



Brüel & Kjær

$$PMV = (0.303 e^{-2.179 PMV} + 0.028)$$
$$\{58.15 (M-W) - 3.363$$
$$- 0.407 (M-W)$$
$$- 24.42 [(M-W)$$
$$- M(5.814 - 0.022314 M(34 - t_a)$$
$$- 3.96 (t_{cl} + 273)^4$$
$$- (\bar{t}_r + 273) \{ h_c (t_{cl} - t_a) \}$$

Catalogo 1982

Indice numerico degli strumenti

1023/27/47	4	2225/26	16	2805	23	4125/38	10-11	4712	51	5743/48	56
1100/04	54	2232	14	2807	13	4143	13	4714	40	5765	31
1212	55	2306	38	2810	13	4144/49	10-11	4715	47	5800	57
1405	4	2307	39	2811	50	4152/53	52	4801/02/05	8	5812	4
1526/44/45	43	2308/09	38	2970	22	4155	10	4808/09/10	8	5829	56
1613/16	18	2312	40	2971	27	4157	52	4811/18	8	5833/34	45
1617/18	36	2425/26/27	28	2976	44	4160/65/66	10	4904/05/06	51	5838	56
1621/23	25	2429	27			4170	12	4911/12	37	5842	34
1800	52	2503	25	3204	48	4175/76	10	4921	18		
1901/02	36	2504	44	3356/57	51	4204/05	50	4930	52	6202/03	27
		2505	45	3360	46	4219	51			6302	37
2010	34	2511/12/13	24	3501	18	4220/21	13	5516	19		
2020	36	2609/10	28	3505	52	4222	53	5555	25	7005/06	41
2031	32	2619	12	3506	23	4223	26	5558/84	56	7400	40
2033	32	2626	22	3507/09/11	18	4230	13	5586	56	7502	41
2116	53	2627/31/33	12	3513	25	4290/91	22	5596	4	7507	50
2120	34	2634/35	22	3514/15	18	4321/84	20-21	5612/23	56		
2131	30	2636	28	3517	44	4322	24	5674	45	8000/01	21
2134	46	2637/38	42	3519	47	4416	27	5685/86	4	8100/04	26
2203/06	14	2642	12	3905/06	44	4417	48	5698	45	8200	21
2209/10	15	2650/51	22	3922	38	4426/28	19	5699	41	8305/10	20-21
2215	14	2706/07/08	6	3923	50	4429	42	5704	45	8312/13/14	42
2218	16	2712/13	6			4431	19	5716/19/30	56	9502/08	56
2219	14	2804	13	4002	48	4440	48	5742	15	9530/33	45

Le custodie degli strumenti sono realizzate con un sistema modulare che permette di ottenere insieme molto flessibili. Gli strumenti sono disponibili nelle versioni A, B, C e F, le cui descrizioni si trovano a pag. 59. Il tipo di versione (A, B, C o F) deve essere specificato al momento dell'ordine dello strumento. Tutti gli strumenti elettronici, se non diversamente specificato, possono essere predisposti per tensioni di rete di 100, 115, 127, 220 o 240V.

Nota: Causa il continuo programma di miglioramento dei nostri prodotti, tutte le specifiche possono variare senza alcun preavviso.

Indice degli accessori

AO 0007	60	BZ 0011/12	31	KQ 0118/21	59	TI 0001	59	UA 0570	10	WH 0863	44
AO 0013	60	BZ 0013/14	33	KS 0037	59	TU 0005	59	UA 0587	18	WH 0878	33
AO 0018/20	60							UA 0588	10	WH 0917	33
AO 0027/29	60	DB 0138	52	MM 0002/04	21	UA 0023	13	UA 0641/42	24	WH 1130/43	45
AO 0034/35	60	DB 0161	52	MM 0012	21	UA 0030	10	UA 0643	23	WH 1080	56
AO 0038	60	DB 0225	53	MM 0023	55	UA 0033	13	UB 0009	39	WI 1624	31
AO 0063	14	DB 0264	13	QM 0008	59	UA 0035/36	10	UB 0041	39	WL 0309	23
AO 0087	60	DB 0375	11	QB 0017	19	UA 0055	10	UD 0035	41	WL 0340	60
AO 0089	60	DB 0900	13	QI 0002/06	39	UA 0122/23	10	UG 3000	39	WQ 0153	56
AO 0100	26	DB 0909	52	QI 0100/300	39	UA 0125	23	US 0006	37	WQ 0163	56
AO 0104/06	26	DB 0962	10	QP 0005	52	UA 0129	23	UT 0014/24	59		
AO 0112/14	26	DD 0248	54	QP 0006	40	UA 0130	23	UT 0026/27	59	ZA 0024	52
AO 0116	60			QP 0007	25	UA 0142	23			ZC 0016	28
AO 0122	60	JJ 0004/05	60	QP 0008	52	UA 0160	10	WA 0116	8	ZD 0046	41
AO 0127	60	JJ 0506	60	QP 0009	53	UA 0186	23	WA 0181	44	ZE 0299	41
AO 0128	15	JJ 0704	60	QP 0010/12	52	UA 0196	10	WB 0004	15	ZE 0300	19
AO 0133	60	JJ 2612	12	QP 0014	52	UA 0207	10	WB 0073	15	ZG 0085	18
AO 0134	14	JJ 2614/15	10	QP 0102/20	58	UA 0237	10	WB 0176	23	ZG 0113	59
AO 0142	60	JP 0006	60	QP 0124	58	UA 0240	10	WB 0190	4	ZG 0146	59
AO 0145	60	JP 0028	60	QP 0143/50	58	UA 0253/54	10	WB 0210	56	ZG 0175	19
AO 0173	60	JP 0035	60	QP 0202/224	58	UA 0308	10	WB 0228	38	ZG 0199	59
AO 0175/77	60	JP 0101	60	QP 1000/02	58	UA 0322	21	WB 0239	45	ZH 0100	4
AO 0184	60	JP 0108	60	QP 1102/03	58	UA 0355	10	WB 0329	38	ZH 0250	47
AO 0185/86	16	JP 0144/45	60	QP 1124/30	58	UA 0385/87	10	WB 0333	40	ZM 0053/54	41
AO 0193	24	JP 0213	60	QP 1142/43	58	UA 0393	10	WB 0376	45	ZM 0100/200	4
AO 0194/95	60	JP 0510	60	QP 1153	58	UA 0436	10	WB 0464	45	ZR 0001/06	39
AQ 0034/35	60	JP 0701	60	QP 2100/20	58	UA 0459	10	WB 0686	44	ZR 0013/14	43
AQ 0157	59	JP 0713	12	QP 5102	58	UA 0469	10	WB 0693	45	ZR 0020	15
AQ 0183	14 & 18			QR 1003	41	UA 0489/90	59	WB 0716	45	ZR 0024	21
AQ 0184	18	KA 0027	59	QR 1010	40	UA 0492	59	WH 0299	45		
AR 0001	60	KA 2004	59	QR 2009/11	27	UA 0507	59	WH 0468	4		
		KE 0055	18			UA 0520	52	WH 0490	31		
		KK 0014	59	SC 2361	38-39	UA 0553/59	21	WH 0830	56		

Gli strumenti non prodotti in serie vengono realizzati dal nostro Dipartimento Sistemi Speciali (SD). Gli strumenti elettronici sono identificabili dalla sigla iniziante con il numero 5, mentre gli accessori dalla lettera W. A pag. 56 si può trovare una selezione di tali prodotti.



