistemi possono essere ampliati od aggiornati man mano che le esigenze di misura diventano più complesse o vengono modificate.



Conferenze e corsi

La strumentazione Bruel & Kjaer può essere applicata alla soluzione di molti problemi. Specialisti che operano dalla fabbrica, sono disponibili per tenere conferenze e corsi su tali applicazioni. Corsi e conferenze sono organizzati regolarmente in tutto il mondo, in collaborazione con i rappresentanti locali B & K.

La garanzia Bruel & Kjaer

Tutte le nuove apparecchiature Bruel & Kjaer fornite direttamente dalla fabbrica o attraverso uno dei distributori autorizzati, sono garantite per un anno dalla data di consegna, contro i difetti di materiale e di fabbricazione. Le apparecchiature fabbricate da altre società, modificate e commercializzate dalla Bruel & Kjaer, mantengono la garanzia originale del fabbricante.

L'assistenza Bruel & Kjaer

Per quanto riguarda l'assistenza agli strumenti, i rappresentanti Bruel & Kjaer sono organizzati per trattare tutti i casi e sono supportati da tecnici esterni che li visitano regolarmente per svolgere l'addestramento relativo all'assi-



stenza di nuovi strumenti. Gli strumenti Bruel & Kjaer sono in uso costante presso laboratori, istituti e fabbriche di tutto il mondo. La rete globale di rappresentanti assicura un'assistenza clienti veloce ed affidabile in qualsiasi zona non-

chè un costante flusso di informazioni di ritorno ai reparti progettazione, sviluppo e produzione, nello sforzo continuo di mantenere gli elevati standards di qualità per i quali gli strumenti Bruel & Kjaer sono rinomati.

Esempi di sistemi di misura



Descriviamo nelle prossime 13 pagine alcuni dei sistemi di misura più diffusi, in modo da potervi dare un'idea di come le varie parti concorrono nel formare un sistema di misura.

Abbiamo diviso i sistemi in gruppi dei quali va detto che non sono l'unica, ma una delle tante possibili soluzioni.

Collegare gli strumenti fra loro, è cosa semplicissima in quanto le tensioni di uscita e le impedenze di ingresso sono standardizzate, perciò uno strumento di dieci anni fa può venir collegato all'ultimo nato della serie.

C'è quasi sempre la possibilità di un telecomando o dell'automatismo, permettendo così la formazione di sistemi di misura automatici o semi-automatici.

Non è possibile illustrare in 13 pagine tutte le combinazioni possibili. Se non trovate quello che cercate, sapranno senz'altro trovarlo i nostri tecnici-rappresentanti.

La nostra produzione è composta essenzialmente da strumenti atti a misurare, analizzare in frequenza, e registrare segnali elettrici. Questi segnali possono venire da circuiti elettronici o da trasduttori che hanno il compito di trasformare varie grandezze fisiche p. es. pressione, movimento, deformazioni, luminosità, in segnali elettrici proporzionali al termine eccitante.

Quando si controllano invece oggetti di natura passiva, p. es. altoparlanti, strutture meccaniche o edilizie; vengono usati dei generatori connessi con i trasduttori del caso.

Costruiamo una vasta gamma di trasduttori di misura. Microfoni per il suono aereo. Idrofoni per le vibrazioni trasmesse per via liquida. Accelerometri per le vibrazioni trasmesse per via solida. Trasduttori di forza per le forze meccaniche. Teste di impedenza per l'impedenza meccanica. Nel nostro programma ci sono anche un captatore fotoelettrico un trasduttore di prossimità capacitivo e uno magnetico. Trasduttori per l'eccitazione quali vibratorii meccanici e sistemi di altoparlanti omnidirezionali.

Misure di emissione acustica



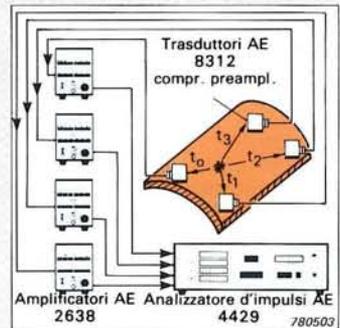
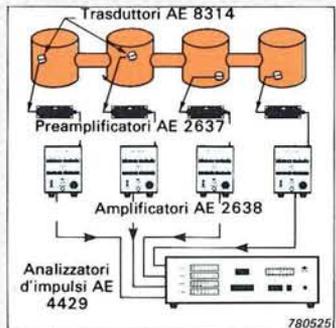
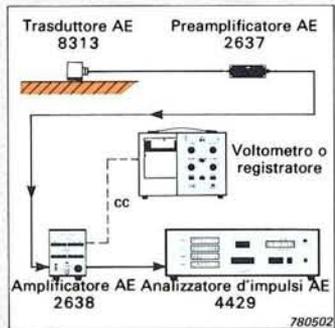
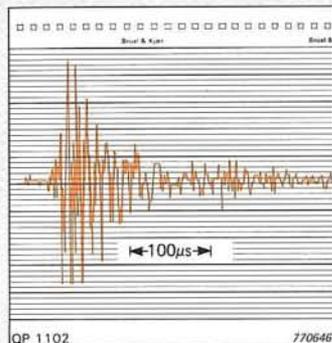
L'emissione acustica (AE) si verifica quando la maggior parte dei materiali vengono deformati e cioè quando si verificano deformazioni nella loro struttura molecolare. Le brevi onde di sollecitazione impulsive che vengono generate alla sorgente del

difetto, si propagano attraverso la struttura e, con adatta strumentazione, possono essere rilevate in corrispondenza della superficie. La misura dell'emissione acustica è un metodo relativamente nuovo di collaudo non distruttivo, che sta gradual-

mente conquistando favore nell'industria. L'AE si è già dimostrata di grande importanza nel rilevare i punti deboli durante il collaudo dei serbatoi sotto pressione, particolarmente di quelli previsti per l'impiego nelle centrali nucleari. La natura impul-

siva dell'emissione acustica, le conferisce un amplissimo spettro in frequenza; in ogni caso, il campo più comodo per rilevare i segnali AE è risultato essere compreso fra 100 kHz e 1 MHz.

La quantizzazione dell'attività di emissione acustica



E' ormai accettato che esiste una correlazione tra il grado di attività di emissione acustica e la misura dell'alterazione molecolare che la provoca. Vari sono i metodi utilizzati per quantizzare l'attività AE, ma il più comune fino ad ora è consistito nel contare semplicemente il rumore degli impulsi AE che si verificano o di controllare solo la frequenza di manifestazione ("conto alla rovescia

ad anello"). In ogni caso, la ricerca continua verso metodi migliori.

La Bruel & Kjaer ha sviluppato una sua tecnica brevettata di analisi AE che dà luogo ad una migliorata proporzionalità tra il grado di severità del segnale AE rilevato sulla superficie dell'oggetto in prova ed il conteggio AE indicato sul dispositivo di misura. Il secondo disegno mostra la configurazione di stru-

mentazione per questo metodo di analisi. In alternativa, possono essere effettuate semplici misure controllando su un voltmetro o registratore il livello del segnale rettificato. Il terzo disegno mostra l'analizzatore che controlla simultaneamente 4 canali separati e qui per ciascun canale viene registrato il momento in cui il segnale AE supera un livello di soglia prefissato. Il quarto disegno mostra l'analizzatore che viene usato

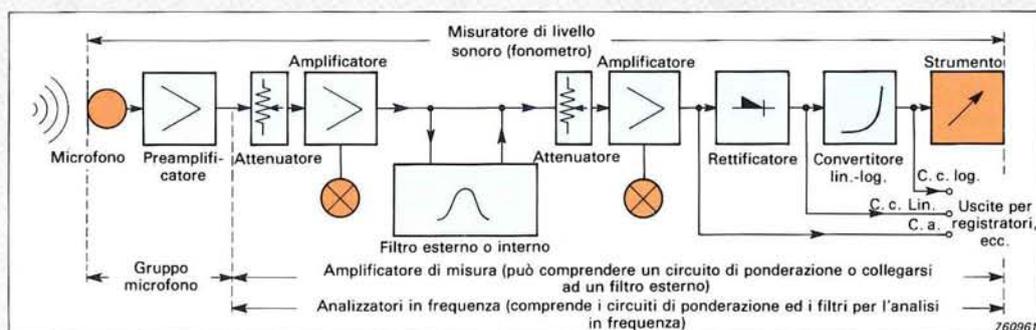
per individuare la sorgente di un treno di impulsi AE. Il tempo relativo di arrivo del segnale ai 4 trasduttori consente di localizzare la sorgente dell'impulso o degli impulsi AE in una zona particolarmente ristretta. Un esame ultrasonico od a raggi X di questa zona potrà quindi stabilire la natura e la severità del punto debole.



Principio di funzionamento dello strumento base

Uno strumento per misure sonore si compone sostanzialmente dei vari elementi indicati sullo schema a blocchi di destra. Il microfono converte le variazioni di pressione dell'aria in una tensione elettrica proporzionale. Il preamplificatore montato in prossimità del microfono, ne riduce l'elevata impedenza, cosicché è possibile usare cavi relativamente lunghi tra la combinazione microfonompreamplificatore e lo strumento indicatore. Dopo l'amplificatore il segnale va ad un rettificatore che ci dà un'uscita C.C. proporzionale al valore efficace (RMS) o al valore di picco, con una certa costante di tempo. Il segnale C.C. va ad un convertitore lin.-log. e quindi allo strumento indicatore che ci dà il risultato espresso in dB. Speciali attenuatori inseriti prima degli amplificatori, accoppiano la gamma dinamica al segnale misurato.

In ciascun amplificatore pos-



sono essere compresi degli indicatori di sovraccarico, per segnalare se sono state scelte le corrette posizioni dell'attenuatore. Ciò è particolarmente importante quando si misurano rumori impulsivi e quando tra gli amplificatori vengono usati dei filtri.

I filtri interni o esterni consentono la ponderazione e l'analisi in frequenza del segnale, mentre le uscite in c. a. e/o c. c. forniscono un segnale adatto per

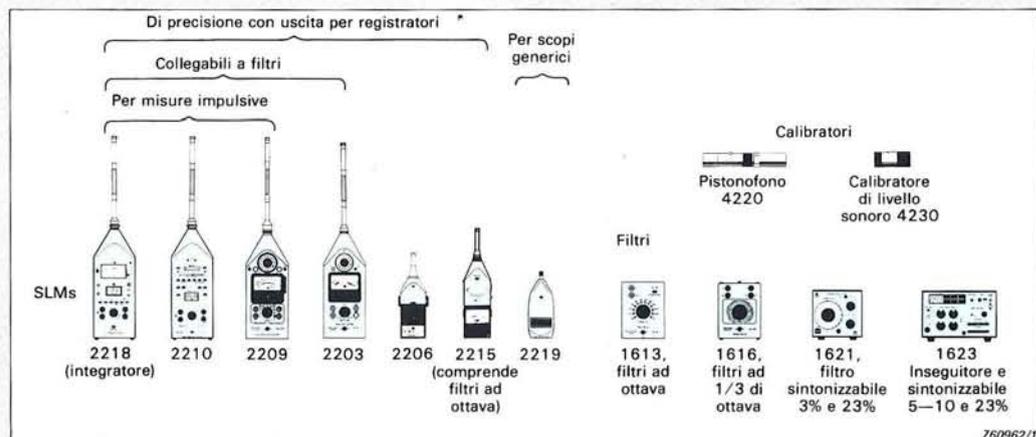
alimentare dispositivi di registrazione. Negli strumenti con la visualizzazione digitale, il funzionamento è abbastanza simile, salvo che viene incluso un convertitore analogico/digitale per convertire il segnale secondo un codice digitale che può essere presentato su un visore digitale e inviato ad un'uscita separata per la registrazione su stampanti e registratori digitali. Ovviamente, è possibile introdurre numerose altre

caratteristiche per facilitare la misura. Per la misura del L_{eq} (continuo equivalente di livello sonoro), sono disponibili strumenti particolarmente studiati che eseguono il calcolo corretto, in funzione del tempo (durata del rumore) e del livello sonoro.

Misure in esterni e analisi

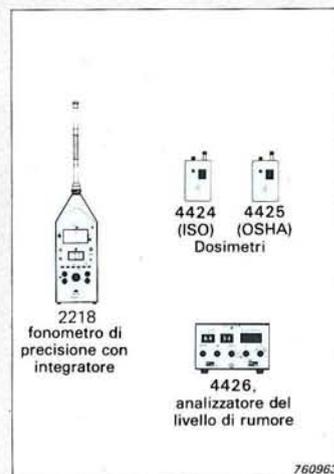
Misura del livello sonoro

È disponibile un ampio assortimento di fonometri e di filtri. La figura indica le caratteristiche principali di ciascun tipo. Sono anche indicati i due calibratori portatili disponibili. È infine possibile ordinare parecchi corredi completi che comprendono tutti gli accessori necessari per le misure sonore in esterni, eseguite con uno dei fonometri Tipo 2203, 2209 o 2218 e un filtro Tipo 1616 o 1613.



Misure della dose di rumore, del L_{eq} e analisi statistica

Il fonometro integratore di precisione Tipo 2218 è stato studiato per una veloce e facile misurazione del livello sonoro e del L_{eq} . (Continuo equivalente di livello sonoro). I misuratori della dose di rumore Tipo 4424 e 4425, sono stati invece studiati per essere "indossati" dalla persona di cui si intende esaminare l'esposizione al rumore nel corso della giornata lavorativa. L'analizzatore del livello di rumore Tipo 4426 consente una facile misura di L_{eq} , e alla determinazione dei livelli superati per talune percentuali del periodo di misurazione. È possibile collegare direttamente un gruppo microfono.



Registrazione

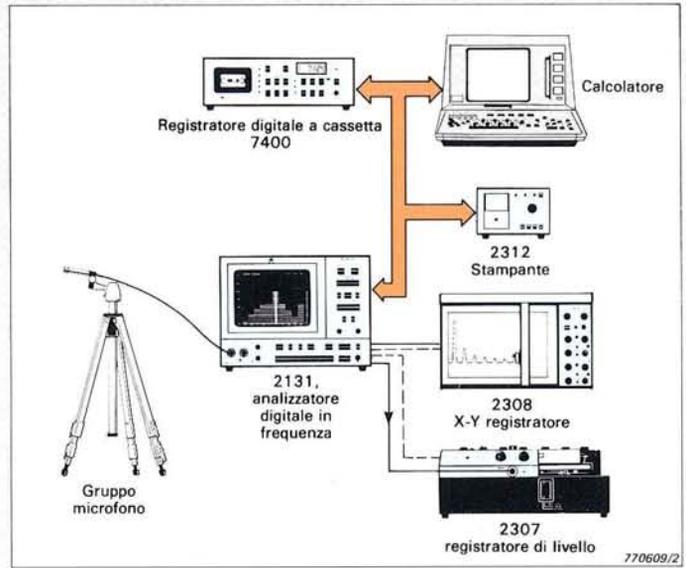
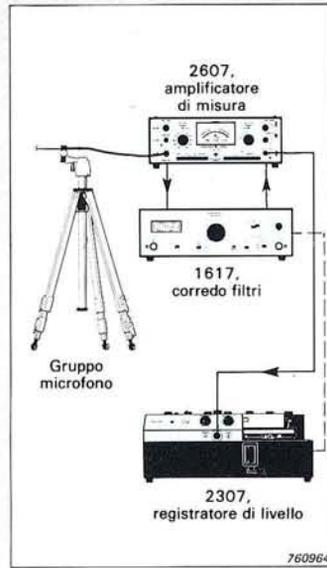
Le variazioni di livello nel tempo o (quando al fonometro viene collegato un filtro) in frequenza, possono essere registrate sul registratore di livello 2306. Con il 4426 sul registratore si possono registrare gli istogrammi cumulativi e probabilistici o le variazioni di un livello L_N prestabilito nel tempo. Il registratore a nastro magnetico permette di registrare rilievi di rumorosità per successive e più accurate analisi. Le uscite digitali del 2210 e del 4426 possono essere registrate usando la stampante alfanumerica 2312 o il registratore digitale a cassette 7400. Nel primo caso viene presentato il valore misurato o calcolato mentre nel secondo caso i dati vengono memorizzati per successive riproduzioni.



Alcune configurazioni base di misura

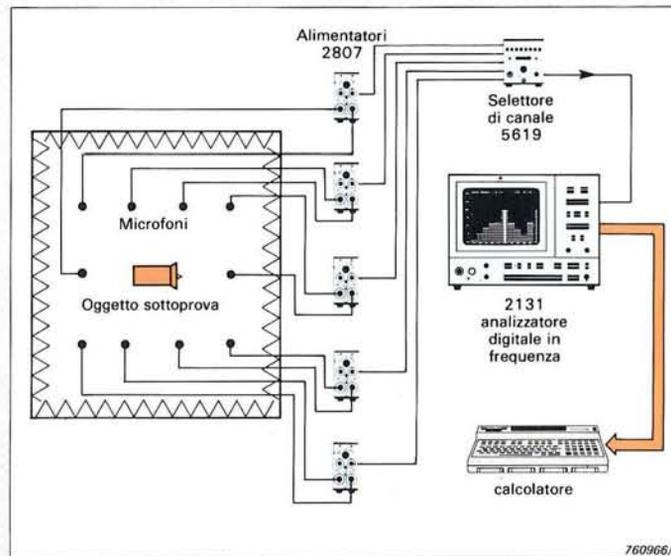
L'analisi in frequenza

Dalla grande varietà di strumenti e di microfoni a condensatore di precisione B & K si può ottenere un numero notevole di configurazioni. Una configurazione base potrebbe essere composta di strumenti del tipo indicato sulla destra. Il movimento della carta tarata in frequenza sul registratore è sincronizzato con la commutazione automatica del filtro in modo che si possono registrare direttamente gli spettrogrammi in frequenza. Dove è richiesta un'elaborazione più veloce o in tempo reale, si può consigliare l'analizzatore digitale in frequenza 2131, che fornisce uno spettro in ottava o in 1/3 di ottava continuamente aggiornato di qualsiasi segnale presentato al suo input, ed il cui funzionamento in tempo reale lo rende particolarmente utile quando si deve analizzare il rumore impulsivo.

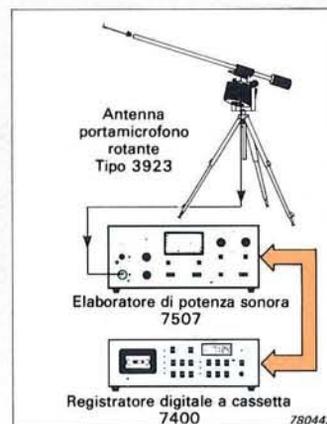


Misure di potenza sonora

Le misure di potenza sonora, in cui viene misurata l'energia sonora totale emessa dalla macchina o da un dispositivo, vengono usate in misura crescente. La B & K può offrire parecchie configurazioni per questo tipo di misura. Usando il 2131 unitamente con un calcolatore si ottiene una configurazione automatica in cui vengono prese in considerazione diretta della potenza sonora. Configurazione più semplici ma ovviamente meno potenti possono essere realizzate usando sia la sorgente di potenza sonora 4205 che la sorgente sonora di riferimento 4204. L'elaboratore di potenza sonora Tipo 7507 è previsto per una facile misura della potenza sonora in bande di ottava o di 1/3 di ottava. E' preprogrammato con una relazione tra la pressione sonora misurata, la potenza sonora sviluppata dalla macchina sotto prova ed il fattore di correzione dell'ambiente.

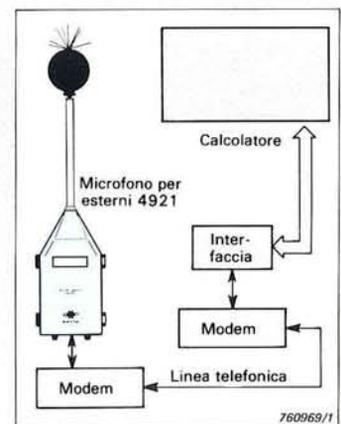


La pressione sonora prodotta dalla macchina sotto prova viene rilevata da un microfono (che può essere montato su un'antenna porta-microfono rotante Tipo 3923), ed elaborata da 7507. La potenza sonora, la pressione sonora o il fattore di correzione della stanza sono presentati su un visore a LED. I livelli di pressione sonora e di potenza sonora possono inoltre essere portati ad un registratore grafico, ad una stampante alfanumerica o ad un registratore digitale.



Sorveglianza del rumore

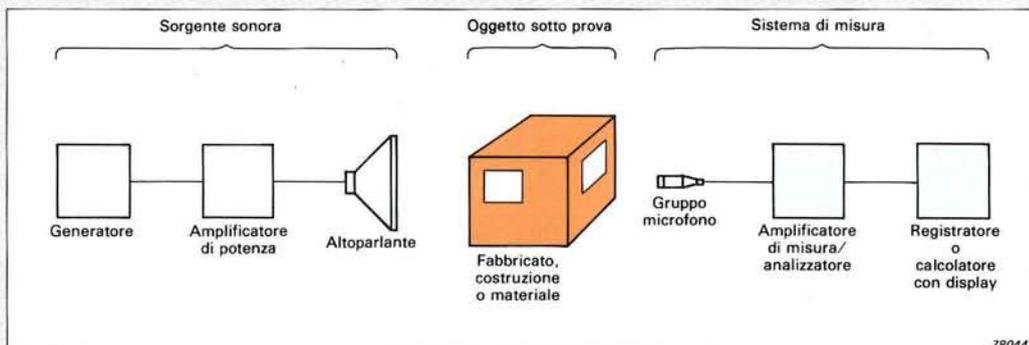
La sorveglianza continua del rumore può essere naturalmente effettuata mediante una qualsiasi delle configurazioni precedentemente descritte, ma nel caso di installazioni permanenti e dove il sistema microfono deve resistere a severe condizioni ambientali, deve essere usato il gruppo microfonico per esterni Tipo 4921. L'uscita di questo apparecchio può essere tradotta in forma analogica, FM o digitale, in relazione alle varie esigenze. Lo schema a destra indica la configurazione base.





Una configurazione base

La misura delle proprietà acustiche dei fabbricati e dei materiali da costruzione si concentrano principalmente sulla misura del tempo di reverberazione, dell'isolamento del suono, della distribuzione sonora e sulle misure dell'assorbimento acustico. Quasi tutte le configurazioni di strumenti in questa gamma di applicazioni si compongono quindi di una sorgente sonora e di un sistema di misura del suono, che misura l'influenza che la struttura sotto prova ha sul campo sonoro originale. Il campo sonoro è normalmente generato da una combinazione generatore — amplificatore di potenza — altoparlante, ma può anche essere creato da qualche dispositivo meccanico. Il sistema di misura può essere costituito nel



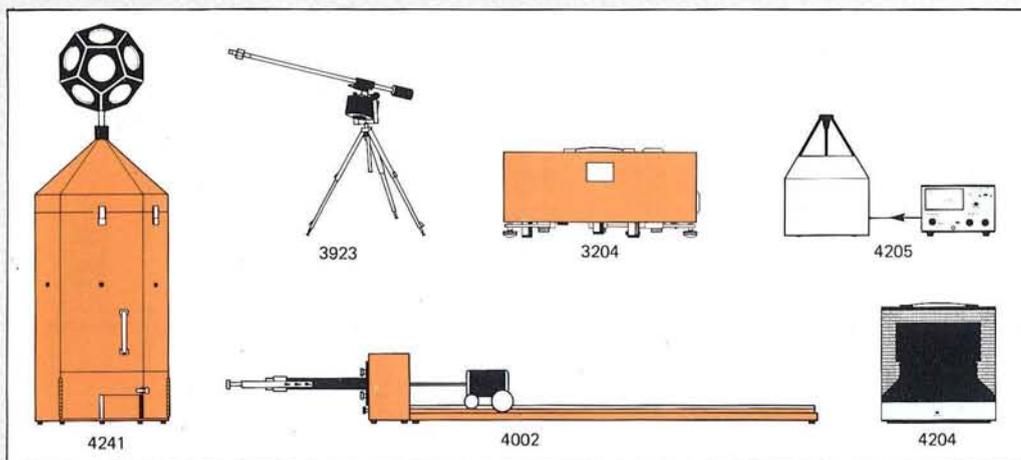
780443

modo più vario, da un semplice fonometro a configurazioni più complesse che comprendono un calcolatore per il calcolo automatico dei valori desiderati. La Bruel & Kjaer può fornire una vasta gamma di strumenti per questo tipo di mi-

sure, dalle semplici apparecchiature portatili alle configurazioni particolarmente specializzate per impiego nei collaudi acustici e nei laboratori di ricerca. Le misure di acustica nei fabbricati comprendono spesso anche la misura

dei rumori e delle vibrazioni di installazione, anche per le quali la Bruel & Kjaer offre una vasta scelta di strumenti, descritti separatamente su altre pagine di questa pubblicazione.

Apparecchiature acustiche speciali



Sorgente sonora isotropica Tipo 4241

È una sorgente che crea un campo sonoro sferico per le misure acustiche nei fabbricati e nelle camere anecoiche. Deve essere usata con un amplificatore di potenza Tipo 2706 e con un generatore.

Asta portamicrofono rotante Tipo 3923

Si tratta di un dispositivo studiato per spostare il microfono durante la misura, in modo da ottenere la media spaziale del livello sonoro in un dato ambiente.

Apparecchio a onde stazionarie Tipo 4002

Si tratta di un dispositivo che consente la misura del coefficiente di assorbimento acustico e delle impedenze specifiche complesse di piccoli campioni.

Macchina per calpestio Tipo 3204

È un dispositivo che produce un rumore d'urto per le misure di trasmissione del suono, secondo la norma ISO 140.

Sorgente di potenza sonora Tipo 4205

È una combinazione costituita da un generatore di rumore — Altoparlante, opportunamente calibrata per facilitare la misura della potenza sonora, ma che può essere anche usata nel campo dell'acustica dei fabbricati come sorgente sonora adatta per molti tipi di misure.

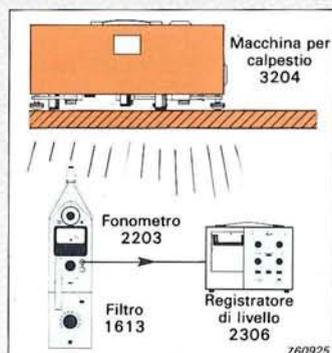
Sorgente sonora di riferimento Tipo 4204

È una sorgente sonora di tipo meccanico, calibrata individualmente, e prevista per l'impiego nelle misure di potenza sonora, ma che può anche essere usata per le misure di assorbimento sonoro e di isolamento.

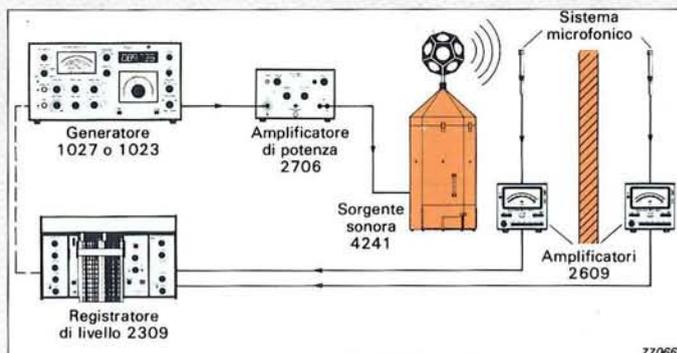
Alcune configurazioni base di misura

Isolamento sonoro

A destra sono illustrate due configurazioni tipiche: una utilizza la macchina per calpestio Tipo 3204 ed una combinazione di fonometro — registratore, per la registrazione automatica della trasmissione del suono d'urto in bande di ottava e una per la registrazione dell'isolamento sonoro in funzione della frequenza.



760925



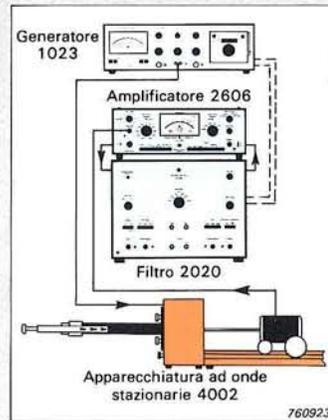
770655

Tempo di riverberazione

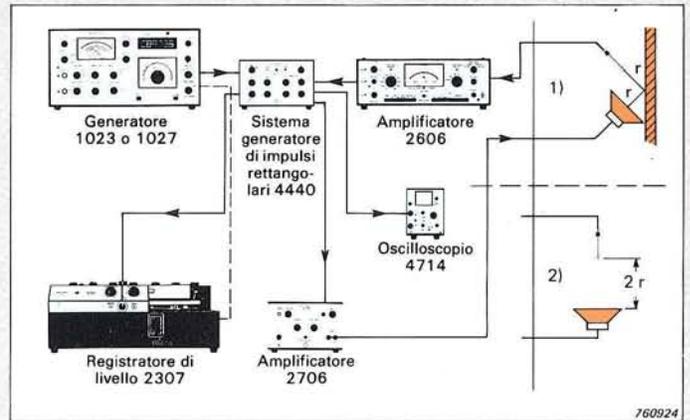
Assorbimento del suono

La misura delle proprietà fon-assorbenti di un materiale può essere eseguita sia misurando la variazione del tempo di riverberazione che si ha quando in un locale viene installata una certa quantità di tale materiale, che misurando i massimi ed i minimi quando viene inserito un piccolo campione del materiale su una linea di trasmissione acustica, oppure usando le tecniche dei treni di segnali. A destra è illustrata una configurazione tipica per la misura su piccoli campioni, nonché una per la misura di campioni di dimensioni maggiori, mediante treni di segnali.

Assorbimento, riflessione

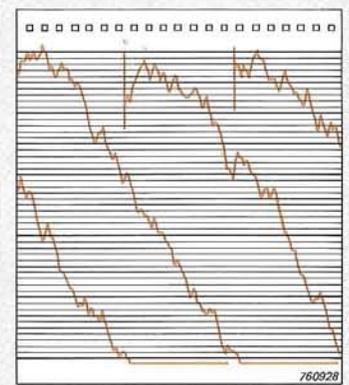
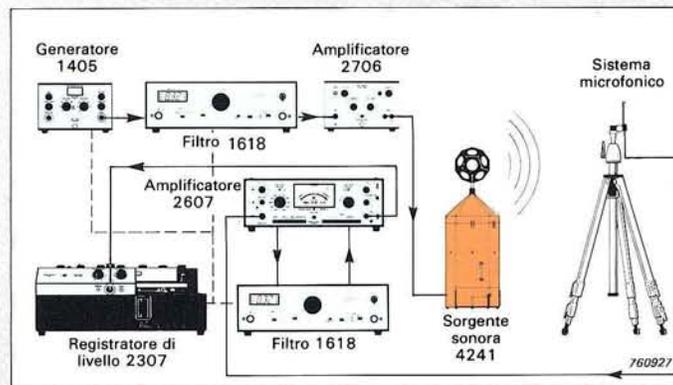


Distribuzione del suono



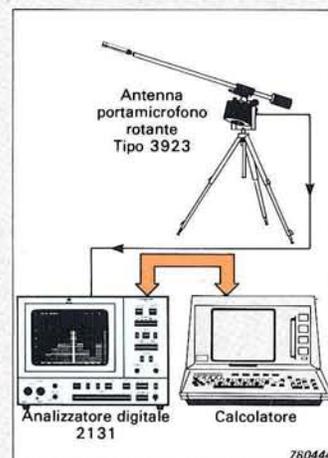
Tempo di riverberazione

Il tempo di riverberazione, ossia il tempo che occorre perché il livello sonoro in una stanza diminuisca di 60 dB quando la sorgente sonora viene improvvisamente silenziata, è una delle caratteristiche più impiegate quando si devono misurare le qualità acustiche di un locale. Gli schemi di destra mostrano una tipica configurazione di misura, e le curve di smorzamento ottenute sul registratore di livello, dalle quali è possibile ricavare il tempo di riverberazione servendosi di uno speciale goniometro.



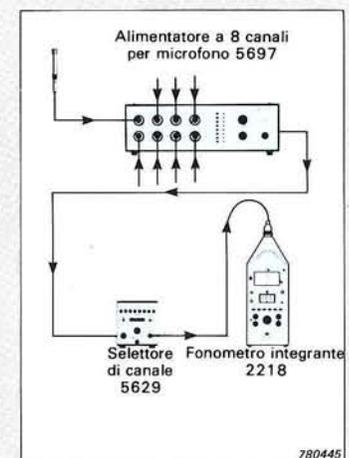
Sistema generale di misura

Dove devono essere eseguite molte misure di natura variabile, si giustifica l'uso di un analizzatore digitale in frequenza Tipo 2131 collegato ad un calcolatore. Il 2131 fornisce i dati al calcolatore sotto forma di spettri in bande di ottava ed in 1/3 di ottava. Su di essi il calcolatore opera per dar luogo ai richiesti risultati nel formato preferito. Questo sistema può essere applicato alle misure rapide del tempo di riverberazione, dell'assorbimento sonoro, di isolamento, ecc.



Integrazione spazio tempo

Un valore medio del livello di pressione sonora nell'ambito del volume di una stanza (e cioè l'integrazione di spazio) può essere determinato campionando il campo sonoro: 1) spostando un singolo microfono da un punto all'altro, 2) usando una schiera di microfoni fissi, usando un'antenna portamicrofono rotante. Per tenere conto delle fluttuazioni dei livelli di pressione sonora nel tempo, l'uscita di segnale dai microfoni può essere integrata per una durata di tempo prefissata (eseguendo cioè l'integrazione nel tempo), per mezzo dell'analizzatore digitale 2131 o del fonometro integratore 2218.



Distribuzione del suono

Le misure di distribuzione del suono sono particolarmente importanti nei teatri e nei cinema o in altri ambienti, in cui il suono deve essere riprodotto chiaramente su una grande superficie. Tali misure sono normalmente eseguite usando un altoparlante per l'eccitazione e misurando quindi il livello sonoro, che dovrebbe preferibilmente essere uniforme in corrispondenza dei vari punti della sala ed alle varie frequenze. In queste misure, può essere usata qualsiasi configurazione B & K per la generazione e la misura del suono.

Misure semplificate di isolamento sonoro e di tempo di riverberazione

Le due sorgenti sonore, Tipo 4204 e Tipo 4205, studiate principalmente per la misura della potenza sonora prodotta dai macchinari possono essere usate vantaggiosamente, in alcuni casi, per le misure di isolamento sonoro, di assorbimento e del tempo di riverberazione, in quanto emettono un livello noto di potenza acustica. Il Tipo 4205 è la sorgente sonora ideale di tipo portatile per le misure del tempo di riverberazione.

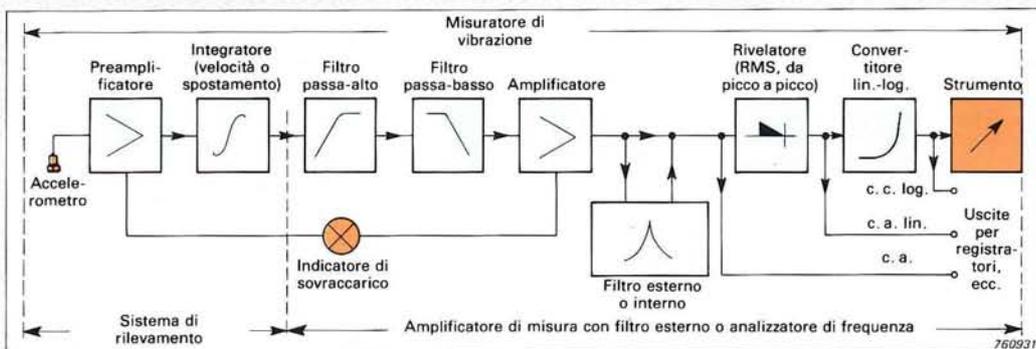




Misure di vibrazioni, estensimetriche e dinamico meccaniche

La configurazione base

Un misuratore di vibrazioni si compone fondamentalmente degli elementi indicati sullo schema a blocchi di destra. L'accelerometro fissato all'oggetto che vibra, converte l'accelerazione di vibrazione in una tensione elettrica proporzionale. Il pre-amplificatore, che può essere sia del tipo di carica che del tipo di tensione, converte l'elevata impedenza del trasduttore in un'impedenza molto più bassa, cosicché fra l'altro, è possibile usare cavi relativamente lunghi tra il pre-amplificatore e lo strumento indicatore vero e proprio. Un pre-amplificatore di carica ha il vantaggio di poter usare cavi relativamente lunghi provenienti dal trasduttore, mentre con i preamplificatori di tensione, la lunghezza dei cavi influisce sulla sensibilità del sistema. I circuiti di integrazione consentono la misura dei parametri di velocità, di sposta-



mento e di accelerazione. Filtri passa-alto e passa-basso riducono la possibilità di interferenze dovute al rumore ad alta ed a bassa frequenza, ed alla risonanza dell'accelerometro. Dopo opportuna amplificazione e rettificazione ed eventualmente conversione lineare-logaritmica, il segnale può essere visualizzato su uno strumento tarato in unità di vibrazione. Le

uscite in c.a. e/o c.c. possono fornire un segnale adatto ad alimentare i dispositivi di registrazione. Nella pratica, lo strumento può essere costituito da un'unità compatta, come ad esempio i misuratori di vibrazione descritti qui di seguito, oppure consistere in una configurazione di strumenti diversi con l'accelerometro ed il preamplificatore collegati per formare

un'unità separata di rilevamento. Per soddisfare le varie esigenze che possono essere poste ai sistemi di rilevazione, la B & K offre una grande varietà di accelerometri e di preamplificatori. Per le misure delle forze dinamiche, si ricorre allo stesso tipo di configurazione, l'accelerometro è sostituito da un trasduttore di forza o una testa d'impedenza.

Alcune configurazioni base di misura

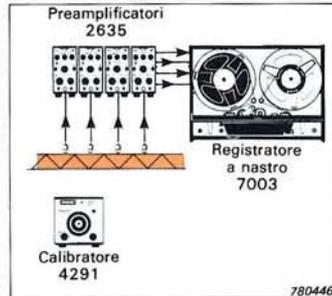
Misure in esterni e analisi

Gli strumenti base offerti dalla Bruel & Kjaer per le misure di vibrazioni in esterni, sono il misuratore di vibrazione per usi generici Tipo 2511 e dove devono essere eseguite anche misure di livello sonoro, i misuratori di livello sonoro di precisione per misure impulsive Tipi 2209 e 2210. Tutti tre gli strumenti possono essere usati con vari filtri per l'analisi in frequenza del segnale di vibra-

zione ed è possibile effettuare la registrazione diretta sul registratore di livello Tipo 2306. Quella che segue è la serie di filtri disponibili: filtri in banda di ottava Tipo 1613 e filtri a 1/3 di ottava Tipo 1616, entrambi studiati per essere montati direttamente sui fonometri 2209 e 2210; filtro sintonizzabile Tipo 1621, studiato principalmente per l'impiego con i misuratori di vibrazione e il filtro

inseguitore 1623, che può bloccarsi su un segnale di riferimento a frequenza variabile ed inseguire la fondamentale o una vasta gamma di multipli o sottomultipli di questa frequenza. Ciò consente la registrazione diretta, sul registratore di livello Tipo 2306, ad esempio, del livello di vibrazione in funzione della velocità di rotazione. Il filtro Tipo 1623 può essere anche usato come

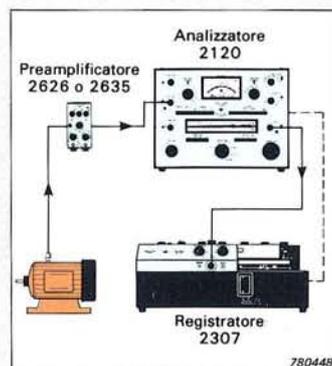
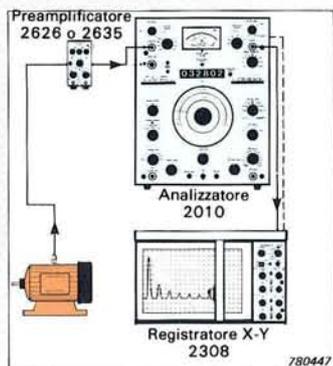
filtro sintonizzabile. Dove non è possibile analizzare direttamente in esterni, l'uscita dei fonometri o dei preamplificatori 2635 può essere registrata sul registratore portatile a nastro Tipo 7003. Per la calibrazione di tutti i tipi di configurazioni, per le misure di vibrazione, è disponibile il calibratore per accelerometri Tipo 4291.



Analisi in frequenza

Dove è richiesta una risoluzione in frequenza migliore di quelle ottenibili con filtri più piccoli e facilmente trasportabili, si può ricorrere all'intera gamma di analizzatori in frequenza B & K. Per le misure di vibrazione, l'analizzatore eterodina 2010 è probabilmente il modello più versatile se non si desidera usare un analizzatore in tempo reale. Può anche essere consigliato l'analizzatore in frequenza Tipo 2120 che of-

fre 4 ampiezze a banda percentuale costante. Con l'analizzatore 2010, possono essere registrati gli spettrogrammi direttamente sul registratore X-Y 2308 e sul registratore di livello Tipo 2307, mentre l'analizzatore 2120 è previsto per impiego solo col 2307.