L'illustrazione di copertina mostra un diagramma termometrico a colori del nuovo **Trasduttore delle condizioni termiche ambientali MM 0023**. Esso è stato progettato per simulare le proprietà termiche del corpo umano ed esaminare il grado di disagio termico dell'uomo nelle diverse condizioni in unione col **Misuratore delle condizioni termiche ambientali Tipo 1212**, descritto a pag. 55. Lo spostamento dei colori definisce il gradiente di temperatura sul trasduttore, lo spostamento da un colore a quello immediatamente adiacente corrisponde a 1°C. Sullo sfondo è visibile l'equazione di P.O. Fanger (Danimarca — Technical University) sulla quale sono basati misure e calcoli del Tipo 1212.



Acoustics



Vibration



Hydroacoustics



Electroacoustics



Acoustic Emission



Strain



Illumination



Thermal Comfort



Diagnostics

Generatori di segnali	4
Amplificatori di potenza	6
Eccitatori di vibrazioni	8
Microfoni di misura	10
Microfoni di misura, Accessori, Sonde — Preamplificatori microfonici, Alimentatori — Strumenti per calibrazione	
Fonometri, analizzatori statistici e dosimetri	14
Fonometri, Fonometri integratori, Filtri — Insiemi per suoni e vibrazioni — Unità esterne, Analizzatore statistico di livello — Dosimetri	
Accelerometri	20
Accelerometri, Trasduttori di forza — Teste d'impedenza — Captatori, Preamplificatori per accelerometri — Calibratori, Alimentatori e Accessori	
Misuratori di vibrazioni, filtri e analizzatore portatile di vibrazioni	24
Misuratori di vibrazioni, Filtri — Analizzatori di vibrazioni portatili — Registratore di urti	
Idrofoni	26
Apparecchiature audio e Hi-Fi	27
Psofometro — Misuratori di fase e di flutter — Unità per il controllo delle curve di risposta	
Voltmetri elettronici e amplificatori di misura	28
Analizzatori in frequenza	30
Analizzatore digitale di frequenza in tempo reale a ottave e terzi d'ottava, Analizzatori FFT in tempo reale a banda stretta, Analizzatori di frequenza seriali — Spettrometria a ritardo di tempo	
Filtri, unità di controllo e stroboscopi	36
Filtri (passa-banda ed eterodina) — Sistemi per misure di distorsione, Analizzatore di forma d'onda — Stroboscopi — Misuratore di velocità	
Registratori	38
Registratori grafici — Tavola rotante, Stampante — Registratori magnetici a nastro e digitali — Oscilloscopio	
Strumenti per le misure di emissione acustica	42
Strumenti per misure estensimetriche	43
Sistemi per bilanciamento	44
Monitor per il controllo delle vibrazioni	45
Sistema di analisi dell'intensità sonora	46
Sistemi per misure acustiche negli edifici	48
Strumenti di misura della potenza sonora	50
Calcolatore di potenza sonora — Multiplexer — Sorgenti di rumore	
Sistemi di misura in telefonia	51
Strumenti per prove audiometriche	52
Strumenti per le misure di luminosità	54
Strumenti per la misura delle condizioni termiche ambientali	55
Strumenti speciali	56
Strumenti con interfaccia digitale	57
Accessori generali	58
Carta per i registratori di livello e X-Y, Alimentatori — Carica batterie — Trasformatori — Custodie portatili modulari	
Cavi, connettori e adattatori	60

Nuovi strumenti in questo catalogo

Misuratore delle condizioni termiche ambientali Tipo 1212	55	Microfono prepolarizzato da 1/2" Tipo 4176	10
Fonometro di precisione Tipo 2232	14	Accelerometro Tipo 4381	20
Sistema di analisi dell'intensità sonora Tipo 3360	46	Sistema per misure in sala prova Tipo 5558	56
Macchina per bilanciamento Tipo 3906	44	Registratori magnetici Tipo 7005/06	40

Strumentazione ad ultrasuoni per diagnostica medica

Un catalogo separato descrive i sistemi ad ultrasuoni della Bruel & Kjaer per diagnostica medica in ostetricia, ginecologia, cardiologia e nella diagnosi generale addominale. Tale catalogo è disponibile dalla Bruel & Kjaer su richiesta.



Nel 1982 la Bruel & Kjaer compie 40 anni nella fabbricazione di strumenti scientifici di precisione. Il 1942 era l'anno in cui i due fondatori iniziavano a rivoluzionare pacificamente la strumentazione in campo acustico, da allora il nome B & K è stato sinonimo delle misure acustiche e vibrazionali. La società impiega attualmente più di 1700 persone nel centro di ricerca e di costruzione situato a circa 20 km a nord di Copenaghen ed esporta i suoi apparecchi in tutto il mondo. Gli strumenti descritti in questo catalogo sono in grado di soddisfare ogni necessità di misura acustica o vibrazionale (se però vi serve qualche cosa di speciale il dipartimento per lo sviluppo strumenti speciali può offrirvi di costruirne uno su misura). Ci sono anche strumenti per l'elettronica, l'illuminazione e la misura delle condizioni termiche ambientali. Gli strumenti per applicazioni nelle diagnosi mediche sono riportati su un catalogo separato.

rienza nella pratica giornaliera di uso della strumentazione e delle esigenze degli utilizzatori. Nessuno strumento viene immesso sul mercato senza che lo stesso venga curato in tutti gli aspetti. Per questo ci si avvale della lunga collaborazione tra la B & K e numerose istituzioni accademiche in varie parti del mondo. Nello stesso tempo viene posto il massimo impegno nell'ottimizzazione del progetto di ogni singolo prodotto, sulla base delle tecniche circuitali più avanzate.

La compatibilità del sistema

La maggior parte degli strumenti B & K sono progettati per compatibilità reciproca sia con tutta la gamma B & K che con strumenti costruiti da altri fabbricanti. Questo permette agli utilizzatori di realizzare delle catene di misura confacenti alle proprie necessità; a conferma di ciò è il numero sempre maggiori di strumenti con interfaccia digitale standardizzata IEC 625-1.

Alta tecnologia

Il più grande dipartimento della

fabbrica B & K di Naerum è quello del progetto e sviluppo in laboratorio, in esso lavorano professionisti altamente qualificati, ingegneri, scienziati e personale di supporto. I progettisti della Bruel & Kjaer hanno a disposizione tutti i mezzi necessari affinché per gli strumenti siano impiegate le tecnologie di costruzione più avanzate. Tra questi sono compresi calcolatori per l'elaborazione di progetti avanzati, per la produzione, per le prove e i sistemi d'informazione. Tutti i prodotti B & K vengono sottoposti alle prove di qualità più rigorose per controllare che rispondano alle normative standardizzate e che resistano all'uso per molti anni.

Assistenza ai clienti

La B & K sa che i clienti vogliono comprare soluzioni e non problemi. La società impiega a questo scopo una serie di specialisti il cui lavoro principale consiste nell'analisi delle applicazioni del singolo strumento e nel mettere poi al corrente i clienti sui migliori modi d'impiego e sulle combinazioni offerte per la soluzione del problema. Queste persone sono disponibili a recarsi ovunque su richiesta di qualsiasi agente locale della rete di vendita della B & K, dislocata in tutto il mondo (lista in fondo al catalogo), che impiega anche direttamente personale qualificato e tecnici per le riparazioni o l'assistenza tecnica.

Corsi e seminari. L'assistenza ai clienti non è legata solo agli strumenti. Le apparecchiature più avanzate vengono messe a miglior profitto con un'adeguata preparazione del personale preposto al loro utilizzo. Dispense e corsi di teoria e di pratica in tutti i campi di applicazione della strumentazione B & K sono regolarmente disponibili su richiesta sia dalla casa madre che nelle varie sedi lo-

cali. Sono anche disponibili corsi audiovisivi per misure di suoni e vibrazioni, applicazioni di misura e analisi di vibrazioni per manutenzione del macchinario, ecc.

Normative internazionali

Un costruttore che vende i suoi prodotti su tutti i mercati del mondo deve sempre prestare la massima attenzione al contenuto delle varie normative internazionali e gli strumenti della Bruel & Kjaer sono progettati per rispettare tutte le più importanti standardizzazioni. Diversi scienziati e ingegneri che lavorano alla B & K partecipano direttamente ai lavori dei principali comitati di stesura delle regolamentazioni internazionali.

Qualità

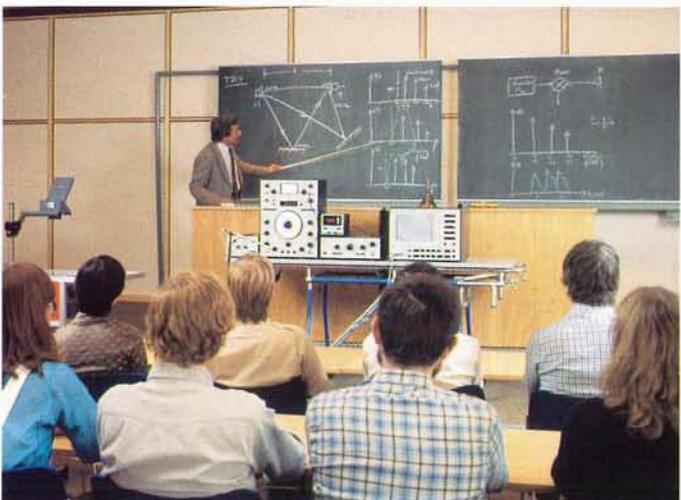
La ragione principale per cui le persone acquistano i prodotti B & K per la prima volta e poi successivamente, è perché sanno di comprare i migliori strumenti attualmente disponibili. Alla B & K il motto è sempre "qualità" e i prodotti sono costruiti in piccole serie per consentire la massima attenzione nei vari aspetti della produzione. Il progetto di ogni fase della realizzazione è preventivamente studiato teoricamente e con prove su prototipi, considerando tutti gli aspetti come attendibilità, funzionamento con temperature differenti, in climi umidi, sotto l'effetto di urti o vibrazioni e secondo i requisiti delle norme IEC 348 e le varie MIL, DIN e CISPR. Ogni strumento è controllato singolarmente e dove applicabile, viene consegnato con la carta di calibrazione individuale.

La nostra garanzia

I prodotti Bruel & Kjaer forniti direttamente dalla fabbrica o da ogni rappresentante autorizzato, sono garantiti per un anno dalla data di spedizione contro ogni difetto dei materiali o di fabbricazione.

I nostri strumenti

La B & K ha molti anni di espe-



La Bruel & Kjaer pubblica una grande varietà di documentazione tecnica riguardante la progettazione, il funzionamento e le applicazioni dei suoi strumenti. La documentazione, in gran parte disponibile gratuitamente, serve come guida importante alla scelta dello strumento adatto per una particolare misura, ed inoltre fornisce le notizie tecniche e teoriche di base necessarie per l'esecuzione di misure accurate. Dato che l'elenco della documentazione disponibile viene aggiornato continuamente, 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 5 manuali, che riguardano i concetti fondamentali delle misure di suoni e vibrazioni. I titoli sono:

- La misura del suono
- Controllo del rumore industriale e prova dell'udito
- La misura del rumore nelle comunità
- Misura di vibrazioni
- Misure acustiche nell'edilizia

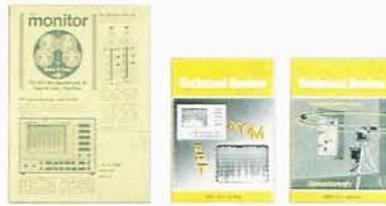
Questi manuali sono disponibili in quasi tutte le lingue europee. Sono inoltre disponibili opuscoli che riguardano vari argomenti quali la misura e l'analisi del rumore, la misura ed analisi delle vibrazioni e degli urti, la calibrazione di microfoni ed accelerometri, il collaudo a vibrazione, ecc. Ciascun 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 particolari situazioni di misura. Un elenco dei titoli attualmente disponibili può essere ottenuto dal rappresentante locale della Bruel & Kjaer.

Periodici



Il "Monitor" è un bollettino di novità aggiornato all'ultimo minuto, e stampato in 10 lingue: inglese, francese, tedesco, danese, norvegese, svedese, italiano, spagnolo, olandese e finlandese. Esso serve a presentare nuovi prodotti e a portare a conoscenza dei lettori nuovi campi d'applicazione ed i prodotti d'interesse nell'ambito dei settori coperti dalla Bruel & Kjaer. Il "Monitor" viene inviato ad intervalli regolari ed è inviato a tutti coloro che desiderano essere inseriti nell'elenco di distribuzione.

La "Technical Review" della Bruel & Kjaer è pubblicata quattro volte all'anno, e tratta l'applicazione degli strumenti Bruel & Kjaer e gli speciali sviluppi o i problemi teorici che la società considera di interesse per i clienti.

Manuali



I manuali della Bruel & Kjaer 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

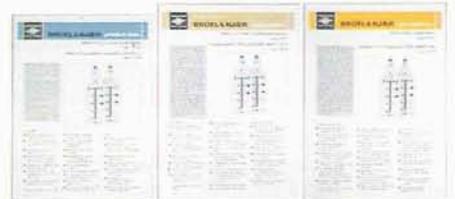
Cataloghi



Il catalogo riassuntivo della Bruel & Kjaer viene pubblicato annualmente in 18 lingue e contiene un riassunto del programma di prodotti della Bruel & Kjaer. Fornisce un quadro della linea completa di prodotti unitamente alla breve descrizione di ciascuno strumento.

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

Prospetti



Ciascuno strumento dispone di un prospetto, che fornisce una descrizione tecnica completa ed indica esempi di applicazioni, illustrando inoltre le specifiche complete. La maggior parte dei prospetti è disponibile in inglese, tedesco, francese, russo e alcuni anche in italiano.

Manuali d'istruzione



Ciascuno strumento viene consegnato con un completo manuale d'istruzione che contiene tutte le informazioni necessarie per il corretto uso dello strumento, sia da solo che in combinazione con altri strumenti Bruel & Kjaer in insiemi completi. La maggior parte dei manuali d'istruzione è disponibile in inglese, tedesco, francese, russo e alcuni anche in italiano.

Generatori di segnali



I generatori di segnali di precisione sono impiegati come sorgenti di eccitazione per determinare la risposta in frequenza in misure elettroniche, elettroacustiche e in meccanica dinamica. I generatori della Bruel & Kjaer sono forniti di display analogici e (o) digitali per una precisa lettura del livello e della frequenza della tensione di uscita, e permettono la regolazione automatica del livello di uscita tramite una rete di controreazione per mantenere un livello di eccitazione fisso per altoparlanti, eccitatori di vibrazioni, ecc. Il controllo della scansione in frequenza può essere interno o esterno. E' possibile sincronizzare la scansione con un registratore di livello o X-Y.

1023 Generatore sinusoidale. Genera segnali sinusoidali e segnali modulati in frequenza $\pm 10\%$. E' disponibile una scansione Lin-Log in gamma continua da 10 Hz a 20 kHz. Si può ottenere la scansione automatica tramite i registratori di livello 2307, 2308 e 2309, o il tracciatore di curve di risposta 4712. Dispone di uscite per filtro eterodina Tipo 2020.