Progettazione di macchinari, equilibratura

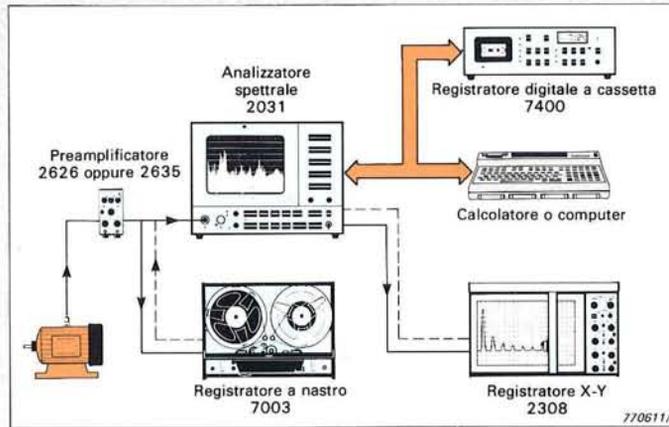
Analisi in tempo reale

Se è richiesta l'analisi veloce di segnali transitori e continui, l'analizzatore spettrale a banda stretta Tipo 2031 offre eccellenti possibilità. E' possibile il collegamento al computer ed al computer nonchè la registrazione di eventi nel tempo e di spettrogrammi sul registratore di livello o sul registratore X-Y. Nella sua memoria possono essere catturati i transitori per la successiva analisi. Per la raccolta di dati in esterni può essere usato un registratore a nastro, particolarmente vantaggioso per l'analisi ripetuta dello stesso segnale.

Manutenzione preventiva

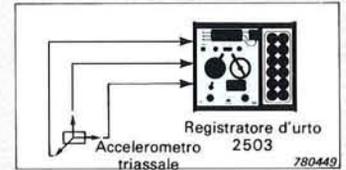
Costruzione di fabbricati

Studi sulla dinamica degli organi meccanici



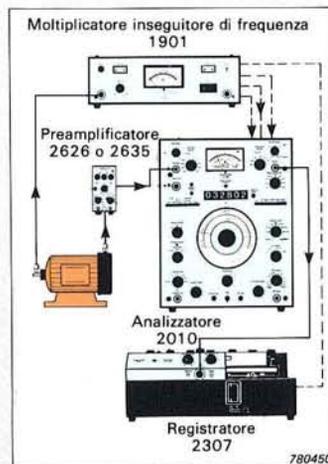
Controllo degli urti

Il registratore d'urto Tipo 2503 stampa automaticamente il livello e l'ora di manifestazione di urti eccessivi subiti dalle merci a causa del trasporto o dai fabbricati a causa delle vibrazioni del terreno.



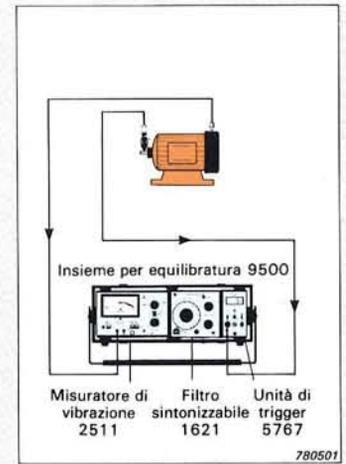
Analisi d'ordine

Per mezzo del moltiplicatore inseguitore di frequenza Tipo 1901 l'analizzatore di frequenza Tipo 2010 o il filtro Tipo 2020 possono essere automaticamente sintonizzati in modo da risultare selettivi alla fondamentale o ad un multiplo o sottomultiplo del segnale di input. Ciò consente il tracciamento di diagrammi che mostrano i livelli di vibrazione della fondamentale o delle armoniche in funzione della velocità di rotazione, nonchè la loro registrazione diretta. Usato con l'analizzatore in tempo reale 2031 risulta molto facile il confronto dei componenti di vibrazione alle varie velocità.



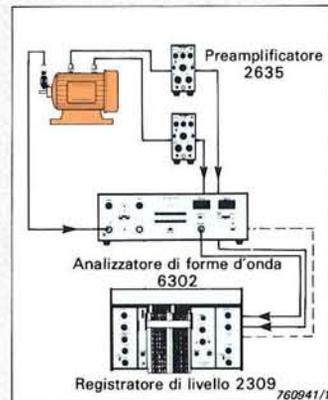
Bilanciamento

Sia il bilanciamento statico che dinamico dei rotori di macchine in funzione può essere fatta sul posto usando strumentazione portatile come il set per bilanciamento Tipo 9500. L'equilibratura di componenti può anche essere eseguita in officina o nel laboratorio di collaudo con una macchina per equilibratura B & K di tipo fisso. Con la macchina per equilibratura Tipo 3905 possono essere trattati componenti di diametro fino a 400 mm e fino a 700 mm di lunghezza, con un peso di 5 kg (su ciascun supporto). Vedere pag. 46.



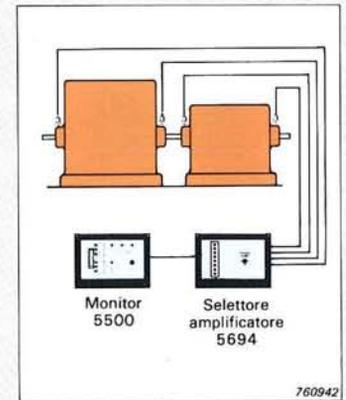
Studi sulle forme d'onda

Per eseguire complete indagini sulla forma d'onda di una vibrazione, è disponibile l'analizzatore di forma d'onda Tipo 6302 (Retriever) che consente la registrazione diretta su un registratore di livello o un registratore X-Y (registrazione simultanea su due assi) di forme d'onda periodiche anche di frequenze elevate, ideale per la ricerca dei difetti e per il lavoro diagnostico. L'apparecchio può anche essere usato per i lavori di equilibratura e, ad esempio, grazie alla presenza di due canali, per la registrazione delle relazioni fase-ampiezza.



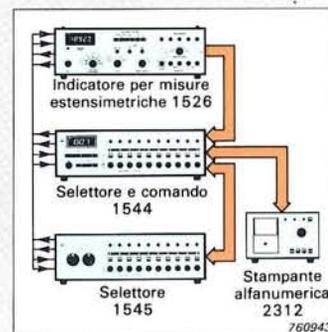
Sorveglianza continua

Per la sorveglianza continua delle vibrazioni, la Bruel & Kjaer offre una notevole varietà di monitors particolarmente adatti allo scopo. Il Tipo 5500 indica se il livello di ingresso è minore o maggiore dei limiti prefissati e dispone di uscite per stazioni di comando a distanza, nonchè di una funzione automatica di prova. Questo strumento fa parte degli Strumenti Speciali B & K. Richiedere la letteratura speciale (vedere pag. 49).



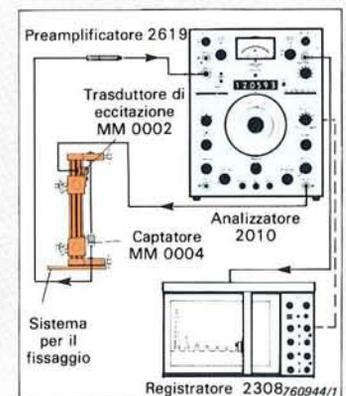
Misure estensimetriche

L'indicatore Bruel & Kjaer per misure estensimetriche Tipo 1526 consente la valutazione su 5 punti di misura, ciascuno dei quali può essere collegato in una configurazione a pieno ponte, a 1/2 ponte o a 1/4 di ponte. Per misure su più di 5 punti, sono disponibili un Selettore e comando multi-punti Tipo 1544 e selettori multi-punti Tipo 1545, ciascuno dei quali può accogliere 10 punti di misurazione.



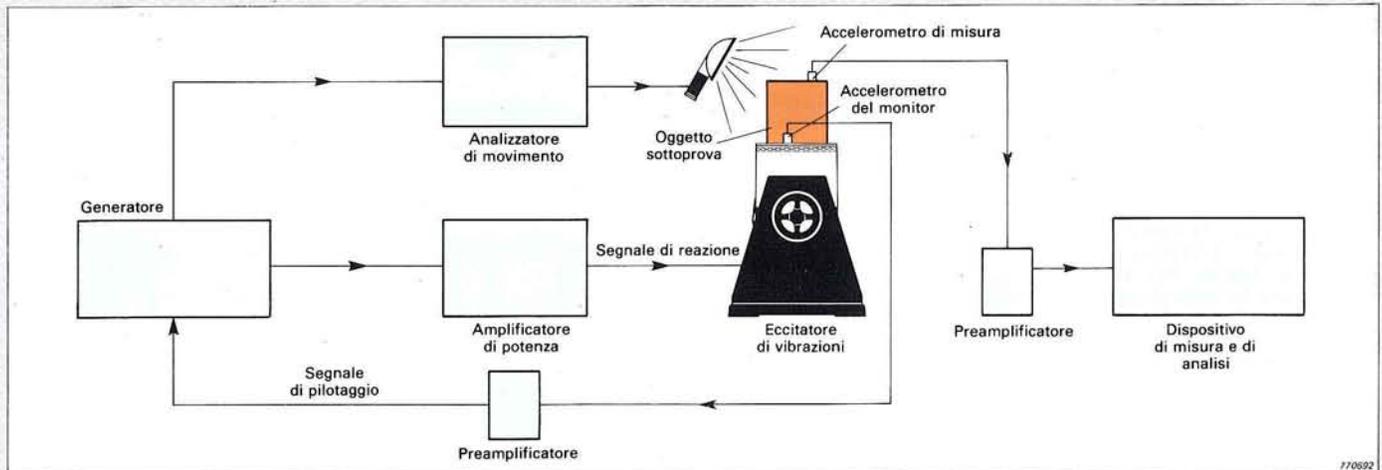
Modulo complesso

Una facile determinazione del modulo di elasticità dinamica e del fattore di perdita di un materiale ancorato ad una estremità, può essere fatto eccitando all'estremità libera una barretta con un trasduttore magnetico MM 0002 e prelevando la risposta in qualsiasi altro punto con un trasduttore capacitivo MM 0004. Su un registratore si possono registrare direttamente la curva di risposta in frequenza e il tempo di decadimento. Chiedere la letteratura specifica.





Il sistema base per collaudo a vibrazione



I veicoli moderni e molte altre strutture, siano esse progettati con l'aiuto di sofisticate simulazioni mediante calcolatore o in base all'esperienza di costruzioni precedenti, devono tuttavia essere collaudati per la verifica della risposta strutturale alle forze di vibrazione precedentemente previste in fase di progetto. Ciò vale per le navi, le automobili, gli aerei, gli autocarri, i basamenti di macchine, le macchine utensili, i fabbricati a più piani e molte altre strutture. Le tecniche di vibra-

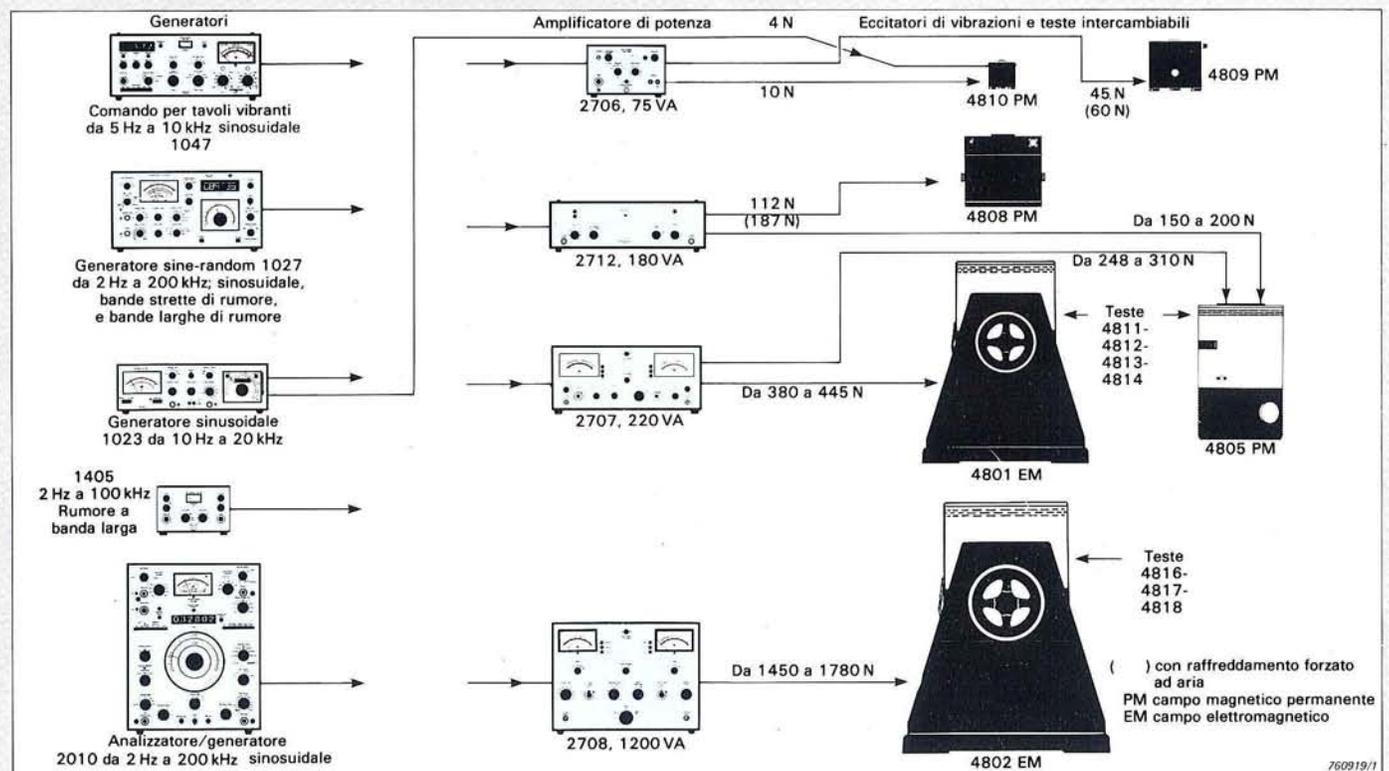
zione forzata consentono all'ingegnere di acquisire un maggior numero di informazioni sul comportamento dinamico dei materiali e delle strutture. E' possibile ricavare parametri tipo resistenza a fatica, impedenza sul punto e di trasferimento, trasmissibilità delle forze, risposta agli urti e profilo del modo naturale, misurando la risposta alle vibrazioni forzate.

Per questi tipi di collaudi, la B & K offre una vasta gamma di

eccitatori elettrodinamici, nonché di amplificatori di potenza e di generatori. Allo scopo di mantenere un livello di accelerazione costante in corrispondenza della tavola di vibrazione, del punto di comando o in qualsiasi altra parte della struttura collaudata, viene usato un sistema di reazione (compressione) che regola l'uscita del generatore per mezzo di un segnale accelerometrico. Se devono essere mantenuti costanti altri parametri, quali ad esempio lo spostamento e la

velocità, il segnale nel circuito di compressione può essere integrato elettronicamente. Possono, inoltre, essere inseriti adatti filtri per ottenere la richiesta eccitazione in funzione della frequenza. Se è richiesta una forza costante, può essere montato un trasduttore di forza tra l'eccitatore e la struttura sotto prova. Qui di seguito è illustrata la gamma delle apparecchiature Bruel & Kjaer per il collaudo a vibrazione, e sono forniti i relativi dati principali.

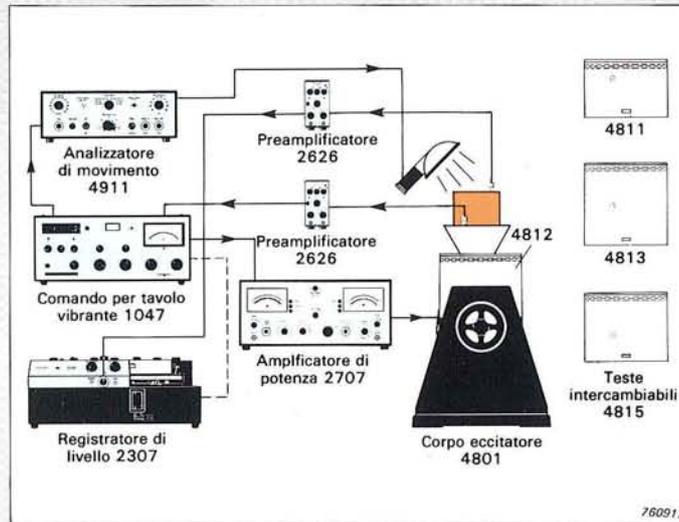
Il programma di collaudo a vibrazione



Alcune configurazioni base di misura

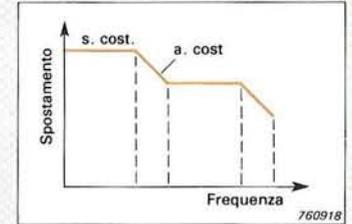
Collaudo con scansione sinusoidale

Lo schema mostra un tipico sistema di collaudo a vibrazione per l'esecuzione di collaudi con un segnale sinusoidale. Il generatore Tipo 1047, particolarmente studiato per questo scopo comprende un misuratore di vibrazione e dispositivi vari per mantenere costanti l'accelerazione, la velocità o lo spostamento. E' anche previsto il "Cross over" per il passaggio automatico da un parametro ad un altro al raggiungimento di una frequenza prefissata. L'analizzatore di movimento facilita l'osservazione dei modi di vibrazione e il registratore di livello può fornire registrazioni in funzione della frequenza del livello di vibrazione in qualsiasi punto della struttura.



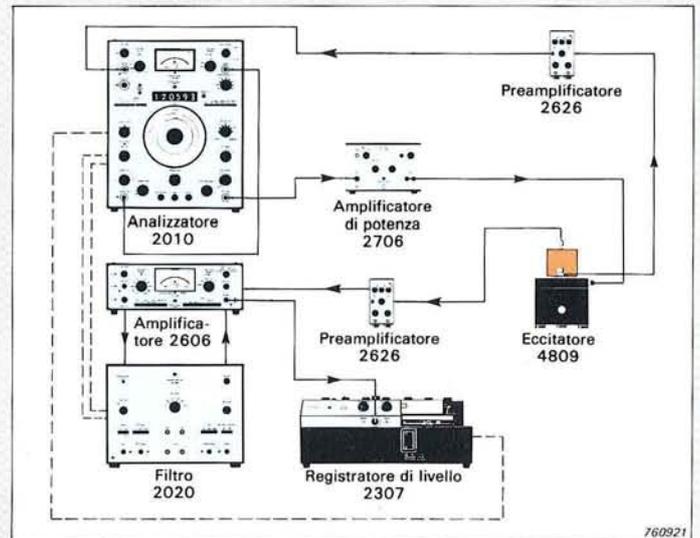
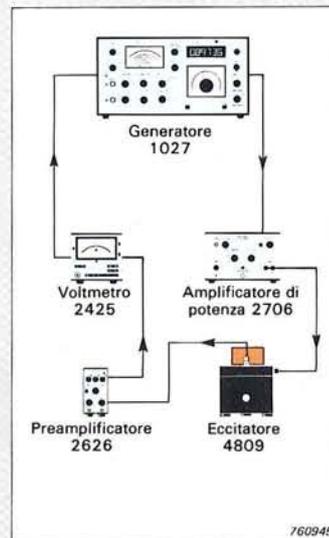
Programmazione delle vibrazioni

Se è richiesto più di un punto di "cross over", è possibile collegare al generatore 1047 uno o più programmatori di vibrazioni ZH 0100, ciascuno dei quali consente di selezionare una frequenza supplementare di cross over. In questo modo, aggiungendo ad esempio due ZH 0100, possono essere eseguite prove standard D-A-D-A.



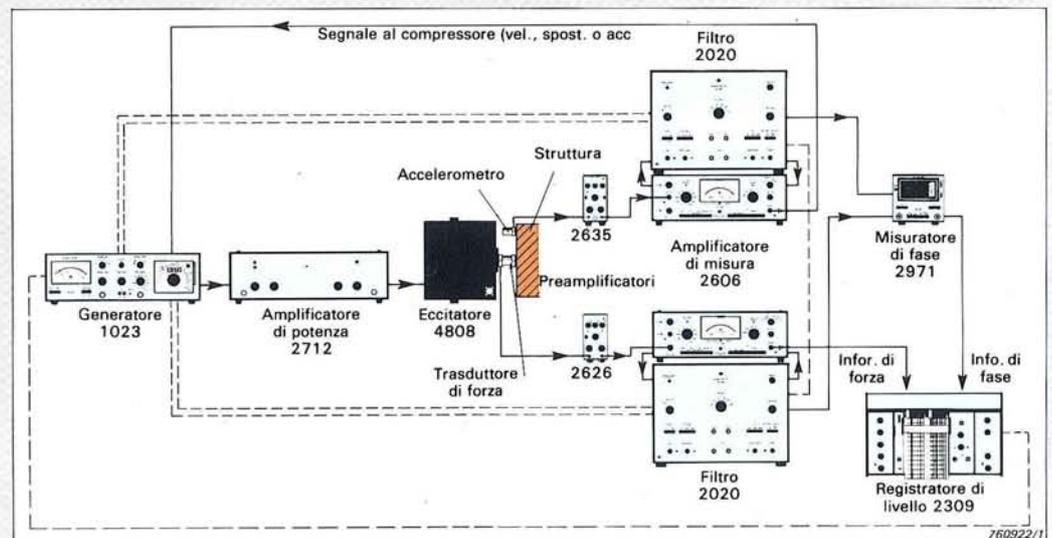
Collaudi eseguiti con l'uso dei generatori per scopi generici

A destra sono illustrate alcune configurazioni tipiche per il collaudo a vibrazione, che si servono di generatori per impiego generico. Il primo impiega il generatore Sine-Random 1027, che consente l'esecuzione di collaudi con un segnale sinusoidale puro, bande strette di rumore bianco e bande larghe di rumore bianco. La seconda configurazione utilizza l'oscillatore dell'analizzatore Tipo 2010. Il filtro nell'analizzatore viene usato per sopprimere il rumore ed assicurare una regolazione indisturbata in corrispondenza della frequenza fondamentale, anche a livelli molto bassi. Un filtro asservito 2020 nella parte misurazione serve per scopi analoghi e può essere usato come filtro di reiezione per la misura della distorsione armonica totale.



Misure di impedenza meccanica

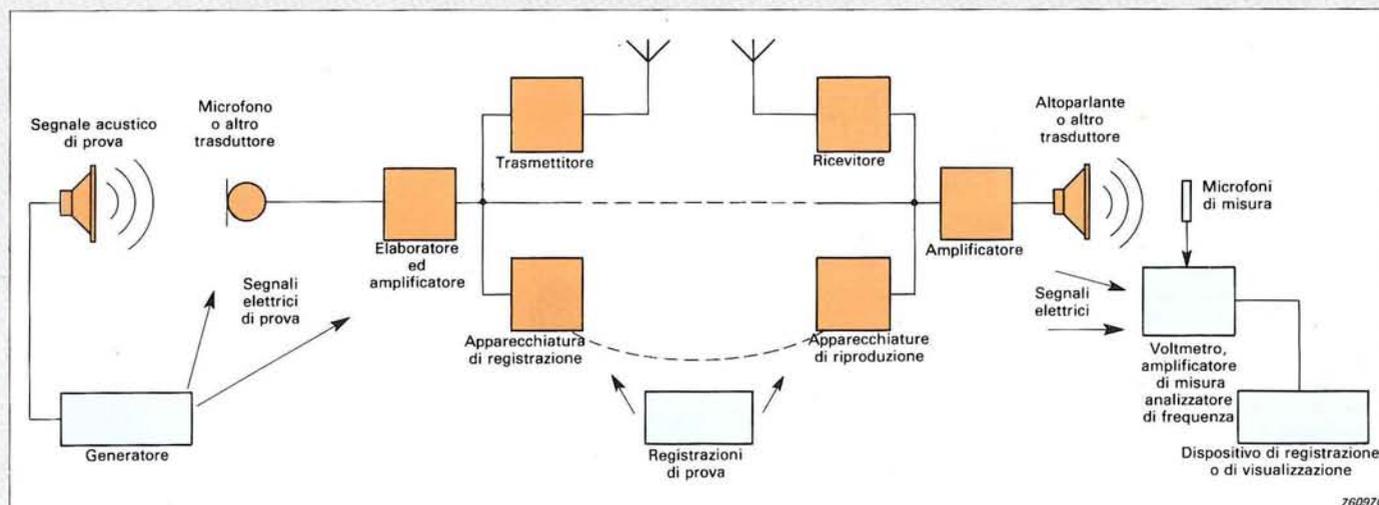
Le misure dell'impedenza meccanica, in cui le curve mostrano la velocità di vibrazione con l'applicazione di una forza costante e la relativa fase, sono largamente usate per la determinazione delle frequenze naturali, delle forme di modo, per la determinazione delle proprietà dei materiali e per la previsione del comportamento di una struttura complessa, partendo dalle misure effettuate sui singoli componenti. E' naturalmente possibile mantenere costanti taluni parametri e misurarne altri per la determinazione, ad esempio, della mobilità, rigidità, cedevolezza e massa dinamica. Lo schema mostra una configurazione tipica per la misura di tali risposte dinamiche.





Misure nel campo dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'elettroacustica

Il sistema base di misurazione



760970

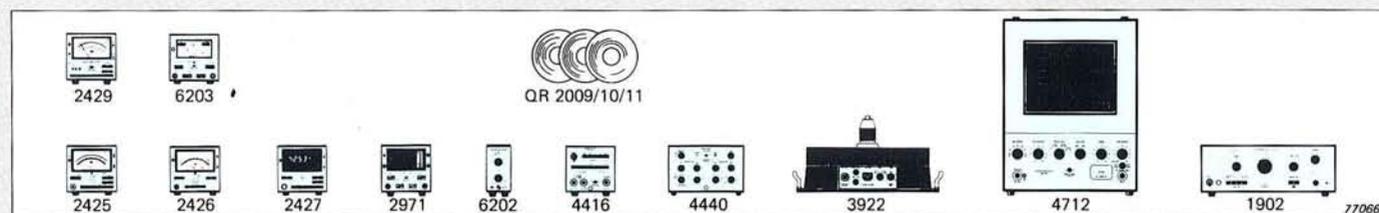
Le misure nei campi dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'elettroacustica che possono essere eseguite usando strumenti scelti fra la gamma B & K sono molto numerose e comprendono tutti i parametri base come la risposta in frequenza, in fase e ai transistori, la distorsione, wow, flutter e le caratteristiche direzionali, nonché numerose misure più specializzate. Quasi tutte le configura-

zioni di misura in questo settore comprendono una sezione trasmittente, che si compone di un generatore, possibilmente collegato con una sorgente, che emette un segnale ben definito ed una sezione ricevente, dove il parametro desiderato del dispositivo sotto prova è misurato e registrato. Nel campo dell'elettroacustica, quando vengono collaudati i dispositivi di registrazione e di ri-

produzione sono spesso necessarie speciali registrazioni di prova. Le caratteristiche particolari degli strumenti B & K in questo settore sono la capacità di creare nei generatori un livello costante di pressione sonora per mezzo del circuito compressore, la possibilità di sincronizzazione del registratore grafico con i generatori e gli analizzatori per ottenere il tracciamento diretto di curve di ri-

sposta su carta tarata in frequenza e la possibilità di aggiungere altri strumenti alla configurazione base quando si devono eseguire misure di tipo più sofisticato. Per ulteriori informazioni su queste misure, chiedere la Application Note su queste misure.

Dispositivi speciali di misura per elettronica ed elettroacustica



Voltmetri Tipo 2425, 2426 e 2427

Una serie di 3 voltmetri, tutti con valore effettivo RMS, indicazione media e di picco, nonché dispositivi per l'impiego come amplificatori calibrati.

Misuratore di fase Tipo 2971

Uno strumento digitale, per diversi usi, con prestazioni uniche.

Gruppo ritardo di fase Tipo 6202

Si tratta di un dispositivo che compensa i ritardi nelle misure di fase sui registratori a nastro, sugli altoparlanti, ecc.

Psosfometro Tipo 2429

Si tratta di uno strumento per la misura del rumore in un circuito elettronico, in conformità con le raccomandazioni CCITT, CCIR e DIN.

Misuratore di Flutter 6203

E' uno strumento che misura il "wow" e il "flutter" secondo le raccomandazioni IEC e DIN oltre che il "drift".

Dischi di prova QR 2009, QR 2010, QR 2011

Si tratta di una serie di dischi di prova per misure su giradischi e per il collaudo di sistemi completi Hi-Fi nelle sale di ascolto.

Gruppo di prova di risposta Tipo 4416

Si tratta di uno strumento che consente la sincronizzazione tra le registrazioni di prova per i riproduttori di nastro o i giradischi e la carta per registratori calibrata in frequenza. Comprende filtri per misure del rombo e della deemphasis ed un chopper per le misure bilanciate.

Generatore di impulsi rettangolari 4440

Si tratta di un sistema che consente misure approssimate in campo libero sui trasduttori acustici immersi in un ambiente riflettente per mezzo della tecnica dei treni di segnali.

Unità per misure di distorsione 1902

Si tratta di uno strumento per comandare l'analizzatore eterodina B & K Tipo 2010 per facilitare la misura continua della distorsione: armonica, interferenza di frequenza e di modulazione.

Tavola rotante Tipo 3922

E' un dispositivo studiato per far ruotare un microfono, un altoparlante o un'antenna in sincronismo con un grafico polare sul registratore di livello B & K Tipo 2307.

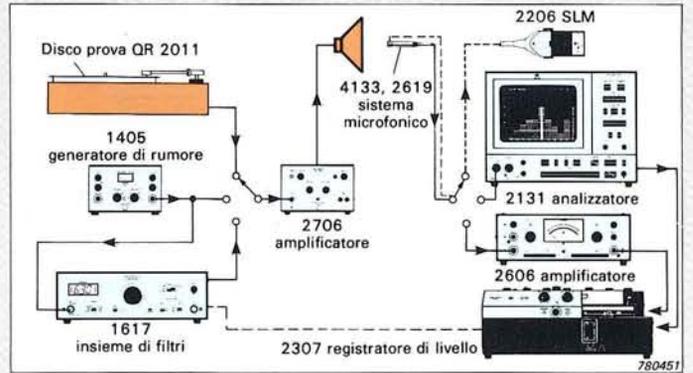
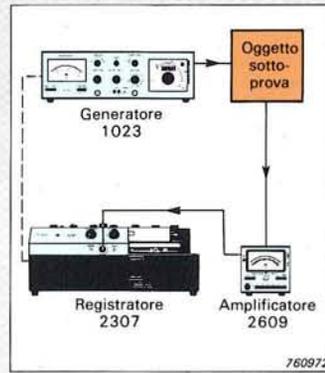
Tracciatore di risposta in frequenza Tipo 4712

E' uno strumento che consente la visualizzazione rapida delle curve di risposta in frequenza, in collegamento con un generatore Tipo 1023.

Alcune configurazioni base di misura

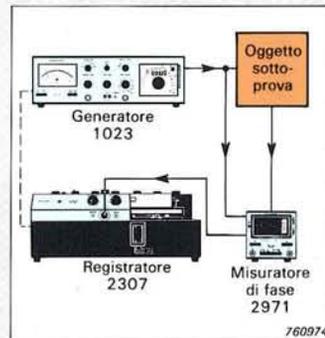
Risposta in frequenza

Con gli strumenti Bruel & Kjaer esistono molte possibilità per la registrazione automatica delle curve di risposta in frequenza. Il segnale applicato può essere un'onda sinusoidale, bande strette di rumore bianco o bande larghe di rumore bianco. Gli schemi mostrano due configurazioni tipiche che utilizzano il registratore di livello e l'analizzatore digitale di frequenza. Per controllo di produzione il registratore di livello può essere sostituito dal tracciatore 4712.



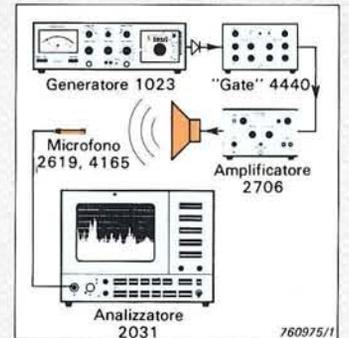
Risposta in fase

La risposta in fase, la cui conoscenza è importante per poter determinare la caratteristica completa di trasferimento di qualsiasi dispositivo elettronico o elettroacustico, può essere registrata automaticamente usando esattamente la stessa strumentazione prevista per la risposta in frequenza, alla quale deve essere aggiunto soltanto il misuratore di fase Tipo 2971. Per le misure sugli altoparlanti, ad esempio, quando si deve tener conto del ritardo del suono nell'aria, può essere utilizzato il gruppo digitale per ritardo di fase Tipo 6202.



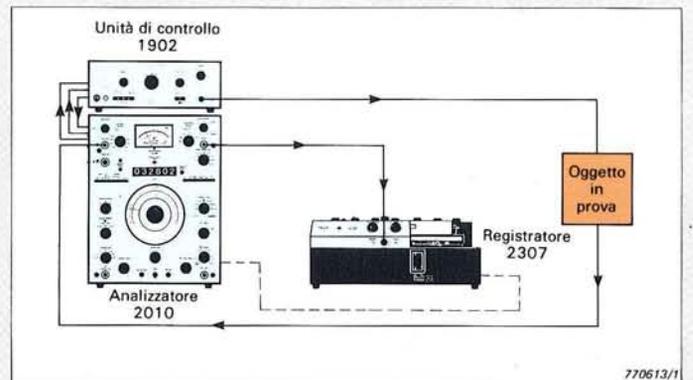
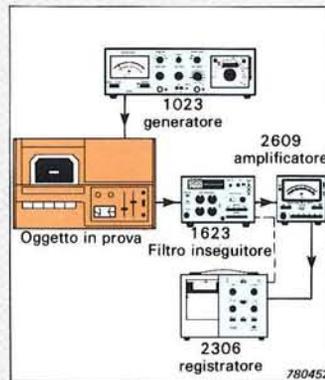
Risposta agli impulsi

La risposta agli impulsi dei dispositivi elettronici ed elettroacustici può essere vantaggiosamente misurata con un impulso a onda sinusoidale conformata, che contiene l'intero spettro di frequenza. Lo schema mostra una configurazione con l'Analizzatore di Spettro, a banda stretta, 2031, che permette di visualizzare direttamente il fenomeno impulsivo e il suo contenuto in frequenza. Con l'aggiunta di un calcolatore si possono aumentare le misure possibili.



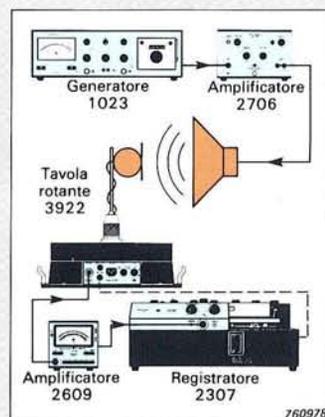
Distorsione

Le misure di distorsione possono essere eseguite mediante una grande varietà di strumenti B & K, fra cui la misura della distorsione totale, l'analisi delle singole componenti di distorsione, nonché la misura continua della distorsione: di differenza tra due frequenze e di intermodulazione. Gli schemi mostrano due tipi di configurazione di misura. Per le misure sui registratori a nastro e sui giradischi, può essere usato il filtro inseguitore 1623 che automaticamente si sintonizza sull'armonica desiderata.



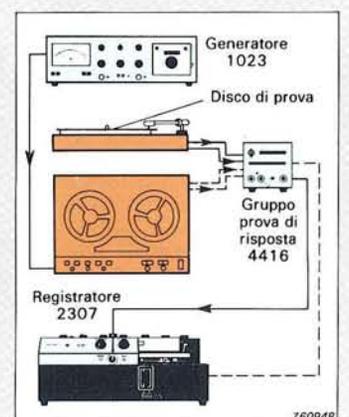
Caratteristiche direzionali

La tavola rotante Tipo 3922 può essere usata praticamente in quasi tutte le configurazioni per le determinazioni della risposta in frequenza, che si servono del registratore di livello Tipo 2307 per il tracciamento diretto delle caratteristiche direzionali di altoparlanti e microfoni. Lo schema mostra una configurazione tipica.



Collaudo dei registratori a nastro e dei giradischi

E' possibile eseguire una grande varietà di misure sui registratori a nastro e sui giradischi per mezzo degli strumenti Bruel & Kjaer, comprese la misura di proprietà tipo il rombo, wow e flutter la deriva, l'uniformità della tensione del nastro, ecc. Nella maggior parte delle misure, dove è richiesta una registrazione grafica tarata in frequenza del segnale analizzato è possibile usare il gruppo di prova di risposta 4416 unitamente al registratore di livello Tipo 2307.





Misure acustiche subacquee

Il programma della strumentazione B & K comprende una serie di idrofoni per le misure sonore subacquee ed uno speciale amplificatore di potenza per far funzionare tali trasduttori come proiettori. Sono disponibili quattro idrofoni: i Tipi 8100 e 8104 che sono modelli standard per misura, il Tipo

8101 che è il modello per scopi generici ed il Tipo 8103 che è il modello miniatura. Si tratta di idrofoni studiati per coprire una vasta gamma di applicazioni, dalla calibratura di altri trasduttori subacquei alle misure di livelli sonori molto bassi, con mare a circa forza 0, alle misure delle onde d'urto di

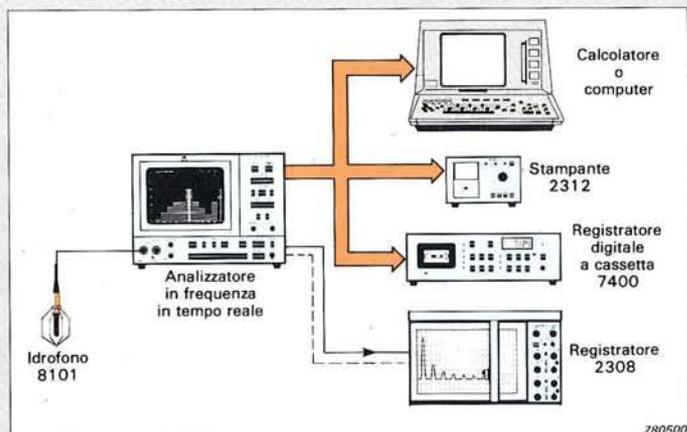
elevata intensità e di breve durata. Gli idrofoni possono essere collegati attraverso adatti preamplificatori alla maggior parte delle apparecchiature standard di analisi e di registrazione B & K per creare configurazioni complete da laboratorio oppure configurazioni più semplici per impiego in esterni. In

questo tipo di misura il sistema generatore di impulsi rettangolari Tipo 4440, trova largo impiego, in quanto consente l'esecuzione di misure in campo libero nei serbatoi d'acqua, caratterizzati da fenomeni di riflessione, mediante l'uso delle tecniche a impulsi.

Analisi in frequenza

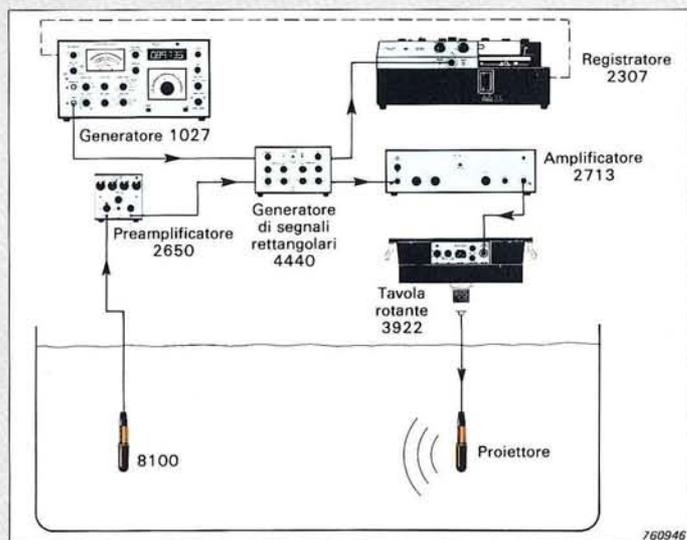
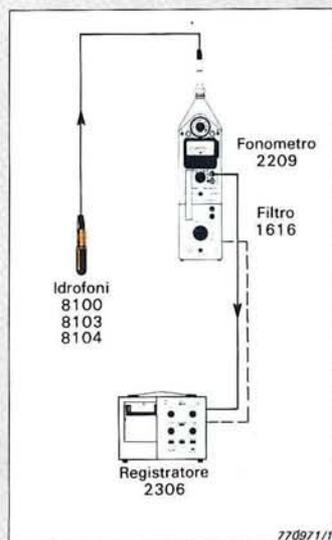
Tutti gli analizzatori in frequenza B & K tipo laboratorio possono essere usati con gli idrofoni. Lo schema mostra una configurazione che utilizza l'idrofono Tipo 8101, e che dispone di un preamplificatore incorporato. In tutte le configurazioni con gli analizzatori B & K, può essere ottenuta la registrazione automatica delle analisi in frequenza su carta calibrata in frequenza, con il registratore di livello 2307 o con il registratore X-Y 2308. Per l'analisi in tempo reale, vengono usati l'analizzatore spettrale a banda

stretta Tipo 2031 e l'analizzatore digitale in frequenza Tipo 2131. Entrambi questi analizzatori sono validi per l'analisi di shocks così come di segnali continui. Il primo da uno spettro con 400 linee a banda stretta mentre il secondo uno spettro ad ottave o ad 1/3 di ottava. Con questi analizzatori è possibile il collegamento diretto a sistemi digitali per ulteriori sviluppi dei dati analizzati.



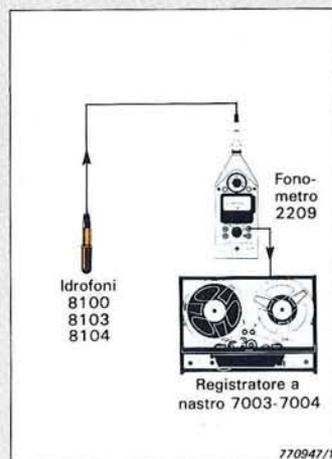
Analisi in esterni

Collegando gli idrofoni Tipo 8100, 8103 o 8104 direttamente ad uno dei fonometri di precisione Tipo 2203, 2209, 2210 e 2218 è possibile creare sistemi di misura autonomi e portatili. E' anche possibile eseguire l'analisi in bande di ottava o di 1/3 di ottava, mediante l'impiego dei gruppi filtri 1613 e 1616 ed una analisi in bande ulteriormente ristrette per mezzo dei filtri 1621 o 1623. E' infine possibile ottenere una registrazione dell'analisi in frequenza, usando ad esempio il registratore di livello 2306 di tipo portatile. L'idrofono per scopi generici Tipo 8101, che dispone di un preamplificatore incorporato, si può collegare direttamente agli amplificatori di misura Tipo 2606 e 2607 alimentati da una sorgente esterna a 12V in corrente continua.



Registrazione su nastro in esterni

Se si preferisce analizzare in un tempo successivo i dati misurati, il segnale d'uscita proveniente dai fonometri può essere portato ad un registratore di livello Tipo 7003 o 7004. La registrazione su nastro, del segnale misurato, costituisce la documentazione e dà inoltre la possibilità di compiere ripetuti esami sullo stesso segnale.



Calibratura degli idrofoni e dei proiettori

Qui sopra è illustrata una tipica configurazione adatta per il tracciamento automatico delle curve di risposta in frequenza e delle caratteristiche direzionali degli idrofoni o dei proiettori. Gli idrofoni standard per misura, Tipo 8100 e 8104, sono particolarmente adatti per questo tipo di determinazioni sia come trasmettitori che come ricevitori calibrati, grazie alle loro eccellenti caratteristiche omnidirezionali, ed all'ampio campo di frequenza. Quando occorrono intensità e frequenze molto elevate può essere impiegato l'idrofono miniatura Tipo 8103. Il generatore di impulsi

rettangolari Tipo 4440 costituisce il cuore della configurazione di calibratura, creando dei treni di segnali partendo dal segnale sinusoidale continuo, proveniente dal generatore e discriminando il segnale ricevuto per eliminare le riflessioni nel segnale misurato. Una semplice calibratura degli idrofoni può essere fatta con il calibratore 4223 alla frequenza di 250 Hz.



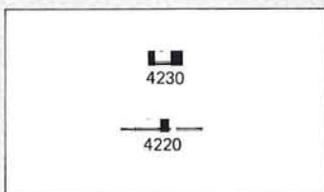
Quantunque ogni singolo trasduttore fornito dalla Bruel & Kjaer sia munito della propria tabella di calibratura che riporta i valori esatti di sensibilità, la curva di risposta in frequenza e gli altri dati necessari per l'esecuzione di misure precise, può essere tuttavia neces-

saria di tanto in tanto la ritaratura del trasduttore stesso e dell'intero sistema di misura. La Bruel & Kjaer ha pertanto messo a punto dei piccoli calibratori portatili per consentire un rapido controllo degli strumenti di misura per esterni, come ad esempio i misuratori

di vibrazione e i fonometri, nonché dispositivi di taratura per laboratorio e strumenti per un esame molto più accurato della taratura sui trasduttori. Qui di seguito sono indicate le configurazioni di taratura più largamente usate per i sistemi di misura del suono e delle vibra-

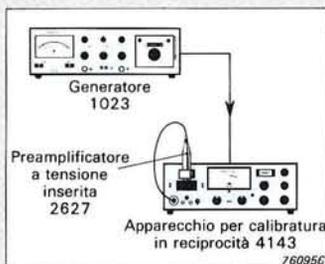
zioni, ma è naturalmente possibile realizzare altre configurazioni per la taratura di altri tipi di trasduttori, sempre partendo dalla strumentazione B & K.

Taratura dei microfoni e dei sistemi di misura del suono

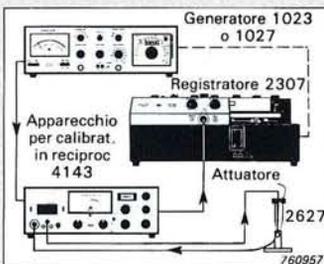


La sorgente sonora Tipo 4230 e il pistonofono Tipo 4220 sono i calibratori acustici più usati. Essi emettono livelli sonori rispettivamente di 94 dB alla frequenza di 1000 Hz, e di 124 dB alla frequenza di 250 Hz. Il Tipo 4230 viene fornito con accoppiatori per microfoni da 1" e 1/2" mentre il Tipo 4220 comprende gli accoppiatori per tutte le misure di microfoni B & K.

L'apparecchiatura di calibratura in reciprocità Tipo 4143 è uno strumento avanzato per la calibratura in reciprocità rapida e di alta precisione dei microfoni

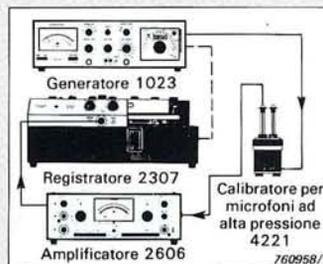


a condensatore, in conformità con le norme IEC 327 e IEC 402. Può essere anche usato: per la calibratura dei microfoni da 1/2" mediante confronto, per la misura di risposta in frequenza dei microfoni a condensatore B & K di tutti i tipi mediante il metodo dell'attuatore elettrostatico, per la misura del volume equivalente e della reciprocità nonché per la calibratura per confronto degli accelerometri. Qui sopra è illustrata una configurazione tipica per calibratura in reciprocità ed



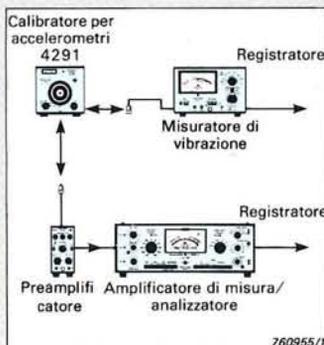
una per la registrazione della risposta in frequenza. Il 2627 compreso nel 4143 è anche disponibile separatamente per la calibratura, a tensione inserita, con la maggior parte dei più recenti amplificatori di misura e analizzatori B & K che dispongono della possibilità di calibratura a tensione inserita. Inoltre, può essere usato un generatore esterno per la calibratura su altre frequenze e su altri livelli.

La calibratura dei microfoni e



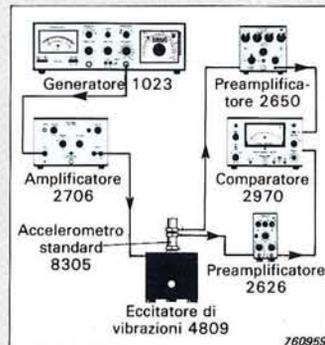
degli altri trasduttori di pressione, alle frequenze molto basse e livelli elevati, può essere eseguita con il calibratore per microfoni ad alta pressione, Tipo 4221. Nei suoi accoppiatori possono essere prodotte pressioni sonore massime comprese tra 164 e 172 dB. Il campo massimo di frequenza dell'accoppiatore ad alta pressione va da 3 Hz a 1 kHz. Con l'accoppiatore per bassa frequenza, la calibratura può essere eseguita da $< 10^{-2}$ Hz fino a 95 Hz.

Calibratura dei trasduttori di vibrazione e dei sistemi di misura delle vibrazioni

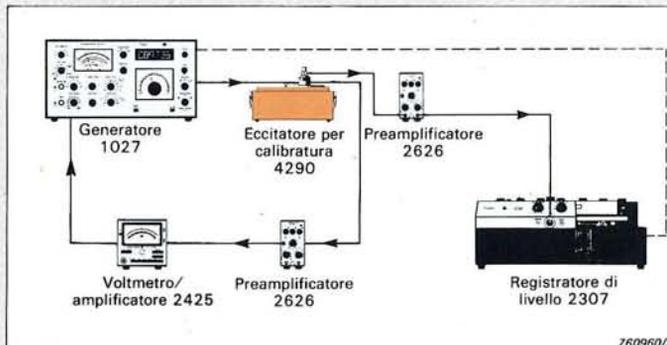


Per la calibratura della sensibilità base degli accelerometri e dei sistemi di misura e di registrazione delle vibrazioni viene usato il calibratore portatile per accelerometri Tipo 4291, che comprende una piccola tavola vibrante, che vibra a 1 g, e la calibratura può essere eseguita con una precisione del 2%. Con questo strumento, è possibile eseguire anche la calibratura "corpo su corpo", la calibratura con tensione inserita e la calibratura in reciprocità degli accelerometri.

Per la calibratura degli accelerometri in genere, con una precisione che può arrivare fino allo



0,5% viene consigliata la configurazione sopra illustrata. Essa consente la calibratura "corpo su corpo", servendosi dell'accelerometro standard di riferimento B & K Tipo 8305 che viene fornito con un proprio certificato di calibratura, secondo NBS. Usando il comparatore di sensibilità Tipo 2970, risulta facilitato il confronto della uscita standard e incognita dell'accelerometro, in quanto la sensibilità incognita viene ricavata direttamente dalla regolazione di sensibilità a 4 cifre sul pre-amplificatore condizionatore di precisione Tipo 2650. Il Tipo 8305 e il Tipo 2626 sono an-



che disponibili sotto forma di corredo calibrato Tipo 3506, che consente la calibratura comparativa con una precisione che arriva allo 0,2%. Per la registrazione della risposta in frequenza degli accelerometri e degli altri trasduttori di vibrazione nel campo di frequenza compreso fra 50 Hz e circa 35 kHz, è disponibile l'eccitatore di calibratura Tipo 4290. Il segnale proveniente da un accelerometro incorporato nella tavola vibrante può essere usato per regolare l'uscita del generatore, in modo da ottenere un'accelerazione costante sulla intera gamma di frequenza di inte-

resse. La registrazione automatica della risposta in frequenza dell'accelerometro incognito viene eseguita con il registratore di livello. Una configurazione analogica per l'impiego sui campi di frequenza più stretti, ma a livelli più elevati, può essere realizzata usando altri eccitatori di vibrazione scelti nella gamma B & K, unitamente all'accelerometro standard di riferimento. La testa per eccitatore 4815 è particolarmente adatta. Viene fornita con un accelerometro di riferimento e permette livelli di calibratura fino a 100 ms^{-2} .



Misure audiometriche, collaudo delle protesi acustiche

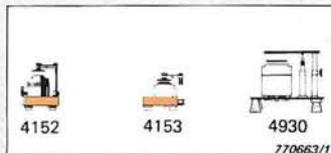
Il controllo sistematico della capacità auditiva degli individui come mezzo per la sorveglianza degli effetti dannosi, sull'udito, del rumore al quale le persone sono esposte durante l'orario di lavoro, è una parte importante di qualsiasi programma di abbattimento dei rumori.

La linea di strumenti B & K comprende pertanto l'audiometro per la prova della soglia dell'u-

dito, ed una linea completa di strumenti per la calibratura degli audiometri e la misura delle caratteristiche delle protesi acustiche. Dato che i risultati delle prove audiometriche sono spesso la base sulla quale vengono decise le controversie assicurative, i programmi di lavoro, ecc., è indispensabile che la calibratura sia di facile esecuzione. Gli orecchi artificiali ed il mastoide artificiale B & K si pos-

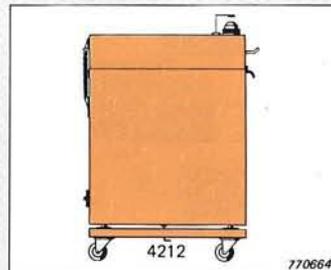
sono abbinare all'apparecchiatura standard B & K per configurare dei calibratori per audiometri di alta precisione, sia di tipo portatile che per impiego di laboratorio. Per il collaudo delle protesi acustiche, è disponibile una camera di prova, che insieme all'appropriata strumentazione è adatta sia per il collaudo sulla linea di produzione che per le indagini sofisticate di laboratorio. Qui di seguito sono

descritti brevemente questi strumenti e le tipiche configurazioni di misura. E' inoltre illustrata una configurazione della misura della soglia di conduzione attraverso le ossa ed una per la laringologia stroboscopica, per i quali è disponibile a richiesta letteratura specifica.



L'orecchio ed il mastoide artificiali

L'orecchio artificiale Tipo 4152 è conforme alle norme IEC R 126 e IEC R 303 nonché ai vari requisiti ANSI, mentre il Tipo 4153 è conforme alla norma IEC R 318. Il mastoide artificiale è conforme alla norma IEC R 373 ed è anche disponibile sotto forma di corredo, Tipo 3505, che a sua volta comprende un calibratore. Qui di seguito sono illustrate alcune tipiche configurazioni di laboratorio per la misura della risposta in frequenza delle protesi acustiche con conduzione attraverso le ossa e ad auricolare.



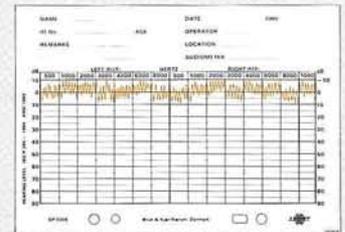
La camera di prova delle protesi acustiche Tipo 4212

Questa camera di prova per protesi acustiche è una piccola camera anecoica; con altoparlante incorporato. Comprende un gruppo microfono, che viene inserito in un circuito di reazione per mantenere un livello costante di pressione sonora sull'intera gamma di frequenza di interesse, ed un altro gruppo microfono sul quale possono essere montati i vari accoppiatori per la misura dell'uscita dell'auricolare. Mediante il collegamento con un generatore esterno e con adatti strumenti, sulle protesi acustiche, è possibile eseguire una grande varietà di determinazioni fra cui le più importanti sono la sensibilità, la risposta in frequenza e la distorsione. Qui di seguito è illustrata una tipica configurazione di misura.



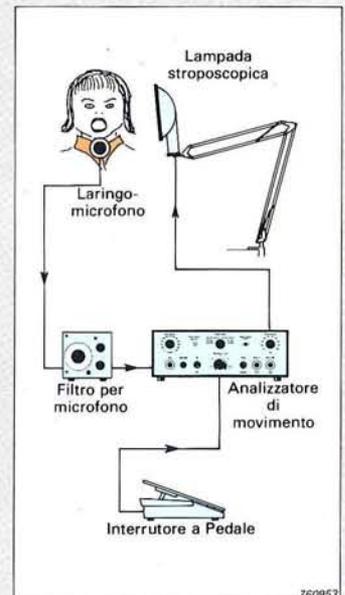
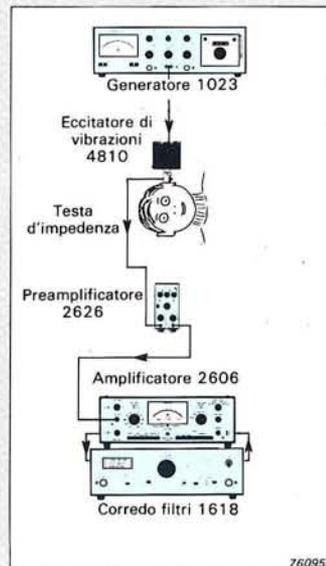
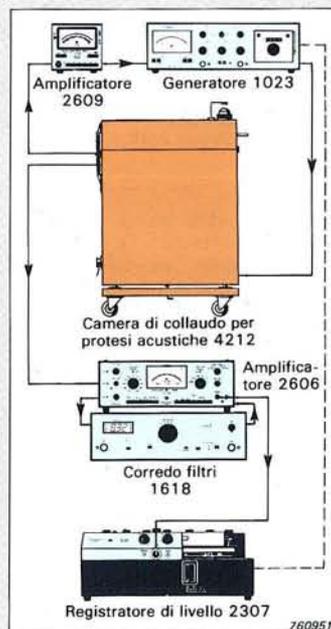
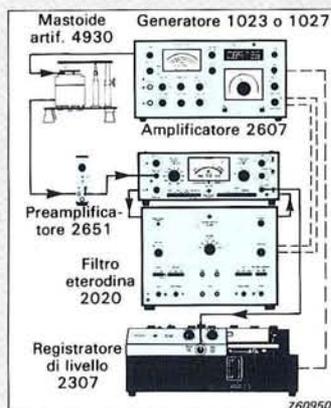
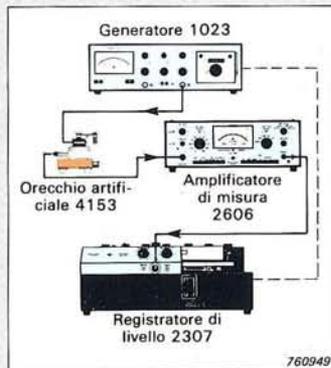
Audiometro Tipo 1800

L'audiometro B & K Tipo 1800 è un audiometro a registrazione tipo Békésy, che fornisce un tono puro a frequenza fissa in corrispondenza di 7 frequenze diverse e che automaticamente registra la risposta del paziente su un apparecchio incorporato con registrazione simultanea su due assi. L'audiometro è conforme alle norme IEC R 178 e ANSI S3.6-1969.



Laringologia stroboscopica

Qui di seguito è illustrata una tipica configurazione per l'osservazione stroboscopica delle corde vocali, che utilizza una versione speciale dell'analizzatore di movimento Tipo 4911 ed un sistema Laringe-Microfono. Per ulteriori informazioni sull'argomento, si prega di richiedere la speciale letteratura, e vedere il Tipo 9502 a pag. 49.





1:4

2215 Fonometro di precisione con analizzatore a bande di ottava. E' uno strumento compatto, praticamente usabile con una mano, per misure precise e analisi in frequenza di suoni. E' conforme alle IEC R 179, DIN 45633 parte 1 e ANSI S1.4-1971 tipo 1 per fonometri di precisione. Filtri di pesatura A e C incorporati, la misura lineare e 10 filtri ad ottava conformi alle IEC R 225, DIN 45651 e ANSI S1.11, classe II, con centro frequenza da 31,5 Hz a 16 kHz (possibilità di analizzare con inserita la curva A). Il fonometro è fornito di un microfono a condensatore 4165 che permette una dinamica in frequenza da 20 Hz a 20 kHz e una gamma di misura da 26 a 140 dB(A). Il livello, la frequenza, la posizione dell'attenuatore e il centro frequenze del filtro, scelti, sono visibili direttamente sul quadrante dello strumento. Lo strumento indica il vero valore RMS, senza approssimazione su una scala lineare di 30 dB. Indica eventuale sovraccarico, ed un attenuatore a pulsante, sposta facilmente il fondo scala dello strumento di 10 dB. E' provvisto di un'uscita lineare CC. e CA con 64 dB di dinamica per registratori. Con il cavo AQ 0183 è possibile pilotare il registratore 2306 per analisi semiautomatiche. Funziona con 4 batterie da 1,5 V IEC Tipo R 6 (pile AA). Fornito di custodia di cuoio, cinghietta di sicurezza, microfono 4165 e schermo contro vento UA 0237.



AO 0134

AO 0134 Cavo di estensione per microfoni, di lunghezza 3 m, permette di montare il microfono e il preamplificatore a distanza dal fonometro 2215.



1:4

2206 Fonometro di Precisione è uno strumento di piccole dimensioni per facili misure sonore di precisione. E' fornito di filtri A e C, nonché di una posizione lineare. E' conforme alle IEC R 179, DIN 45633, parte 1, e ANSI S1.4-1971 tipo 1 per fonometri di precisione. E' attrezzato con microfono a condensatore 4148 e uno speciale adattatore d'ingresso che gli fornisce una gamma di frequenza da 20 Hz a 18 kHz. Il campo di misura va da 39 a 135 dB(A). La misura può essere fatta in lineare o con i filtri di pesatura A e C. Il livello sonoro può essere direttamente letto sull'ampia scala, dove il livello di zero è indicato automaticamente in funzione della posizione dell'attenuatore. Un attenuatore a pulsante da 10 dB è in grado di dare un rapido aumento del fondo scala dello strumento. Tutti i commutatori possono essere bloccati per eliminare errori causati da commutazioni accidentali. Uscita CA per registratore, ecc. Funziona con una sola batteria da 1,5 V IEC R 14. Viene fornito in custodia di pelle insieme con l'impugnatura a pistola, cinghietta, microfono 4148, adattatore d'ingresso UA 0208 e schermo controvento UA 0237.



AO 0063

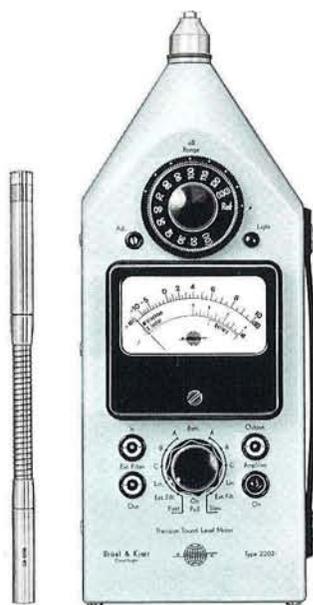
AO 0063 Cavo di estensione per microfoni, di lunghezza 3 m, permette di montare il microfono a distanza dal fonometro 2206.



1:4

2219 Fonometro, piccolo e maneggevole per misure sonore meno complicate. Filtro A ed è conforme alle IEC R 123, DIN 45634 e ANSI S1.4-1971 Tipo 2. Microfono a condensatore 4125 che gli fornisce una gamma di frequenza da 5 Hz a 12,5 kHz. Il campo dinamico va da 35 a 130 dB(A). Il livello sonoro può essere letto direttamente sull'ampia scala dello strumento, dove il livello di zero è indicato automaticamente in funzione della posizione dell'attenuatore. Peso: 350 g batterie incluse. Funziona con 2 batterie da 9 V, IEC 6F22. Custodia di pelle con cinghietta, microfono a condensatore 4125 e schermo controvento UA 0459.





1:4

2203 Fonometro di precisione. E' uno strumento compatto, funzionante a batterie per misure di livelli sonori e vibrazioni. E' conforme alla IEC R 179 per fonometri di precisione, DIN 45633 parte 1 alla ANSI S1.4-1971 Tipo 1. Filtri di pesatura A, B e C incorporati. Uscita per registratore ecc. Collegato agli insiemi di filtri 1613 e 1616 forma un analizzatore portatile per suoni e vibrazioni. Accetta direttamente il microfono da 1/2", da 1" con adattatore DB 0375 o DB 0962.

Il campo di misura con microfono da 1/2" 4165 o 4166 va da 26 a 140 dB(A). Il campo di misura con microfono da 1/2" 4133 va da 39 a 150 dB(A), mentre con microfono da 1" 4145 va da 19 a 140 dB(A). A corredo del fonometro viene fornito: microfono 4165, prolunga flessibile UA 0196, schermo controvento UA 0237 e un adattatore d'ingresso JJ 2614. Funziona con 3 normali batterie da 1,5V a torcia, IEC Tipo R 20 (pile D).

WB 0004 e WB 0073. Alimentatori eliminabatteria per i fonometri 2203 e 2209 rispettivamente. Sono alimentatori speciali, ed è necessario, all'atto dell'ordine, indicare il voltaggio di rete (strumenti speciali).



AO 0128 Cavo di prolunga per microfono. Permette di montare il microfono a condensatore da 1/2" lontano dal fonometro 2203. Lunghezza 3 m. Può essere montato il microfono da 1" con l'adattatore DB 0375.



1:4

2209 Fonometro di precisione per misure impulsive. E' uno strumento solido e compatto funzionante a batterie per una misura precisa di suoni e vibrazioni. E' conforme alle raccomandazioni IEC R 179 e IEC R 179A per fonometri e per misure impulsive, nonché alla norma DIN 45633 parti 1 e 2 ed inoltre alle norme ANSI S1.4-1971 tipo 1. Ha la possibilità di misurare impulsi, e può inoltre bloccare l'indice dello strumento sul valore massimo RMS raggiunto, oppure sul massimo valore di picco del segnale. E' provvisto di indicatori di sovraccarico, e le scale dell'attenuatore e dello strumento sono intercambiabili, in modo da avere una lettura diretta usando differenti trasduttori. Campo di frequenza amplificatore da 2 o 10 Hz a 70 kHz. Filtri A, B, C e D incorporati. Può misurare il valore RMS di segnali con fattore di cresta fino a 40. Uno stadio d'ingresso a spina permette l'uso di cavi lunghi tra strumento e microfono, cavi B & K AO 0027, AO 0028 e AO 0029, uscita per registratore ecc. Con gli insiemi di filtri 1613 e 1616 forma un analizzatore portatile per suoni e vibrazioni. Accetta direttamente il microfono da 1/2", da 1/4" con adattatore DB 0375 o DB 0962. La gamma di misura con microfono da 1/2" 4165 o 4166 va da 24 a 140 dB(A). Con microfono da 1", 4145, la gamma va da 18 a 140 dB(A), con microfono da 1/2" 4133, la gamma va da 36 a 150 dB(A) e con microfono da 1/4" 4135 la gamma va da 69 a 160 dB(A). A corredo del fonometro viene fornito: microfono 4165, prolunga flessibile UA 0196, schermo controvento UA 0237 e un adattatore d'ingresso JJ 2614. Funziona con 3 normali batterie a torcia da 1,5V, IEC Tipo R 20 (pile D).

5742 Filtro per infrasuoni. Per uso con il fonometro 2209 unito all'insieme di Filtri 1613 per misure di ultrasuoni nel campo da 2 a 20 Hz (strumenti speciali).



1:4

2210 Fonometri di precisione per misure impulsive. E' uno strumento portatile con lettura digitale. Aderisce alle caratteristiche richieste dalla revisione delle IEC 123 e 179, per strumenti di riferimento Tipo O. Misura nei modi Fast, Slow, impulse e peak (tempo di salita 50 μs). Dispone di una dinamica di 90 dB sia in misura che in registrazione e riproduzione se usato con il registratore 7003. Il livello di pressione sonora viene indicato da un visore da 4 cifre da 1/3" aggiornato ogni 0,1 — 1 secondo o manualmente. Questo permette inoltre la memorizzazione dei valori massimi. La risposta in frequenza va da 20 Hz a 20 kHz, e dispone dei filtri A, B, C e D. Può lavorare con tutta la nostra gamma di filtri per analisi, sia lineari che corretti. Il preamplificatore permette l'uso di cavi di prolunga fra lo strumento e il microfono. Può usare microfono da 1/2" direttamente, e altri tramite gli opportuni adattatori. Dispone di uscita in AC e CC.

La dinamica con il microfono da 1/2" Tipo 4165 va da 24 a 140 dB(A); con 1" Tipo 4145 va da 18 a 140 dB(A); con 1/2" Tipo 4133 va da 36 a 152 dB(A). Viene consegnato con il microfono 4165, prolunga semirigida UA 0196, cavo di prolunga AO 0027, schermo controvento UA 0237, adattatore di ingresso JJ 2614. E' alimentato da 3 batterie ricaricabili al NiCd. Può venir alimentato da rete e ricaricare le batterie a mezzo degli alimentatori 2808 e ZG 0013.

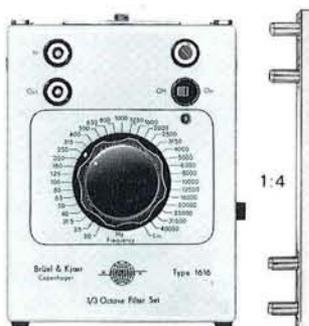


1:4

2218 Fonometro misuratore di livello equivalente. Consiste in un fonometro di precisione con lettura analogica e un misuratore di L_{eq} con lettura digitale, combinati in uno strumento portatile e di suo semplicissimo. Misura il L_{eq} in conformità alle norme ISO 1996, 1999 e DIN 45641, e lo L_{AX} (Esposizione derivante da un impulso). Il fonometro aderisce alle IEC 179 e 179A per misuratori di precisione, alle DIN 45633 parti 1 e 2, alle ANSI S1.4-1971, Tipo 1. Misura nei modi Fast, Slow, Impulse e Peak Hold (tempo di solito $50\mu s$). La gamma di misura da 25 a 145 dB(A) viene coperta in 3 sottogamme da 80 dB, sfasate di 20 dB. Il livello viene letto su uno strumento a quadrante graduato per una dinamica di 50 dB, sullo stesso viene indicata la posizione nella gamma di misura. Risposta in frequenza A e Lin (20 Hz — 20 kHz). Uscite in AC e CC. Indicazione del sovraccarico. Il preamplificatore autonomo permette l'uso di lunghi cavi tra microfono e strumento. Il L_{eq} si legge su un visore a 3 cifre a cristalli liquidi, con la risoluzione, 0,1 dB. Sullo stesso si può leggere il tempo trascorso nella misura. Il tempo di misura è programmabile, e raggiunge un massimo di 27,7 ore. Una batteria al mercurio a lunga vita protegge la memoria nel caso si esaurissero le batterie. Può collegarsi a tutti i filtri della nostra serie; e misurare quindi il L_{eq} per 1/1 ottave e 1/3 di ottava, in Lin o corretti dal filtro A. Viene fornito con il microfono 4165, prolunga semirigida UA 0196, schermo controvento UA 0237 e adattatore d'ingresso JJ 2615. Viene alimentato da 3 batterie alcaline (QB 0004) o da un alimentatore in CC esterno.



1613 Insieme di filtri di ottava Contiene 11 filtri di ottava con frequenze centrali da 31,5 Hz a 31,5 kHz. In collegamento ad un fonometro, soddisfa alle norme IEC R 225, DIN 45651 e ANSI S1.11, classe II. L'attenuazione del passa-banda è regolabile per ogni filtro da 0 a 50 dB. Il filtro può essere avvitato direttamente sui fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218. Controllo a distanza del registratore 2306 e 2309 (cavo AQ 0183) permettono analisi semiautomatiche.



1616 Insieme di filtri a 1/3 d'ottava contiene 34 filtri a 1/3 d'ottava con frequenze centrali da 20 Hz a 40 kHz. E' conforme alle norme IEC R 225, DIN 45652 e ANSI S1.11 classe III. Può essere usato da solo o in collegamento con il 2203, 2209, 2210, e 2218. Commutazione dei filtri a mezzo pulsante e controllo a distanza del registratore di livello 2306, (cavo AQ 0184) permettono analisi semi-automatica. Funziona a batterie standard da 1,5 V, IEC R 20. Per montarlo sul 2203 con numero di serie a partire da 424272, Bisogna ordinare una piastra di fondo DD 0135.



AQ 0183 Cavo di controllo. Per registrazioni semiautomatiche tra il registratore 2306 o 2309 e il fonometro 2215 o i sistemi con filtro 1613.



1:4

ZR 0020 Integratore usato in unione con il 2203, 2209, 2210 e 2218 per misure di vibrazioni. Gamma di misura in velocità 10 Hz — 10 kHz. Gamma di misura in spostamento 20 Hz — 4 kHz. E' compreso un regolo calcolatore circolare, un adattatore DB 0962 e un filtro meccanico UA 0559.



1:15

UA 0587 treppiede portatile per tutti i tipi di fonometri e i dosimetri 4424 e 4425. Fornito con adattatore UA 0588 per i preamplificatori 2619, 2627 e 2642. La vite di fissaggio è di 3/8" W.

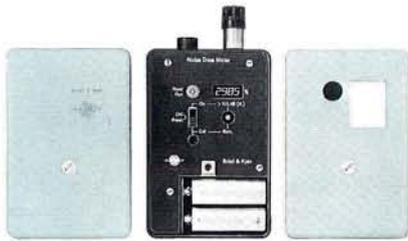


1:10

KE 0055 Valigia. Può contenere i fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218 con i filtri 1613 o 1616 e accessori per misure all'esterno.



Misuratori della dose di rumore — Analizzatore statistico di livello — Insiemi per suoni e vibrazioni



1:4

4424 e 4425 Misuratori della dose di rumore. Progettati per essere portati addosso nel corso della giornata lavorativa. Misurano la reale dose cumulativa di esposizione al rumore: il Tipo 4424 in conformità alle norme ISO R1999 ($q = 3$) e DIN 45641 ($q = 3$) ed il Tipo 4425 in conformità con i criteri OSHA ($q = 5$). I Misuratori della dose di rumore, sono strumenti compatti, di formato tascabile, con robusto microfono a condensatore Tipo 4125 incorporato. Opzionale: preamplificatore ZE 0132 per il montaggio del microfono a distanza (vicino l'orecchio). Lettura diretta in percentuale su display digitale della esposizione tollerabile giornaliera. La lettura può essere impedita al portatore mediante apposita schermatura del display. Una spia luminosa avverte che il portatore è esposto a livelli di rumore superiori a 115 dB(A) "Lento". Possibilità di misure accelerate per rilievi di breve durata. Alimentato da due batterie a 9V, IEC 6F22, facilmente reperibili.



1:6

4420 Analizzatore di distribuzione statistica. Permette di suddividere l'ampiezza della carta registratrice dei registratori di livello 2307 e 2305 (modello precedente) in dodici intervalli e fornisce una lettura digitale della distribuzione dei livelli registrati. Sono disponibili fogli di computo per misure di dose di rumore. Per l'uso con il 2305 è necessario ordinare, con ordinativo a parte, l'insieme di montaggio **UA 0325**.



1:4

4426 Analizzatore statistico di livello. È uno strumento compatto, funzionante a batterie, per analisi statistiche del livello di rumore o altri segnali. Il segnale d'ingresso è continuamente campionato e diviso in 256 classi su una dinamica di 64 dB (fattore di cresta permesso 10 dB); calcola e indica il L_{eq} , secondo l'ISO, L_{10} , L_{50} , L_{90} e ogni altro valore di L da L_1 a L_{99} selezionabile in grandini di 1. Inoltre può indicare il valore istantaneo del livello sonoro, i valori della distribuzione cumulativa o probabilistica di ciascun canale in % o in numero di campioni. Le costanti di tempo possono scegliersi tra Fast, Slow e Impulse secondo le IEC R 179 e R 179A, ANSI S1.4-1971, e DIN 45633 parti 1 e 2. Un circuito di memoria per il massimo valore permette misure secondo le "German Takt-Maximalpegelver-fahren". Con un microfono da 50 mV/Pa il campo di misura va da 26 a 130 dB(A) mentre con microfono da 12,5 mV/Pa va da 36 a 140 dB(A). Lo strumento è provvisto di presa per alimentare il preamplificatore microfonico 2619. Dispone del filtro di pesatura A. Ingressi diretti per segnali in C.A. e C.C. L'uscita in C.A. o C.C. permette una registrazione continua del segnale misurato. L'uscita digitale è programmabile, con l'interfaccia inserita, per operare con stampante alfanumerica 2312. Uscita automatica per registrare la curva di distribuzione sul registratore 2306 o dei valori preprogrammati sulla stampante 2312 in qualsiasi momento della misura, che può durare fino a 180 h. Scelta dell'intervallo di campionamento da 0,1 a 10 s. La maggior parte delle funzioni è programmabile a distanza. Viene fornito con 6 batterie ricaricabili al Ni-Cd (QB 0008). Può essere alimentato da una tensione esterna c.c. da 12V o dall'alimentatore 2808 che può servire per ricaricare le batterie al Ni-Cd (6/12).

5516 Unità di programma. Controlla il 4426 e la stampante 2312 e permette il calcolo dei livelli giorno/sera/notte e dispone di programmi per i giorni feriali e il fine settimana (strumenti speciali).



1:10

3511

Insiemi completi per misure in esterni

Sono stati preparati sei insiemi per misure sonore con numeri di modello diversi utilizzando la valigetta KE 0055. Gli insiemi contengono sia un fonometro di precisione Tipo 2203, oppure un fonometro di precisione per misure impulsive Tipo 2209 oppure un fonometro integrante di precisione Tipo 2218 con serie di filtri 1613 o 1616 ed accessori. Gli insiemi con 2203 e 2209 comprendono anche un accelerometro ed un integratore per misure di vibrazione. Questi accessori devono essere invece di volta in volta specificati, se richiesti, per gli insiemi con il fonometro 2218.

3501 e 3509 Insiemi per suoni e vibrazioni contenenti:

Fonometro di precisione 2203 con accessori standard
Filtri di ottave 1613 (3501 solo)
Filtri a 1/3 d'ottava 1616 (3509 solo)
Microfono a condensatore 4166
Pistonofono 4220
Insieme accelerometrico 4366 S
Ed i seguenti accessori: UA 0588, AO 0128, UA 0386, ZR 0020, schermo controvento e KE 0055.

3507 e 3511 Insiemi per suoni e vibrazioni contenenti:

Fonometro di precisione per misure di impulsi 2209 con accessori standard
Filtri ad ottave 1613 (3507 solo)
Filtri a 1/3 d'ottava 1616 (3511 solo)
Microfono a condensatore 4166
Pistonofono 4220
Insieme accelerometrico 4366 S
Ed i seguenti accessori: AO 0027, UA 0588, UA 0386, ZR 0020 e KE 0055.

3514 e 3515 Insiemi di misura per suoni contengono:

Fonometro di precisione integrante Tipo 2218 con accessori standard.
Serie di filtri in ottava Tipo 1613 (solo 3514).
Serie di filtri in 1/3 di ottava Tipo 1616 (solo 3515).
Microfono a condensatore Tipo 4166.
Pistonofono Tipo 4220.
nonché i seguenti accessori: AO 0027, UA 0588, UA 0386 e KE 0055.



1:4

2511 Misuratore di vibrazione per usi generici. Strumento portatile per usi generici, capace di misurare parametri di accelerazione, velocità e spostamento. L'accelerometro 4370 viene fornito come accessorio, ma per variare la gamma dinamica possono essere usati accelerometri di maggiore o minore sensibilità. L'ingresso di un amplificatore di carica rende possibile l'uso di lunghi cavi tra l'accelerometro e lo strumento di misura. E' incorporato un oscillatore di calibrazione. Fanno inoltre parte della strumento due rivelatori RMS e da Picco-a-Picco, mentre un circuito di memoria permette al misuratore di ritenere i livelli massimi. Filtri passa-basso e passa-alto incorporati; possibilità di inserimento di un filtro esterno. Sono incluse le batterie ricaricabili al NiCd QB 0008 e un alimentatore carica batterie ZG 0113. Può anche essere alimentato da una tensione esterna da +4 V a +15 V o ± 12 V c.c. Disponibile come versione A o B. (6/12).

Parametro	Gamma di frequenza	Campo di misura Δ
Accelerazione	da 0,3 Hz a 15 kHz*	da 0,002 a 100 m/s ² da 0,0002 a 10 g
Velocità	da 1 Hz a 15 kHz*	da 0,02 a 1000 mm/s da 0,001 a 100 in/s
Spostamento	da 1 Hz a 2,5 kHz*	da 0,0003 a 10 mm da 0,00002 a 1 in

* Secondo la sensibilità prescelta

Δ Con accelerometro (4370) e per misure a larga banda. Si possono misurare livelli notevolmente inferiori usando un filtro esterno

• Il limite superiore di frequenza dipende dall'accelerometro impiegato. L'accelerometro in dotazione, 4370, è +10% a 6 kHz



3513 Analizzatore di vibrazione portatile è un sistema completamente a sé stante, progettato per semplificare l'analisi di vibrazioni all'aperto. Consiste in un misuratore di vibrazioni 2511 in unione con un filtro passabanda sintonizzabile 1621, entrambi con i loro accessori standard, e riposto in una robusta custodia di materiale plastico, KA 2000. Sono anche inclusi due conduttori d'interconnessione, batterie al NiCd per il 1621 ed un secondo caricabatterie ZG 0113.



1:4

1621 Filtro passabanda sintonizzabile è un filtro esterno completamente a sé stante per uso con il 2511 e i fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218 che permette di effettuare un'analisi a banda stretta. Si può spazolare in frequenza con un accurato sincronismo, controllato dai registratori 2309 e 2306 ed ottenere degli spettrogrammi su carta calibrata in frequenza. Gamma di frequenza da 0,2 Hz a 20 kHz in 5 sottogamme. Larghezza di banda selezionabile a 3% e 1/3 d'ottava. Campi di misura sino a 0,2 V RMS e a 0,1 V RMS, entrambi con fattore di cresta 5. Alimentato da 6 batterie interne IEC R 20. (D cells) o da una tensione esterna da +4 a +12 V oppure da ± 14 V c.c. Può essere alimentato anche con batterie ricaricabili al NiCd. QB 0008. E' disponibile il carica batterie ZG 0113. (4/12).



1:9

Registratore d'urti Tipo 2503. Costruito per rilevare eventuali shock subiti dalla merce durante il trasporto. Quando è collegato all'accelerometro ad alta sensibilità, l'8306, può essere usato per rilevare shock del terreno o di fabbricati durante scavi, impalazioni, esplosioni o altro. Quando il punto o i punti di misura sono soggetti ad un urto che supera il livello prestabilito, da 10 a 1000 m/s², viene registrato il livello dell'urto sia in accelerazione (α Forza) che in velocità (α Energia), con indicazione del giorno, l'ora e il minuto dell'evento, su carta di larghezza 6 mm. Incorpora batterie ricaricabili al NiCd QB 0008 che permettono una autonomia di 18 giorni; per aumentare l'autonomia, possono essere aggiunte delle batterie esterne. Il rilevamento degli shock provenienti da ogni direzione è risolto con l'accelerometro triassiale 4321 in dotazione. Lo strumento può registrare: impulsi di durata da 10 ms² a 5000 m/s² e livelli di velocità da 0,3 m/s a 14 m/s. La carta è disponibile in confezioni da 20 rotoli denominata QP 0007.