1027 Generatore sine-random. Genera due tipi di segnali: sinusoidale e rumore casuale a banda stretta. La gamma di frequenza va da 2 Hz a 200 kHz, divisa in 3 sottogamme con scansione Lin-Log. Genera inoltre rumore rosa e bianco e dispone di uscite per il filtro eterodina 2020 e per l'analizzatore di frequenza 2010. La

scansione automatica è controllabile dai registratori 2307, 2308 e 2309 o dal tracciatore di curve di risposta 4712 con l'unità di scansione WB 0190.

1405 Generatore di rumore genera rumore bianco e rosa a banda larga per applicazioni in misure di elettroacustica e di acustica negli edifici. Se usato con i filtri passa-banda 1616, 1617 e 1618, fornisce bande di rumore di ottave e terzi d'ottava. Include la funzione di arresto del generatore per misure di riverberazione, controllabile manualmente o a distanza.

1047 Controllo per tavoli vibranti. Per il controllo sinusoidale di sistemi elettrodinamici di vibrazione. Fornisce una scansione automatica Lin-Log singola o ripetuta nella gamma di frequenza da 5 Hz a 10 kHz, con limiti superiore e inferiore della gamma di scansione regolabili in maniera continua. Dispone di un misuratore di vibrazioni a due canali per la lettura del livello di eccitazione in accelerazione, velocità o spostamento. Crossover automatico tra i canali a frequenze preselezionabili per controlli Spost.-Accel. o Vel.-Accel. E' possibile la sincronizzazione con i registratori 2307 e 2308.

Accessori per Tipi 1023 e 1047

ZM 0100/0200 Unità di uscita a livello costante per i Tipi 1047 e 1023 rispettivamente. Fornisce un livello di uscita costante di 1 V RMS per la sincronizzazione

con il filtro inseguitore 1623 e con l'analizzatore di movimento 4911, ecc.

Accessori per il Tipo 1047

ZH 0100 Programmatore di vibrazioni. Fornisce un ulteriore crossover per misure Spost.-Accel., Vel.-Accel. o Spost.-Vel. Se ne può usare un numero qualsiasi.

5685* Controllo di sicurezza sinusoidale. Permette di regolare i limiti di sicurezza secondo il livello di prova prescelto.

5686* Selettore del segnale di controllo. Per il controllo in più punti in prove di vibrazioni. Controlla il punto di misura più alto, più basso e quello medio, fino a, complessivamente, 6 punti diversi.

5596* Unità per lo stazionamento alla risonanza. Effettua il controllo automatico di frequenza nei pressi o alla frequenza di risonanza dell'oggetto in prova.

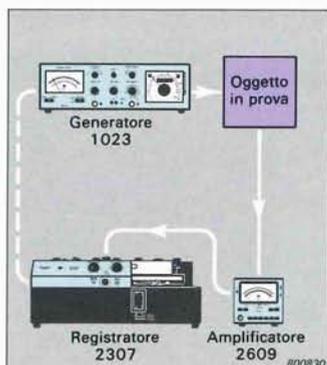
5812* Controllo a banda stretta. Converte il 1047 in un controllo per eccitatori sine-random.

WH 0468*. Modifica per utilizzare il 1047 da 1 Hz a 2 kHz.

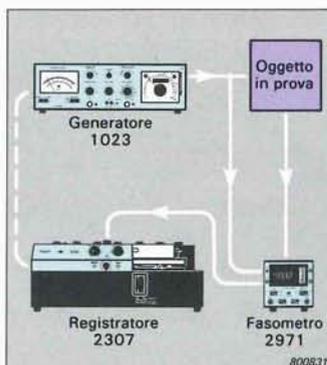
5716 Filtro inseguitore. Ved. pag. 56.

* Tutti questi strumenti sono stati realizzati dalla sezione Strumenti Speciali; per ulteriori informazioni si prega di richiedere il relativo prospetto "Sistemi Speciali".

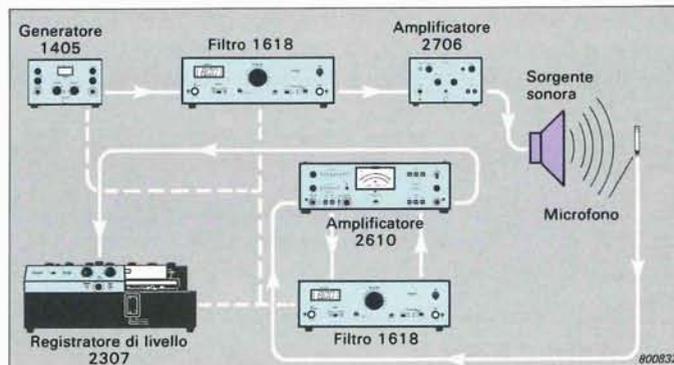
Esempi di sistemi di misura



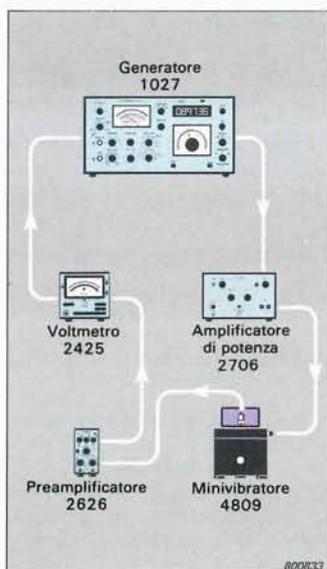
Risposta in frequenza



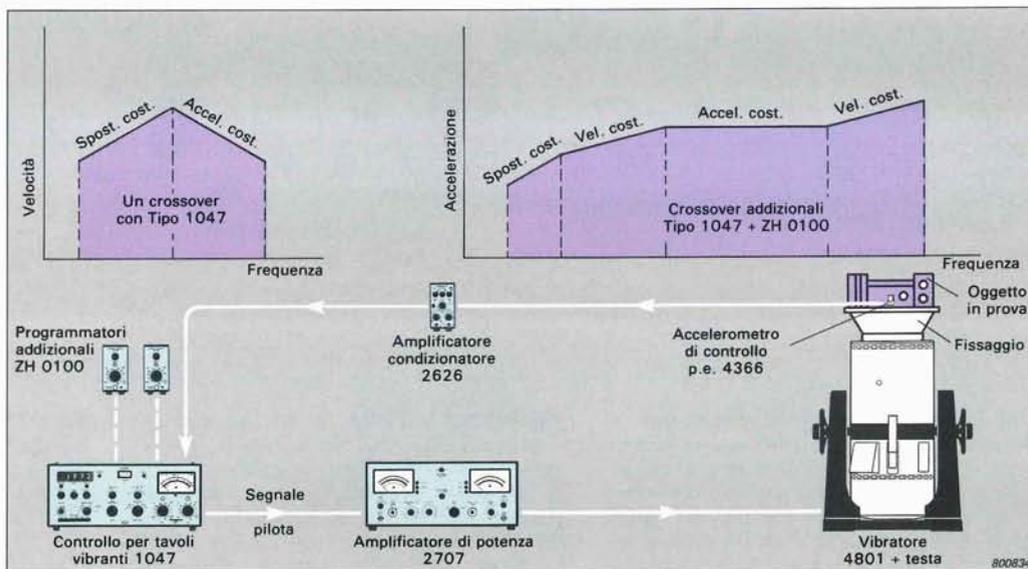
Risposta in fase



Tempo di riverberazione in bande di 1/1 e 1/3 di ott.