1:4

Filtro inseguitore Tipo 1623. Filtro passabanda a batterie impiegabile con misuratori di vibrazione e amplificatori di misura. Sintonia manuale o autom. da qualsiasi segnale periodico con livello tra i 20 mV e, i 120 V. Questo strumento permette di analizzare, rispetto ad un segnale di riferimento, qualsiasi tipo di fenomeno, come suoni o vibrazioni, purchè convertibile in segnale elettrico. Il captatore fotoelettrico MM 0012 può sincronizzare direttamente il 1623 che prevede anche alla sua alimentazione. Il centro frequenza del filtro può assumere, rispetto alla frequenza di riferimento, qualsiasi rapporto compreso tra 1/99 e 99 volte la frequenza di riferimento o di trascinamento. Dispone del segnale di sincronizzazione per il controllo dell'avanzamento carta del registratore 2306 e 2309, ed una rampa c.c. per il registratore X-Y 2308. Campo di frequenza 2 Hz a 20 kHz. La larghezza di banda del filtro può essere 6%, 12%, 23% oltre che lineare. Dinamica > di 60 dB. Frequenza di sintonia leggibile su "display". Batterie ricaricabili al NiCd QB 0008 e carica batterie compresi. Può essere alimentato da una tensione c.c. esterna da +6 V a +15 V. (6/12).



1:4

4291 Calibratore per accelerometri, e per altri tipi di trasduttori di vibrazione. Oscillatore a 79,6 Hz ($\omega = 500$) incorporato che pilota la piattaforma del vibratore. E' possibile la taratura fino a 10 ms⁻², e la lettura è data direttamente sullo strumento incorporato. Predisposto per le calibrazioni corpo su corpo (back-to-back), calibrazioni col metodo della tensione inserita, e calibrazione reciproca degli accelerometri. Può essere alimentato da 4 batterie interne IEC R 20. (D cells) o da tensione c.c. esterna di 28 V. (4/12).



Accelerometri



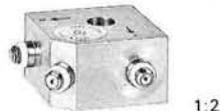
4366 — 4367 — 4368 e 4369. Accelerometri DELTA SHEAR®. Per usi generali con ottime specifiche. Bassa sensibilità all'ambiente esterno, ai transienti di temperatura, agli stress della base ecc. Coppie equivalenti con l'attacco in testa o laterale.



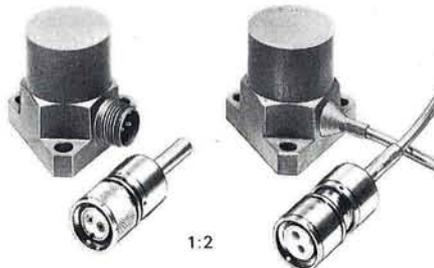
4370 — 4371. Accelerometri Delta Shear® con bassissima sensibilità all'ambiente. Sono del Tipo Uni-Gain® con sensibilità normalizzata di 10 pC/ms^{-2} e 1 pC/ms^{-2} rispettivamente. I Tipi Uni-Gain permettono sostituzioni veloci e semplificano la calibrazione. Il 4370 ha una sensibilità alta ed è adatto per misure su livelli bassi.



8309. Accelerometro per urti da $1\,000\,000 \text{ ms}^{-2}$. Particolarmente adatto per misure e analisi di urti ad alto livello come quelli provocati da esplosioni e utensili a impatto pneumatico. Costruzione molto solida. Cavo solidale.



4321 — Accelerometro triassiale DELTA SHEAR® con tre uscite (Uni-Gain®) indipendenti. Adatto per misure di vibrazioni sui tre assi fra loro perpendicolari.



8308 — 8310. Accelerometro differenziale particolarmente adatto nel monitoraggio continuo di vibrazioni in macchine industriali e motori di aerei in servizio. La sensibilità a guadagno unificata (Uni-Gain®) permette la sostituzione diretta. Può essere usato fino a 400°C e in presenza di forti radiazioni nucleari. Uscita bilanciata. I cavi per l'8308 devono essere ordinati, preferibilmente con montato il connettore, attraverso il nostro "Systems Engineering Group".



4344 — 8307. Accelerometri miniatura per misure di alto livello e di alta frequenza. Adatti per misure su strutture delicate ed in spazi ristretti.



8306 — Accelerometro ad alta sensibilità per basse frequenze, e per bassissimi livelli (fino a $0,00002 \text{ ms}^{-2}$). Uscite di carica e di tensione Uni-Gain molto alte. Preamplificatore incorporato con filtro passa-basso. Richiede una alimentazione di $28 \text{ Volt}/2 \text{ mA}$.

ZR 0024. È un alimentatore stabilizzato e un adattatore d'ingresso che collega l'accelerometro 8306 ad un amplificatore di misura.



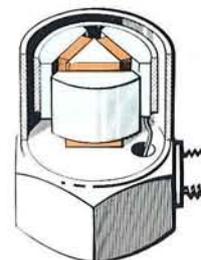
8305. Accelerometro campione standard per calibrazioni, impiegante quarzo come elemento sensibile. Bassa sensibilità alle variazioni di temperatura, e altissima stabilità nel tempo. La calibrazione assoluta dell'accelerometro è eseguita in fabbrica col metodo dell'interferenza laser.

Tipo Nr.	Sensib. in carica (pC/ms^{-2}) [*]	Sensib. in tensione (mV/ms^{-2}) [*]	Campo freq. con limite + 10% (Hz) Δ	Freq. di risonanza (kHz)	Peso (grammi)	Max. temp. di lavoro (C°)	Configurazione
4366	~ 4,5	~ 4	0,2 — 9000	27	28	250	Delta Shear
4367	~ 2	~ 1,5	0,2 — 10600	32	13	180	
4368	~ 4,5	~ 4	0,2 — 9000	27	30	250	
4369	~ 2	~ 1,5	0,2 — 10600	32	14	180	
4370 [•]	$10 \pm 2\%$	~ 10	0,2 — 6000	18	54	250	
4371 [•]	$1 \pm 2\%$	~ 1	0,2 — 12000	35	11	250	
4344	~ 0,25	~ 0,25	1 — 21000	70	2	250	Compressione
8307	~ 0,07	~ 0,22	1 — 25000	75	0,4 escl. cavo	200	Annular Shear
4321 [•]	$1 \pm 2\%$	~ 0,8	1 — 12000	40	55	250	Delta Shear
8305	~ 0,12	—	0 — 4400 (2%)	30	40	200	Compressione
8306 [•]	$1000 \pm 2\%$	$1000 \pm 2\%$	0,2 — 1000	4,5	500	85	
8308 [•]	$1 \pm 2\%$	~ 1	1 — 10000	30	100	400	
8309	~ 0,004	~ 0,03	1 — 60000	180	3 escl. cavo	120	
8310 [•]	$1 \pm 2\%$	~ 1	1 — 10000	30	100 escl. cavo	400	

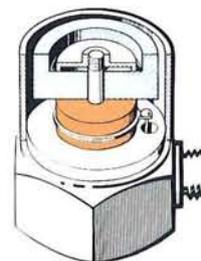
[•] Tipi Uni-Gain®
^{*} $1 \text{ ms}^{-2} \approx 0,1 \text{ g}$

Δ Limite inferiore di frequenza dipende dal preamplificatore impiegato e dalle condizioni ambientali

per accessori accel. vedi pag. 24
 per cavi accel. vedi pag. 50



Delta Shear®



Compressione

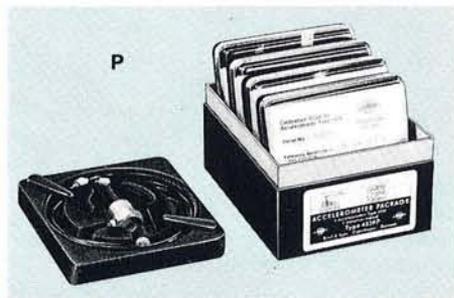


Modalità di ordinazione. Gli accelerometri ed il trasduttore di forza possono essere forniti in "insiemi" o in "gruppi". Quando si fa l'ordinazione, si dovrà indicare una **P** od una **S** a seconda della fornitura desiderata.

S significa che l'accelerometro è fornito in una confezione con diversi accessori come: cavo, fissaggio magnetico, viti, adattatore JP 0028, collante, sonda, cera, maschio per filettare, ecc.

P indica che l'accelerometro è fornito come un gruppo di cinque accelerometri con cinque cavi e collante.

NOTA: L'accelerometro tirassiale 4321, l'accelerometro campione 8305, l'accelerometro a basso g 8306, e le teste per impedenza 8000 e 8001, sono disponibili solamente come insiemi. Gli accelerometri 8308 e 8310 sono forniti singolarmente e senza accessori.



Gli accelerometri descritti in queste pagine sono trasduttori elettromeccanici che producono all'uscita un segnale elettrico proporzionale all'accelerazione cui sono sottoposti. Per assicurare affidabilità e funzionamento stabile, essi sono stati sottoposti ad una taratura molto accurata, e ad un processo di stabilizzazione alle temperature. Sulla carta di taratura, di cui ogni accelerometro è corredato, viene indicato:

- Sensibilità in carica e tensione
- Capacità
- Intera curva di risposta in frequenza
- Frequenza di risonanza
- Massima sensibilità trasversale
- Variatione della sensibilità e capacità al variare della temperatura
- Peso



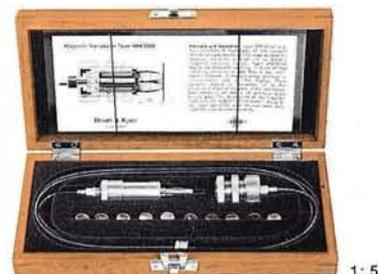
8200 Trasduttore di forza. Per la misura di forze di tensione e di compressione. Usa il quarzo come elemento sensibile, ottenendo una linearità estremamente buona, accoppiata ad una notevole stabilità a lungo termine ed alla bassa sensibilità alle variazioni di temperatura. Costruzione stagna, completamente saldata. Fornito con un esauriente certificato di calibrazione. Valori massimi di forza: 1000 N a tensione, 5000 N a compressione. Sensibilità in carica 4 pC/N. Corpo in acciaio inossidabile. Peso 21 g. Spessore effettivo 13 mm.



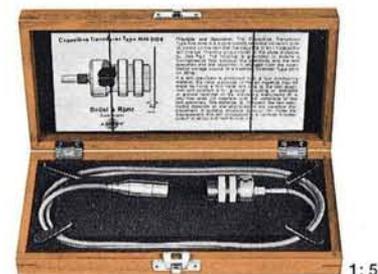
Teste d'impedenza 8000 e 8001: contengono un accelerometro e un trasduttore di forza, e vengono usate per misure d'impedenza meccanica. Il trasduttore di forza è situato vicino al punto di trasmissione, e la piattaforma è di berillio. Il Tipo 8000 possiede una piattaforma di 1,75 cm² in accordo con le norme BS 4009 1966 e ISO R512 per calibrazioni di mastoidi artificiali. E' anche adatta per misure su materiali morbidi. L'8001 ha una superficie di trasmissione in acciaio inossidabile più piccola per misure di impedenza su punti. Sensibilità dell'accelerometro: 3 pC/ms⁻²; sensibilità di forza 370 pC/N; peso 29 g; materiale: titanio. Per misure su strutture massicce, viene consigliato l'uso di un trasduttore di forza e di un accelerometro individuale.



UA 0559 Filtro meccanico per accelerometri. Viene usato quando si desidera limitare la risposta in alta frequenza degli accelerometri nei casi in cui la vibrazione in alta frequenza, amplificata dalle risonanze dell'accelerometro, può disturbare le misure delle frequenze inferiori. Viene montato tra l'accelerometro e il punto di fissaggio. La frequenza di taglio (-3 dB) dipende dalla massa dell'accelerometro ed è tipicamente 4 kHz col Tipo 4370 (54 g) e 11 kHz col Tipo 4367 (13 g). Per regolare le frequenze di taglio, vengono usate masse supplementari. Fornite in confezioni da 5 pezzi, numero d'ordine UA 0553.



MM 0002 Trasduttore magnetico. Si tratta di un trasduttore magnetico a riluttanza variabile, che può essere usato come captatore di vibrazioni sensibile alla velocità oppure come eccitatore elettromagnetico di vibrazioni. La sensibilità è di 150 mV/ms⁻¹ quando la distanza media tra la custodia e il disco ad alto μ è di 2 mm. La sensibilità di fronte ad una piastra larga di ferro è di circa 380 mV/ms⁻¹.



MM 0004 Trasduttore capacitivo. E' un captatore di vibrazione sensibile allo spostamento. Deve essere usato in unione con il preamplificatore 2619. Per una distanza di 0,5 mm e uno spostamento di 0,1 mm (picco-picco) la tensione di uscita è circa 0,9 V.



MM 0012 Sonda tachimetrica fotoelettrica. Si tratta di un dispositivo che riemette una sorgente luminosa infrarossa ed un captatore in un unico contenitore e dà una tensione positiva quando viene orientato verso una superficie riflettente. L'uscita del segnale e l'alimentazione (da +6 a +10 V c.c.) sono convogliate attraverso un cavo coassiale a 3 conduttori da 3 metri fornito in dotazione. E' la soluzione ideale per innescare il filtro inseguitore Tipo 1623 e l'analizzatore di forme d'onda Tipo 6302 in sincronismo con le parti di macchine rotanti. La sensibilità minima è di +100 mV a 10 mm di distanza da un cartoncino bianco. Non è tarata.



Preamplificatori per accelerometri — Alimentatori — Strumenti per Calibrazione



2626



2634



2635

1:4



2650



2651



2805

2626 Amplificatore condizionatore. E' un amplificatore a basso rumore con 60 dB di amplificazione. Una regolazione di sensibilità a tre cifre ed un'uscita regolabile permettono di ottenere tensioni d'uscita calibrate. Selezionabili i limiti inferiore e superiore di frequenza. Indicatore di sovraccarico. Uscita ad accoppiamento diretto o fluttuante attraverso un trasformatore onde eliminare problemi di masse. (2/12).

2634 Amplificatore di carica è un preamplificatore robusto per uso in ambienti industriali. Può funzionare sia con accelerometri che hanno un'uscita differenziale (equilibrata) che con quelli che hanno un'uscita singola. Potenziometro per regolare la sensibilità (0,9 — 10,9 mV/pC) sotto la piastra di fondo smontabile. Gamma di frequenza da (1 Hz a 200 kHz). E' necessario un alimentatore doppio da ± 6 V a ± 24 V, o singolo da $+12$ V a $+28$ V.

WB 0176 alimentatore per il 2634, da 110 a 220 V. (Strumenti speciale).

WL 0352 è un cavo per alimentatore che consente di alimentare direttamente il 2634 dall'input per preamplificatore standard B & K a 7 spine sugli amplificatori di misura e sugli analizzatori in frequenza B & K (System Development).

2635 Amplificatore di carica. E' uno strumento completo, alimentato a batterie, con amplificatore a basso rumore e con gli integratori per la misura della velocità e dello spostamento. Dispone di tre digit per regolare la sensibilità del trasduttore ed un'uscita regolabile permettono di ottenere tensioni d'uscita unificate. Selezionabili i limiti inferiore e superiore di frequenza. Campo di frequenza da 0,1 Hz a 200 kHz. Provvisto di indicatori della carica delle batterie e di sovraccarico. Dispone di un oscillatore per la taratura. Alimentabile da 3 batterie interne IEC Tipo R 20 (D cells), o da tensione c.c., da $+6$ a $+28$ V o ± 14 V. (2/12).

2650 Amplificatore condizionatore di precisione per la calibrazione di accelerometri e idrofoni e nei sistemi di misura. Indica, su quattro cifre, la sensibilità di carica o di tensione del trasduttore. Oscillatore di prova solidale. Filtri passa-basso e passa-alto commutabili. (4/12).

2651 Amplificatore di carica. E' un amplificatore di carica per usi generali con tre dispositivi di sensibilità: 0,1, 1 e 10 mV/pC per uso con accelerometri Uni-Gain® B & K. Vasta gamma di frequenza da 0,003 Hz a 200 kHz con limite di frequenza inferiore regolabile. Ingresso regolabile, a massa o fluttuante per evitare problemi di circuito a massa. Integratore per misure di velocità tra 10 Hz e 20 kHz. Alimentato da polarità singola a $+12$ V + 35 V c. c. o doppia a ± 6 V ± 18 V c. c. Deviazione del segnale c. c. all'uscita trascurabile. Indicatore di sovraccarico. Connettore multispine sul pannello posteriore per tutti gli usi. (1/12).

2805 Alimentatore: fornisce ± 14 V oppure 28 V c. c.. Ha 12 uscite suddivise in due canali. Corrente di uscita per ogni canale 200 mA. Stabilità della tensione migliore dello 0,05% per $\pm 10\%$ di variazione della tensione di rete. Rumore e ondulazione $< 200 \mu V$ a pieno carico. Impedenza di uscita $< 0,2 \Omega$. (2/12).



1:4

2970 Comparatore di sensibilità. Facilita una rapida calibrazione di paragone degli accelerometri, collegato all'insieme Tipo 3506, e l'amplificatore di calibrazione 2650. (6/12).

3506 Insieme per calibrazione. Consiste in un accelerometro standard 8305, e un amplificatore condizionatore 2626, i quali sono stati tarati assieme onde evitare eventuali errori cumulativi. Quando è usato col comparatore di sensibilità 2970, si può determinare, con una precisione dello 0,2%, la sensibilità comparativa di un accelerometro incognito.



1:8

4290 Eccitatore per calibrazione. E' un piccolo vibratore pilotato da un generatore esterno. Ha un accelerometro incorporato, ed è usato per il tracciamento della curva di risposta in frequenza degli accelerometri. Livello di forza raggiungibile 2 Newton RMS. Massa dell'elemento mobile 180 grammi. Campo di frequenza: 50 Hz — 30 kHz. Vedere a pag. 21 il Calibratore per accelerometri 4291.



1:2

UA 0322 Adattatore per inserzione di tensione: per calibrazione di accelerometri secondo il metodo di tensione inserita. Fornito come normale accessorio con l'8305 S.

UA 0125 Accessori per Accelerometri; contiene 10 borchie isolate e non, rondelle e dadi, viti e bulloncini per il fissaggio degli accelerometri.

UA 0129 Innesti ed attrezzi. Contiene 20 micro-innesti JP 0012 per cavi di accelerometri e gli attrezzi per montarli.

UA 0130 Innesti. Contiene 25 innesti JP 0012 per cavi accelerometrici.

UA 0142, serie di 5 attacchi magnetici isolati.

UA 0186, insieme di 25 connettori di estensione JJ 0032 per microinnesti accelerometrici.

Idrofoni — Amplificatore di Potenza — Sistema generatore di impulsi rettangolari — Calibratore



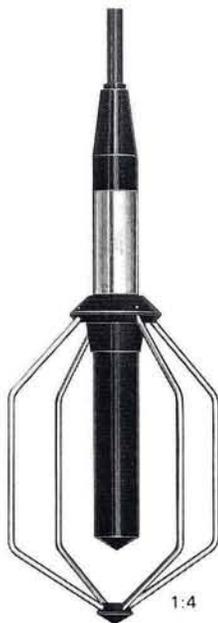
1:4

8100 Idrofono standard di misura. E' un trasduttore subacqueo a larga gamma per misure sonore assolute nella gamma di frequenza da 0,1 Hz a 125 kHz. La sensibilità di ricezione è di -205 dB rispetto a $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$ con eccellenti caratteristiche omnidirezionali. Strumento ideale come standard di riferimento per la calibrazione di altri trasduttori subacquei o di idrofoni. Può essere usato anche come trasmettitore acustico subacqueo o ricevitore subacqueo per usi generici. L'elemento sensibile è ben protetto contro campi elettrici in modo tale che l'idrofono può anche essere usato e calibrato nell'aria. E' fornito di sei metri di cavo impermeabile ed un connettore di prolunga a tenuta stagna. Lo strumento è accompagnato da un grafico individuale di calibrazione, da un cavo terminale di 120 cm con connettore BNC. Cavi di prolunga: 10 m — AO 0104; 30 m — AO 0104; 100 m — AO 0106. Il preamplificatore 2650 è l'ideale per l'8100. Viene fornito in una custodia di mogano.



1:4

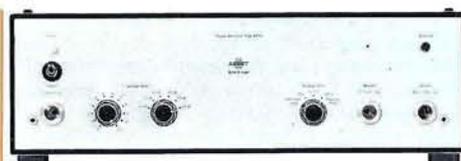
8104 Idrofono standard di misura. E' identico all'8100 sia come costruzione che come caratteristiche. Viene fornito con 10 m di cavo incorporato, con connettore BNC. Non viene fornita la custodia in mogano.



1:4

8101 Idrofono per usi generici. Trasduttore acustico di elevate qualità per usi generici. Altissima sensibilità: -184 dB rispetto a $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$, e gamma di frequenza da ≤ 1 Hz a 125 kHz. Misure sonore subacquee di spettrogrammi di maree, rumore del traffico navale, di fauna marina ecc. oppure per misure di suono in qualsiasi ambiente liquido o umido. L'incorporato convertitore di impedenza a basso rumore emette un segnale che può essere trasmesso anche attraverso lunghi cavi sottomarini. Il rumore proprio dell'idrofono è prossimo ai valori minimi d'ambiente secondo la scala Wenz. L'elemento piezosensibile è ben protetto dall'azione dei campi elettrici mediante uno scudo elettrostatico. Alimentazione attraverso i cavi di estensione standard; corrente continua da 12 a 24 V, oppure può essere alimentato da un amplificatore di misura B & K, o da un analizzatore di frequenza. Lunghezza dei cavi solidali e terminali identiche a quelle del Tipo 8100. Grafico di calibrazione individuale. Cavi: 10 m — AO 0112; 30 m — AO 0113; 100 m — AO 0114.

8103 Idrofono miniaturizzato. E' simile agli idrofoni di alta qualità 8100 e 8101 ma di soli 9,5 mm di diametro e 50 mm di lunghezza. Ha una sensibilità di -211 dB rispetto a $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$ e un campo di frequenza da 0,1 Hz a 200 kHz. E' equipaggiato con 6 m di cavo che termina con una spina miniatura standard B & K. Particolarmente utile per investigare fenomeni ad alta frequenza come rumori prodotti da animali marini, shock, o la caratteristica di distribuzione della pressione in una vasca per pulitura ad ultrasuoni. Si può sistemare in piccoli spazi di macchine, in condotte, in serbatoi ecc. La risposta in aria si può ritenere lineare fino a 15 kHz dove attenua 3 dB e questo ci permette di usare l'idrofono come microfono per esterni a basso costo o come microfono in ambienti molto umidi o molto sporchi.



1:7

2713 Amplificatore di potenza. Pilota trasduttori ad alta capacità come l'8100 quando funziona da proiettore o può essere impiegato come normale amplificatore. Usato con il 4440 dispone di una potenza massima di 100 V, 1 A RMS. Carico massimo 30 nF, campo di frequenza 10 Hz — 200 kHz, guadagno in tensione 60 dB con variazione continua. Limitatore di tensione a 100 o 31,6 V RMS, indicatori di sovratensione, sovracorrente, ed eccessiva temperatura nello stadio d'uscita, protetto dai cortocircuiti. Disponibile in versione A, B o C.



1:7

4440 Sistema generatore di impulsi rettangolari permette la calibrazione accurata di idrofoni e proiettori (in acqua od in aria), microfoni e altoparlanti (in aria), persino in un ambiente che riflette. Lo strumento emette impulsi che permettono misure solo per brevi tempi, quando il segnale diretto viene ricevuto. Ingresso dalla c.c. a 200 kHz e da 0,3 a 1 V RMS, uscita massima 15 V di picco e 200 mA. Possibilità di variare la ripetizione degli impulsi e la loro durata, ritardare la sezione di misura e variare l'ampiezza della porta di misura. Dinamica della sezione di misura 50 dB, incorporato filtro da -12 dB/ottava da 2 a 200 kHz. Uscita c.a. per trigger o monitor e uscita c.c. per registratore di livello. (6/12).



1:7

4223 Calibratore per Idrofoni. E' uno strumento portatile, alimentato a batteria per la calibrazione di idrofoni o di sistemi che utilizzano idrofoni quali trasduttori. Viene fornito di tre accoppiatori che permettono di calibrare tutti gli idrofoni B & K. Livello di pressione sonora: 162 dB rif. $1 \mu\text{Pa}$ (per 8100 e 8104), 166 dB, rif. $1 \mu\text{Pa}$ (per 8103), 159 dB rif. a $1 \mu\text{Pa}$ (per 8101) e 156 dB rif. $1 \mu\text{Pa}$ (per 8101 mod. vecchio). Calibrati individualmente. Frequenza 250 Hz $\pm 2\%$. Forma d'onda sinusoidale.



1:4



Microfoni di misura

I microfoni a condensatore vengono adoperati per misure di precisione dei livelli sonori con frequenze infrasoniche, audio ed ultrasoniche. Essi hanno piccole dimensioni, una larga gamma di frequenza ed una eccellente stabilità a lungo termine. Sono disponibili 15 capsule di quattro differenti diametri, ognuno dei quali con risposta in frequenza lineare in campo libero a 0° d'incidenza, oppure (eccetto il Tipo 4138) con risposta lineare in pressione; questa grande varietà consente di scegliere il microfono più adatto per ogni applicazione. I microfoni vengono avvitati direttamente (o per mezzo di adattatori) sul loro preamplificatore cattedico. Questi insieme vengono alimentati dalle corrispondenti prese di ingresso sugli amplificatori e analizzatori oppure dagli alimentatori per microfoni. Insieme ad ogni capsula viene fornito un certificato di taratura individuale con la risposta in frequenza, sensibilità, ecc. I microfoni se-

guono le norme ANSI S1.12-1967. I Tipi 4146 e 4147 sono costruiti appositamente per essere usati col sistema microfonico a frequenza portante Tipo 2631. I Tipi da 1/2" 4148, 4149, 4165 e 4166 hanno il foro di compensazione posteriore e possono essere utilizzati con il deumidificatore UA 0308 che permette di impiegare il microfono in ambienti umidi. I Tipi 4149, 4165 e 4166 hanno il diaframma ricoperto da un sottile strato di quarzo per la protezione contro i danni causati dalla corrosione. Il 4149 ha inoltre la rondella posteriore ricoperta di quarzo. I microfoni 4165 e 4166, da mezzo pollice, hanno una sensibilità di 50 mV/Pa che corrisponde a quella dei microfoni da un pollice. Il microfono 4160 è l'equivalente del microfono a condensatore della Western Electric Tipo WE 640A. Il microfono a condensatore 4125 è un microfono robusto e a basso costo.



4145+DB0375+2619 1:2



4138+UA0160+2618 1:2



4133+2619 1:2



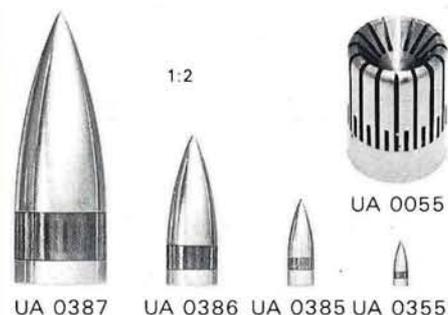
4135+2618 1:2

Capsula Tipo	Preampl. da usare (Type No.)	Sensib* (mV/pa)	Tens. di polariz. (V)	Gamma di freq.** (± 2 dB)	Risp. in freq.	Gamma dinam.*** (dB)	Dia. in pollice
4138	2618 + UA 0160 opp. 2619 + UA 0036	1	200	6.5 Hz—140 kHz	Pressione e casuale	66—168	1/8"
4135	2618 opp. 2619 + UA 0035	4		3.9 Hz—100 kHz	Campo libero	49—164	1/4"
4136		1,6		3.9 Hz—70 kHz	Pressione e casuale	57—172	
4133 4149	2619	12,5		3.9 Hz—40 kHz	Campo libero	29—160	1/2"
4134			3.9 Hz—20 kHz	Pressione e casuale			
4147	2631 (con 2619 Spec. come 4134)	3,7 — 18	Nessuna (10 MHz) c.f.)	0,01 Hz—18 kHz	Pressione e casuale	64—150	1/2"
4148	2619 con Tipo 2804	12,5	28	2,6 Hz—16 kHz	Campo libero	29—140	1/2"
4165	2619	50	200	2,6 Hz—20 kHz	Campo libero	19—146	
4166				2,6 Hz—9 kHz	Pressione e casuale		
4144 4145	2619 opp. 2627	50		2,6 Hz—8 kHz	Pressione	2619: 12—148 2627: 10—148	
4146	2631 (con 2619 o 2627 stesse spec. che per 4144)	12 — 60	Nessuna (10 MHz) c.f.)	< 0,1 Hz—8 kHz	Pressione	54—138	1"
4160	2627	47	200	2,6 Hz—8,5 kHz	Pressione	12—146	1"
4125	2642	10	28 (fino a 140)	5 Hz—12,5 kHz (± 3 dB)	Campo libero casuale	limite superiore: 146	1/2"

* 1 Pa = 1 N/m² = 10 μbar

** Incidenza normale in campo libero. Per il 4138, 90° di incidenza. Il limite inferiore di frequenza valido per il solo microfono: il limite reale dipende dal preamplificatore usato.

*** Dal livello di un rumore pesato A al 3% di livello di distorsione relativo a 0,00002 Pa



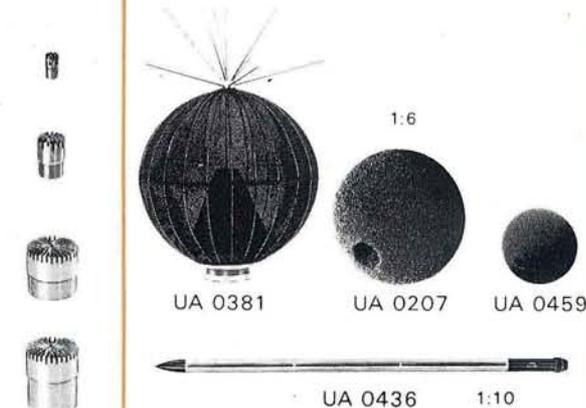
UA 0387 Cono controvento per il montaggio su tutti i tipi di microfono da 1" eccetto 4160 al posto della griglia di protezione per ridurre il rumore alle alte velocità del vento.

UA 0386 Cono controvento per microfoni da 1/2".

UA 0385 Cono controvento per microfoni da 1/4".

UA 0355 Cono controvento per microfono da 1/8" Tipo 4138.

UA 0055 Correttore di incidenza casuale, viene usato in luogo della normale griglia di protezione su i microfoni Tipo 4145 da un pollice per ottenere caratteristiche omnidirezionali. Da usare nelle misure in campi diffusi.



UA 0381 Schermo controvento per microfoni da 1" e da 1/2". Munito di astine per impedire che gli uccelli si posino sul microfono quando questo viene impiegato in installazioni permanenti all'aperto.

UA 0207 Schermo controvento per microfoni da 1". Diametro 90 mm. Viene fornito solo in confezioni da 6 pezzi. No d'ordine UA 0253.

UA 0237 Schermo controvento per microfoni da 1/2". Simile al UA 0207. Viene fornito solo in confezioni da 6 pezzi. No d'ordine UA 0254.

UA 0459 Schermo controvento per microfoni da 1/2". Diametro 65 mm. Viene fornito solo in confezioni da 6 pezzi. No d'ordine UA 0469.

UA 0436 Schermo antiturbolenza per misure sonore dentro condotti d'aria con microfoni da 1/2".



2618 Preamplificatore FET da 1/4" per microfoni a condensatore da 1/4". Impedenza d'ingresso 100 GΩ//0,8 pF. Impedenza d'uscita 30 Ω. Guadagno regolabile a +20, 0, -20 dB. Gamma di frequenza 2 Hz - 200 kHz. Da usarsi con l'adattatore UA 0160 per microfoni da 1/8".

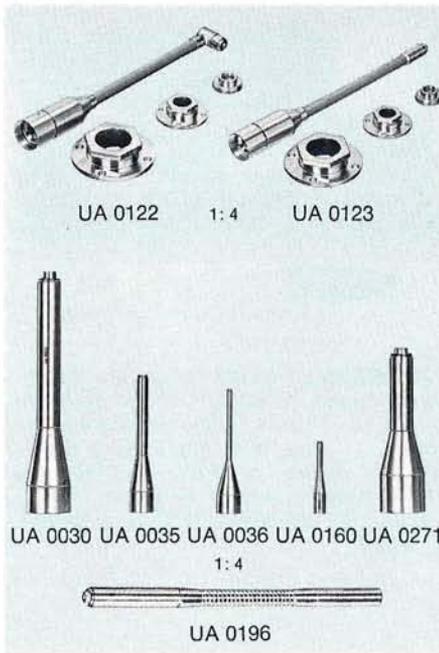
2619 Preamplificatore da 1/2", con adattatore DB 0375 per microfono da 1". Impedenza d'ingresso 10 GΩ//0,8 pF. Impedenza d'uscita 25 Ω. Guadagno unitario. Campo di frequenza da 2 Hz a 200 kHz. Il 2619 può essere ordinato come **2619 S**, in una scatola in mogano con gli adattatori DB 0375, JJ 2615 e con prolunga flessibile UA 0196 o come **2619 T** senza accessori.

2627 Preamplificatore da 1" con possibilità di calibrazione con tensione inserita. Caratteristiche d'entrata secondo IEC R 327. Commutabile su uno schermo a massa o pilotato. Attenuazione < 0,08 dB. Impedenza d'ingresso 10 GΩ//0,5 pF. Impedenza d'uscita < 50 Ω. Gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz. Adattatore JJ 2612 per spina B & K JP 0101 incluso.

Per i cavi d'estensione dei preamplificatori vedere a pag. 50.



2619 S



UA 0122 Complesso di adattamento comprendente un adattatore flessibile con connettore ad angolo retto per microfoni da 1/4" e 1/2" e due flange per il loro montaggio. Si applica sul preamplificatore 2619.

UA 0123 Complesso di adattamento comprende un adattatore flessibile con connettore diritto per microfoni da 1/4" e da 1/2" e due flange per il loro montaggio. Si applica sul preamplificatore 2619.

UA 0030 Adattatore d'ingresso. Permette di montare il microfono da 1" sul preamplificatore 2627.

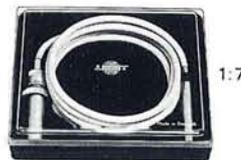
UA 0035 Adattatore d'ingresso. Permette di montare il microfono da 1/4" sul preamplificatore 2619 e sui fonometri 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218.

UA 0036 Adattatore d'ingresso. Permette di montare il microfono da 1/8" sul preamplificatore 2619.

UA 0160 Adattatore per il montaggio del microfono a condensatore da un ottavo di pollice sul preamplificatore Tipo 2619.

UA 0271 Adattatore Per usare il microfono 4147 da 1/2" con il sistema microfonico a frequenza portante 2631.

UA 0196 Prolunga flessibile. Viene usata con 2619, 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218. Fornita come accessorio Standard con: 2619 S, 2203, 2209, 2210 e 2218.



2619 T



JJ 2614 Adattatore d'ingresso. Per usare la spina B & K con i preamplificatori da 1/2", i fonometri 2203, 2206, 2209, 2210 e 2218. Fornito come accessorio standard con i fonometri 2203, 2209 e 2210.

JJ 2615 Adattatore d'ingresso. Per usare le microspine coi preamplificatori da 1/2" e i fonometri 2203, 2206, 2209, 2210, 2215 e 2218. Fornito come accessorio standard con 2219 S e 2218.

UA 0588 adattatore da usarsi con i preamplificatori 2619, 2627 e 2642 per montarli su cavalletto da fotografo. Filet da 3/8" W.

UA 0240 Custodia per trasportare e per sigillare i microfoni 4144 e 4145 per misure fino a 0,1 Hz. Viene fornito come accessorio standard con il 4146.

AR 0001 Cavo microfonico a nastro. E' un cavo microfonico piatto a 7 fili da usarsi quando si desidera passare cavi microfonici attraverso finestre chiuse o porte. Spessore 0,2 mm. Lunghezza 300 mm.

UA 0308 Deumidificatore. Per microfoni da 1/2" Tipi 4148m 4149, 4125, 4165 e 4166.

DB 0962 Adattatore. Per montare i microfoni a condensatore da 1", l'integratore ZR 0020 e l'orecchio artificiale 4152 sui fonometri 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218. Fornito come accessorio standard con 4152, ZR 0020.

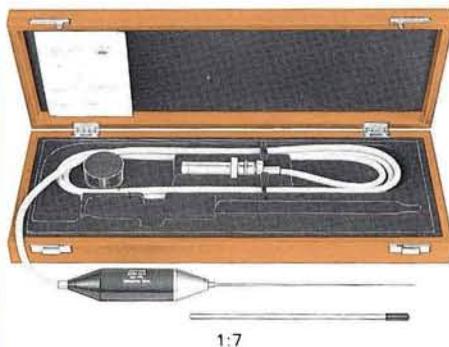
DB 0375 Adattatore. Per montare i microfoni a condensatore da 1" sulla prolunga flessibile UA 0196, sul cavo di prolunga AO 0128 e sul preamplificatore 2619. Fornito come accessorio standard con il 2619 S.



Sistemi per microfoni — Sonde microfoniche — Strumenti per la calibrazione dei microfoni ed accessori



2642 Preamplificatore microfonico e **2810** alimentatore per preamplificatore. Costruiti per funzionare con il microfono e condensatore 4125 formano un sistema semplice e flessibile per misure di rumore in genere. Il 2642 ha una impedenza d'ingresso di $1\text{ G}\Omega/3\text{ pF}$ e un'impedenza d'uscita di $1,6\text{ k}\Omega$. Campo di frequenza da 20 Hz a 20 kHz . L'alimentazione è fornita dal 2810, alimentato a batterie, che funziona da alimentatore per due preamplificatori ed inoltre contiene due amplificatori con campo di frequenza da 10 Hz a 15 kHz . Impedenza d'ingresso $> 40\text{ k}\Omega$. Impedenza d'uscita $< 100\ \Omega$. Guadagno variabile da 0 a 40 dB . Funziona con 4 batterie da 9 V IEC Tipo 6F22. La durata delle batterie con due 2642 è di 200 ore. Per i cavi di connessione vedi pag. 50.



4170 Microfono sonda. Progettato per misure di suono in luoghi ristretti. Presmorzato, ha un orificio acustico ad altissima impedenza. La risposta di frequenza è lineare entro un limite di 4 dB , da 30 Hz a 8 kHz . Fornito di adattatore per la calibrazione con il Pistonofono 4220 ed il Calibratore 4230.



UA 0040 Confezione per sonda microfonica comprendente 4 tubi sonda con diametro esterno di $0,5 - 1 - 2 - 4\text{ mm}$ per microfoni 4134 da $1/2''$. Viene fornito un accoppiatore per la taratura della sensibilità e della risposta in frequenza. Sono compresi attrezzi per tagliare, e materiale per smorzare le sonde. Usato per misure di suono in posti ristretti.



4143 Apparecchio di taratura in reciprocità. Strumento da laboratorio di alta precisione, di veloce e facile operazione, per la taratura in reciprocità di microfoni a condensatore da $1''$ secondo le norme IEC327 e IEC402. Altri usi: taratura di riferimento di microfoni a condensatore da $1/2''$, misure della risposta in frequenza di microfoni da $1''$, $1/2''$, $1/4''$ e $1/8''$ col metodo dell'azionatore elettrostatico, misura del volume equivalente, calibrazione in reciprocità e di riferimento di accelerometri. Ogni strumento è calibrato individualmente. Accessori inclusi: preamplificatore 2627, un microfono a condensatore 4160, 2 attuatori elettrostatici e tre accoppiatori (20 cm^3 , $3,4\text{ cm}^3$ e 1 cm^3) disponibile in versione A, B o C.



4220 Pistonofono: è uno strumento portatile funzionante a batterie per la taratura di fonometri e insiemi di misura. Livello sonoro 124 dB rispetto a $20\ \mu\text{Pa}$ con calibrazione individuale. Precisione $\pm 0,2\text{ dB}$. Frequenza $250\text{ Hz} \pm 1\%$, sinusoidale. E' incluso un barometro per la lettura diretta della correzione da apportare per la differenza dovuta al cambiamento della pressione atmosferica. Si usa con microfoni da $1''$ a $1/8''$. Utilizza 6 batterie IEC tipo R6 (AA cells).



4230 Calibratore di livello sonoro: è uno strumento portatile a batteria di piccole dimensioni per la taratura di sistemi di misura dei suoni, fonometri e dosimetri. Livello sonoro 94 dB rispetto a $20\ \mu\text{Pa}$ $\pm 0,25\text{ dB}$. Frequenza $1000\text{ Hz} \pm 2\%$ sinusoidale indipendente dai circuiti di pesatura e perciò adatto ai fonometri 2205, 2206 e 2208, che non hanno la posizione "Risposta lineare". Distorsione inferiore all'1%. Si può usare con microfoni da $1''$ e da $1/2''$. Funziona con una batteria da 9 V IEC 6F22.



4221 Calibratore per microfoni ad alta pressione. Per la taratura di microfoni a condensatore da $1''$, $1/2''$, $1/4''$ e $1/8''$. Può essere usato per calibrazioni fino a 164 dB SPL nel campo di frequenza da 3 Hz a 1000 Hz e $< 10^{-2}\text{ Hz}$ a 95 Hz . Si possono effettuare calibrazioni fino a 172 dB SPL con "toneburst" tramite un 4440.



UA 0023



UA 0033

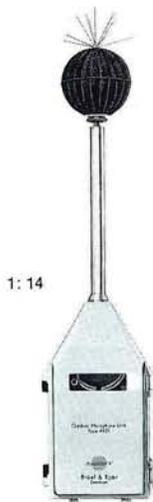
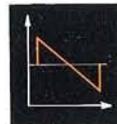


UA 0393

UA 0023 Azionatore elettrostatico per la misura della caratteristica pressione-frequenza dei microfoni a condensatore da $1''$.

UA 0033 Azionatore elettrostatico per la misura della caratteristica pressione-frequenza dei microfoni a condensatore B & K da $1/2''$. Può essere usato per microfoni da $1/4''$ e $1/8''$ con l'aiuto degli adattatori **DB 0264** e **DB 0900** rispettivamente.

UA 0393 Parapioggia per microfoni a condensatore da mezzopollice i viene usato in luogo della normale guglia di protezione, per proteggere il microfono dalla pioggia quando questo viene usato continuamente all'aperto. Un attivatore elettrostatico incorporato permette il controllo a distanza della sensibilità del microfono.



1: 14

4921 Sistema microfonico per esterni, per sistemi di sorveglianza continua del rumore. Composto da: un microfono a condensatore da 1/2" rivestito di quarzo 4149, Parapioggia UA 0394. Schermo controvento con aste metalliche UA 0381, ed un preamplificatore montato su custodia resistente agli agenti atmosferici che alloggia anche la scatola di controllo ZZ 0035, un deumidificatore per il sistema di equalizzazione dell'aria nel microfono ed un gruppo di alimentazione a otto batterie IEC R 20 (cellule D).



1: 5

2631 Sistema microfonico a frequenza portante per misure di variazioni di pressione a bassa frequenza, quali si verificano ad esempio nelle esplosioni sonore. Opera ad una frequenza portante di 10 MHz; il Sistema deve essere usato con il microfono a condensatore 4146 o 4147, con adattatore UA 0271. Con il microfono 4146 da 0,1 Hz a 7,5 kHz; con il microfono 4147 da < 0,01 Hz a 16 Hz. Il limite inferiore di frequenza può essere scelto tra 0 — 0,01 — 0,1 ed 1 Hz. Bilanciamento automatico in c.a. e compensazione automatica per le differenze di capacità dei trasduttori.



2801 1: 5 2804 1: 5 2807

2801, 2804 e 2807 Alimentatori per microfoni B & K, con relativi preamplificatori. Vengono usati quando non si hanno a disposizione gli amplificatori ed i vari analizzatori B & K, oppure quando, dovendo registrare un segnale, si fa uso di un cavo molto lungo dal microfono all'apparecchio di misura.

Il **2801** ha un solo canale, con quattro uscite ad emitter follower diretto, con 50 o 200 Ω non bilanciati, e 200 Ω bilanciati.

Il **2804** ha due canali. È alimentato a batterie 3 × IEC Tipo R 20. (D cells) ed è adatto all'uso del preamplificatore Tipo 2619. Tensione di polarizzazione 28 o 200 V, e 28 V per i preamplificatori accelerometrici. I due ingressi possono essere collegati direttamente all'uscita, oppure invertiti a mezzo di un commutatore, per permettere misure di paragone. (2/12).

Il **2807** ha due canali. Un commutatore incorporato permette la selezione automatica dei due canali. Viene usato per misure di isolamento acustico, o registrazione simultanea su due canali. (2/12).



1: 20

3923 Antenna portamicrofono rotante per uso in misure di potenza sonora in conformità alle ISO R 3741 e nell'acustica nell'architettura, ad es. insieme con la fonte sonora di riferimento 4204. Ha tempi di rotazione di 16, 32 e 64 s. Un micro interruttore interno permette il sincronismo con strumentazione esterna. La lunghezza della "giraffa" può essere variata tra i 50 ed i 200 cm. La potenza sonora emessa dalla 3923 è inferiore a 30 dB rispetto a 1 pW. Alimentata da 6 batterie interne al NiCd (QB 0008) o da tensione c.c. da 6 a 12 V. Il carica batterie ZG 0113 è incluso.



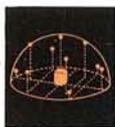
1: 10

4205 Sorgente di potenza sonora. È una sorgente autonoma funzionante a batterie che può essere usata: per misure di paragone in potenza sonora sia pesate in curva A che in bande d'ottava (Metodo J. Moir), per misure di isolamento e di assorbimento acustico. Comprende un generatore ed un'unità di misura ed ancora un "radiatore sonoro" collegato al generatore per mezzo di un cavo da 10 mt. La potenza sonora d'uscita è regolabile da 40 dB a circa 100 dB rispetto 1 pW. È possibile una facile calibrazione con un fonometro in un "campo vicino". Il rumore può essere generato in una banda da 100 Hz a 10 kHz oppure in 7 bande d'ottava con frequenze centrali da 125 Hz a 8 kHz. Può essere alimentato da 6 batterie al NiCd QB 0008, o dall'alimentatore 2808. (6/12).



1: 10

4204 Fonte sonora di riferimento è una fonte sonora calibrata individualmente in conformità con la proposta ISO 3741, Annesso B, per uso nelle misure di potenza sonora, assorbimento sonoro e isolamento sonoro. La gamma di frequenza va da 100 Hz a 10 kHz, l'uscita di potenza sonora è superiore ai 70 dB rispetto a 10⁻¹² W in qualsiasi banda di frequenza a 1/3 d'ottava. L'indice direttivo della fonte è inferiore ai 6 dB su tutta la gamma in frequenza.



1979



1:7

7507 Elaboratore di potenza sonora è previsto per facilitare la misura della potenza sonora in bande di ottave e di 1/3 di ottava. Soddisfa i limiti di precisione per le misure di potenza sonora specificati in ISO 3741/42/45 ed in DIN 45635. Il 7507 è pre-programmato con una relazione matematica che lega la potenza sonora sviluppata dalla sorgente e la pressione sonora prodotta nell'ambito di una stanza ad una quantità nota come fattore di correzione della stanza. Date due qualsiasi di queste quantità, può essere calcolata facilmente la terza.

Il fattore di correzione della stanza può essere determinato sia quantitativamente dal tempo di riverberazione, dal volume della stanza, dalla superficie totale, dalla lunghezza d'onda del suono d'interesse e dalla pressione barometrica, che sperimentalmente usando una sorgente di potenza sonora nota, come ad esempio i Tipo 4204 o 4205.

Il 7507 contiene 21 filtri in 1/3 di ottava con frequenze centrali nel campo da 100 Hz a 10 kHz che possono essere combinati per dare 7 filtri in ottava con frequenze centrali da 125 Hz a 8 kHz. Questi filtri sono conformi a IEC 225 e a DIN 4565. La quantità da misurarsi (e cioè la pressione sonora, la potenza sonora o il fattore di correzione della stanza), ed il filtro richiesto possono essere selezionati per mezzo di interruttori a levetta. Il valore della quantità in una particolare banda in frequenza e la frequenza centrale di questa banda sono indicati su un visore a LED. L'input al 7507 avviene sia direttamente (ad esempio da un multiple-

xer) che attraverso l'input di un preamplificatore (ad esempio da un gruppo microfono/preamplificatore B & K, possibilmente montato su un'asta rotante Tipo 3923). Il tempo totale d'integrazione può essere di 8; 16; 32; 64; 128; 256 o 512 s e può essere diviso in sub-intervalli corrispondenti al numero delle sorgenti ed alle posizioni dei microfoni usati.

L'output dei livelli di potenza sonora e di pressione sonora possono essere portati ad un registratore di livello Tipo 2306, 2307 e 2309, oppure ad un registratore X-Y Tipo 2308. L'output digitale avviene attraverso un'interfaccia standard IEC per mezzo della quale il 7507 può essere collegato a qualsiasi altra periferica compatibile IEC, come ad esempio la stampante alfanumerica Tipo 2312, un calcolatore da tavolo o un registratore a cassetta Tipo 7400, modello A, B o C.



Sistema per la Misura dell'Emissione Acustica

1979



8313

8314



2637

8313 e 8314 Trasduttori a risonanza per emissione acustica. Si tratta di trasduttori piezoelettrici ad alta sensibilità previsti per rilevare l'attività AE in corrispondenza delle rispettive frequenze di risonanza. Il Tipo 8313 ha la sua risonanza principale a circa 200 kHz ed il Tipo 8314 a circa 800 kHz. La temperatura massima consentita è di 250°C. Non occorre alimentazione. Sono compresi un cavo di collegamento da 1,2 m AO 0038 e carta di calibrazione. Devono essere usati col preamplificatore Tipo 2637.

2637 Preamplificatore per emissione acustica. E' un robusto preamplificatore che può essere posizionato in prossimità dei trasduttori a risonanza AE Tipi 8313 e 8314. Presenta un'uscita a bassa impedenza in grado di pilotare lunghi cavi e fornisce un guadagno fisso di 40 dB. Il rumore del preamplificatore è trascurabile; il rumore del sistema è determinato dal trasduttore ed è tipicamente da 2 a 3 μ V riferito all'input del preamplificatore. 3 schede a spina (comprese) determinano le caratteristiche di frequenza. 1) Un filtro a banda di ottava da 200 kHz per l'impiego col trasduttore Tipo 8313; 2) un filtro a banda di ottava da 800 kHz per impiego col trasduttore Tipo 8314; 3) una scheda per fornire un campo di frequenza lineare da 7 kHz a 2 MHz. Richiede un'alimentazione da ± 14 V a ± 20 V facilmente ottenuta collegandolo all'amplificatore AE Tipo 2638 attraverso un cavo da 1,2 m AO 0170 fornito in dotazione.



8312

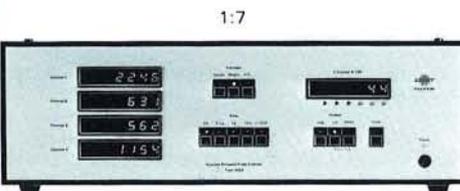
1:7



2638

8312 Trasduttore a larga banda per emissione acustica. E' un trasduttore piezoelettrico con alta sensibilità nel campo di frequenza da 50 kHz a 1 MHz. Ha inserito un preamplificatore con guadagno 40 dB e un livello di rumore riferito all'ingresso di 6 μ V. Temperatura massima 50°C. Alimentazione da ± 14 V a ± 20 V disponibile dal preamplificatore AE 2638 con cavo da 1,2 m AO 0170 fornito come accessorio. E' inclusa la carta di calibrazione.

2638 Amplificatore per emissione acustica. Semplifica il condizionamento e l'amplificazione di segnali AE provenienti dal trasduttore 8312 o dal Preamplificatore 2637, dispone anche della tensione di alimentazione per questi strumenti. L'amplificazione è di 60 dB variabile di dB in dB. Campo di frequenza lineare da 0,1 Hz a 2 MHz con la possibilità di inserire filtri passa alto da 50, 100, 200 e 400 kHz. Dispone anche di filtro passa basso di 10 kHz per misure di vibrazioni. Uscita CA per l'analizzatore d'impulsi AE 4429 o amplificatori di misura, voltmetri ecc.. Rivelatore di picco con tempo di salita di 15 μ s e tempo di media di 200 ms del segnale disponibile alla uscita CC per veloci e semplici valutazioni, dell'attività AE, con voltmetri CC. In alternativa l'attività AE rispetto al tempo può essere registrata sul registratore X-Y 2308 o sui registratori di livello 2306, 2307 e 2309. Dispone dell'indicatore di sovraccarico (3/12).



1:7

4429

4429 Analizzatore d'impulsi per Emissione Acustica. Valuta l'attività AE in tre modi.

1 Pesatura: il segnale da un singolo trasduttore viene comparato su quattro livelli pre-stabiliti. Viene fatta una somma del tempo durante il quale il segnale supera questi livelli e pesato dall'ampiezza di questi livelli. Questo metodo da un conteggio d'uscita strettamente proporzionale alla severità del segnale d'ingresso. I visori dei quattro canali indicano la distribuzione d'ampiezza. Il contatore di somma mostrerà anche la frequenza degli impulsi AE su un periodo di 0,1 s, 1 s o 10 s (tutti moltiplicabili per mille).

2. Localizzazione: vengono montati quattro trasduttori sull'oggetto in prova. Uno scoppio AE raggiunge il più vicino trasduttore che aziona un temporizzatore il quale legge il tempo relativo di arrivo del fenomeno, in μ s, ai rimanenti 3 trasduttori permettendo di calcolare e localizzare la sorgente dello scoppio.

3. Quattro Canali: permette un semplificato e simultaneo monitor AE su quattro punti separati.

L'analisi dei dati può essere inviata, attraverso una interfaccia IEC a un calcolatore. Un segnale d'allarme viene attivato se il conteggio AE supera un livello prestabilito. I dati di conteggio e la frequenza sono disponibili ad una uscita CC sia su scala lineare che logaritmica. Disponibile nei modelli A, B o C.



1:7

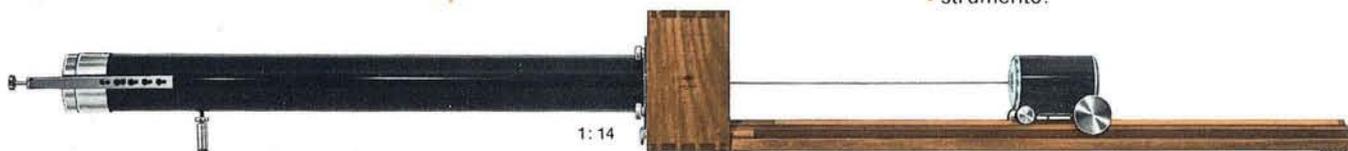
1023 Generatore sinusoidale. Copre la gamma di frequenza da 10 Hz a 20 kHz in una sola gamma continua con variazione lineare o logaritmica. Un generatore interno permette di modulare il segnale d'uscita ad una frequenza variabile. Dispone di contatore digitale della frequenza e lettore analogico di frequenza. Dispositivo per l'incremento della frequenza per piccole variazioni. Inserita la sezione "compressore" che permette il controllo sul segnale d'uscita, errore statico: 0 dB. Un voltmetro indica con precisione il livello d'uscita. L'attenuatore d'uscita di 100 dB è variabile in gradini di 10 dB e in ogni gradino il segnale è variabile in modo continuo. Distorsione inferiore al 0,1% da 20 Hz a 20 kHz, tensione d'uscita massima 10 V RMS. Rapporto segnale disturbo > 70 dB. Massima potenza d'uscita per altoparlanti o altro, 7 W su 14,3 Ω. Massima corrente d'uscita 700 mA RMS e indicatore ottico di distorsione per alte correnti d'uscita. Uscita ad alta frequenza per sintonizzare il filtro eterodina 2020. Possibilità di variare la frequenza meccanicamente o elettricamente, per mezzo del 2307 o 2309 e del registratore X-Y 2308, per tracciare automaticamente curve di risposta o visualizzarle col tracciatore 4712. Disponibile come versione A, B o C.

ZM 0200 Adattatore per uscita costante. Collegato al 1023 permette di mantenere costante il livello d'uscita, a 1 V RMS, del segnale sinusoidale variabile in frequenza; trova impiego nella sincronizzazione di strumenti ausiliari come il filtro inseguitore 1623 o lo stroboscopio 4911. Incluso con il 4712.



1:10

3204 Macchina per calpestio per misure in laboratorio ed esterno della trasmissione di rumori d'urto in edifici o altre strutture. Corrisponde alle raccomandazioni della ISO R140, e produce 10 urti standard per secondo. Funziona con alimentazione a 50 o 60 Hz.



1:14

4002 Apparecchi ad onde stazionarie per misure del coefficiente di assorbimento acustico e di impedenze complesse specifiche di piccoli campioni. Campo di frequenza



1:7

1027 Generatore sine-random. Fornisce quattro tipi di segnale: onde sinusoidali, bande strette di rumore (ampiezza di banda da 3,16 Hz a 1000 Hz), rumore bianco e rosa. Campo di frequenza 2 Hz — 200 kHz in tre gamme con variazione lineare o logaritmica. L'onda sinusoidale e le bande strette di rumore sono sintonizzabili con continuità nella gamma. Dispone di contatore analogico delle frequenze nonché digitale, tempo di conteggio 0,1 e 1 s. Incremento della frequenza per piccole variazioni. Inserita la sezione "compressore" che permette il controllo sul segnale d'uscita, errore statico: 0 dB. Attivo per tutti i segnali. Il compressore dispone di 6 velocità di reazione da 3 a 1000 dB/s. Inserito un voltmetro con 7 costanti di tempo, da 0,1 a 100 s che può indicare il livello: del segnale d'uscita o del segnale d'ingresso al compressore.

L'attenuatore d'uscita di 100 dB è variabile in gradini di 10 dB e in ogni gradino è variabile in modo continuo. Il rumore d'uscita ha una distribuzione d'ampiezza Gaussiana simmetrica che supera il $4,5\sigma$, tensione massima d'uscita 3 V RMS. Il segnale sinusoidale d'uscita ha una distorsione < 0,015% nel campo di frequenza 20 Hz — 50 kHz, tensione massima d'uscita 10 V RMS. Massima corrente d'uscita 100 mA di picco in tutte le condizioni. Rapporto segnale-disturbo > 70 dB in sinusoidale e > 60 dB in "random". Uscite per la sintonizzazione del filtro asservito 2020 e dell'analizzatore eterodina 2010. Dispone inoltre di un livello d'uscita costante da utilizzarsi per il sincronismo di strumentazione ausiliaria come: il filtro inseguitore 1623 o lo stroboscopio 4911. Possibilità di variare la frequenza, meccanicamente o elettricamente, per mezzo del registratore 2307 o 2309 del registratore X-Y 2308 così da tracciare automaticamente curve di risposta o visualizzarle col tracciatore 4712. Possono essere collegati dei filtri esterni. Disponibile come versione A, B o C.



1:7

1405 Generatore di rumore: genera un segnale di rumore bianco con distribuzione della ampiezza Gaussiana e densità spettrale di $10^{-4} \text{ V}^2/\text{Hz}$ nella gamma di frequenza da 20 Hz a 100 kHz, e rumore rosa nella gamma da 20 Hz a 50 kHz. Il livello di uscita calibrato è di 3,16 V RMS continuamente regolabile fino a 0 V. Il rapporto segnale-ronzio è > 90 dB per rumore bianco e > 70 dB per rumore rosa. Il generatore possiede un filtro incorporato a -3 dB per ottava ed un compressore-amplificatore che possono essere impiegati in modo indipendente l'uno dall'altro. La velocità del compressore può essere regolata tra 3 dB/s e 1000 dB/s. La dinamica è > 80 dB, tensione di ingresso del compressore da 0,5 V a 9,5 V. La funzione di arresto del generatore per le misure di riverberazione può essere manovrata automaticamente a distanza. Combinandolo con i filtri passabanda B & K 1616, 1617 e 1618, si possono ottenere dal generatore bande di rumore bianco da una ottava o da 1/3 di ottava. (6/12).



1:14

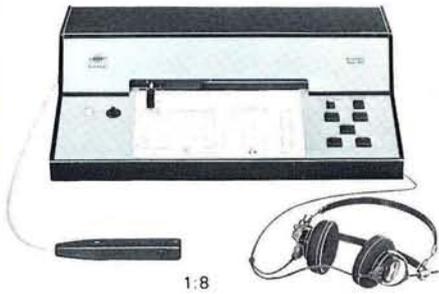
4241 Sorgente sonora isotropica. Progettata per l'impiego nella acustica edilizia, e nelle stanze anecoiche e di riverberazione. La massima potenza acustica irradiabile è superiore a 0,01 W nel campo di frequenza da 70 Hz a 4000 Hz. Il Tipo 2706 è un amplificatore di misura molto adatto a questo strumento.

da 100 Hz a 1,8 kHz e da 800 Hz a 6,5 kHz. Fornito con due tubi di misura. Diametri: 10 cm e 3 cm. Lo strumento viene normalmente usato in unione all'oscillatore 1023

e all'analizzatore 2120 oppure con l'amplificatore 2606 ed il Filtro eterodina asservito 2020.



Audiometro — Camere di prova per protesi auditive — Voce artificiale



1:8

1800 Audiometro. Costruito per essere particolarmente affidabile, preciso e di semplice utilizzo. Può trovare impiego nei controlli audiometrici dell'industria e in indagini preventive, segue le norme IEC R 178 e ANSI S3.6-1966.

Il 1800 è un audiometro del Tipo Békésy provvisto di 7 frequenze standard, da 500 Hz a 8000 Hz, scegliibili in modo continuo e con possibilità di registrazione automatica, della risposta del paziente, su carta prestampata, con registratore che ha le stesse funzioni di un X-Y. L'asse x rappresenta le frequenze di prova, e la deflessione è controllata dallo stesso strumento. La deflessione dell'asse y rappresenta la soglia auditiva del paziente ed è controllata da un pulsante azionato dal paziente. Il campo di udibilità può variare da -10 dB HL a $+90$ dB HL (da -30 dB a $+70$ dB HL con l'attenuatore da 20 dB ZA 0024 in opzione). La curva di soglia è riproducibile, poiché è lo stesso paziente a definirla, basterà eliminare gli errori dovuti alle vibrazioni o all'affaticamento. Le prove di routine sono automatiche e vengono eseguite in circa 8 minuti. Durante la prova l'audiogramma è sempre visibile. Il 1800 è fornito con cuffie accoppiate e particolarmente adatte agli scopi audiometrici. Per uso in ambienti con particolare rumorosità è disponibile un dispositivo che esclude il rumore: "headset". La possibilità del controllo a distanza e l'indicazione luminosa, se la risposta del paziente è fuori del campo normale, semplificano eventuali prove di gruppo. L'audiometro viene fornito calibrato. Una eventuale calibrazione è molto semplice se vengono impiegati un fonometro ed un orecchio artificiale.

Accessori inclusi: cuffie con cavo, spine, cavo d'estensione da 3 m per cuffie, pulsante con 3 m di cavo, pennini in fibra rossa, verdi e neri **QI 0003**, carta per audiogrammi copertina antipolvere e custodia per accessori. Accessori disponibili: dispositivo esclusi rumore: "headset" **UA 0520**. Insieme di pennini in fibra, vedi pag. 40. Attenuatore da 20 dB **ZA 0024**, carta per audiogrammi (pacchi da 250 fogli): **QP 0005** (Inglese), **QP 0008** (Tedesco) e **QP 0014** (Francese), da usarsi con ZA 0024; **QP 0010** (Inglese), **QP 0011** (Francese), **QP 0012** (Tedesco). Disponibile solo modello A.



NAME	DATE	TIME
ID No.	AGE	OPERATOR
REMARKS	LOCATION	AUDIOMETER

dB	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	10000	dB
	HEARTZ								
	LEFT (dB)			RIGHT (dB)					
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									

QP 0005

Name	Alter	Ident. Nr.
Ort	Datum	Uhrzeit
Operator	Limpfungen vor dem Test	
Test durch Singerschnitt Inermittelt	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
Test mit Schallkopfkontakt ausgeführt	<input type="radio"/> Ja	<input type="radio"/> Nein
	<input type="radio"/> 3-1 bis -20	<input type="radio"/> 3-1 bis -12-6

dB	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	10000	dB
	HEARTZ								
	LINKS (dB)			RECHTS (dB)					
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									

QP 0008

NOM	AGE	DATE	HEURE
NO. SECURITE SOCIALE	AGE	OPERATEUR	
REMARKS	LIQU	AUDIOMETRE	

dB	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	10000	dB
	HEARTZ								
	GAUCHE (dB)			DROITE (dB)					
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									

QP 0014



1:13

4212 Camera di prova per protesi auditive è una camera anecoica per misure di risposta in frequenza, distorsione, ecc. di tutti i tipi di protesi auditive e di piccoli microfoni. La camera contiene un altoparlante, un microfono di regolazione ed un orecchio artificiale. Si deve usare l'oscillatore a battenti 1023 come sorgente di segnale per l'altoparlante. Il segnale proveniente dal microfono di regolazione viene mandato, attraverso un amplificatore al del compressore dell'oscillatore e pertanto il livello sonoro può essere mantenuto costante. Il segnale proveniente dall'orecchio artificiale viene misurato con un altro amplificatore di misura oppure, se è richiesta la misura della distorsione, con un analizzatore. La camera di prova è stata costruita per l'impiego con protesi auditive sia con microfono interno che convenzionali. L'orecchio artificiale ha un accoppiatore di 2 cm^3 in accordo con le norme ANSI S3.7-1973 e le raccomandazioni IEC R 126. Può essere attrezzato con accoppiatori da 6 cm^3 , da ordinare separatamente, Tipo **DB 0909** e **DB 0161** in accordo con gli standard ANSI, NBS e IEC. Vedere 4152, pagina seguente.



1:6

4219 Bocca artificiale: è una sorgente di pressione sonora costante per misure di risposte in frequenza su microfoni e protesi auditive. La bocca è fornita di un accoppiatore di uscita smontabile e di un anello posto nel piano del centro acustico. E' incorporato un preamplificatore microfonico e viene fornito un microfono regolatore Tipo 4136.



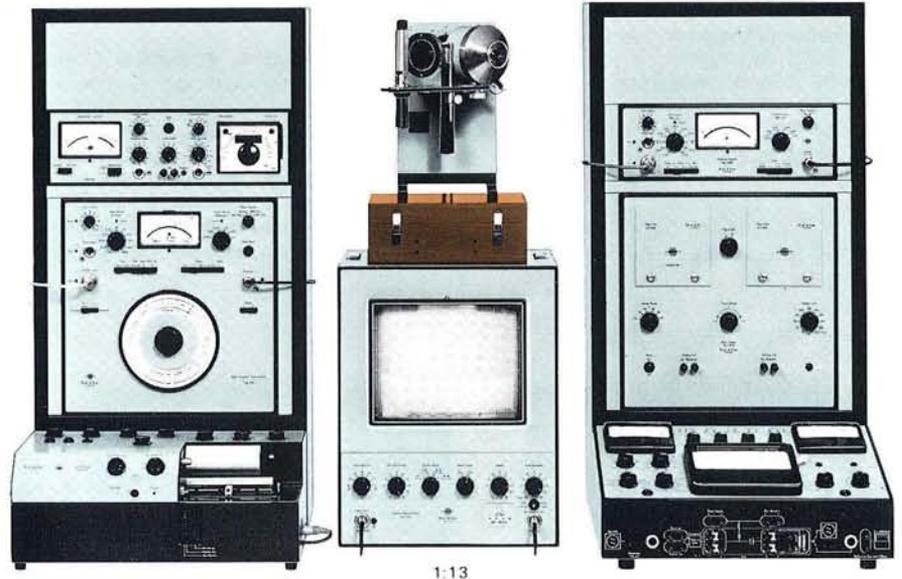
4152 Orecchio artificiale per misure su audiometri, cuffie, auricolari e di protesi auditive. Va usato in unione con il preamplificatore 2619 (adattatore DB 0375 neces.), o i fonometri 2203 e 2209 (adattatore DB 0962 neces.) tutti con microfono 4144. L'orecchio comprende un accoppiatore da 2 cm³ **DB 0138** per auricolari ad inserzione, che soddisfa le richieste delle raccomandazioni ANSI S.3.7-1973 e IEC R 126 per misure su protesi auditive, ed un accoppiatore da 6 cm³ **DB 0909** in accordo con NBS tipo 9A, ANSI S.3.6-1969 e IEC R 303. Il **DB 0161** in accordo con ANSI S.3.7-1973 (accoppiatore tipo I), è disponibile a pagamento.



4153 Orecchio artificiale: è stato costruito in accordo con l'IEC R 318. L'accoppiatore acustico contiene tre cavità collegate acusticamente in parallelo mediante uno stretto condotto anulare e quattro fori paralleli. Da usarsi con un microfono da 1/2" Tipo 4134 e preamplificatore 2619. E' compresa una cuffia di prova ed un adattatore per misure su cuffie circumaurali.



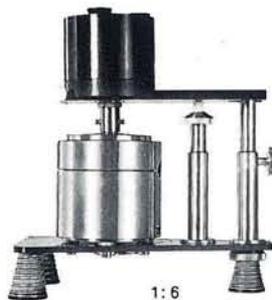
4930 Mastoide artificiale: è progettato per la taratura oggettiva delle protesi auditive per via ossea. E' conforme alle BS 4009: 1966, ANSI S3.13-1972 e IEC R 373. Si può simulare l'impedenza meccanica del mastoide umano da 50 Hz a 8 kHz e forza statica da 2 a 8 N. Dispone di un sistema semplice per predisporre in maniera precisa il valore di forza statica richiesto. Il mastoide artificiale incorpora un trasduttore calibrato e stabile la cui uscita può essere collegata ad un preamplificatore accelerometrico e a un amplificatore di misura o fonometro per misurare forze e accelerazioni dinamiche.



3354 Sistema di misura elettroacustico per apparecchiature telefoniche. Destinato all'analisi acustica di apparecchiature telefoniche complete e sistemi di trasmissione. E' in grado di misurare l'equivalente oggettivo di riferimento, la risposta in frequenza, distorsione e sensibilità per condizioni di trasmissione, di ricezione e toni laterali, ciascuno scelto da un controllo posto sul pannello frontale senza la necessità di cambi di cavo. In grado di eseguire le prove OREM A, OREM B. Un oscillatore 1023 modificato, fornisce un preciso e stabile stimolo al telefono sia elettricamente che acusticamente sotto forma di spazzamento rapidamente invertito o di una spazzata lenta in un senso. L'uscita del telefono è inviata al misuratore 4904, spettrometro 2113, tracciatore 4712, registratore 2307 per misure, analisi visualizzazione e registrazione. Gamma di spazzamento da 200 a 4000 Hz e da 300 a 3300 Hz che si muovono una volta al secondo. Sincronizzate da 20 a 20000 Hz con registratore di livello. Misuratore 4904: tre indici di integrazione di 1, 0,6 e 0,45. Lo strumento viene fornito con scala intercambiabile in dB e scale in bianco.

Collegamenti per altri telefoni tramite trasformatori bilanciati da 600 a 900 Ω con presa centrale e possibilità di massa. La testa di prova 4905 usa le condizioni REF e AEN e soddisfa le esigenze di esecuzione pratica europee ed americane. Orecchi artificiali: NBS 9A, ANSI (ASA), Braun e IEC Audiometric.

Alimentatore telefonico 4906: tensione stabilizzata da 0 a 72 V erogata attraverso un'ampia selezione di resistenze del ponte di alimentazione. Voce artificiale 4219 con pesatura SFERT, lineare e "Male Speech Spectrum". Sistemi rapidi di presa per controllo di produzione di trasmettitori e ricevitori. Calibratore Tipo 4230.

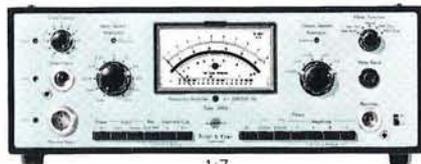


3505 Mastoide artificiale con calibratore include il mastoide artificiale 4930, il minishaker 4810 e la testa 8000. L'insieme permette la taratura del mastoide artificiale e la misura dell'impedenza meccanica del mastoide e della fronte umana.

3355 Sistema di misura elettroacustico per apparecchiature telefoniche: è progettato per controlli di produzione di trasmettitori e ricevitori telefonici, usando un circuito telefonico contenuto nell'alimentatore secondo le necessità del singolo utente. Contiene le stesse unità del 3352 con le seguenti eccezioni: 2307, 4712, 4905, omissi. 2113 sostituito dal 2608.

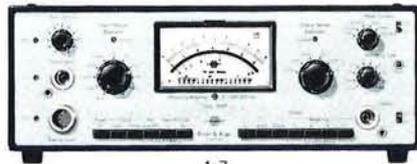


Amplificatori di misura — Voltmetri — Misuratore di fase — Psfometro



1:7
2606

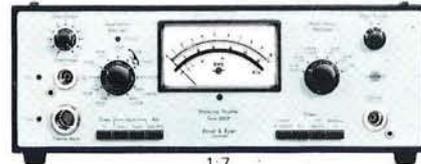
2606 Amplificatore di misura a basso rumore ed alto guadagno con strumento indicatore. Sensibilità da $10\mu\text{V}$ a 300V f.s. regolabile a scatti di 10 dB. Indicazione del valore efficace per fattori di cresta fino a 40 con ammortizzamento "Veloce" e "Lento" dello strumento indicatore e misure di impulsi con blocco dell'indice sul valore massimo di picco o sul valore massimo RMS raggiunto. Scale intercambiabili per misure di tensione, dB, accelerazione, livello sonoro ed altre. Il livello di 0 è visibile direttamente sullo strumento. Il campo di frequenza da 2 Hz a 200 kHz, può essere corretto da 22,4 Hz a 22,4 kHz, mediante pulsanti. Filtri A, B, C e D incorporati per misure di livello sonoro. Indicatori di sovraccarico di ingresso e di uscita. Boccole di ingresso per spine standard B & K per il connettore a 7 poli e per i preamplificatori microfonic B & K. Uscite in c.c. e c.a. E' possi-



1:7
2607

bile la calibrazione dei microfoni col metodo della tensione inserita. Possono essere collegati filtri, per esempio il 1618, 2020, in aggiunta ai filtri incorporati, o singolarmente. Il 2606 può essere alimentato dalla tensione di rete c.a. o da 12 V c.c. esterni. Con un microfono a condensatore B & K ed un preamplificatore, lo strumento è conforme alle IEC R 179 e IEC 179A per fonometri di precisione e per misure impulsive. Modello A, B o C.

2607 Amplificatore di misura. E' simile al 2606 con l'eccezione del rivelatore dello strumento. Oltre le misure di RMS, impulsive e il blocco dell'indice, può misurare i valori di picco positivo e negativo, permettendo misure di segnali di durata molto corta; il tempo di risposta del rettificatore è di $20\mu\text{s}$. Il tempo di caduta è regolabile da 0, 1 a 300 s, permettendo quindi misure di



1:7
2608

rumore in banda stretta. Il rettificatore ha inoltre l'amortizzamento lento e veloce dello strumento, per misure di livello sonoro. Lo strumento può essere commutato su lettura lineare o logaritmica, e permette la lettura del valore efficace di segnali con valore di cresta fino a 5. L'uscita ha una dinamica di 60 dB in posizione RMS, con fattore di cresta 1,4. Dinamica 50 dB con fattore di cresta 5 in posizione picco. Il filtro passabanda 1617 è l'ideale per l'uso con questo amplificatore. Modello A, B o C.

2608 Amplificatore di misura. Costruito per misure di suoni e vibrazioni meno sofisticate. E' simile al 2606, ha l'indicazione del valore RMS con fattore di cresta 5, filtro ponderato A, filtro passa alto, indicatore di sovraccarico all'ingresso e uscita c.a. Funziona solo a rete. Disponibile in versione A, B e C.



2425



2426



2427



2609



2429



2971



6202

2425 Voltmetro elettronico per c.a., gamma di frequenza da 0,5 Hz a 500 kHz $\pm 0,5$ dB; 2 Hz — 200 kHz $\pm 0,2$ dB. 12 gamme di tensione misurabili gamma di misura da 1 mV a 300 V fs. Gamma dinamica da -60 a 50 dB rispetto a 1 V; -60 dBm a 52 dBm rispetto a 0,775 V. Picco +, picco-, picco mass., memorizzazione del picco, valore efficace (RMS), valore medio. Risposta lenta e veloce dell'indicatore. Impedenza d'ingresso $1\text{M}\Omega \parallel 47\text{pF}$. Uscita in c.a.: $1\text{V} \pm 2\%$ fs. Impedenza d'uscita circa 100Ω . Uscita in c.a. e c.c. Usato come amplificatore calibrato dà un guadagno massimo di 60 dB. (4/12).

2426 Voltmetro elettronico con cambio automatico del F.S. E' simile al 2425 con in più la possibilità del cambio automatico, o a distanza, del fondo scala. L'informazione del F.S. è disponibile su un'uscita binaria. (4/12).

2427 Voltmetro digitale. Ha funzione e specifiche analoghe a quelle del 2426, però è fornito di schermo di lettura digitale, invece che di indice graduato, e fornisce non solo dati sulla tensione, ma anche sul valore dB. Gamma di misura di tensioni in c.c.: da 100 mV a 300 V. E' disponibile anche con uscita BCD per lettura del valore misurato. (4/12).

2609 Amplificatore di misura. E' un semplice amplificatore di misura costruito per essere impiegato come amplificatore in catene di reazione o in sistemi di monitor per rumore a più canali. Dispone del filtro di pesatura A e dell'alimentatore per preamplificatore e microfono B & K con cui soddisfa le IEC 179. Campo di frequenza 20 Hz — 20 kHz e campi di tensione misurabili con F.S. da $100\mu\text{V}$ a 30 V RMS. Amplificazione totale 90 dB variabile in scatti di 10 dB (4/12).

2429 Psfometro. In accordo con le CCITT raccomandazione 53 (psfometro per misure nei circuiti). Sensibilità $100\mu\text{V}$ — 30 V. Impedenza d'ingresso 600Ω o $10\text{k}\Omega$. Uscite c.a. e c.c.. Quattro filtri di pesatura: 1), filtro per misure telefoniche. 2), filtro lineare 15 Hz — 20 kHz. 3), filtro programma I. 4), filtro programma II in accordo con le CCIR 496. Rettificatore di segnale come richiesto nelle raccomandazioni 53, e la funzione quasi-picco in accordo con la DIN 45405. Inserito oscillatore di riferimento per una semplice calibrazione. (4/12).

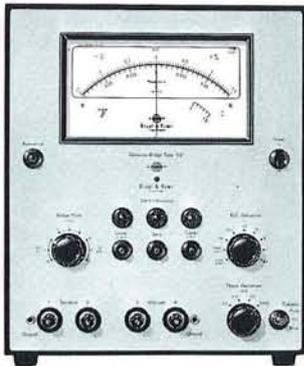
2971 Misuratore di fase. Misura la differenza di fase tra segnali della stessa frequenza. L'angolo di fase viene indicato — in radianti oppure in gradi — su uno schermo digitale completato da un indice marginale graduato in radianti. Viene fornita anche l'informazione sull'incognita, sia che questa preceda il segnale di riferimento e sia che ne sia nascosta dietro. Agendo sui segnali, positivi e negativi, in entrata, si possono misurare anche segnali non simmetrici. Gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz senza sintonizzazione di frequenza; gamma di tensioni da 10 mV a 5 V, trasformabile in 30 mV fino a 15 V. Non è necessario che i canali di ingresso siano di eguale tensione, ma una lampadina "Fuori raggio" si accende se uno dei due canali si allontana dalla gamma di lavoro. Misure di caratteristiche di fase dei filtri e degli amplificatori e per trovare l'impedenza meccanica. (4/12).

6202 Linea di ritardo per misure di fase. Utilizzata con il misuratore di fase 2971, permette di misurare le caratteristiche della fase di altoparlanti, linee di ritardo acustiche e registratori a nastro magnetico. Il ritardo è regolabile fino a 8,83 ms, aumentabile con un klok esterno. Corredata con cavo AQ 0042 per il collegamento al 2971. (2/12).



1:7

6203 Misuratore di flutter. E' uno strumento per la misura delle fluttuazioni e delle variazioni nella velocità di registratori e riproduttori. Le 5 gamme di misura da 0,3 a 3% FS, vengono selezionate automaticamente e il fondo scala viene indicato automaticamente su di un visore digitale. Incorpora un generatore quarzato di riferimento da 3,15 kHz, due filtri; uno da 0,1 a 315 Hz e uno da 0,1 a 1000 Hz, la funzione lineare, e curve di correzione a norma DIN 45507, IEC 386, CCIR 409 e IEEE 193. Può collegarsi a filtri esterni, identificando così la sorgente delle fluttuazioni. (4/12).



1:7

1521 Ponte a deviazione. E' un apparecchio di precisione per un veloce ed accurato confronto di resistenze, bobine a induzione e condensatori. Esso dispone di un grande strumento a bobina mobile, con 8 scale intercambiabili, che danno un'indicazione diretta delle deviazioni della grandezza percentuale (impedenza od ammettenza) e dell'angolo di fase ($\text{tang. } \delta$) tra componenti di prova e componenti standard in corrispondenza delle frequenze di prova di 100 Hz — 1 kHz e 10 kHz. Tre lampade indicano automaticamente se i componenti sono entro i limiti di tolleranza richiesti che possono essere singolarmente predisposti sul ponte. Vengono fornite le clips di prova QA 0067 che facilitano il rapido collegamento dei componenti al ponte. La reazione sui terminali del ponte permette misure a distanza su componenti ad altissima impedenza. Il ponte è l'ideale per i collaudi di laboratorio e sulla linea di produzione, nonché per la selezione di componenti.

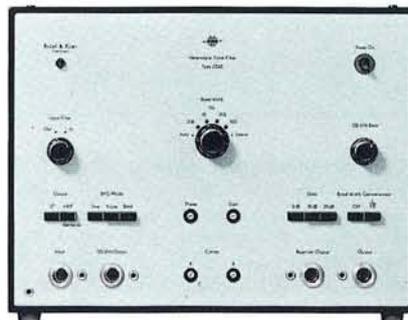
f	100 Hz	1 kHz	10 kHz
R	1 Ω a 30 M Ω	1 Ω a 10 M Ω	1 Ω a 1,4 M Ω
C	200 pF a 5000 μ F	20 pF a 200 μ F	20 pF a 20 μ F
L	2 mH a 500 H	0,2 mH a 100 H	20 μ H a 10 H

ZR 1702 Scatola per resistenze, induttori o condensatori standard per il ponte a deviazione Tipo 1521. Quantità minima 10.



1:7

1618 Filtro ad ottave e terzi di ottava, con 41 filtri da 1/3 di ottava con frequenze centrali da 2 Hz a 20 kHz e 41 centri frequenza possibili per le bande di ottava. Tutti i filtri sono conformi alle IEC R 225-1966, DIN 45 651, 45 652 e ANSI S1.11-1966; che sono le norme più restrittive di questo settore. Dispongono inoltre della funzione lineare da 1 Hz a 40 kHz e A. La scansione è comandata elettronicamente da istruzioni impostate dall'operatore, o comandata dal registratore 2306, 2307 e 2309. La frequenza centrale viene indicata su un visore digitale. Congiunto con un amplificatore di misura Tipo 2606 o 2607 si ottiene un analizzatore versatissimo. Modello A, B o C.