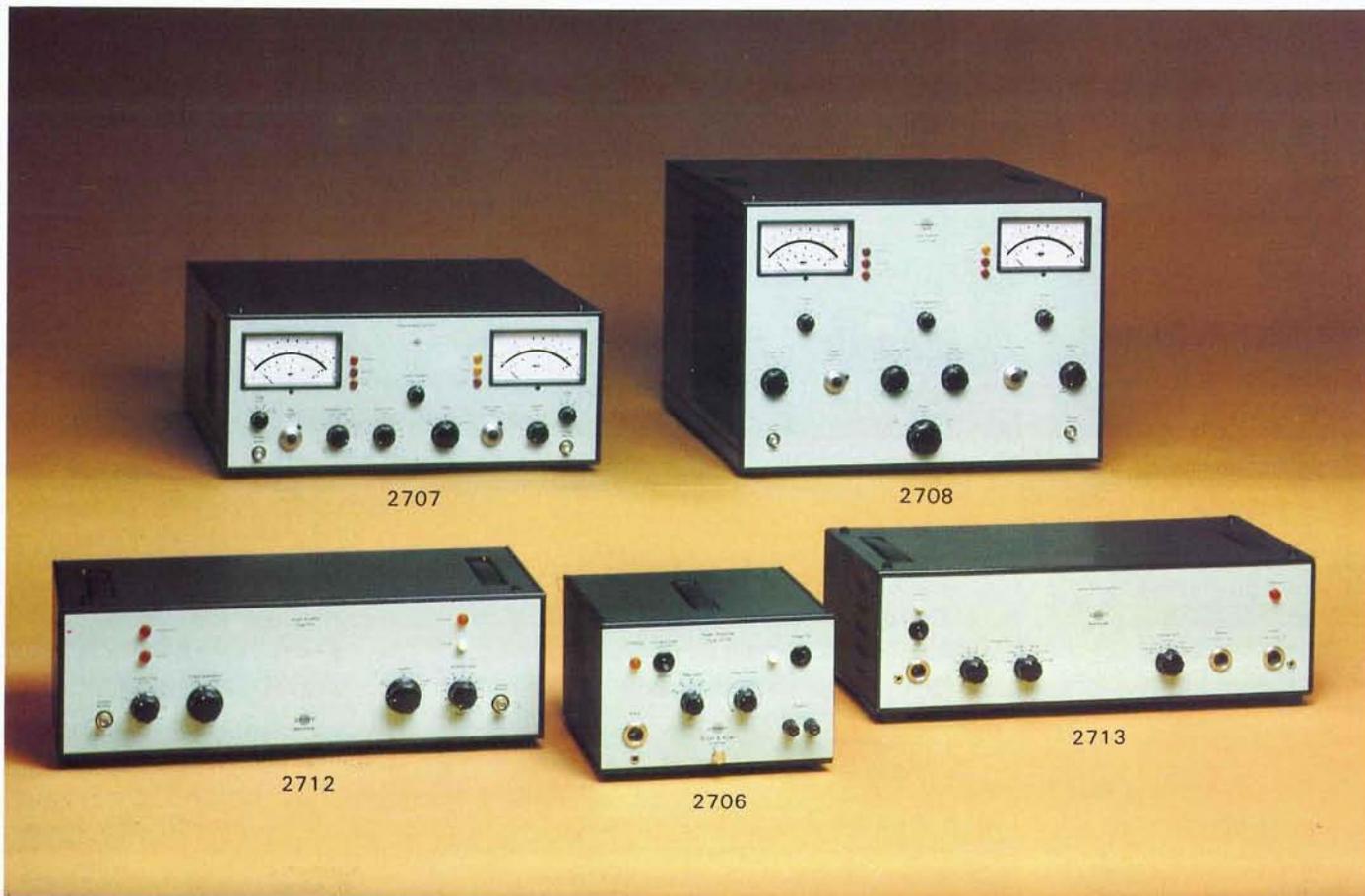
Prova di vibrazione



Prove di eccitazione programmate con scansione sinusoidale

Tipo B & K no.	1023	1027	1047	1405
Applicazioni	Per usi generici	Per usi generici	Prove di vibrazioni	Per usi generici
Segnali di uscita	Sinusoidale	10 Hz — 20 kHz	2 Hz — 200 kHz	5 Hz — 10 kHz
	Sinus. FM	LB da 3,16 a 1000 Hz	—	—
	Banda stretta	—	BW: 3,16 to 1000 Hz	Con il Tipo 5812
	Rumore bianco	—	5 gamme di freq.	—
	Rumore rosa	—	5 gamme di freq.	—
Scansione	Tipo	Lin — Log	Lin — Log	Lin — Log
	Controllo	Manuale	Manuale	Automatico
	A distanza	Trasc. mecc. — Rampa tens.	Trasc. mecc. — Rampa tens.	—
Tensione (corrente) di uscita	0 — 10 V (700 mA)	0 — 10 V (100 mA)	0 — 10 V (1 mA)	0 — 3,16 V (6 mA)
Rapporto segnale/rumore	> 70 dB	> 70 dB (random 60 dB)	> 75 dB	> 90 dB (rosa: 70 dB)
Contro-reazione	Gamma dinamica	60 dB	90 dB	80 dB
	Velocità	10 — 1000 dB/s	3 — 1000 dB/s	α limiti regol. di freq.
Display	Contatore di freq.	●	●	●
	Voltmetro	Tensione d'uscita	Tensione d'ingresso, uscita e controreazione	Tensione di controreazione
	Misuratore di vibr.	—	—	●
Dimensioni (H × L × P) mm	133 × 430 × 200	222 × 430 × 200	177 × 430 × 320	133 × 209 × 200

Amplificatori di potenza



Una gamma completa di amplificatori di potenza con limiti di potenza massima di uscita da 75 a 1200 VA, progettati per pilotare altoparlanti, eccitatori di vibrazioni, idrofoni, ecc. Tutti gli amplificatori hanno limiti di segnali d'uscita selezionabili o regolabili con continuità per evitare sovraeccitazioni e sono protetti contro il sovraccarico termico in uscita. I Tipi 2707, 2708 e 2712 sono particolarmente adatti per l'uso con eccitatori di vibrazioni e sono forniti di protezioni speciali contro guasti ed errori di funzionamento. Inoltre sono dotati di spie luminose, la cui accensione indica il verificarsi e la causa di guasti, consentendo così di prendere i provvedimenti necessari per ripristinare il normale funzionamento.

Tipo 2706 — 75 VA. E' un amplificatore di potenza compatto, maneggevole, con limite selezionabile della corrente d'uscita di 1,8 o 5 A. E' particolarmente adatto per pilotare altoparlanti e minivibratori (Tipo 4810 e, con limite inferiore, il Tipo 4809) in sistemi per calibrazione di trasduttori, per misure di acustica negli edifici e per misure di vibrazione.

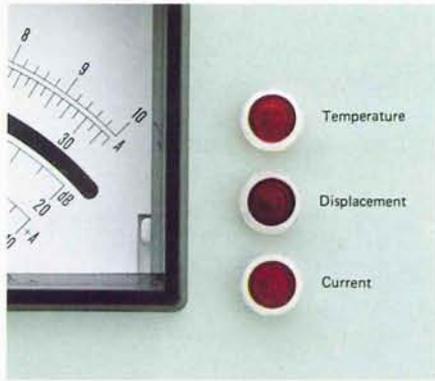
Tipo 2707 — 220 VA. E' progettato per pilotare gli eccitatori di vibrazione 4801 e 4805. E' fornito di indicatori analogici e uscite per il controllo di corrente e tensione di pilotaggio; inoltre dispone di due uscite, ad alta e bassa impedenza, per applicazioni con uno solo o più vibratorii. Dispone di controlli per il centraggio statico e la regolazione dei limiti di spostamento del vibratore. Limite di corrente di pilotaggio regolabile tra 2 e 24 A.

Tipo 2708 — 1200 VA. E' simile al 2707, ma con possibilità di maggior potenza d'uscita per pilotare l'eccitatore di vibrazioni Tipo 4802. Limite di corrente di pilotaggio regolabile tra 5 e 55 A.