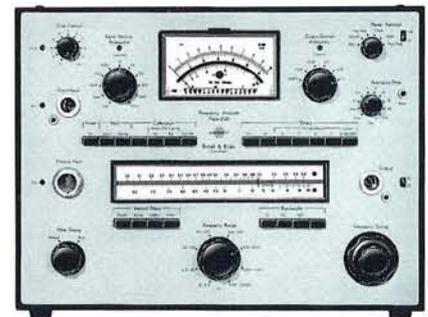
1:7

2020 Filtro eterodina asservito. E' un filtro molto selettivo a banda costante. E' sintonizzato automaticamente dagli oscillatori 1023 o 1027, e dall'analizzatore 2010. La larghezza di bando può essere scelta manualmente o a distanza fra i valori 3,16 — 10 — 31,6 e 100 Hz. Dinamica > 70 dB. E' inclusa anche una compensazione di larghezza di banda da $1/\sqrt{B}$. La differenza di fase fra due filtri è minore di 1°. Spostamento fase a 90° disponibile. Uscita di reiezione della frequenza per misure di distorsione. Il 2607 è l'ideale per l'uso abbinato a questo insieme. Tipo A, B o C.



1:7

1617 Filtro ad ottave e terzi di ottava, possiede tutte le caratteristiche del 1618 e in più le seguenti caratteristiche: Ci sono 9 filtri a terzi di ottava da 25 kHz a 160 kHz; filtri B, D e C, risposta lineare da 1 Hz a 200 kHz. Possibilità di collegamento ai registratori Tipo 2307 e 2308. Tutti i controlli sono operabili per via digitale comandabili digitalmente attraverso l'interfaccia IEC e IEEE. Se usato con l'amplificatore di misura Tipo 2607 permette la misura di segnali caotici con il controllo dell'errore di misura. Il controllo B T è mantenuto costante tramite un programma interno al 1617. Modello A, B o C.



1:7

2120 Analizzatore di frequenza: è un amplificatore di misura selettivo in frequenza ad alto guadagno, sintonizzabile con continuità nella gamma 2 Hz — 20 kHz, suddivisa in 8 sottogamme. La sezione di amplificazione è identica al 2607 inclusa indicazione del valore efficace, impulso e picco, deflessione della scala lineare o logaritmica e uscita, e scale intercambiabili. La sezione di selezione di frequenza può essere commutata come filtro a banda percentuale costante con larghezza di banda regolabile a scatti dell'1%, 3%, 10% e 1/3 d'ottava, come filtro di fermabanda e come filtro Passa-alto o -basso. Sono inclusi i filtri A, B, C e D per misure del livello sonoro, e possono essere messi in serie al filtro o usati individualmente in collegamento con la sezione di selezione di frequenza. E' possibile avere una registrazione automatica, su carta tarata in frequenza, quando l'analizzatore viene collegato, attraverso un flessibile, al registratore di livello 2307. Bocche d'ingresso per spine standard B & K, e connettore a 7 poli che fornisce tutte le tensioni per i microfoni a condensatore B & K. In collegamento con un microfono a condensatore ed un preamplificatore, lo strumento è conforme alle IEC R 179 e IEC 179A per fonometri di precisione e per misure impulsive. Modello A, B o C.



Analizzatori di frequenza — Unità di controllo per misure di distorsione — Analizzatore di forma d'onda — Inseguitore moltiplicatore di frequenza



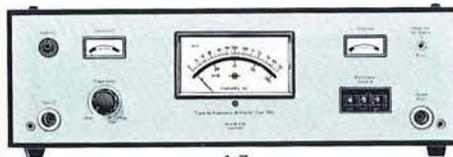
1:7

2010 Analizzatore eterodina: è un amplificatore di misura selettivo ad alto guadagno con un'oscillatore a battimenti. Normalmente sono sintonizzati sulla stessa frequenza ma il filtro può essere sintonizzato dall'unità di controllo per misure di distorsione 1902, per misure di armoniche, distorsione d'intermodulazione e differenza di frequenza. La gamma di frequenza va da 2 Hz a 200 kHz in tre gamme: da 2 Hz a 2 kHz, da 20 Hz a 20 kHz, e da 200 Hz a 200 kHz, sintonizzabile in continuità entro ciascuna gamma. I filtri A, B, C e D sono incorporati. L'amplificatore di misura contenuto è simile al 2607, ma senza indicazione di impulso e di picco. La parte selettiva ha una larghezza di banda 3,5 dB regolabile a 3,16; 10; 31,6; 100; 316 e 1000 Hz. Il controllo automatico di frequenza può essere usato con le quattro larghezze di banda inferiori. Scala in frequenza lineare e logaritmica. La scansione in frequenza può essere controllata manualmente, meccanicamente da un comando esterno o da una tensione in c.c. esterna. Un programma B & T permette di cambiare la larghezza di Banda e la costante di tempo del rettificatore, in 5 punti fissi di frequenza per misure di Potenza di densità spettrale. Sono disponibili tre programmi: B variabile, T variabile o B e T variabile (B x T costante). Si può inserire una compensazione di larghezza di banda pari a $1/\sqrt{B}$. Il programma B e T è controllabile anche dall'esterno. Possono essere collegati dei filtri esterni e sono disponibili i segnali per sintonizzare il filtro eterodina 2020. L'oscillatore a battimenti ha un circuito compressore con velocità di compressione regolabile per controllo automatico della tensione di uscita e una gamma di regolazione di 50 dB. La tensione d'uscita è regolabile con scatti da 10 dB, da 0,1 mV a 10 V e in modo continuo ogni 10 dB. Impedenza d'uscita 600 Ω. E' pure disponibile un'uscita regolabile in continuità da 0 a 10 V con impedenza 5 Ω e 0,7 W su un carico di 140 Ω. Comandato dal 2307 o 2309 e dal registratore X-Y 2308 permette di registrare automaticamente curve di risposta ed analisi di frequenza. Disponibile come modello A, B o C.



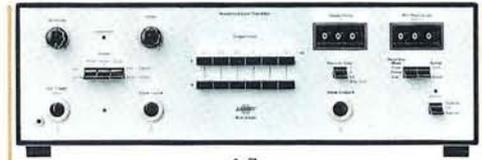
1:7

1902 Unità di controllo per misure di distorsione. E' uno strumento preciso e all'avanguardia che controlla l'analizzatore eterodina 2010. Il 1902 consiste: in un generatore a due toni che invia il segnale di prova all'oggetto da misurare, e di un sintetizzatore di frequenza che permette di sintonizzare la parte analizzatore del 2010. Funzionando coi registratori 2307 o 2308, permette di registrare e documentare, su carta calibrata in frequenza, l'analisi. Il 1902/2010 permette di misurare, armoniche, distorsione di intermodulazione e differenza di frequenza secondo le DIN 45403 e IEC 2683, distorsione di differenza di frequenza e distorsione di intermodulazione rispettivamente secondo i metodi CCIF e SMPTE. Le analisi possono essere fatte da 2 Hz e le componenti di distorsione armonica fino al quinto ordine in modo continuo e con rapporto di -80 dB rispetto alla fondamentale. Per la misura di intermodulazione la frequenza inferiore può essere variata in modo continuo da 20 Hz a 2 kHz, per la misura di differenza di frequenza, la frequenza di differenza, può essere variata in modo continuo da 20 Hz a 2 kHz. La distorsione è inferiore allo 0,01% e la linearità d'ampiezza entro i $\pm 0,2$ dB. L'ampiezza d'uscita è variabile da 0 a 10 V e l'impedenza d'uscita è 5 Ω o 600 Ω. Disponibile in versione A, B o C.



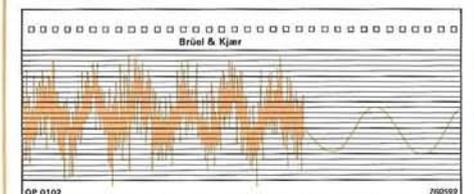
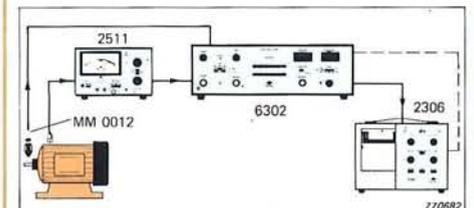
1:7

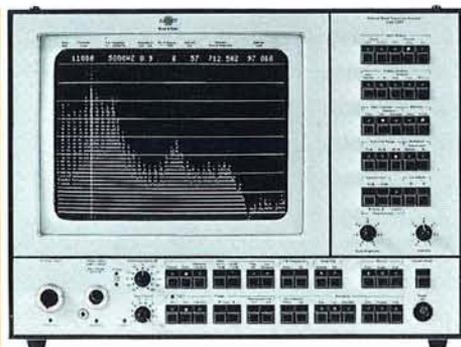
1901 Moltiplicatore inseguitore di frequenza comanda il filtro eterodina asservito Tipo 2020 e l'analizzatore in frequenza Tipo 2010. Può anche essere usato con l'analizzatore spettrale Tipo 2031 per l'analisi d'armoniche. Il 1901 si blocca sulla fondamentale o sulle armoniche di un segnale periodico la cui frequenza può variare entro limiti molto alti. Applicazioni tipiche sono le misure su macchine rotanti e l'analisi automatica delle armoniche. L'input del 1901 accetta segnali da 30 mV a 300 V RMS (80 dB) con praticamente qualsiasi forma d'onda periodica. Il campo di frequenza va da 20 Hz a 200 kHz con il 2010 e da 10 Hz a 20 kHz con il 2020. Moltiplicazione di frequenza da $N = 0,1$ a 99,9 a gradini di 0,1 con il 2020 e da $N = 1$ a 999 con il 2010. Con un semplice divisore esterno di frequenza è ottenibile qualsiasi frazione. Il misuratore di frequenza indica la frequenza d'ingresso (f) oppure l'uscita $N \times f_1$. Informazione automatica dell'ampiezza di banda del 2020 e 2010. Uscita DC proporzionale a f_1 o $N \times f_1$ (lin. o log.) utilizzabile per il controllo del registratore 2307 o del X-Y 2308. Disponibile in versione A, B o C.



1:7

6302 Analizzatore di forma d'onda. E' capace di estrarre un segnale periodico di base da un rumore o da un segnale complesso qualsiasi, cosicché la forma d'onda può essere registrata su un registratore di livello. Regolari registrazioni, su una macchina, possono esaltare eventuali deterioramenti o possibili guasti. Su una scatola ad ingranaggi possono essere ispezionate certe frequenze e loro armoniche, mentre tutte le altre frequenze vengono filtrate, cosicché la forma d'onda di ciascun ingranaggio può essere riprodotta. Poiché dispone di due canali è possibile registrare simultaneamente due segnali sul registratore di livello 2309, onde evidenziare eventuali differenze in fase o ampiezza. Il 6302 accetta praticamente qualsiasi forma d'onda dalla c.c. a 10 kHz con un livello massimo di $\pm 7,5$ V di picco. E' possibile la sincronizzazione esterna sia sulla parte positiva o negativa dell'onda con un segnale di livello da 50 mV a 20 Vp-p. A questo scopo può essere usato il captatore fotoelettrico MM 0012 utile in molte applicazioni. La precisione angolare è 1° , e l'inizio della registrazione può avvenire in qualsiasi punto del ciclo. Tempo minimo di aggancio da 1 a 2 s. La durata della scansione può variare da 1 a 999 s. Dispone di filtri passa basso da 0,1; 0,3; 1; 3 e 10 Hz che possono essere inseriti per eliminare frequenze non desiderate. Può sincronizzare il registratore 2307 e 2308 per mezzo di una rampa c.c., mentre per sincronizzare il registratore 2306 e 2309 genera degli impulsi. Viene alimentato da 6 batterie alcaline interne (QB 0004) o da una tensione esterna c.c. da +6 a +12 V. Si possono usare batterie ricaricabili al NiCd QB 0008 o l'alimentatore 2808 che può anche ricaricare le QB 0008. Disponibile in versione A, B o C.





1:7

2031 Analizzatore in tempo reale a banda stretta. E' uno strumento che calcola per via digitale il contenuto armonico di segnali continui o transienti. Il contenuto armonico viene presentato come valore efficace in dB su 400 canali, in una gamma che va da 0 — 10 Hz a 0 — 20 kHz selezionabile con la sequenza 1, 2, 5.

La gamma in frequenza può essere controllata esternamente permettendo l'analisi di n. componenti al variare del numero di giri o al variare della frequenza.

La gamma dinamica è maggiore di 70 dB, l'analisi viene riportata su di uno schermo da 11". Il 2031 prende 1024 campioni del segnale (bit) e lo trasforma nel dominio della frequenza.

Il segnale viene registrato su di un registratore di eventi, dotato di sincronismo esterno o interno. La parte di registrazione che viene trasformata, può essere scelta, rispetto al segnale di sincronismo da 0,0 a 9,9 volte la lunghezza della registrazione.

Vengono trasformati, sia segnali continui che singoli eventi. Il campione registrato può essere inviato all'analisi tramite una finestra lineare o una finestra Hanning. Così trattato, il segnale può venir mediato linearmente o esponenzialmente su un numero di spettri da 1 a 2048. Entrambi i procedimenti possono venir usati tanto per segnali continui che per transienti. E' possibile inoltre la memorizzazione dei livelli massimi raggiunti in ciascun canale.

Lo schermo da 11" può mostrare il segnale in funzione del tempo, il valore istantaneo e medio del suo spettro. L'ampiezza della dinamica sullo schermo può essere di 80, 40 o 20 dB.

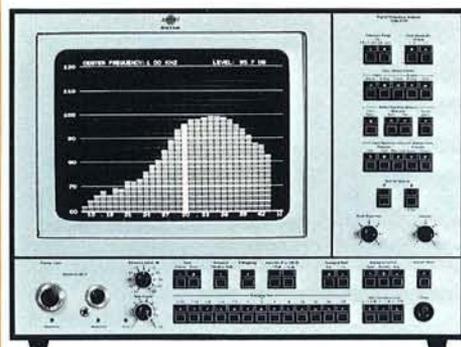
Un selettore visivo indica, o il livello e la frequenza di un canale o il tempo e il numero di un campione del segnale registrato. Sullo schermo vengono indicati i valori delle funzioni principali.

Si può memorizzare qualunque spettro per usarlo poi come riferimento, per paragonarlo a spettri successivi. Si può inoltre ottenere la differenza fra due spettri per rilevare variazioni o per vedere l'ampiezza di funzioni di trasferimento.

Si possono riversare i risultati sul registratore X-Y 2307 o 2308 (specificare all'ordine).

Sono disponibili ingresso e uscita digitali conformi allo "IEC standard interface" che permettono un controllo esterno delle funzioni del 2031, il suo collegamento con calcolatori e così via.

Il 2031 è dotato di un ingresso da amplificatore di misura B & K, permettendo così un collegamento diretto con i nostri preamplificatori microfonici e altre sorgenti di segnali. Il tempo impiegato per trasformare, mediare e visualizzare ogni spettro è di 200 ms. E' disponibile nelle versioni A e C.



1:7

2131 Analizzatore digitale di frequenza. E' uno strumento estremamente compatto e completamente digitale che risolve i problemi di analisi in tempo reale, in 1/3 d'ottava ed ottava, nel campo audio e nel campo degli infrasuoni. Dispone di filtri, rivelatore e mediatore digitale, nonché due modi di operare. Col primo, analizza con 42 filtri in tempo reale, ad 1/3 d'ottava da 1,6 Hz a 20 kHz. Col secondo analizza con 14 filtri, in tempo reale, ad ottava da 2 Hz a 16 kHz e con il canale lineare. La presentazione dei dati dell'analisi avviene su di uno schermo da 11" i dati sono disponibili all'uscita in forma digitale e analogica. L'ingresso del 2131 è uguale a quello di un amplificatore di misura B & K. Dopo il convertitore analogico/digitale il segnale d'ingresso entra nei filtri digitali e analizzato nel modo voluto. I filtri ad 1/3 d'ottava sono conformi all'IEC 225, DIN 45652 e ANSI S1.11 classe II.

Il segnale può essere ponderato A prima dell'analisi e il livello ponderato A è visibile durante l'analisi in ottave.

L'uscita dai filtri digitali entra in un rivelatore digitale ed è qui che si evidenzia l'importanza dei filtri/rivelatori digitali in quanto questi possono rispondere esattamente a qualsiasi tipo di segnale, entro i limiti di frequenza e livello; sia impulsivo che continuo.

Dopo il rivelatore digitale il segnale va al mediatore che permette medie lineari o esponenziali con tempo di media da 1/32 di sec. a 128 sec. con sequenza binaria.

E' possibile una media esponenziale a livello di confidenza 68% con $\sigma < 2$ dB, $\sigma < 1$ dB o $\sigma < 0,5$ dB.

Lo spettro è presentato su schermo con dinamica 60 dB e campo di frequenza da 1,6 Hz a 1,25 kHz e da 25 Hz a 20 kHz.

Lo schermo è calibrato in dB, per mezzo di linee "elettroniche", e in numero di campioni. Un selettore di canale permette di leggere direttamente il centro frequenza e il livello RMS di ogni canale con lettore alfanumerico sullo schermo.

La sezione di visualizzazione ha due memorie: la prima, quando non serve vedere l'evoluzione del segnale, serve a memorizzare uno spettro istantaneo o i livelli massimi di ogni canale. Ogni spettro può essere trasferito dalla prima alla seconda memoria e può servire come spettro di riferimento per paragoni con spettri successivi.

Lo spettro visualizzato può essere trasferito sul registratore di livello 2307 o X-Y 2308.

Sia l'ingresso che l'uscita digitale sono compatibili con interfaccia IEC (o usando un opportuno cavo con l'interfaccia standard IEE 488). Con l'interfaccia IEC è possibile comandare e predisporre a distanza molti controlli del 2131 e combinando il 2131 con un calcolatore da tavolo si ottiene un sistema veramente versatile. Oltre all'analisi in ottave o ad 1/3 d'ottava è possibile otte-

tere l'analisi in 1/12 d'ottava.

Questo tipo di analisi si ottiene in 4 tempi per mezzo del controllo a 1/12 d'ottava Tipo 5788 o per mezzo di un calcolatore con interfaccia IEC o IEEE. Disponibile nei modelli A e C.

Options:

BZ 0011/BZ 0012: Packages di software per il funzionamento rispettivamente coi calcolatori Tek 4051 oppure HP 9825A, quando collegati ad un 2131.

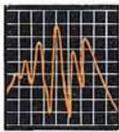


1:7

5788 Controllo per 1/12 di ottava: Consente di scegliere sul 2131 il modo di funzionamento in 1/12 di ottava. Questo modo, può anche essere controllato da un calcolatore compatibile IEC o da un calcolatore da tavolo.

WH 0490 aggiunge 2 canali durante l'analisi in 1/3 di ottava, ciascuno dei quali indica il livello di segnale con ponderazione A, B, C, D lineare e con costante di tempo veloce, lenta o a impulsi, il tutto comandato da un selettore su una scheda del circuito.

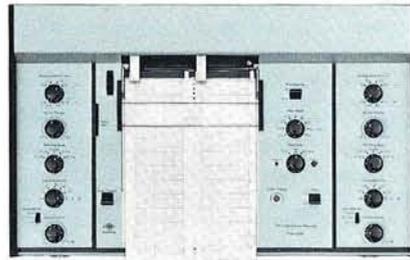
5765 Gruppo di espansione che può aggiungere fino a 11 ulteriori canali al 2131, ad esempio i 1/3 di ottava, da 25 kHz a 160 kHz, e 2 canali supplementari.



1:7

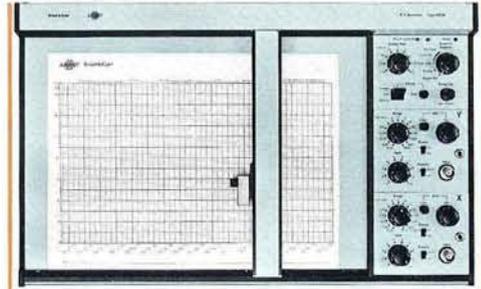
2306 Registratore di livello. Strumento portatile, alimentato a batterie, progettato per la registrazione logaritmica di segnali in c.a. nella gamma di frequenza da 1,6 Hz a 20 kHz, come pure per la registrazione logaritmica e lineare di segnali in c.c. Il sistema di scrittura è analogo a quello usato nel 2307; lo strumento è fornito di un rivelatore RMS con una capacità di fattore di cresta 3. Due potenziometri a pellicola spessa, facilmente intercambiabili, ZR 0015 e ZR 0016, danno una gamma dinamica di rispettivamente 25 dB e 50 dB. Possibilità di scelta tra otto velocità di carta (da 0,01 mm/s a 30 mm/s) e quattro velocità di scrittura (da 16 mm/s a 250 mm/s). La larghezza della carta è di 50 mm e le registrazioni possono essere effettuate con pennini di fibra su carta QP 0102, QP 0124 o QP 0143 oppure con punte di zaffiro su carta cerata QP 0202 o QP 0224. Può funzionare a rete con l'alimentatore 2808, che viene usato anche per la ricarica delle batterie al NiCd incorporate in opzione, (QB 0008) incluso cavo AO 0035. Accessori inclusi: due potenziometri di gamma ZR 0015 (25 dB) e ZR 0016 (50 dB), tre rotoli di carta, una punta di zaffiro DH 2003, pennini di fibra neri, rossi e verdi QI 0003, una custodia batteria, sei batterie QB 0004 ed un goniometro SC 2361. Ottenibile come modello A in cassa di metallo oppure come modello F con supplemento cassa di cuoio.

WB 0228 Gruppo comando carta per 2306. Converte un'uscita a rampa in c.c. in impulsi per la sincronizzazione del movimento di avanzamento carta di un registratore di livello Tipo 2306. (Strumenti speciali).



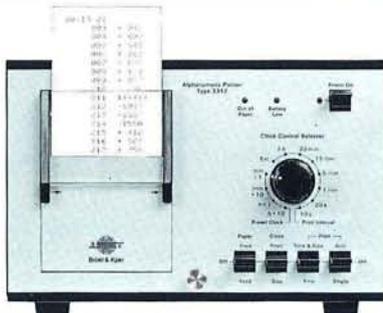
1:7

2309 Registratore di livello a 2 canali. Si tratta di un registratore di livello portatile alimentato a batteria, per la registrazione logaritmica di segnali in c.a. nel campo di frequenza compreso fra 1,6 Hz e 20 kHz e per la registrazione logaritmica e lineare di segnali in c.c. Munito di due sistemi di scrittura indipendenti e di rivelatore RMS con capacità di fattore di cresta di 3. Della dotazione fanno parte un generatore incorporato per facilitare la calibrazione e 4 potenziometri a film spesso (2 per ciascun canale) con campi dinamici di 25 e 50 dB. Possibilità di scelta fra 8 velocità della carta, da 0,1 mm/s a 30 mm/s, con comando esterno. Arresto automatico dopo un tratto di carta di 250 mm. 4 velocità di scrittura, da 16 mm a 250 mm/s. La larghezza di scrittura è di 50 mm per ciascun canale e le registrazioni sono effettuate su carta da registrazione QP 2100 o QP 2120. Risoluzione superiore a 0,5 mm. Sollevamento del pennino comandato elettricamente. Incorpora un generatore di rampa in c.c. per la registrazione automatica con il generatore B & K. Dispositivi per comando a distanza. Alimentato da 6 batterie a secco IEC R 20 Tipo D, oppure da rete per mezzo dell'alimentatore Tipo 2808 oppure da una sorgente esterna in c.c. da 6,5 a 15 V. Accessori forniti in dotazione: 2 potenziometri di gamma ZR 0015 (25 dB), 2 potenziometri di gamma ZR 0016 (50 dB), 3 rotoli di carta per registrazione QP 2154. Pennini di fibra nero, verde e rosso QI 0003, 1 scatola per batterie e 6 batterie QB 0004. Disponibile nella versione A o C.



1:7

2308 Registratore X-Y. Si tratta di uno strumento alimentato da rete per la registrazione veloce e precisa di segnali con variazione lenta o rapida. La registrazione è lineare in c.c. La sua elevata velocità di reazione di 1000 mm^{-1} e l'accelerazione massima di 100 ms^{-2} ne fanno l'ideale per la registrazione delle forme. D'onda dei segnali, delle risposte e delle analisi in frequenza nonché di altre funzioni di segnale suscettibili di essere rappresentate sugli assi X-Y. Il 2308 è racchiuso in un leggero contenitore di metallo, facile da trasportare. Il suo sistema di scrittura accetta pennini di fibra montati a pressione, ed ha un'area di scrittura di $185 \times 270 \text{ mm}$, con fermo elettrostatico della carta, in grado di bloccare saldamente la maggior parte dei tipi di carta formato A4 (DIN). Penna e relativo carrello sono comandati da servomotori separati, a bassa inerzia, completamente protetti contro l'eccesso di corsa. Per facilitare il funzionamento, i comandi "Power Off", "Standby", "Paper Hold" e "Pen Drive" sono raggruppati su un selettore multifunzione. I canali X-Y del registratore hanno ingressi fluttuanti ad alta impedenza con una tensione nominale di ingresso massima di 50 V da picco a picco in funzionamento normale (IEC 348), ma possono resistere anche a tensioni di prova di 300 V di picco. Possono essere selezionati i modi di ingresso Normale e Invertito oltre a 15 campi di sensibilità a gradini, da $20 \mu\text{V}$ a 1000 mV/mm . Potenziometri separati consentono la regolazione continua della sensibilità su tutti i campi. Per la registrazione automatica è incorporato un generatore di spazzolamento, che produce una rampa in c.c. per comandare lo spazzolamento X o Y del pennino, con possibilità di scelta fra 9 velocità da 0,2 a 100 mm/s , più le posizioni "Forward", "Hold", "Reverse" e "Reset". Per la sintonizzazione a distanza, comandata in tensione, degli analizzatori in frequenza e dei generatori, la rampa è disponibile ad una presa incorporata nel pannello posteriore, consentendo di sincronizzare il movimento del pennino con la frequenza degli analizzatori e dei generatori quando si impiega carta graduata in frequenza. Agendo opportunamente sulle regolazioni X-Y RANGE SENSITIVITY, le scale X-Y di una registrazione possono essere ampliate o compresse per adeguarle a qualsiasi segnale in c.c. qualunque sia la sua gamma dinamica e il campo di frequenza che esso rappresenta. Accessori forniti in dotazione: 1 blocco contenente 200 fogli di carta per registrazione QP 1000, oltre a pennini di fibra nero, verde e rosso tipo QI 0003. Disponibile nelle versioni A o C.

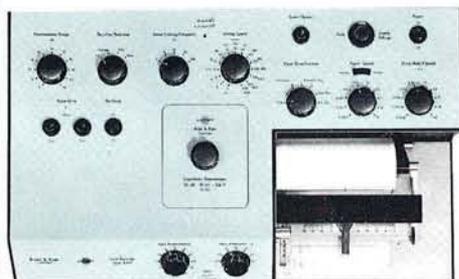


1:4

2312 Stampante alfanumerica. E' una stampante termica con basso rumore di funzionamento, alimentata a batterie e di basso consumo. Le informazioni digitali, ricevute da una uscita "ASCII bus", (in accordo con le proposte IEC) sono stampate su carta, sensibile alla temperatura, con la velocità di 24 caratteri al secondo. Il set di caratteri comprende 64 tipi diversi di caratteri l'orario della registrazione può essere stampato automaticamente. Alimentazione: 6 batterie interne IEC R 20 (D cells) o dall'alimentatore modulare 2808 inseribile, che può essere usato anche per la ricarica delle batterie al NiCd in opzione (QB 0008). La carta, per registrare in confezioni da 5 rotoli, la confezione si identifica col numero **QP 0006**. (6/12).



1:8



2307 Registratore di livello. E' il più versatile dei registratori di livello B & K. Adatto per la registrazione accurata dei livelli di segnale, nella gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz e per la registrazione di segnali in c.c. I livelli possono essere registrati in funzioni del tempo, usando carta rigata, o in funzione della frequenza, in unione agli oscillatori e analizzatori B & K, usando carta tarata in frequenza. L'avanzamento della carta può avvenire in entrambe le direzioni con una tensione esterna c.c. in questo caso può registrare la relazione tra due segnali variabili. La sensibilità in questo caso è da 15 a 50 mm/v. La registrazione può essere fatta con inchiostro o con un pennino o con punto di zaffiro, in questo caso si usa una carta cerata.

Utilizza sia carta con larghezza 50 mm, che con larghezza 100 mm. Rettificatore del valore di: picco-picco, medio, o efficace (RMS). Si possono scegliere 15 velocità di scrittura: da 4 mm/s a 2000 mm/s con carta da 100 mm e da 2 mm/s a 1000 mm/s con carta da 50 mm.

L'avanzamento della carta può avvenire a 12 velocità da 0,0003 mm/s a 100 mm/s.

Sono disponibili 6 potenziometri, ad alta risoluzione, che permettono di variare la dinamica da 10 dB a 75 dB. Dispone di un oscillatore di riferimento da 100 mV. Possibilità di registrare su diagramma polare. Dispone di due alberi, con possibilità di variare individualmente la velocità di rotazione, per il collegamento ad altri strumenti B & K (sincronismo per operare con oscillatori, analizzatori ecc.) Controllo a distanza per il sollevamento del pennino, per il marca eventi e per il comando al motore trascinamento carta. Inserito comando per la commutazione dei filtri passa banda 1617 e 1618 e il comando per controllare l'uscita degli analizzatori in tempo reale 2131 e 2031. Precipitare nell'ordine la frequenza di rete (50 o 60 Hz). Modello A, B o C. Vedere anche le unità combinate alla pagina 48.

Accessori inclusi: un potenziometro di gamma (ZR 0005, 50 dB se non altrimenti specificato). Due rotoli di carta, due punte di zaffiro, un goniometro per le curve di riverbero SC 2631, e una confezione **QI 0002**



UB 0041

1:6



UB 0009



UG 3000

UB 0041 Trasmissione flessibile per il collegamento meccanico tra il 2307 ed altri strumenti B & K. Di dotazione nel 1023, 1027, 2120 e 2010.

UB 0009 Connettore di estensione meccanico per l'unione di due trasmissioni flessibili UB 0041.

UG 3000 Dispositivo meccanico, si monta sull'oscillatore 1023: dovrebbe essere usato quando i registratori di livello 2307 e 2305 (modello precedente) vengono impiegati con il filtro eterodina asservito 2020. Garantisce una più accurata regolazione della velocità di scansione.



1:6

ZR 0001/06

No ordine	Potenziometri di gamma per il 2307 e 2305 (modello precedente)		
	Risposta	2305 c.a.(RMS) 2307 c.a.(RMS) 2307 c.c.	2305 c.c.
ZR 0001	Lineare	5—17,5 mV	10—35 mV
ZR 0002	Lineare	5—55 mV	10—110 mV
ZR 0003	Log, 10 dB	50—160 mV	100—315 mV
ZR 0004	Log, 25 dB	5—90 mV	10—180 mV
ZR 0005*	Log, 50 dB	5 mV—1,6 V	10 mV—3,15 V
ZR 0006	Log, 75 dB	5 mV—28 V	10 mV—56 V

* Incluso, se non altrimenti specificato



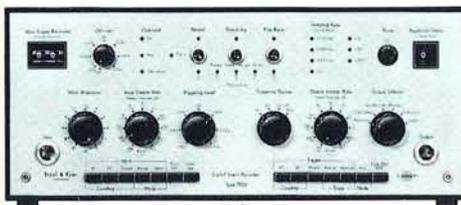
1:8

3922 Tavola rotante. E' studiata per far ruotare un oggetto di prova (ad esempio un'antenna, un altoparlante, un microfono, ecc.) in sincrono con la carta in diagramma polare sul registratore di livello Tipo 2307 o 2305 (precedente modello). Il carico massimo al centro della tavola è di 100 kg e la velocità di rotazione è di 0,75 giri/1'.



1:7

4714 Oscilloscopio. E' un piccolo oscilloscopio portatile a due tracce e con campo di frequenza c.c. 5 MHz \pm 3 dB. L'amplificatore verticale è previsto per ingresso c.a. e c.c. con sensibilità variabile in 0,03; 0,1; 0,3 e 1 V/divisione. Utilizzando un normale "probe" 10:1 è possibile visualizzare sullo schermo fino a 400V picco-picco. La base dei rempi può variare da 0,3 μ s a 100 ms/divisione con "trigger" automatico o normale. L'alimentazione può essere fatta da batterie interne ricaricabili. Il 4714 è costruito dalla National-Matsushita Company. (3/12).



1:7

7502 Registratore digitale per fenomeni transienti: per la registrazione di segnali transienti e di durata molto breve, per poi riprodurli al momento desiderato anche trasformandoli in qualsiasi rapporto di velocità. Ideale per l'uso in sistemi di controllo, come linea di ritardo e per analisi in frequenza di: urti, transienti e segnali di bassa frequenza. C'è la possibilità di eccitare lo strumento sia internamente che esternamente con scelta indipendente di registrazione e di riproduzione, ad un ritmo campione. Il livello dell'eccitazione (trigger), il tempo di ritardo e di registrazione, sono tutti regolabili. Speciali filtri antislittamento incorporati fissano il limite superiore di frequenza ad 1/4 della fre-

quenza campione in modo da assicurare la regolarità delle operazioni a qualsiasi frequenza sia in registrazione che in riproduzione. In registrazione il ritmo campione va da 100 S/s a 100 kS/s. In riproduzione invece, il ritmo campione va da 0,5 S/s a 500 kS/s. Usando i filtri interni la gamma di frequenza in registrazione va da c.c. a 25 kHz ed in riproduzione, da c.c. a 125 kHz. Lo strumento è provvisto di uscite ed ingressi analogici e digitali con risoluzione 8 bit ed è inoltre disponibile con memorie da 2048 e 10240 punti in scatti da 2k. Viene consegnato con una memoria da 4096 punti.

5699 Multiplexer/Demultiplexer. Permette al Registratore digitale di eventi, 7502, di registrare fino a sedici canali simultaneamente e riprodurli uno alla volta. Usato ove non si ritenga opportuna un registratore per ogni singolo canale, oppure per aumentare la gamma dinamica delle registrazioni (strumenti speciali).



Unità per le curve di risposta — Dischi prova — Carta per registratore X-Y 2308 e di livello 2309



1:4

4416 Unità per le curve di risposta. Costruita per misure su apparecchiature audio di riproduzione e registrazione, come pick-up fonorivelatrici o registratori magnetici, in unione con altri strumenti B & K. L'unità contiene gli amplificatori necessari, un sincronismo di partenza, o per sincronizzare i registratori di livello 2307 con il segnale registrato, tutti i filtri necessari per la "de-emphasis", un "chopper" per semplificare le misure bilanciate ad ancora i "rumble filters" A e B standardizzati. Tutte le prove sui registratori a nastro devono essere precedute da un segnale a 1 kHz per il sincronismo di partenza. Per i registratori a nastro è prevista la funzione senza il filtro di "de-emphasis". I generatori Tipo 1023 e 1027 sono particolarmente adatti per registrazioni automatiche con segnali variabili in frequenza e possono entrambi fornire il richiesto segnale di sincronismo. (4/12).

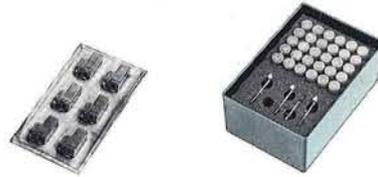


1:10

QR 2009 Dischi stereofonici di frequenze scivolote. Si tratta di cinque dischi a 45 giri (larghi 30 cm) per controllo di giradischi. Il programma è basato su scansioni sinusoidali da 20 Hz a 20 kHz. Sono disponibili 16 bande suddivise in gruppi di quattro ognuno con modulazione Destra, Sinistra, Sinistra + Destra e Sinistra — Destra.

QR 2010 Dischi di prova stereofonici. Si tratta di cinque dischi a 33 giri (largh. 30 cm). Il programma comprende quindici diverse bande con segnali per la misura della risposta in frequenza (da 20 Hz a 45 kHz), dell'inseguimento, dell'urto e della vibrazione, della polarità, del cross-talk, del rumore di trascinamento e delle risonanze del braccio.

QR 2011 Dischi per prove di rumore rosa. Si tratta di cinque dischi a 33 giri (largh. 30 cm). Progettati per ricerche del rumore nella stanza d'ascolto. Il programma si basa su rumore rosa, filtrato ad 1/3 di ottava. I dischi contengono anche segnali per ricerche della polarità ed un segnale per la valutazione soggettiva della distribuzione del suono nella stanza. Per le misurazioni si consigliano i fonometri di precisione 2203 e 2206. Insieme ai dischi vengono forniti pacchi di carta registratrice.



QI 0003/04/05/06

QI 0002

Pennini per registratore

Per 2306, 2307, 2308, 2309, 2305 (modello precedente) e audiometro 1800 (pag. 32).

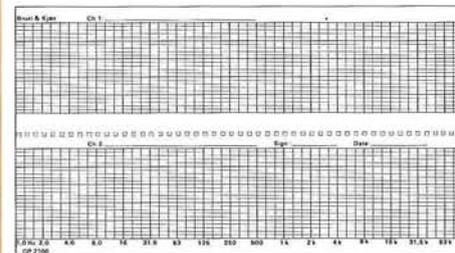
- QI 0003** 6 pennini fibra, 2 neri, 2 rossi, 2 verdi
 - QI 0004** 6 pennini fibra neri
 - QI 0005** 6 pennini fibra rossi
 - QI 0006** 6 pennini fibra verdi
- Per registratori 2307 e 2305 (modello precedente)

- QI 0002** 4 pennini per inchiostro e 30 cartucce di inchiostro, 10 nere, 10 rosse e 10 verdi.
- QI 0100** 100 cartucce d'inchiostro nero
- QI 0200** 100 cartucce d'inchiostro rosso
- QI 0300** 100 cartucce d'inchiostro verde

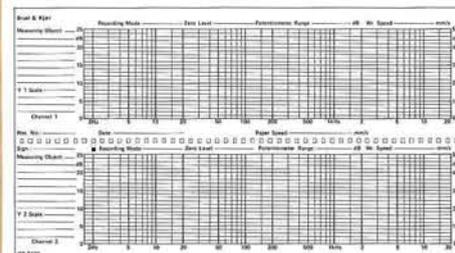
N.B.: I pennini di fibra non possono essere usati con marcatore del 2305.

Carta per registratore

QP 2100 e QP 2120 carta per registratore 2309 a due canali. Foglio doppio di carta bianca graduata per scrittura ad inchiostro. Rotoli da 60 m.

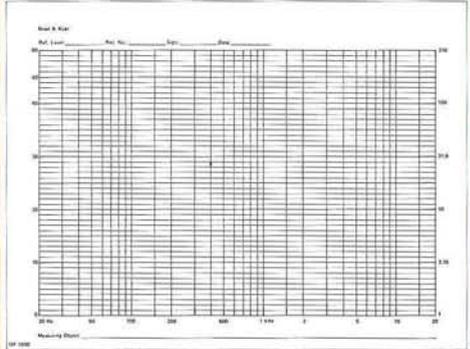


QP 2100. Foglio continuo con scala graduata orrizzontalmente ad intervalli di 5 mm per registrazioni di livello nel tempo e registrazioni discrete in ottave ed in terzi d'ottava.

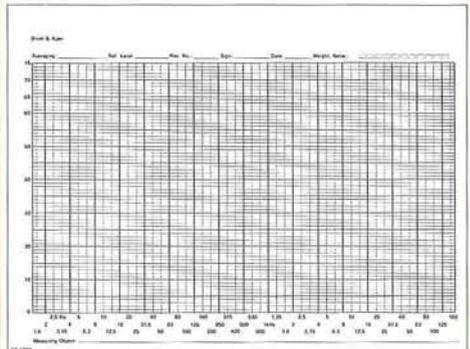


QP 2120. Grafici lunghezza 250 mm, graduati con scala logaritmica in frequenza da 2 Hz, per la registrazione di analisi discrete in 1/3 di ottava (o in ottava) o di analisi con spazzolamento in frequenza logaritmico continuo.

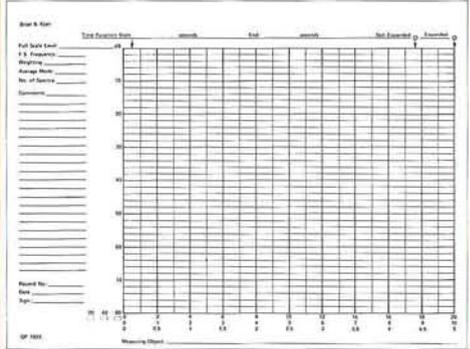
QP 1000, QP 1001 e QP 1002. Carta per registratore X-Y 2308. Ogni confezione contiene 200 fogli di carta bianca per scrittura ad inchiostro e graduata in frequenza di dimensioni A4 (DIN).



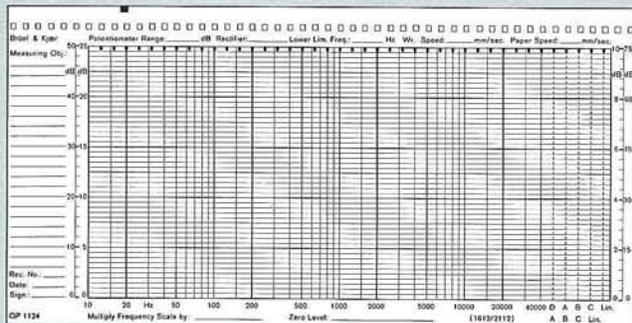
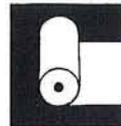
QP 1000. E' graduata in frequenza da 20 a 20000 Hz, da utilizzarsi con i generatori di segnale B & K, gli insiemi di filtri e gli analizzatori di frequenza con scala di frequenza continua e spazzolabile logaritmicamente.



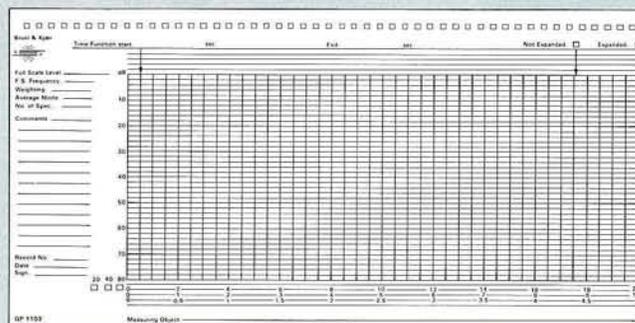
QP 1001. E' graduata in frequenza da 1,6 Hz a 160 kHz, da utilizzarsi con gli insiemi di filtri e analizzatori di frequenza ad ottave o ad 1/3 di ottava con scala di frequenza continua e spazzolabile logaritmicamente.



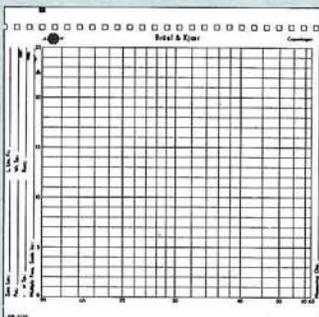
QP 1002. E' graduata da 0 a 5, da 0 a 20, da utilizzarsi con i generatori e analizzatori con scala di frequenza continua e spazzolabile linearmente.



QP 1124



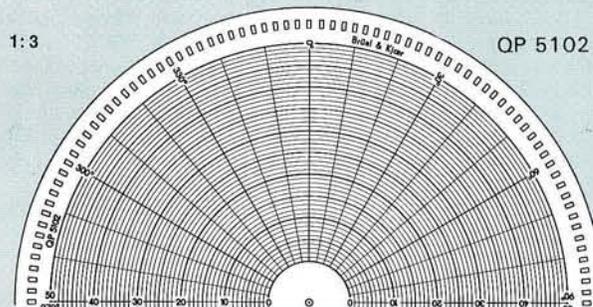
QP 1103



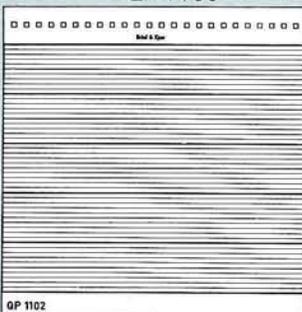
QP 1130



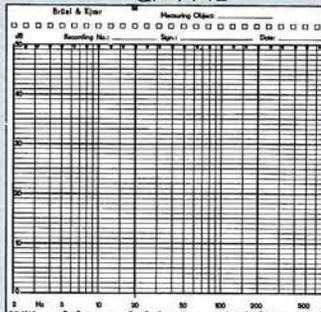
QP 1142



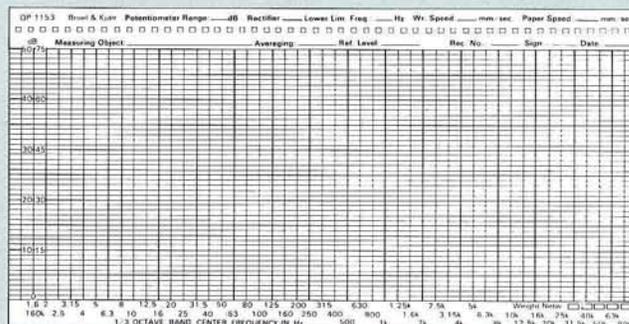
QP 5102



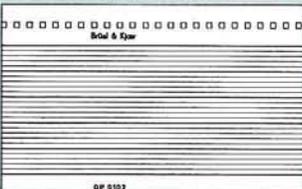
QP 1102



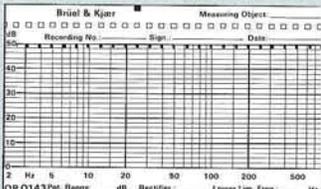
QP 1143



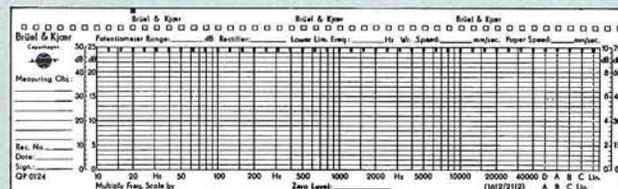
QP 1153



QP 0102/0202



QP 0143



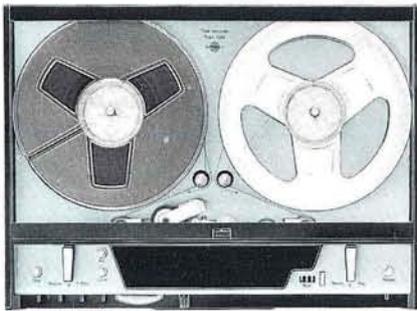
QP 0124/0224

CARTA PER REGISTRATORI PER TIPI 2307, 2305 (modello precedente) e 2306 (solo 50 mm) la 50 mm può essere usata su un canale del 2309. Rotoli da 60 m

Tutte adatte per copiatura diretta. Tipo di tracciato	Graduata in livello	Graduata in livello e frequenza	Graduata in livello e frequenza (in modo logaritmico)				Graduata in livello e frequenza
			10 Hz— 40 kHz	1,6 Hz— 160 kHz	2 Hz— 200 kHz	100 Hz— 10 kHz	
Per uso con strumento Tipi	per es.: 2010 (Lineare) 1027 (lineare) 1023 (Lineare)	2031	1023/27 1613/16/(18) (2010),2215	1617 1618 2131	1027 2010 1621/23	3354	2120
Carta bianca Scr. inch 100 mm	QP 1102	QP 1103	QP 1124	QP 1153	QP 1143	QP 1142	QP 1130
Carta bianca Scr. inch 50 mm	QP 0102	—	QP 0124	—	QP 0143	—	—
Carta nera cerata in bianco Scr. stil. 50 mm	QP 0202	—	QP 0224	—	—	—	—
QP 5102 — Carta per diag. pol. Raggio 100 mm. Scrittura ad inchiostro per 2305 o 2307 ed il Tavolo Rotante Tipo 3922. Pacchi da 100 fogli							



Registratori a nastro e digitali — Tracciatore di risposta in frequenza



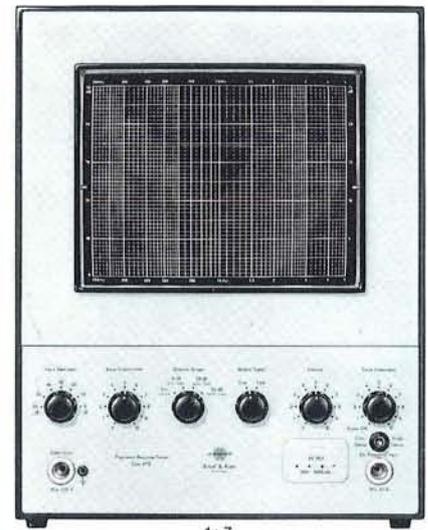
1:7

7003 e 7004 Registratori a nastro: sono registratori portatili a batteria funzionanti con nastri professionali da 1/4" su bobine da 7". I loro valori di "flutter" sono molto bassi e un comando differenziale a argano elimina eventuali cambiamenti nella velocità del nastro dovuti al movimento del registratore. E' incluso un circuito per la registrazione di commenti. Sono disponibili plug-in intercambiabili per convertire il 7003 in un 7004 e viceversa.

Il **7003** è un registratore FM a quattro canali concepito principalmente per misure di vibrazioni e ha due velocità di nastro per

trasformazione di frequenza. Per questo modello sono disponibili circuiti di registrazione e riproduzione Plug-in.

Una cassetta a nastro **UD 0035** viene fornita con entrambi i registratori. I registratori possono essere alimentati a rete dal 2808, che serve anche per ricaricare le batterie con cavo **AQ 0041** incluso. Accessori inclusi: cassetta a nastro, custodia, una bobina vuota, una bobina da 7" con nastro professionale, un microfono per commento, un contenitore per batterie **ZG 0073**. Disponibile come modello A in custodia metallica o modello F con una custodia in pelle. Accessori disponibili a richiesta: per la registrazione e riproduzione diretta, sul 7003, cartelle **ZE 0189** e **ZE 0190**. Bobina a nastro magnetico da 7" **QR 1003** (per 7003) o **QR 1004** (per 7004). Per la conversione del 7004 in 7003: gruppo testine **MR 0021** modulatore FM **ZM 0045** (necess. 4) demodulatore FM **ZM 0046** (necess. 4). Per la conversione del 7003 in 7004: gruppo testine **MR 0024**, unità di cancellazione **ZI 0021**, cartella per la registrazione **ZE 0191** (necess. 2), cartella per la riproduzione **ZE 0192** (necess. 2).



1:7

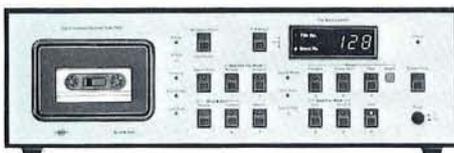
4712 Tracciatore di risposta in frequenza. Per il controllo di produzione e l'ispezione di amplificatori, fonografi, registratori a nastro, filtri, altoparlanti, in collegamento ad una unità di scansione.

Mostra le curve di risposta su uno schermo a lunga persistenza da 14". Le gamme dinamiche logaritmiche sono di 50, 25 e 5 dB, e da 0 a 1 V lineari. Le gamme di frequenza standard vanno da 20 Hz a 20 kHz, e da 200 Hz a 5 kHz. Sistema automatico di scansione mediante un motore interno (incorporato nel 4712), usando con l'oscillatore 1023. La velocità di scansione, la gamma e la direzione sono regolabili. Modello A o C.

Tipo	7003				7004			
	"FM"		"Direct" Δ		"Direct"		"Audio"	
Velocità del nastro cm/s	1,5 ips 3,81 cm/s	15 ips 38,1 cm/s	1,5 ips 3,81 cm/s	15 ips 38,1 cm/s	1,5 ips 3,81 cm/s	15 ips 38,1 cm/s	7,5 ips 19,05 cm/s	15 ips 38,1 cm/s
Campo di frequenza (± 0,5 dB) kHz	0 Hz a 1 kHz (± 1 dB)	0 Hz a 12,5 kHz (-1 dB)	25 Hz a 5 kHz (± 3 dB)	100 Hz a 50 kHz (± 3 dB)	2,5* Hz a 5 kHz (± 3 dB)	25 Hz a 50 kHz (± 2 dB)	20 Hz a 18 kHz (± 2 dB)	25 Hz a 20 kHz (± 2 dB)
Rapporto S/N	39 dB	44 dB	35 dB	39 dB	50 dB (Lin.)	50 dB (Lin.)	60 dB (A)	60 dB (A)

Δ Con unità plug-in opzionali

* Registrazione soltanto

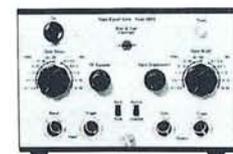
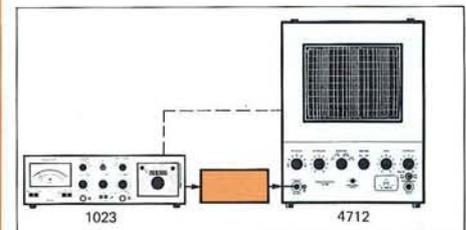


1:7

7400 Registratore digitale a cassetta. E' studiato per registrare le informazioni digitali provenienti da una interfaccia IEC/IEEE standard 488 oppure da una interfaccia a bassa potenza B & K. Il 7400 può essere quindi usato per ricostruire le informazioni e leggerle in data successiva. La registrazione è conforme allo standard ECMA 34 (ed inoltre allo standard ISO 3407/BS 5079/ANSI X3.48), e ciò significa che i nastri registrati sul 7400 possono essere riprodotti su altri registratori a cassetta compatibili con questi standards e viceversa. Il 7400 può registrare/riprodurre fino a circa 500 kbytes di informazione (250 kbytes/pista) su una cassetta digitale tipo Philips Compact (conforme allo standard ECMA) alla velocità di 15 ips. Ampie possibilità di ricerca consentono di individuare sul nastro files pre-selezionati e blocchi di dati con

una velocità di ricerca che è di circa 30 ips. Durante la registrazione e la riproduzione, completi controlli compresi "leggi dopo la scrittura e verifica" assicurano l'integrità dei dati registrati. La velocità massima di trasferimento dei dati è in media di 1 kbytes/s.

Sul 7400 le funzioni di registrazione, di riproduzione e ricerca possono essere comandate completamente in modo manuale attraverso i comandi sul pannello anteriore nonché a distanza attraverso un'interfaccia IEC. Ciò consente allo strumento di venir usato anche in piccole configurazioni dove la funzione di controllo IEC può essere assente, come pure in configurazioni più grandi. Modello A o C. Accessori disponibili: confezioni di 10 cassette di nastro digitale **QR 1010**.



1:7

2972 Selezionatore di segnali. Per eliminare accavallamento e sdoppiamento di rumori nei nastri e per impedire la registrazione del rumore di fondo sia prima che dopo la registrazione di impulsi singoli su nastro o sul Registratore digitale di fenomeni transienti 7502. La larghezza ed il ritardo della soglia selezionatrice possono entrambi essere variati in scatti da 0,1 ms a 30 s. Se si desidera selezionare segnali continui o piccole parti di impulsi completi, deve essere usato il Generatore di Impulsi Gaussiani 5623. Vedere pag. 49. (6/12).



1:7

1047 Controllo per tavoli vibranti. Per il controllo sinusoidale di sistemi elettrodinamici di vibrazione. Scansione elettronica, lineare o logaritmica, nella gamma di frequenza da 5 Hz a 10 kHz o controllato dal registratore X-Y 2308. Contatore di frequenza con lettura digitale a 5 cifre. Risoluzione da 0,1 o 1 Hz. Scansione automatica di ogni parte predeterminata della gamma di frequenza. Lampade indicatrici la direzione di scansione. Uscite lineari e logaritmiche c.c. α frequenza. Due misuratori di vibrazioni incorporati con ingresso e indicatore normali; rivelazione media. Un regolatore automatico di uscita mantiene costanti accelerazione, velocità e spostamento quando è controllato da un accelerometro. La velocità di regolazione aumenta continuamente con la frequenza dell'oscillatore fino ad un limite scelto, poi rimane costante.

Dinamica 80 dB, errore di regolazione statica 0 dB. Misuratore di compressione incorporato. Scelta a mano di uno dei canali. Cross-over automatico a frequenza stabilita, ad es. per fare controlli D-A o V-A. Ulteriori cross-over possono essere ottenuti con l'aggiunta di uno o più programmatori di vibrazioni ZH 0100 (ad es. controlli D-A-D-A richiedono due ZH 0100). Possibilità di predisporre il livello di vibrazione senza far vibrare l'oggetto. Interazione in tutti i controlli più importanti. Modello A, B o C.



ZH 0100

1:7



ZM 0100

ZH 0100 Programmatore di vibrazioni che viene collegato al 1047 in modo da fornire un ulteriore cross-over. Ogni ZH 0100 dà, in collegamento al 1047, un cross-over in più a quello già incorporato. Controlli di accelerazione, velocità e spostamento a scatti nonché quelli standard D-A-D-A, ecc. possono essere eseguiti. (2/12).

ZM 0100 Unità di uscita a livello costante da collegare al Tipo 1047 per fornire una tensione sinusoidale costante di 1 V RMS che segua la frequenza dello strumento di controllo dei tavoli vibranti. Viene impiegato per la sincronizzazione con strumenti ausiliari, come ad esempio, lo Stroboscopio, Tipo 4911 e il filtro inseguitore 1623.



4810

1:7



4809



1:7

4808

4810, 4809 e 4808 Minivibratori. Sono piccoli vibratori a magnete permanente utilizzabili fino a forze di 112 N — 25 lbf. Grande campo di frequenza con piccolo spostamento trasversale; vengono impiegati per controlli di vibrazione su piccoli oggetti, per dimostrazioni didattiche, calibrazione di ac-

celerometri, e come sorgente di forza motrice in misure di impedenza meccanica, trasmissibilità, ecc. Il rapporto di forza dei Tipi 4808 e 4809 può essere aumentato mediante raffreddamento forzato ad aria della spira motrice.

Tipo		4810	4809	4808
Campo di frequenza	Hz	20 — 18000	10 — 20000	5 — 10000
Picco sinusoidale forza	Newton (lbf)	7 (1,5)	44,5 (10)*	112 (25)**
Acceleraz. mass., picco	m/s ² (g)	491 (50)	736 (75)*	700 (71)**
Mass. spostamento picco a picco	mm (in)	6 (0,236)	8 (0,315)	12,7 (0,5)
Potenza massima d'ingresso	A	1,8	5*	15**

* con raffreddamento ad aria fino a 60 N (13,5 lbf), 1040 m/s² (102 g), 7 A

** con raffreddamento ad aria fino a 187 N (42 lbf), 1170 m/s² (119 g), 25 A



1:7

2706 Amplificatore di potenza. E' un apparato costruito appositamente per pilotare l'eccitatore per vibrazioni 4809. Solido e compatto, può anche essere predisposto per il pilotaggio del minivibratore 4810. Limite di corrente 5 A e 1,8 A. Massimo guadagno in tensione 40 dB. Può essere comunque usato come un normale amplificatore di BF per usi generali. Massima potenza d'uscita 75 VA su un carico di 3 Ω . Campo di frequenza da 10 Hz a 20 kHz. (6/12).

5685 Controllo di sicurezza sinusoidale* per il Tipo 1047, permette di regolare i limiti di sicurezza secondo il livello di lavoro prescelto.

5686 Selettore del segnale di controllo* impiegato per controllare il punto di misura più alto, più basso o quello medio, fino a complessivamente, sei diversi punti di misura.

5596 Unità per lo stazionamento alla risonanza*. Blocca alla risonanza un oggetto in prova indipendentemente dal cambio della sua risonanza.



1:7

2712 Amplificatore di potenza. Strumento completamente transistorizzato, ad accoppiamento diretto per pilotare eccitatori di vibrazioni di piccole dimensioni, e specialmente il Tipo 4808. Potenza d'uscita 150 VA in 0,7 Ω . Limite di corrente d'uscita RMS regolabile, ottimo per il pilotaggio del minivibratore Tipo 4809. Predisposto per alta o bassa impedenza d'uscita. Attenuatore incorporato e controllo di guadagno variabile in continuazione. Massima sicurezza: una spia luminosa indica le cause delle eventuali avarie. Gamme di frequenza della c.c. a 15 kHz. Disponibile come modello A, B o C.



* Tutti questi strumenti sono stati realizzati dalla sezione Strumenti speciali; per ulteriori informazioni si prega fare richiesta del relativo prospetto "Sistemi speciali".



Sistemi di eccitatori di vibrazioni a teste intercambiabili

Sistema V 380—445 N (85—100 lbf)



2707 1:7

2707 e 2708 Amplificatori di potenza. Adatti a pilotare vibratori di piccole e medie dimensioni ed in particolare i sistemi di eccitazione V e S. Potenza d'Uscita: 220 VA per il Tipo 2707 e 1200 VA per il Tipo 2708. Tutti gli amplificatori sono ad accoppiamento diretto, ed hanno un campo di frequenza dalla c.c. a 100 kHz. Hanno un dispositivo per il centraggio statico della testa del vibratore, e vi sono inoltre degli strumenti di controllo incorporati, e punti di misura per oscilloscopi. Sono inclusi diversi sistemi di protezione con delle lampade indicatrici. Sia l'amplificatore che gli eccitatori sono protetti contro errori e funzionamento sbagliato. Impedenza d'uscita commutabile: alta o bassa, per usi di eccitatori singoli o multipli. Il Tipo 2707 è alimentato dalla tensione di linea monofase mentre il Tipo 2708 richiede l'alimentazione trifase. Disponibili nelle versioni A e C.

Corpi eccitatori 4801T — 4802T. I corpi eccitatori comprendono tutte le parti comuni a una quantità di vibratori, e sono la base su cui vengono montate le varie teste. Hanno un sistema di raffreddamento ad aria, e l'alimentatore per il campo elettromagnetico solidali. Può essere scelto qualsiasi angolo di funzionamento entro 360°, e il corpo può essere bloccato mediante l'apposita ruota di bloccaggio. Un sistema di sospensione riduce al minimo la trasmissione di vibrazioni al pavimento, per frequenze superiori a 25 Hz. Al di sotto di questa frequenza, la sospensione può essere eliminata mediante una manopola, mentre simul-



4801 T + 4812 1:13

taneamente entra in funzione un altro sistema di sospensione ad alta frequenza di risonanza e ad alto smorzamento.

4801S e 4802S. Corpi eccitatori. Sono alternativi ai Tipi 4801/2T, e sono provvisti di una intelaiatura su base di acciaio senza sospensioni e senza perno di articolazione.

4805 Corpo eccitatore a magneti permanente. Una soluzione più economica rispetto al Corpo eccitatore Tipo 4801 che impiega le stesse quattro teste intercambiabili. Una robusta base, con frequenze di risonanza inferiori a 20 Hz, riduce al minimo la trasmissione di vibrazioni al pavimento. In caso di prestazioni alla massima potenza (vedere il foglio delle specifiche), la spira eccitatrice deve essere raffreddata ad aria forzata attraverso l'apertura conica nella base: buono per lo scopo anche un comune aspirapolvere domestico.

Teste per eccitatore

Il sistema a teste intercambiabili permette di variare le caratteristiche dinamiche dell'eccitatore, dipendentemente dagli usi richiesti. Il tecnico può pertanto scegliere la testa più adatta ad una certa misura, e montarci l'oggetto da provare, mentre l'eccitatore è in funzione con un'altra testa, per misure su un altro oggetto. Sono necessari pochi secondi per cambiare la testa: perni allineatori sul corpo si accoppiano a quelli sulle teste e vengono bloccati saldamente mediante solide chiusure a leva.

La parte superiore della testa è lappata e in-



4805 + 4812



4811

1:13



4813



4815

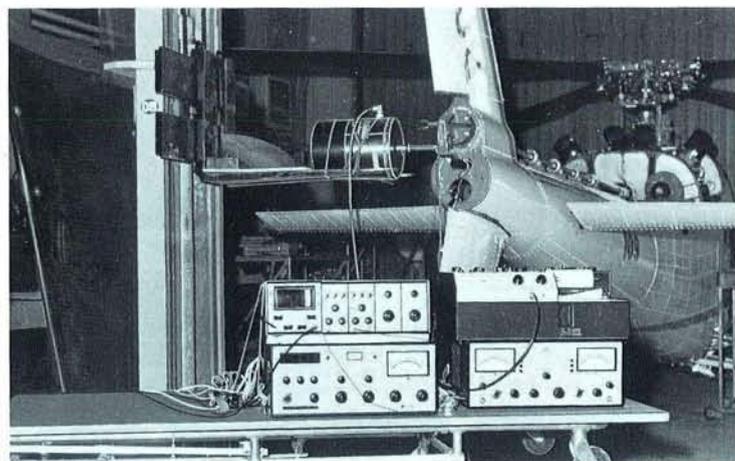
durita in modo da non deformarsi, ed assicurare quindi una superficie piana levigata per il miglior accoppiamento vibratorio con l'oggetto in prova. Bulloncini sostituibili sulla parte superiore hanno la funzione di fusibili meccanici, cioè per proteggere l'elemento mobile da rotture durante le operazioni di fissaggio. La filettatura del pezzo si rompe prima che l'elemento mobile venga danneggiato.

4811 — 4816 Teste per eccitatore ad alto g. Posseggono l'elemento mobile più leggero, permettendo una accelerazione ed una frequenza di pilotaggio molto alte di carichi più piccoli.

4812 — 4817 Teste per eccitatore d'uso generale. Un tavolo di grandezza media con caratteristiche di alta forza e un elemento mobile leggero.

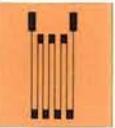
4813 — 4818 Teste per eccitatore. Per carichi grandi, su una grande piastra rigida. Un solido sistema di sospensioni permette alti carichi trasversali.

4815 Testa di calibrazione per vibratore. Per la taratura di accelerometri ed altri trasduttori a livelli fino a 100 g. E' incorporato un accelerometro di riferimento.

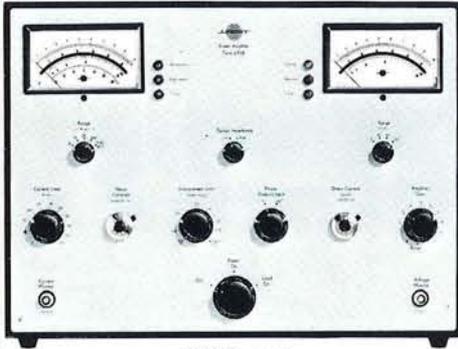


Corpo	Testa	Picco Sinus di forza		Accel. di Picco ms ⁻² Max.	Max. Spost. da picco a picco		Risonanza kHz
		lbf.	N		poll.	mm	
4801 o S 4805*	4811	85	380	2000	0,5	12,7	8,5
	4812	100	445	1000	0,5	12,7	7,2
	4813	100	445	625	0,5	12,7	5,4
	4815	85	380	1130	0,5	12,7	10,0
4802 T o S	4816	325	1445	2400	0,75	19,0	5,3
	4817	400	1780	1480	0,75	19,0	5,3
	4818	400	1780	940	0,75	19,0	4,4

* con il Tipo 4805 i limiti di forza ed accelerazione vengono ridotti del 25% con raffreddamento ad aria e del 62,5% senza raffreddamento



Sistema S 1445—1780 N (325—400 lbf)



2708 1:7



4802T+ 4817 1:13

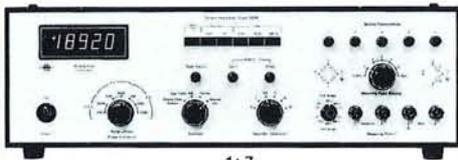


4816

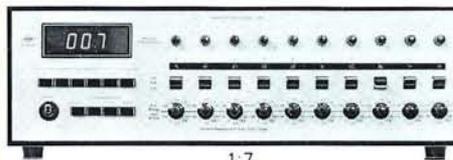
1:13



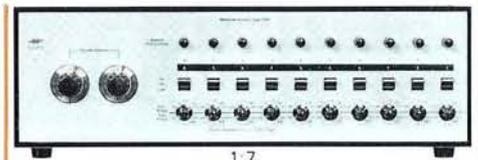
4818



1:7



1:7



1:7

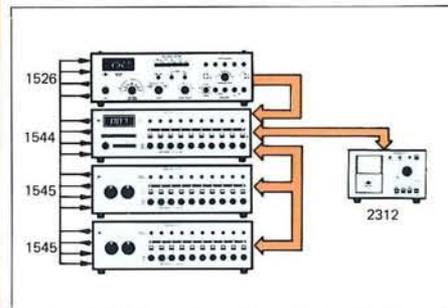
1526 Indicatore per misure estensimetriche. Strumento a lettura digitale diretta per le misure estensimetriche statiche e dinamiche fino a 600 Hz. L'indicatore impiega un segnale ad onda quadrata di 3 kHz con tensioni di ponte regolabili di 3 — 1 — 0,3 V. Possono essere collegati simultaneamente e misurati in successione fino a cinque ponti con controlli di bilanciamento indipendente. Lo strumento può essere usato con configurazioni a pieno ponte ed a mezzo ponte; quarto di ponte con adattatore ZR 0014 incorporato. Gamma di sensibilità da $\pm 199,9 \mu$ Strain fino a 19990μ Strain con un estensimetro attivo. Estensimetri con resistenza da 50 a 2000 Ω ed un fattore regolabile tra 1 e 10. Memoria del valore massimo per misure di segnali ad impulsi, un accorgimento operativo elimina il bisogno di bilanciamento C e l'indicazione di sovraccarico avverte in caso di segnale troppo grande, squilibrio capacitivo e ronzio all'ingresso. Uscita sia digitale (BCD) che analogica con segnale di calibrazione e offset per registratore X-Y. Ponte di calibrazione ZR 0013 incluso. Tipo A, C o C.

NOTA: Quando si usano i registratori di livello 2307, occorre specificare i tipi di potenziometro lineare che è necessario impiegare.

1544 Controllo e selettore a più punti. Permette che, l'indicatore per misure estensimetriche 1526, possa esplorare automaticamente più punti di misura. Al 1544 possono essere collegati fino a 10 punti di misura, aumentabili fino a 400 aggiungendo più unità Tipo 1545. Il collegamento ed il controllo di ciascun punto sono uguali al 1526. Il 1544, oltre a controllare

la commutazione dei propri relè, controlla anche la commutazione delle unità 1545. La commutazione, dei punti di misura, può essere fatta distanza (per esempio dal registratore di livello) oppure interna con scansione singola o continua con intervallo, fra due punti di misura, variabile da 0,1 s a 10 s. L'identificazione del numero, del punto di misura sotto controllo, è fatta da un indicatore digitale. Durante la scansione possono essere saltati i punti non interessanti, o è possibile "chiamare", per controllo, un punto di misura qualsiasi. Il 1544 contiene un'interfaccia del tipo B & K, che riceve: le informazioni del livello in strain dal 1526, in codice BCD, e il numero di identificazione dal 1545 ancora in codice BCD, queste informazioni le ritrasmette in codice ASCII per esempio alla stampante alfanumerica Tipo 2312. Viene fornito col cavo AQ 0084 (per 1526), il cavo AQ 0115 (per 1545), ed il connettore JJ 2604 (per uscita digitale). Disponibile come modello A, B o C.

1545 Selettore a più punti. E' un'unità di estensione che permette, all'indicatore per misure estensimetriche 1526, di aumentare il numero dei punti esplorabili permessi dal solo 1544. Ogni 1545 dispone di 10 punti-misura con selettore, del tipo di ponte, individuale, controllo del bilanciamento, e relè di commutazione. La configurazione dei ponti e le resistenze degli estensimetri sono uguali al 1526. La scansione dei punti di misura è fatta dal 1544 che provvede anche all'alimentazione del 1545. La posizione, nella sequenza di commutazione, è determinata da un numero di identificazione scegliibile con commutatore a decadi sul 1545. Durante la scansione possono essere saltati i punti non interessanti o è possibile "chiamare", per controllo, un punto di misura qualsiasi. Sia il punto di misura, che la decade di identificazione sono trasmessi in codice BCD al 1544. Fornito con connettore JJ 2604 (per uscita digitale). Disponibile in versione A, B o C.



03:16:20	
000	- 686
001	+1990
002	- 206
009	+1613
340	- 630
341	- 139
349	+1470



Sistemi per bilanciamento in produzione e portatili — Analizzatore di movimento



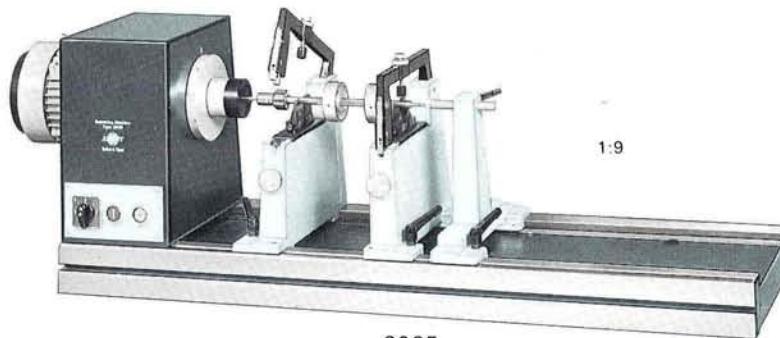
2504

Equilibratura in produzione

2504 Console per macchine equilibratrici e 3905 Macchina equilibratrice. Sono previste per l'impiego in ambienti industriali per eseguire rapide operazioni di bilanciamento su due piani per i componenti rotanti prodotti in serie e sono anche adatte per l'equilibratura di singoli pezzi di prova con tolleranze molto fini nei laboratori di sviluppo. Possono essere equilibrati rotori fino a 400 mm di diametro e fino a 700 mm di lunghezza, con pesi fino a 5 kg (su ciascun supporto) secondo ISO 1940-1973 G 1 e VDI 2060 Q 1.

La macchina per equilibratura Tipo 3905 si compone di una solida piattaforma con un binario integrale per i montanti di supporto dei cuscinetti e fermi di estremità, nonché di un piedestallo ad un'estremità che porta il motore di comando trifase a due velocità. (Specificare nell'ordine la tensione di rete e la frequenza). I montanti di supporto dei cuscinetti ed i fermi d'estremità oscillanti possono essere bloccati in qualsiasi posizione lungo il binario per accogliere le diverse configurazioni di rotori. Un trasduttore di vibrazione B & K incapsulato in ciascun supporto rileva la vibrazione provocata dal rotore che invia al circuito di misura, un segnale elettrico proporzionale attraverso un preamplificatore sigillato nel montante di supporto.

La console per macchina equilibratrice Tipo 2504 contiene il circuito che esegue le misure di massa e di fase in corrispondenza di ciascun cuscinetto per l'accurata equilibratura su due piani. La console funziona ugualmente bene con i segnali proporzionali all'accelerazione o alla velocità. La grandezza e la fase dei segnali vengono elaborati e sul pannello digitale vengono presentate le dimensioni delle masse di correzione richieste e la loro posizione angolare. Per le misure calibrate su una serie di pezzi simili, i comandi sono regolati una volta per tutte in relazione alla geometria dei pezzi da equilibrare. Ciò si ottiene prendendo un qualsiasi rotore con la stessa configurazione geometrica di quelli da equilibrare e compensandone elettronicamente le uscite elettriche dovute allo squilibrio, in modo che si comporti in modo analogo ad un rotore perfettamente equilibrato. Il rotore viene quindi caricato con le masse di prova in corrispondenza dei piani di correzione e nel contempo si regola il pannello digitale in modo da far comparire valori numericamente identici agli incrementi di massa applicati.



3905

Il visore può essere tarato dall'utente in modo da fornire valori proporzionali a qualsiasi unità di massa di correzione richiesta. Una volta predisposta, la console può trattare una serie di pezzi simili senza ulteriori regolazioni. La console calcola quindi le masse e le rispettive posizioni angolari, che vengono presentate sul visore dopo ciascuna passata di prova.

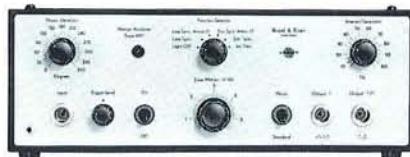
Nota: Il Tipo 2504 può essere usato da solo per modernizzare una vecchia macchina per equilibratura quando viene installato come unità di elaborazione, accettando sia segnali di accelerazione che di velocità. L'insieme di accessori **ZZ 0161** contiene una serie di apparecchiature standard per l'impiego in tali installazioni, e può essere anche incorporato con un 2504, nella costruzione di macchine di equilibratura per scopi speciali. L'insieme comprende accelerometri, cavi, preamplificatori ed un codificatore di posizione.

Bilanciamento sul posto

9500 Insieme portatile di equilibratura. Può essere facilmente ricavato dall'analizzatore portatile di vibrazione Tipo 3513 (vedere pagina 21) con l'aggiunta di un'unità di trigger Tipo 5767 che presenta un visore di fase a cristalli liquidi e comprende una sonda fotoelettrica MM 0012 ed un commutatore necessario per l'impiego con due accelerometri. Fornisce le informazioni di ampiezza e di fase di vibrazione, richieste per l'equilibratura statica e dinamica. E' compreso un accelerometro extra Tipo 4370.



1:7



1:7

4911 Analizzatore di movimento (stroboscopia). Insegue automaticamente un oggetto in movimento dando un'immagine ferma del fenomeno. Campo di frequenza da 5 Hz a 10 kHz, corrispondente a: da 300 a 600 000 firi al minuto. Tensione di sincronismo da 100 mV a 280 V. Effetto di lento movimento variabile da 0,3 a 5,7 Hz. Dilatazione di fase effettiva da 0° a 360°. Generatore interno da 5 Hz a 110 Hz. Lampeggiamenti normali o ad alta intensità per fotografie. Sincronizzazione con apparecchi fotografici o cinematografici. (Vedere anche a pagina 49, il Tipo 9502). Modelli A, B o C.

US 0006. Base supplementare per lampada con riflettore.



A



B



C

Custodie

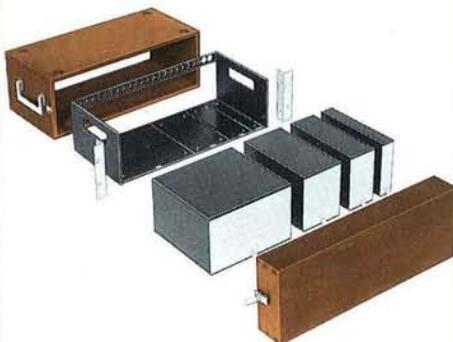
Quasi tutti gli strumenti sono disponibili con 3 diversi tipi di custodia. Per indicare quale tipo si desidera, basta aggiungere la lettera A, B o C al numero indicante il tipo di strumento.

A: indica che lo strumento viene fornito entro una leggera custodia di metallo.

B: indica che la versione A è racchiusa in una custodia di mogano con maniglie per il trasporto, la quale garantisce una ulteriore protezione dello strumento.

C: indica che la versione A è provvista di un supporto o di flange che ne permette il montaggio diretto su un rack standard da 19".

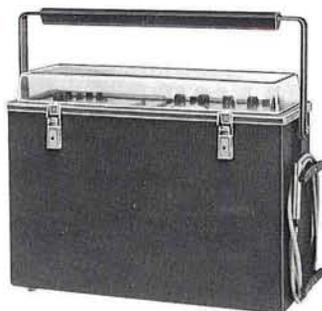
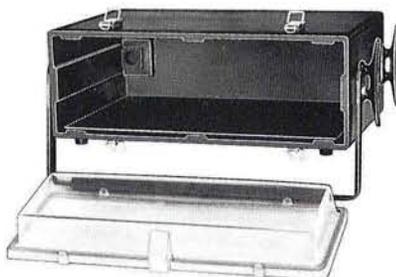
Diversi strumenti sono anche disponibili in una custodia in pelle. Se si desidera acquistare questa versione, è sufficiente apporre la sigla F dietro il numero di tipo.



Custodie modulari

Questo sistema è stato introdotto per poter facilmente combinare tra loro i piccoli strumenti sia utilizzando la custodia KA 2000 che l'unità per combinazioni KK 0014. Il sistema consiste di 5 unità metalliche di dimensioni differenti. Le dimensioni delle unità hanno come base 1/12 della larghezza interna della KA 2000 e del KK 0014. Lo spazio richiesto, da ciascun strumento inseribile in questo sistema, è indicato, in questo catalogo, con X/12.

KK 0014 Unità per combinazioni—è stata costruita per contenere gli strumenti B & K con custodia modulare. Può contenere fino a 12 moduli di 1/12, può essere utilizzata da sola, inserita in un rack da 19" (sono incluse le flange), inserita in un sistema combinato B & K (Vedere più avanti) o inserita in una custodia, in mogano KA 0027, per trasporto.



Custodia per trasporto KA 2000 — E'

stata costruita per un facile e sicuro trasporto di uno o più strumenti utilizzati per misure all'esterno. E' costruita in materiale plastico molto robusto, dispone di un coperchio trasparente estraibile, e di una maniglia che può ruotare di 90° e servire da supporto allo strumento. Si possono sistemare diverse combinazioni di strumenti, con custodia modulare (massimo 12/12), oppure un singolo strumento previsto per il montaggio un rack a 19" purchè abbia altezza 132,6 mm.

Combinazioni tipiche possono essere: il misuratore di vibrazioni 2511 con il filtro sintonizzabile 1621, o il filtro inseguitore 1623, per misure di vibrazioni all'esterno (vedere pagina 21 per analizzatore di vibrazioni 3513), e l'analizzatore statistico di livelli 4426 con la stampante alfanumerica 2312 per analisi statistiche di livelli sonori all'esterno.

Carica batterie e adattatori



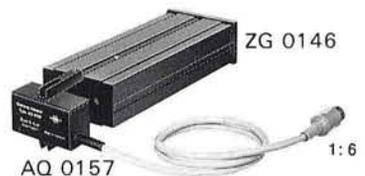
1:5

ZG 0113 Alimentatore. E' un piccolo adattatore per alimentare strumenti portatili B & K predisposti per alimentazione esterna c.c. Fornisce 12 V (400 mA) c.c. che possono servire anche per ricaricare batterie al NiCd inserite negli strumenti o mantenerne la carica.



2808

1:6



ZG 0146

AQ 0157

1:6

2808 Alimentatore. E' un plug-in per adattare la rete agli strumenti portatili B & K che accettano il contenitore per batterie a plug-in ZG 0146 (o i vecchi ZG 0073 e ZG 0106). Forniscono 7,5 V (1,25 A) c.c. per alimentare strumenti ed anche 12 V (400 mA) c.c. per ricaricare le batterie al NiCd QB 0008 (IEC R 20) nel contenitore per batterie. Sono disponibili l'adattatore di carica AQ 0157 e il contenitore per batterie ZG 0146 per ricaricare le batterie QB 0008 esterne allo strumento. Se il 2808 viene usato esternamente sarà necessario ordinare il cavo AQ 0035. Con il 7003/4 il cavo AQ 0041.