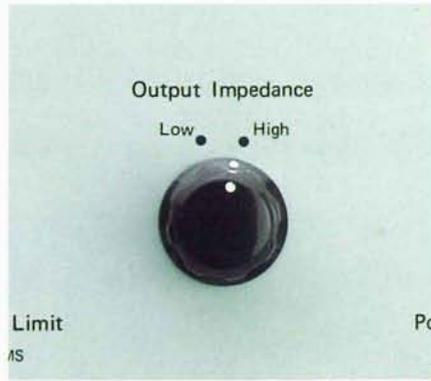
Tipo 2712 — 180 VA. Adatto per pilotare gli eccitatori di vibrazioni 4808 e 4809 (o 4805 con limite inferiore di potenza). Limite di corrente regolabile tra 2 e 15 A. Dispone di due uscite, ad alta e bassa impedenza, per applicazioni con uno solo o più vibratorii. Possiede uscite per il controllo di corrente e tensione di pilotaggio.

Tipo 2713 — 100 VA. E' particolarmente adatto per pilotare carichi reattivi come gli idrofoni usati come trasmettitori sonori subacquei. Può essere usato anche come amplificatore di potenza per usi generici, ove sia richiesto un guadagno di tensione fino a 60 dB. Limiti di tensione di pilotaggio selezionabili di 31,6 o 100 V.