Trasformatori



1:6

TI 0001



TU 0005

TI 0001 Trasformatore d'ingresso simmetrico per amplificatori di misura, analizzatori di frequenza e registratori. Rapporto 1:1. Precisione: 0,2 dB da 10 a 20000 Hz. Impedenza d'ingresso 20 kΩ o 600 Ω.

TU 0005 Trasformatore d'uscita. Con uscita simmetrica da usarsi con i generatori. Impedenza d'uscita 600 Ω rapporto di trasformazione $\sqrt{10}:1$.

La serie di apparecchiature qui illustrate è prodotta su ordine dal Systems Group della B & K. Dato che non si tratta di elementi di produzione standard, i tempi di consegna ed i prezzi sono soggetti ad ampie variazioni.

Controllo del rumore negli aeroporti

La B & K ha installato sistemi di controllo del rumore negli aeroporti presso numerosi aeroporti internazionali. In questi sistemi, le stazioni di misura sono poste in punti selezionati intorno all'aeroporto ed i dati rilevati vengono inviati sia in forma analogica che in forma digitale attraverso una linea telefonica ad una stazione centrale comprendente un computer che elabora i dati per ciascuna stazione di misura. Per ciascun evento di rumore, vengono stampati tabulati che indicano l'ora di effettiva manifestazione, il livello massimo, la durata, ecc. Possono essere anche segnalati gli indici di rumore a lungo o breve termine e sono previsti dispositivi per la calibrazione automatica.

Monitor Industriale

Negli ultimi 5 anni la B & K ha realizzato un numero sempre maggiore di monitor per macchinario di una certa importanza. Le installazioni fatte su Centrali Nucleari e convenzionali impianti di processo, stazioni di pompaggio, navi ecc. hanno dimostrato una sostanziale affidabilità. I monitor possono essere combinati con sistemi di analisi e registrazioni automatiche, per il controllo periodico dell'intero spettro, eventualmente controllati da un computer.



1:7

5719 Amplificatore Condizionatore. Costruito per il 7003. Dispone di 4 canali individuali ciascuno con ingresso "Floating", possibilità d'amplificare in carica o tensione, attenuatore, filtri passa basso e alto variabili e integratori per uscita in accelerazione velocità o spostamento. Funziona a batterie e usa lo stesso contenitore batterie del 7003.



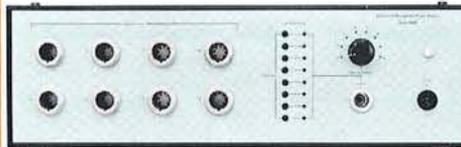
1:7

5612 Formatore di spettro. Modifica la risposta in frequenza di qualsiasi apparecchiatura acustica. Contiene 36 filtri a terzi d'ottava, ognuno dotato del suo attenuatore.



1:7

5500 Monitor per vibrazioni. Per installazioni permanenti in un sistema di monitor per macchine funzionanti continuamente. Sorveglia continuamente il livello di vibrazione e lo indica su uno strumento, inoltre indica in 3 modi, se i livelli prestabiliti vengono o no superati. Può fermare automaticamente la macchina, per evitare eventuali danni o funzionare indicando l'allarme. Costruzione robusta secondo le "MIL" per strumenti usati a bordo di navi. Ugualmente robusto il **Multiplexer 5694** permette di controllare 8 punti utilizzando un solo 5500. Derivato dal 5500 il Monitor per controllo di produzione **5730** permette di classificare velocemente la produzione controllando le vibrazioni su tre frequenze.



1:7

5697 Alimentatore ad otto canali per microfoni B & K. Fornisce tensioni stabilizzate per i preamplificatori ed i microfoni a condensatore B & K. Un trasformatore di impedenza permette l'uso di cavi lunghi per il collegamento con lo strumento di misura. Usato in unione con il Selettore di canali **5619** (da due a otto).



5619



5623

5619 Selettore da due a otto canali. Usato come multiplexer d'ingresso per amplificatori di misura e analizzatore di segnali dell'ordine dei mV. Per ottenere più canali, si possono collegare più selettori in serie. (4/12).

5623 Moltiplicatore di impulsi Gauss. Produce degli impulsi ad intervalli di tempo determinati dal metodo Gauss, usati per dividere un segnale in intervalli di tempo relativamente brevi, in modo che possano essere determinate le variazioni del contenuto in frequenza di un segnale nel tempo. Viene usato con i registratori a nastro 7003 o 7004, o con il registratore digitale 7502. (6/12).



5767



5743

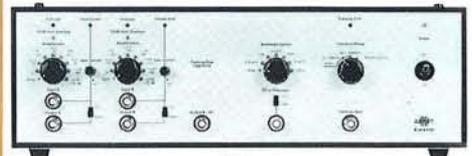


5586

5767 Unità trigger. Converte i segnali in c.a. o le variazioni di livello in c.c. da un dispositivo di trigger (MM 0012, fornito), in un segnale rettangolare simmetrico, per un più efficace funzionamento dell'innesco, particolarmente nell'equilibratura dinamica. Inoltre dispone di un misuratore digitale di fase (la risoluzione 1°), per misurare la differenza di fase tra i canali d'input, contiene un dispositivo per la correzione di fase. Viene inoltre fornito con il commutatore che permette il collegamento di 2 trasduttori.

5743 Gruppo visore presenta su una scala logaritmica di 40 dB (1/12) i livelli effettivi RMS dei segnali d'uscita degli outputs degli strumenti.

5586 Misuratore di velocità e frequenza. Sincronizzazione elettrica e a fotodiode. Può essere usato come sincronizzatore per lo Stroboscopio 4911.

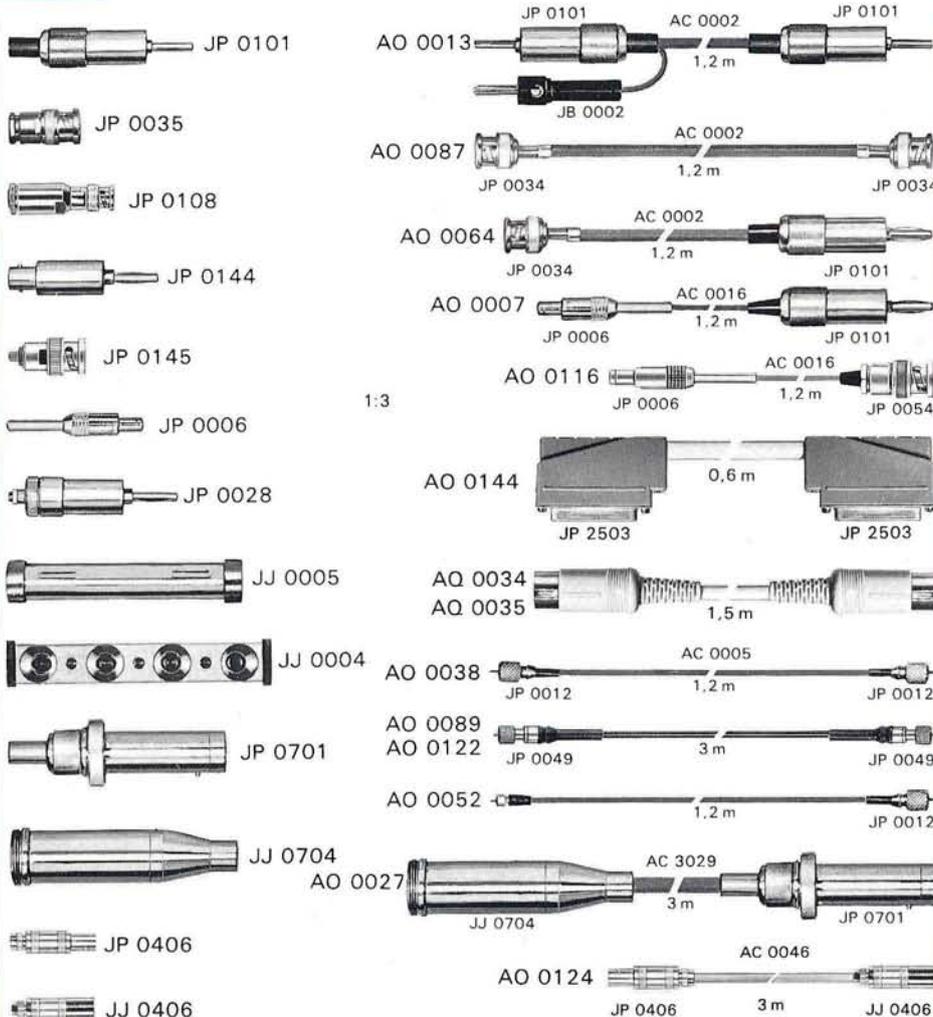


1:7

5716 Filtro inseguitore. E' un filtro inseguitore asservito a due canali con larghezza di banda costante che può essere sintonizzato automaticamente fino a 10 kHz dal 1047. Campo dinamico > 40 dB. Variazione del guadagno di 70 dB in gradini di 10 dB oltre all'autoranging. Dispone di 6 larghezza di banda da 0,316 Hz a 100 Hz con cambio automatico o manuale. Livello massimo d'ingresso 10 V di picco con uscita c.c. lineare o logaritmica.



9502 Sistema per l'analisi stroboscopica della laringe. Fornisce un'immagine ferma o di lento movimento della laringe sollecitata. Il sincronismo dello stroboscopio avviene per mezzo di un microfono che preleva il suono della voce. Il segnale del microfono viene amplificato e filtrato in modo che il sincronismo sia più sicuro senza armoniche che possono causare falsi sincronismi.



JP 0101 spina coassiale B & K.
JP 0135 connettore coassiale BNC.
JP 0108 connettore coassiale per cavo idrofono.
JP 0144 adattatore BK/BNC.
JP 0145 adattatore BNC/connettore miniatura accelerometro
JP 0006 connettore coassiale per fonometri 2203, 2208, 2210, 2215, 2218 e filtro 1613 e 1616.
JP 0028 adattatore B & K/connettore miniatura accelerometri.
JP 0005 estensione per spine B & K.
JJ 0004 scatola per connessione in parallelo di cavi con spine B & K.
JP 0406 e **JJ 0406** spina e connettore a 4 pin usati nei cavi AO 0124, AO 0125, AO 0126.
AO 0013 cavo coassiale B & K/B & K con presa di massa, lunghezza 1,2 m.
AO 0014 come AO 0013 ma privo di presa di massa separata.
AO 0018 come AO 0014 ma lunghezza 0,5 m.
AO 0019 come AO 0014 ma lunghezza 3 m.
AO 0020 come AO 0014 ma lunghezza 10 m.
AO 0087 cavo coassiale BNC/BNC lunghezza 1,2 m.
AO 0133 come AO 0087 ma lunghezza 0,6 m.

AO 0142 come AO 0087 ma lunghezza 3 m.
AO 0064 cavo coassiale B & K/BNC lunghezza 1,2 m.
AO 0127 come AO 0064 ma con presa di massa separata.
AO 0007 cavo coassiale B & K connettore fonometri. Per collegamento di: 1616, 2209, 2210, 2215 e 2218 a strumenti con presa d'ingresso B & K. Lunghezza 1,2 m.
AO 0116 cavo coassiale BNC/connettore fonometri. Per collegamento di: 1616, 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218 a strumenti con presa d'ingresso BNC. Lunghezza 1,2 m.
AO 0034 cavo coassiale B & K connettore fonometri. Per collegamento uscita 1613 a strumenti con presa B & K e capacità d'ingresso 20 pF. Lunghezza 0,6 m.
AO 0035 cavo coassiale B & K connettore fonometri. Per collegamento uscita 1613 a vecchi strumenti B & K con capacità d'ingresso 40 pF. Lunghezza 0,6 m.
AO 0144 cavo a 24 fili. Interfaccia IEC. Lunghezza 0,6 m.
AO 0129 come AO 0144, lunghezza 1,5 m.
AO 0157 cavo a 24 fili, interfaccia IEEE (GP-IB). Lunghezza 1,5 m.
AQ 0034 cavo con spine DIN a 8 pin. Lunghezza 1,5 m.

Cavi per comando a distanza

Guida

2306	2307	2308	2309	2312	3923	7400	Per funzionamento automatico con
	A+B	A	A				1023/27
	A+B	A					1047
A	A					F	1544
C			C				1613
D				D			1616
A	B	A	A				1617/18
A			A				1621
A		A	A				1623
	A	A					1901
	A+B	A	A				2010
	A+B	A		F		F	2031
	B	E		F		F	2131(5788)
				F		F	2210
C			C				2215
	A+B						3922
	B						4416
A			A	F		F	4426
A		A	A				6302
				F			7400
A	B	A	A	F	B	F	7507

A = AQ 0034 (AQ 0182, da 7 a 8 piedini se lo strumento è stato acquistato prima della fine del 1977)

B = AQ 0035

C = AQ 0183 (AQ 0147 se il registratore è stato acquistato prima della fine del 1977)

D = AQ 0184 (AQ 0148 se il registratore è stato acquistato prima della fine del 1977)

E = WL 0340 cavo speciale

F = AO 0144 (0,6 m) o AO 0129 (1,5 m)

AQ 0035 cavo con spine DIN a 7 pin. Lunghezza 1,5 m.

AO 0038 cavo accelerometrico. Isolato in teflon (260°). Lunghezza 1,2 m.

AO 0089 cavo accelerometrico rinforzato. Isolato in PVC (100°). Lunghezza 3 m.

AO 0122 cavo accelerometrico. Isolato in teflon (260°). Lunghezza 3 m.

AO 0052 cavo accelerometrico per 4344. Isolato in teflon (260°). Lunghezza 1,2 m.

AO 0027 cavo estensione preamplificatori microfonic 7 fili a singola schermatura. Lunghezza 3 m.

AO 0028 come AO 0027 con doppia schermatura, bassa capacità e lunghezza 10 m.

AO 0029 come AO 0028 ma lunghezza 30 m.

AO 0124 cavo estensione a 4 fili, schermatura semplice per preamplificatore 2642 e ZE 0132 così come per l'uscita del 2634. Lunghezza 3 m.

AO 0125 come AO 0124 ma lunghezza 10 m.

AO 0126 come AO 0124 ma lunghezza 30 m.

AO 0007 50	AQ 0041 42	JP 0108 50	QP 0202/224 41	UA 0237 26	WB 0176 24
AO 0013 50	AQ 0157 47	JP 0144 50	QP 1000/01/02 40	UA 0240 27	WB 0228 38
AO 0014 50	AQ 0183 19	JP 0145 50	QP 1102/03 41	UA 0253/54 26	WH 0490 37
AO 0018 50	AQ 0184 19	JP 0406 50	QP 1124/30 41	UA 0271 27	WL 0340 50
AO 0019 50	AR 0001 27	JP 0701 50	QP 1142/43/53 41	UA 0308 27	WL 0352 24
AO 0020 50			QP 2100/20 40	UA 0322 24	
AO 0027/28/29 50	BZ 0011/12 37	KA 0027 47	QP 5102 41	UA 0325 20	ZA 0024 32
AO 0034 50		KA 2000 47	QR 1010 42	UA 0355 26	ZD 0046 39
AO 0035 50	DB 0138 33	KE 0055 19	QR 1003/04 42	UA 0381 26	ZE 0132 20
AO 0038 50	DB 0161 33	KE 0141 20	QR 2009/10/11 40	UA 0385/86/87 26	ZE 0189/190 42
AO 0052 50	DB 0264 28	KK 0014 47		UA 0393 28	ZE 0191/92 42
AO 0063 17	DB 0375 27	KQ 0118/19 48	SC 2361 39	UA 0436 26	ZG 0085 29
AO 0064 50	DB 0900 28	KQ 0120/21 48		UA 0459 26	ZG 0113 47
AO 0087 50	DB 0909 33	KS 0037 48	TI 0001 47	UA 0469 26	ZG 0146 47
AO 0089 50	DB 0962 27		TU 0005 47	UA 0489/90/92 48	ZH 0100 43
AO 0104/05/06 25	DD 0135 19	MM 0002/04/12 23		UA 0507 48	ZI 0021 42
AO 0112/13/14 25		MR 0021/24 42	UA 0023 28	UA 0520 32	ZM 0045/46 42
AO 0116 50	FA 0555-569 48		UA 0030/35/36 27	UA 0553/59 23	ZM 0100 43
AO 0122 50		QA 0067 35	UA 0033 28	UA 0587 19	ZM 0200 31
AO 0124/25/26 50	JJ 0004 50	QB 0008 47	UA 0040 28	UA 0588 27	ZR 0001/06 39
AO 0127 50	JJ 0005 50	QI 0002/03/04 40	UA 0055 26	UB 0009 39	ZR 0013 45
AO 0128 18	JJ 0406 50	QI 0005/06 40	UA 0122/23 27	UB 0041 39	ZR 0014 45
AO 0129 50	JJ 0704 50	QI 0100/200 40	UA 0125 24	UD 0035 42	ZR 0015/16 38
AO 0133 50	JJ 2612 27	QI 0300 40	UA 0129 24	UG 3000 39	ZR 0020 19
AO 0134 17	JJ 2614 27	QP 0005/08/14 32	UA 0130 24	US 0006 46	ZR 0024 22
AO 0142 50	JJ 2615 27	QP 0006 38	UA 0142 24	UT 0014/24 48	ZR 1702 35
AO 0144 50	JP 0006 50	QP 0007 21	UA 0160 27	UT 0026/27 48	ZZ 0161 46
AO 0157 50	JP 0028 50	QP 0010/11/12 32	UA 0186 24		
AQ 0034 50	JP 0035 50	QP 0102/24 41	UA 0196 27	WB 0004 18	
AQ 0035 50	JP 0101 50	QP 0143 41	UA 0207 26	WB 0073 18	

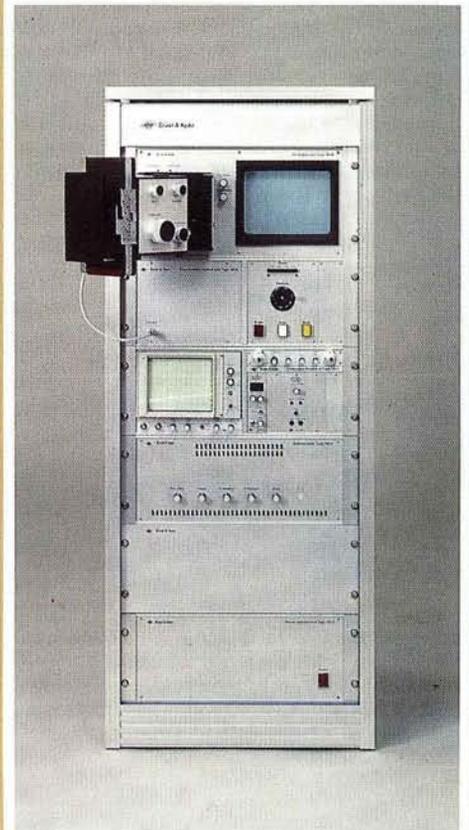
Strumentazione ultrasonica per diagnostica medica



Nel 1976 la B & K ha introdotto la sua nuova linea di strumentazione ad ultrasuoni per l'impiego nella diagnostica medica. Si trattava di un ampliamento naturale del programma esistente di strumenti di precisione per la generazione, la misura e l'analisi del suono e delle vibrazioni descritti in questo catalogo.

Le tecniche ad ultrasuoni sono ampiamente usate per una grande varietà di scopi diagnostici. Attualmente gli impieghi più importanti sono in ostetricia e ginecologia, in cardiologia, e nella diagnosi generale addominale. Inoltre, gli ultrasuoni si sono dimostrati particolarmente utili nella guida delle punture percutanee, un campo in cui la B & K ha già ottenuto una posizione d'avanguardia sia nella ricerca che nel mercato mondiale. Il vantaggio principale della diagnosi ad ultrasuoni è la natura non invasiva e non ionizzante dell'esame ed il suo relativamente basso costo confrontato con le tecniche a raggi X, le tecniche di tomografia computerizzata e le tecniche di formazione di immagini della medicina nucleare.

Un catalogo generale, un opuscolo a colori, prospetti dei prodotti, ed un opuscolo che tratta dei principi fisici diagnostici unitamente con l'indirizzo dei rappresentanti locali delle varie zone per queste apparecchiature sono disponibili direttamente dalla B & K.





Letteratura di supporto

La B & K pubblica una grande varietà di letteratura tecnica riguardante la progettazione, il funzionamento e l'applicazione dei suoi strumenti. La letteratura, in gran parte disponibile gratuitamente, serve come guida importante alla scelta dello strumento adatto per un particolare lavoro di misura, ed inoltre fornisce le notizie tecniche e teoriche di base necessarie per l'esecuzione di misure accurate.

Dato che l'elenco della letteratura disponibile è continuamente in evoluzione, si prega di prendere contatto con il rappresentante locale per le informazioni più recenti riguardanti una qualsiasi delle voci citate qui di seguito.

Opuscoli e manuali



Attualmente sono disponibili 4 manuali, che riguardano gli elementi fondamentali delle misure di suono e di vibrazione. I titoli sono:

- Misura del suono
- Controllo del rumore industriale e prova dell'udito
- Misura del rumore delle comunità
- Misura della vibrazione

Questi manuali sono disponibili in quasi tutte le lingue europee e 2 di essi anche in arabo. Sono inoltre disponibili opuscoli che riguardano vari argomenti quali la misura e l'analisi del rumore, la misura ed analisi delle vibrazioni e degli urti, la calibrazione di microfoni e di accelerometri, il collaudo a vibrazione, ecc. Ciascun opuscolo serve a dare una rapida idea degli strumenti disponibili per i vari tipi di misure nell'ambito di ciascuna applicazione.

Note di applicazione



Vengono pubblicate di volta in volta note di applicazione che descrivono l'uso degli strumenti B & K in una specifica situazione di misura. Un elenco dei titoli attualmente disponibili può essere ottenuto dal rappresentante locale B & K.

Periodici



"Monitor" è un bollettino di novità aggiornato all'ultimo minuto, e stampato in 8 lingue: inglese, francese, tedesco, danese, italiano, spagnolo, olandese e finlandese.

Esso serve a presentare nuovi prodotti ed a portare a conoscenza dei lettori nuove zone di applicazione ed i prodotti di interesse nell'ambito dei settori coperti dalla B & K. "Monitor" viene inviato ad intervalli regolari ed è inviato a tutti coloro che desiderano essere inseriti nell'elenco di distribuzione.

La **Technical Review** Bruel & Kjaer è pubblicata 4 volte all'anno. Questa pubblicazione tratta l'applicazione degli strumenti B & K e gli speciali sviluppi o i problemi teorici che la società può considerare di interesse per i clienti.

Manuali



I manuali B & K trattano le applicazioni degli strumenti B & K in campi specifici di misura insieme con un'indagine completa del quadro teorico e delle procedure pratiche coinvolte. I titoli comprendono:

- Architectural Acoustics
- Acoustic Noise Measurements
- Frequency Analysis
- Mechanical Vibration and Shock Measurements
- Strain Measurements
- Condenser Microphones and Microphone Preamplifiers
- Piezoelectric Accelerometers and Vibration Preamplifiers

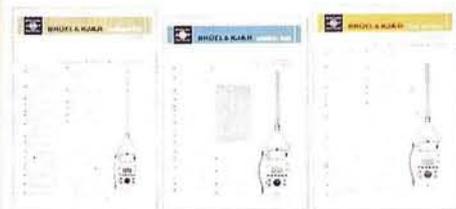
Cataloghi



Il catalogo riassuntivo B & K è pubblicato annualmente in 18 lingue, e contiene un riassunto del programma di prodotti B & K. Dà un quadro della linea di prodotti completa unitamente alla breve descrizione di ciascun strumento.

Il Master Catalogue Bruel & Kjaer è pubblicato ogni 3 anni e, ogniqualvolta vengono introdotti nuovi strumenti sono pubblicate informazioni supplementari sotto forma di prospetti.

Prospetti



Ciascun strumento dispone di un prospetto, che fornisce una descrizione tecnica completa ed indica esempi di applicazione, illustrando inoltre le specifiche complete.

Manuali d'istruzione



Ciascun strumento è fornito con un completo manuale d'istruzione che contiene tutte le informazioni necessarie per il corretto funzionamento dello strumento, sia da solo che in combinazione con altri strumenti B & K in configurazioni complete. I manuali d'istruzione sono disponibili in inglese.

RAPPRESENTANZE ED ASSI STENZA . BRÜEL & KJÆR

ALBANIA

Makinainport
Rruga "4 Shkurti" 6, Tirana
☎ 5220, 3267
➤ MAKINAIMPORT
Telex: 2127

ARGENTINA

Coasin S.A.
Virrey del Pino 4071, Buenos Aires
☎ 52-3185, 51-9363
➤ COASIN
Telex: 122284 ar coasin

AUSTRALIA

Brüel & Kjær Australia, Pty. Ltd.
33 Majors Bay Road
(P.O. Box 120)
Concord, N.S.W. 2137
☎ 736-1755
➤ BRUJA SYDNEY
Telex: 26246

AUSTRIA

Brüel & Kjær Ges. m. b. H.
Laxenburgerstrasse 61
A-1101 Wien
☎ 0222/62 41 77
Telex: 76665

BELGIO

Brüel & Kjær Belgium N.V.
Olmkruidlaan 7, 1020 Brussel
☎ 02/241-89-82
Telex: BKBELG 62248

BRASILE

Brüel & Kjær do Brasil
Rue Julio Ribeiro, 853
Alto de Boa Vista
04717 - Sao Paulo - S.P.
(Caixa Postal 2414,
01000 Sao Paulo, S.P.)
☎ 246-8149

BULGARIA

MURGASCH
Bul. Stambolijski 2
(P.O. Box 927) Sofia
☎ 87 45 21 (220) & 87 47 65
➤ MURGASCHPREP
Telex: 23284 inpre bg

CANADA

Brüel & Kjær Canada Ltd.
90 Leacock Road
Pointe Claire, Quebec H9R 1H1
☎ (514) 695-8225
➤ BAKCAN
Telex: 05-821691 b and k pclr

CILE

Coasin Chile Ltda.
Teatinos 574-2º-piso
Casilla 14588 Santiago
Correo 21
☎ 82141 & 82142
➤ COACHIL

CINA

China National Machinery Import
& Export Corporation
Hsi-chiao, Er-Li Kou
(P.O. Box 49)
Peking
➤ MACHIMPEX
Telex: 22242 cmiec cn

COLUMBIA

Instrumentación
Carrera 7, No. 48-59
(Apartado Aereo 6287) Bogota 1, DE
☎ 69-88-77
➤ AARIS
Telex: 044-400 inst co

CSSR

KOVO Foreign Trade Corp.
Jankovcova 2
17088 PRAHA 7
☎ 874 11 11 - 874 28 63
Telex: 121 481

EQUADOR

PROTECO-COASIN Cia. Ltd.
Ave. 6 de Diciembre 865 y Roca
(Apartado 228-A)
Quito
☎ 526-759 & 529-684
➤ PROTECO
Telex: 2865 protec ed

FINLANDIA

Oy Suomen Brüel & Kjær AB
Soukantie 14, 02360 Espoo 36
☎ (90) 801 7044
➤ BRUEL HELSINKI

FRANCIA

Brüel & Kjær France
38, Rue Champoreux
F-91540 Mennecy
☎ 088 06 21
Telex: IBEKA 600 573 F

GIAPPONE

Matsushita Electric Trading Co., Ltd.
Main Office:
Kawaramachi
Bldg. 71, 5-chome, Kawaramachi,
Higashi-ku, Osaka 541
(C.P.O. Box 288, Osaka 530-91)
☎ (06) 202 - 1221
➤ MATSUELECO OSAKA
Telex: j6 3380 matsuele
Tokyo Branch:
30th Floor,
World Trade Center Bldg.
4-1, 2-chome, Hamamatsu-cho
Minato-ku, Tokyo 105
(Trade Center P.O. Box No. 18,
Tokyo 105)
☎ (03) 435 - 4501
➤ MATSUELECO TOKYO
Telex: j2 4647 matsuele

GRECIA

American Technical Enterprises
7, Tositsa, Athens 148
(P.O. Box 156, Athens K)
☎ 8219.470
➤ AMERITECHNI, ATHENS
Telex: 216046 ate gr

GUATEMALA

Herbruger Hermanos y Cia. Ltd.
9 A, Calle 6-18, Zona 1
(Apartado Postal No. 1124)
Ciudad de Guatemala
☎ 23828 - 22987
➤ BRUGERMED-GUATEMALA

HONG KONG

The Radio People Ltd.
25 Chatham Road
(P.O. Box 6131)
Kowloon
☎ 3-690217/18/19
➤ EXTRA, HONG KONG
Telex: 84216 extra hx

INDIA

Jost's Engineering Co., Ltd.
Great Social Building
60, Sir Phirozeshah Mehta Road
(P.O. Box 243)
Bombay 400.001
☎ 26-2697
➤ JOST
Telex: 011-2722 Jost

INDONESIA

Bah Bolon Trading Co.
Jalan Tanah Abang IV/17
Jakarta Pusat
☎ 43317
➤ ILMU
Telex: 011-46164

IRAN

Sanco
Ave. Iranstrahr 95
(P.O. Box 41)
3651 Tehran
☎ 833094 - 98
➤ TATEC - Tehran
Telex: 213302 TACO-IR

IRLANDA

Technico (Communications) Limited
Astral House, Adelaide Road
Dublin 2
☎ 765191
➤ UNICOMB DUBLIN
Telex: 5129 tncp ei

ISLANDA

Rafis HF
Sidumúla 37
P.O. Box 10055
105 Reykjavik
Telex: 2156 icecon
☎ 86 620

ISOLE FILIPPINE

Union Electronics-Calibration
Instruments, Inc.
130 West Avenue, Quezon City
☎ 96-53-95
➤ ACES INC, MANILA

ITALIA

Brüel & Kjær Italiana S.r.l.
Via Ripamonti 89, 20141 Milano
☎ 569-3041
➤ BRUKJA MILANO
Telex: 25442 brukjami

JUGOSLAVIA

AVTOTEHNA
Electronic department
Titova 36, 61000 Ljubljana
(P.O. Box 593/XI)
☎ 317-044
➤ AVTOTEHNA LJUBLJANA
Telex: 31-223 yu avtena

KOREA

Crown Electric Trading Co.
C.P.O. Box 8301
Seoul
☎ 777-0177 - 778-2719
➤ ENOCHBANK Seoul
Telex: 27 355 seunghn

MALESIA

Guthrie Engineering
(Malaysia) Sdn. Bhd.
Electrical Engineering &
Communications Division
17, Jalan Semangat, Peli Surat 30
Petaling Jaya
(P.O. Box 30, Kuala Lumpur)
☎ 77 33 44
➤ GEMENG
Telex: Guthri ma 37573

MESSICO

C. J. Christensen S.A. de C.V.
Melchor Ocampo 150-8
Mexico 4, D.F.
☎ 535-22-58

NIGERIA

Reaf Laboratories Ltd.
P.O. Box 1102
51A Edgerley Road
Calabar
Cross River State
☎ 2 5 8 2

NORD AFRICA

Mesure Electronique
46, Av. Habib Bourguiba,
Tunis
(B.P. 174 P.M.)
☎ 244.220
➤ MESUREK

NORVEGIA

Brüel & Kjær Norge A/S
Billingstadsletta 76
1360 Nesbru
☎ 02/786360
➤ NORBEK

NUOVA ZELANDA

David J. Reid (NZ) Ltd.,
Box 2630, Auckland 1
☎ 492-189
➤ DAVRED AUCKLAND
Telex: davredak nz 2612

OLANDA

Brüel & Kjær Nederland B.V.
Plettenburg 2 A
Postbus 170
3430 AD Nieuwegein
☎ 03402 - 39994
Telex: 40351

PAKISTAN

Mushko & Co., Ltd.
Oosman Chambers
Abdullah Haroon Rd.
Karachi 3
☎ 51 10 27 & 51 29 27
➤ COOPERATOR Karachi
Telex: 2894 musko pk

PERU

Estemac Peruana, S.A.
Av. Petit Thouars 4620
Casilla 224, Miraflores - Lima 18
☎ 456597 & 455530
➤ ESTEMAC
Telex: 25385 pu estemac

POLONIA

Metronex
Al. Jerozolimskie 44
00-024 Warszawa 1
☎ 26-20-11
➤ METRONEX WARSZAWA
Telex: 814471 mtz pl

Labimex

Ul. Stawki 2
00-193 Warszawa
☎ 39 91 11
Telex: 814230

PORTOGALLO

Equipamentos de Laboratório Lda.
P.O. Box 1100,
Lisbon 1
☎ 97 65 51
➤ EQUILAB - LISBON
Telex: 12702 eqilab p

REGNO UNITO di G.B.

B & K Laboratories Ltd.,
Cross Lances Rd.,
Hounslow, TW3 2AE
☎ 01-570-7774
➤ BANKLABS LONDON
Telex: 934150 bkllabs g

REPUBBLICA DEL

SUD AFRICA
Dowson & Dobson
Electronics Ltd.
7th Floor, Nestlé House
192, Hendrik Verwoerd Drive
Randburg 2194
☎ (011) 48-9740
➤ SUDAMAT Jhb.
Telex: 8-2585 SA

REPUBBLICA

DEMOCRATICA TEDESCA
Günther Forgber
Schlegelstrasse 15, 104 Berlin
☎ 28 25 381
➤ INHAFO BERLIN
Telex: 112889 inhaf dd

REPUBBLICA

FEDERALE TEDESCA
Reinhard Kühl KG
Birkenweg 3-5,
2085 Quickborn/Hamburg
☎ (04106) 4055
➤ KÜHL, QUICKBORN
Telex: 215084 kühl d

ROMANIA

Tehnoimport
Str. Doamnei 5, Bucuresti
☎ 164570, 131020
➤ TECHNIMPORT
Telex: 10254 tehie r

SINGAPORE

Guthrie Engineering
(Singapore) Pte. Ltd., Electrical
& Communications Division
P.O. Box 900 (39 Sixth Ave., Off 6
M.S. Bukit Timah) Singapore 10
☎ 66 25 55
➤ GAWLECT SINGAPORE
Telex: dirgaw rs 21681

SPAGNA

Brüel & Kjær Ibérica, S.A.
Rodriguez San Pedro, 2, Madrid 15
☎ 448 26 00*
Telex: 42345 buka e

SVEZIA

Brüel & Kjær Sverige AB
Kvarnbergsvägen 25
141 45 Huddinge
☎ (08) 711 27 30
➤ SVEBKAMET
Telex: 10250 decibel s

SVIZZERA

Brüel & Kjær (Schweiz) AG
Steinackerstrasse 7, 8180 Bülach
☎ (01) 860.67.05
➤ BRUELKJÆR
Telex: 55427 bukag ch

TAILANDIA

Charray International Incorp. Ltd.
613-617 Mahachai Road, Sumranraj
Bangkok
☎ 221 - 1062
➤ CHARRAY BANGKOK

TURCHIA

Incekara A. S.
Kumrular Sok., Ada Apt. 6/7
Yenisehir, Ankara (G-10)
☎ 122185 - 176712
➤ IMIS ANKARA
Telex: 42283 kara tr

UNGHERIA

HUNGAGENT
H-1023 Budapest II
Lajos utca 11-15
☎ 886-180
Telex: 22-4526 hungt h

U.S.A.

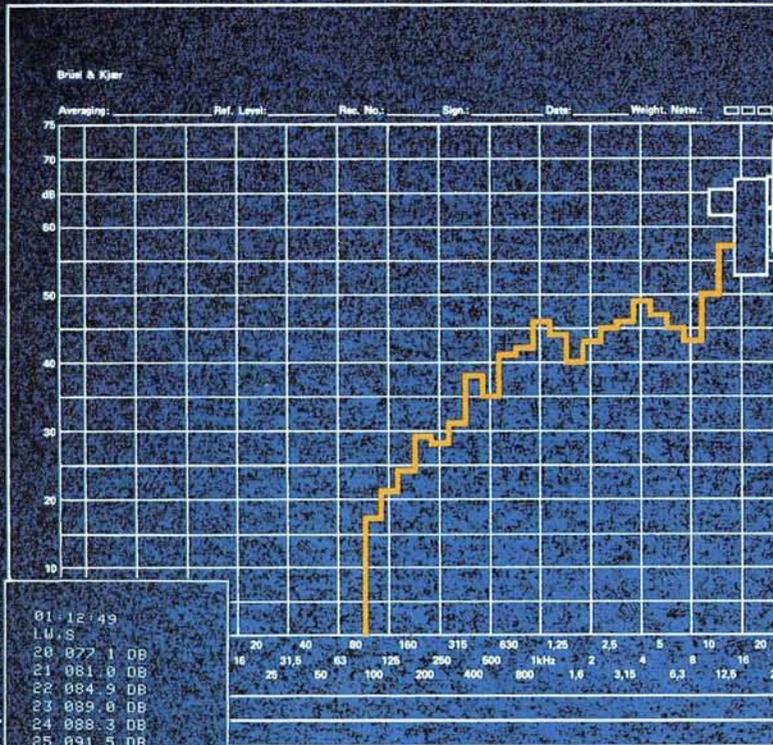
B & K Instruments, Inc.,
5111 West 164th Street
Cleveland, Ohio 44142
☎ 216/267-4800
➤ BANDKINST
TWX: 810421-8266 b k inst cle

U.S.S.R.

V/O Mashpriborintorg
Smolenskaja pl. 32/34
121200 Moscow
☎ 244 25 62
➤ MASHPRIBOR
Telex: 7235 mpi su

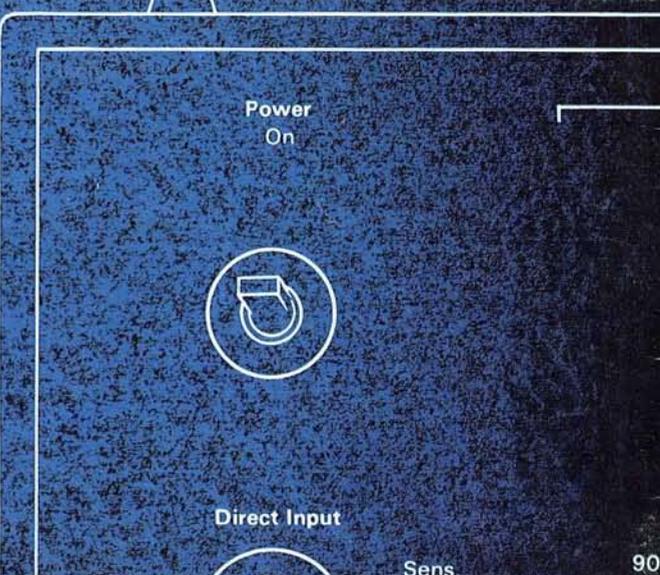
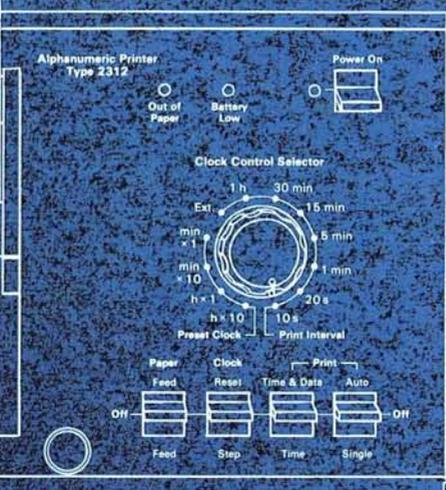
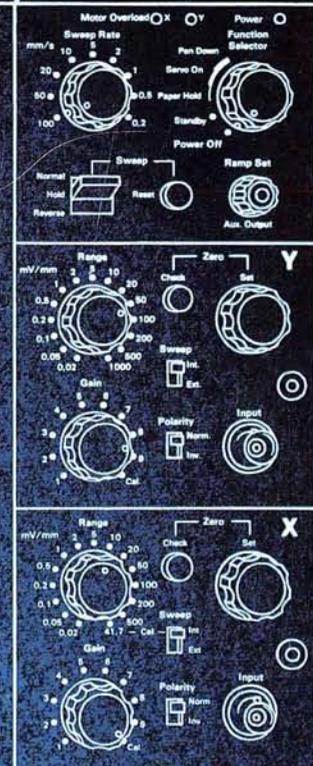
VENEZUELA

COASIN C. A.
Avenida Habana
con Valparaiso
Edificio Egusky Local 3 -
Los Caobos - Caracas 105
(Apartado 50939, Sabana Grande 1)
☎ 72 23 11, 72 86 62
➤ INSTRUVEN
Telex: 21228 instruen



01 12 49
L.U.S

20	077	1	DB
21	081	0	DB
22	084	9	DB
23	089	0	DB
24	088	3	DB
25	091	5	DB
26	098	7	DB
27	095	1	DB
28	101	8	DB
29	102	4	DB
30	106	5	DB
31	104	9	DB
32	100	0	DB
33	103	5	DB
34	105	9	DB
35	106	4	DB
36	109	7	DB
37	107	4	DB
38	105	6	DB
39	103	7	DB
40	110	0	DB
A	117	4	DB



BRÜEL & KJÆR ITALIANA S.r.l.

20141 Milano
Via Ripamonti, 89

Tel: 56.93.041-2-3 · Indirizzo Telegrafico: BRUKJA MILANO · Telex: 333442 brukjami
Ufficio di Roma: 00142 Roma, Via Laurentina, 3/S. Tel.: 54 07 310