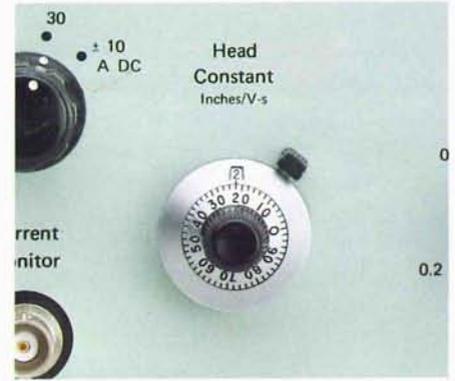




Arresto di sicurezza

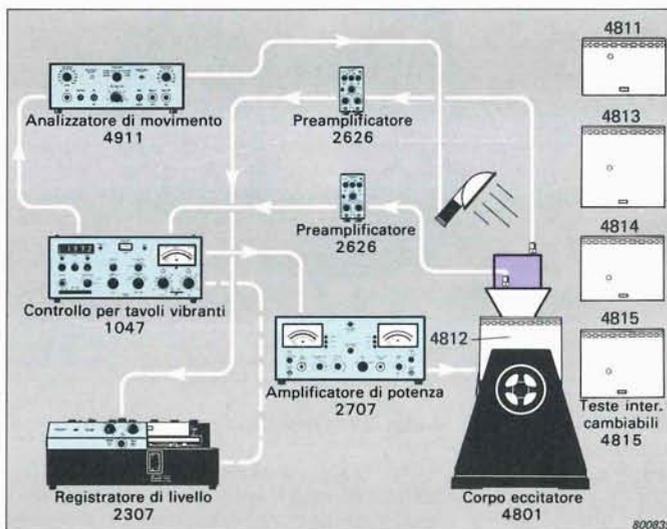


Adattamento d'impedenza

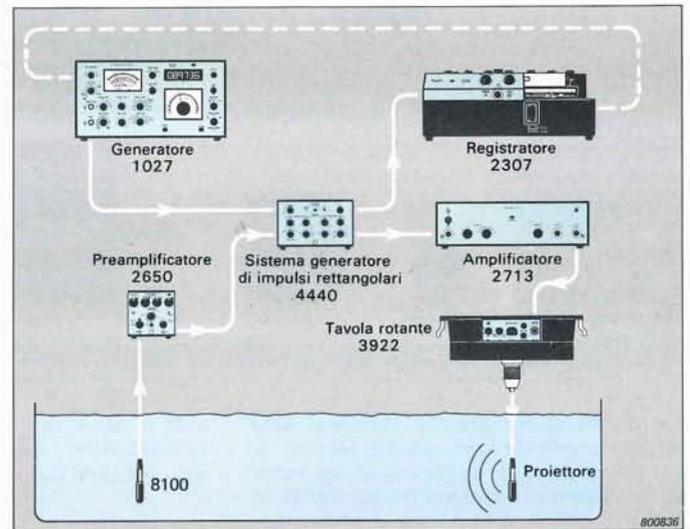


Adattamento della testa per eccitatore

Esempi di sistemi di misura



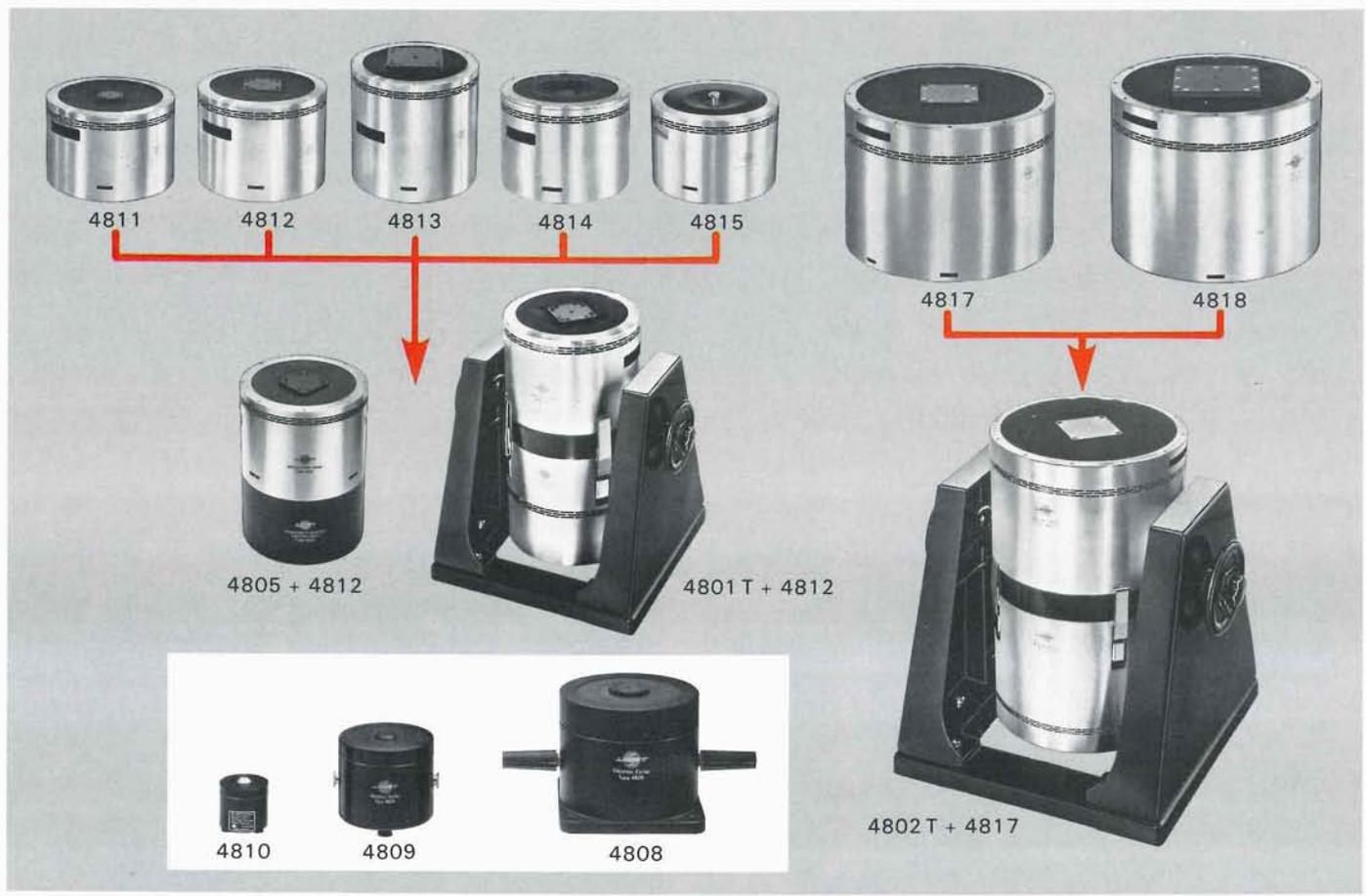
Sistemi per prove di vibrazione



Calibrazione di idrofoni

Tipo B & K no.	2706	2707	2708	2712	2713	
Applicazioni	Prove acustiche e di vibrazioni	Prove di vibrazioni con eccitatori 4801	Prove di vibrazioni con eccitatore 4802	Prove di vibrazioni con eccitatori 4808 e 4809	Carichi reattivi. Idrofoni, vibratorii elettrostatici, ecc.	
Uscita massima	Potenza	75 VA	220 VA	180 VA	100 VA	
	Tensione	15 V	10 V	27 V	12 V	100 V
	Corrente	5 A	22 A	45 A	15 A	1 A
Gamma di frequenza	Piena potenza	10 Hz — 20 kHz	40 Hz — 10 kHz	5 Hz — 5 kHz	40 Hz — 10 kHz	10 Hz — 200 kHz
	Potenza ridotta		DC — 100 kHz	DC — 100 kHz	DC — 100 kHz	
Guadagno di tens. (1 kHz)	0 — 40 dB	5 V/V (± 1 dB)	13,5 V/V (± 1 dB)	5 V/V (± 2 dB)	0 — 60 dB	
Impedenza d'ingresso	15 kΩ	≥ 10 kΩ	≥ 10 kΩ	> 10 kΩ	1 MΩ	
Carico nominale d'uscita per potenza piena	3 Ω	0,5 Ω	0,6 Ω	0,8 Ω	100 Ω reattiva	
Indicatori d'uscita	—	Volt.—Amp.	Volt.—Amp.	—	—	
Protezione	Limite di corrente di uscita selezionabile Dissipatori di calore per transistor	Limiti regolabili di corrente di pilotaggio e di spostamento della testa Dissipatori di calore per transistor Perdita di campo e raffreddamento motore		Limite di corrente di uscita selezionabile Dissipatori di calore per transistor	Limiti di tensione e corrente d'uscita selezionabili Controllo di temperatura	
Alimentazione	Monofase (140 VA)	Trifase (700 VA)	Trifase (2,5 kVA)	Monofase (400 VA)	Monofase (200 VA)	
Dimensioni (H×L×P) mm	133 × 210 × 240	177 × 430 × 500	311 × 430 × 500	133 × 430 × 200	133 × 430 × 200	

Eccitatori di vibrazioni



La gamma di eccitatori di vibrazioni della B & K comprende una grande varietà di tipi diversi, che vanno dai tipi piccoli montati su banco per eccitare piccoli oggetti in prova e modelli, fino a quelli grandi, montati sul pavimento, per eccitare grandi strutture. Tutti gli eccitatori di vibrazioni sono progettati per un alto rapporto forza/carico e producono una forma d'onda di vibrazione pulita, con bassi valori di distorsione. Ciò li rende molto adatti per le prove di vibrazione e gli studi volti alla determinazione della risposta dinamica delle frequenze di risonanza, dell'impedenza meccanica ecc. di componenti e sistemi meccanici.

Una caratteristica comune ai tre eccitatori più grandi è la possibilità di intercambiare le teste. Ciò consente di cambiare a piacimento le caratteristiche e la geometria della testa, per ottimizzare le prestazioni al variare delle applicazioni nelle misure di vibrazione. Inoltre si possono montare i campioni in prova sulle teste appropriate, tenendoli così separati dal corpo eccitatore, il che consente la completa utilizzazione del resto del sistema e l'immediato cambio del tipo di prova.

Minivibratori

4810, 4809 e 4808. Sono piccoli vibratori a magnete permanente, usati come sorgente di vibrazione per piccoli oggetti e campioni. Ampia gamma di frequenza e li-

mite di forza fino a 112 N. Possibilità di raffreddamento forzato ad aria per prestazioni maggiori con i Tipi 4808 e 4809.

Corpi eccitatori di vibrazioni

4801 T e 4802 T. Accettano teste intercambiabili e sono provvisti di raffreddamento forzato ad aria e alimentatore per il campo elettromagnetico. Possono essere ruotati e bloccati per qualsiasi angolo di funzionamento entro 360°. Un sistema di sospensioni riduce la trasmissione di vibrazioni al pavimento, per frequenze superiori a 25 Hz.

4801 S e 4802 S. Simili ai Tipi 4801 T/02 T ma in più sono provvisti di intelaiatura fissa su base di acciaio senza sospensioni e senza perno di articolazione.

4805. Alternativo al 4801. Accetta teste intercambiabili e ha un sistema a magnete permanente. Una base resiliente, con frequenza di risonanza minore di 20 Hz, riduce la trasmissione di vibrazioni al pavimento. Possibilità di raffreddamento forzato ad aria per prestazioni maggiori.

WA 0116. Adattatore per supportare il 4805 come il 4801 T (SD).

Teste intercambiabili per eccitatori

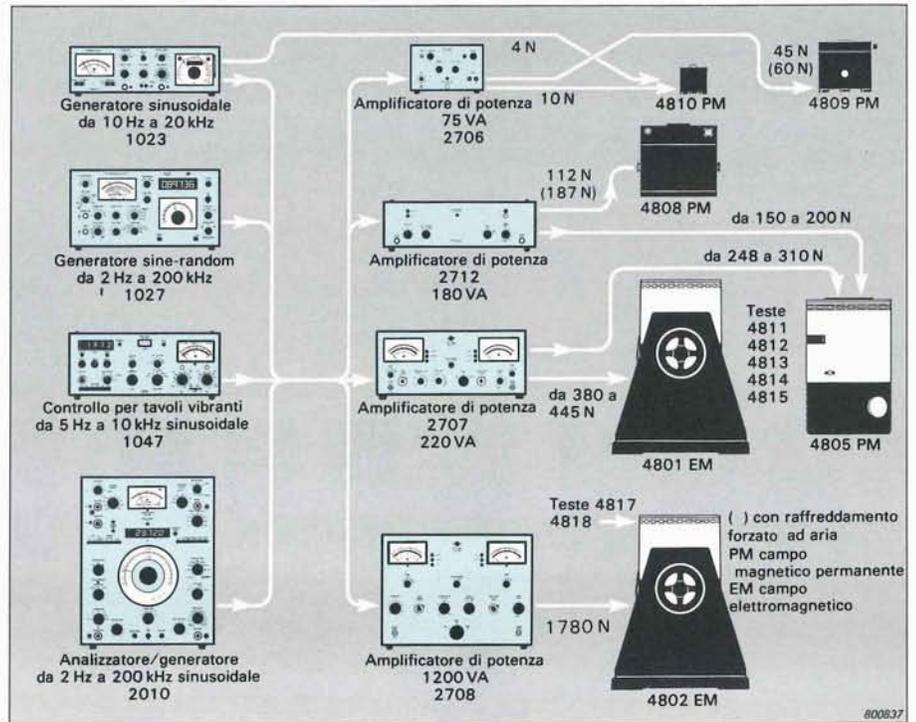
4811 Testa per eccitatore ad alto g. Possiede l'elemento mobile più leggero, permettendo una accelerazione ed una frequenza di pilotaggio molto alte per carichi più piccoli.

4812 e 4817 Teste per usi generali. Possiedono tavole di grandezza intermedia con caratteristiche di alta forza e un elemento mobile leggero.

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

4814 Testa per studi su modelli. Consente elevati spostamenti per eccitazione di strutture e modelli tramite un'asta.

4815 Testa di calibrazione. Per la calibrazione di trasduttori di vibrazioni a livelli fino a 1000 ms^{-2} (100 g). Incorpora un accelerometro standard di riferimento.



Gamma di strumenti B & K per prove di vibrazione

Corpo eccitatore Tipo no.	Piccoli eccitatori di vibrazioni a magneti permanente			Sistema di eccitatori di vibrazioni elettrodinamici							
	4810	4809	4808	4801 T, 4801 S (I valori in parentesi sono relativi al corpo 4805)					4802 T, 4802 S		
Testa per eccitatore Tipo no.	—	—	—	Ad alto g 4811	Per usi generici 4812	Per grandi carichi 4813	Per studi su modelli 4814	Per cali- brazione 4815	Per usi generici 4817	Per grandi carichi 4818	
Forza max. sinus. di picco	N	10	45 (60*)	112 (187*)	380 (248)	445 (310)	445 (283)	380 (267)	380 (267)	1780	1780
Accelerazione di picco max. Tavola senza carico	m/s ²	500	736 (1000*)	700 (932*)	2060 (1370)	981 (685)	615 (390)	1670 (1180)	1109 (785)	1450	921
Velocità max. di picco	m/s	—	—	—	1,27	1,14	1,0	1,0	1,0	1,3	1,3
Spostamento max. picco — picco	mm	6	8	12,7	12,7	12,7	12,7	25,4	12,7	19	19
Prima frequenza di risonanza	kHz	18	20	12	8,5	7,2	5,4	6,4	10,0	5,5	4,5
Massa dinamica dell'elemento mobile	kg	0,018	0,06	0,16	0,18	0,45	0,72	0,23	0,34	1,22	1,93
Dimens. tavola	mm	14 dia.	29 dia.	62 dia.	45 × 45	66 × 66	100 × 100	19 dia.	15,8 dia.	93 × 93	140 × 140
Altezza totale (testa inclusa)	mm	75	143	200	464 §	481 §	533 §	483 §	460 §	694■	724■
Peso totale approssimativo (testa inclusa)	kg	1,1	8,3	35	4801 T 88 kg; 4801 S 83 kg; 4805 48 kg					4802 T 247 kg; 4802 S 232 kg	
Amplificatori di potenza Tipo no. e potenza max.		2706 75 VA	2706 75 VA	2712 150 VA	2707 220 VA					2708 1200 VA	

* Con raffreddamento forzato ad aria

■ Ridotta di 100 mm con il corpo 4802 S

§ Ridotta di 160 mm con il corpo 4805 o ridotta di 100 mm con il corpo 4801 S

Microfoni di misura

4144/45 **4160**

4133/34 **4147/48** **4165/66** **4176** **4125** **4155** **4175**

1982

4135/36

4138

Calibration Chart for Prepolarized Condenser Microphone Cartridge Type 4155

Serial No. 762949

Date: Exact Revision of 1983 from 2200 and 2200-1

-26.5 dB re 1 V per Pa at 47.5 and 1000 Hz

Free-Field Sensitivity: 20 ± 0.2 dB re 1 V per Pa at 1000 Hz

Open-Circuit Impedance: 46 ± 0.5 M Ω

Capacitance: 46 ± 0.5 pF

Frequency Response Characteristics

The above chart is a typical example of the frequency response of a microphone of this type. Each microphone has its own frequency response curve which may differ slightly from the above curve. The frequency response of a microphone is determined by its design and construction.

Operating Pressure Characteristics

The above chart is a typical example of the operating pressure characteristics of a microphone of this type. Each microphone has its own operating pressure characteristics which may differ slightly from the above curve. The operating pressure characteristics of a microphone are determined by its design and construction.

Temperature Characteristics

The above chart is a typical example of the temperature characteristics of a microphone of this type. Each microphone has its own temperature characteristics which may differ slightly from the above curve. The temperature characteristics of a microphone are determined by its design and construction.

Dimensions of Case

Reference: See drawing 4155-001-001

Pressure: 1000 Pa

Resistance: 4000 Ω

Capacity: 46 pF

Case: B-6-T9 (approx. A, R)

Structural Specifications

Material: 316L SS (See drawing 4155-001-001)

Finish: Electroplated

Weight: 1.0 g (approx.)

Operating Temperature: -40 to +125°C

Storage Temperature: -55 to +150°C

Shock Resistance: 1000 g (approx.)

Vibration Resistance: 1000 g (approx.)

Frequency Range: 20 Hz to 20,000 Hz

1983/01/01

La B & K offre un'ampia gamma di microfoni a condensatore per misure di precisione dei livelli sonori su frequenze infrasoniche, audio e ultrasoniche. Sono disponibili microfoni di quattro grandezze, con diametro da 1/8 ad 1 pollice. I tipi per campo libero da 1" e 1/2" vengono impiegati usualmente per misure all'aperto, mentre i tipi a pressione da 1/2", 1/4" e 1/8" sono progettati per l'uso in campi sonori diffusi e per misure in cavità chiuse e accoppiatori. Tutti i microfoni soddisfano la norma ANSI S1.12-1967 e vengono consegnati con una carta di calibrazione individuale, contenente la curva della risposta in frequenza. I Tipi 4125, 4148, 4149, 4155, 4165, 4166, 4175 e 4176 sono provvisti di un armatura posteriore per l'uso con il deumidificatore UA 0308 in ambienti umidi. Il diaframma dei Tipi 4149, 4155, 4165 e 4166 è ricoperto di un sottile strato di quarzo che costituisce un'efficace protezione in avverse condizioni ambientali. Il Tipo 4149 ha anche un'armatura posteriore ricoperta in quarzo. Il Tipo 4160 è equivalente al microfono WE 640A da 1" della Western Electric. I Tipi 4155, 4175 e 4176 sono microfoni a condensatore prepolarizzati da 1/2" con un sottile strato di elettretre sull'armatura posteriore. E' disponibile un'ampia scelta di accessori che estendono il campo d'applicazione dei microfoni; tali accessori sono illustrati nella pagina seguente.

UA 0570, UA 0207, UA 0237 e UA 0459 Schermi controvento per microfoni da 1" e 1/2". UA 0570: per installazioni permanenti all'aperto. UA 0207, UA 0237 e UA 0459 vengono forniti solo in confezioni di 6 pezzi e hanno no. d'ordine **UA 0253, UA 0254 e UA 0469** rispettivamente.

UA 0436 Schermo antiturbolenza. Per misure di rumore dentro condotti d'aria con microfoni da 1/2".

UA 0387, UA 0386, UA 0385 e UA 0355 Coni controvento. Adatti per microfoni da 1" fino a 1/8" rispettivamente. Riducono il rumore alle alte velocità del vento.

UA 0055 Correttore di incidenza casuale. Viene usato sul microfono Tipo 4145 per ottenere caratteristiche omnidirezionali in misure in campi sonori diffusi.

UA 0122 e UA 0123 Adattatore flessibile con connettori ad angolo retto e rettilineo e flange per il montaggio con i microfoni da 1/4" e 1/2".

UA 0196 Prolunga flessibile. Per il preamplificatore microfonico 2619 e i fonometri 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218.

Adattatori UA 0030, UA 0035, UA 0036 e UA 0160. Per montare i preamplificatori e la prolunga flessibile con microfoni di diametri differenti.

UA 0240 Insieme per sigillamento. Viene usato con i microfoni 4144 e 4145 per misure fino a 0,1 Hz.

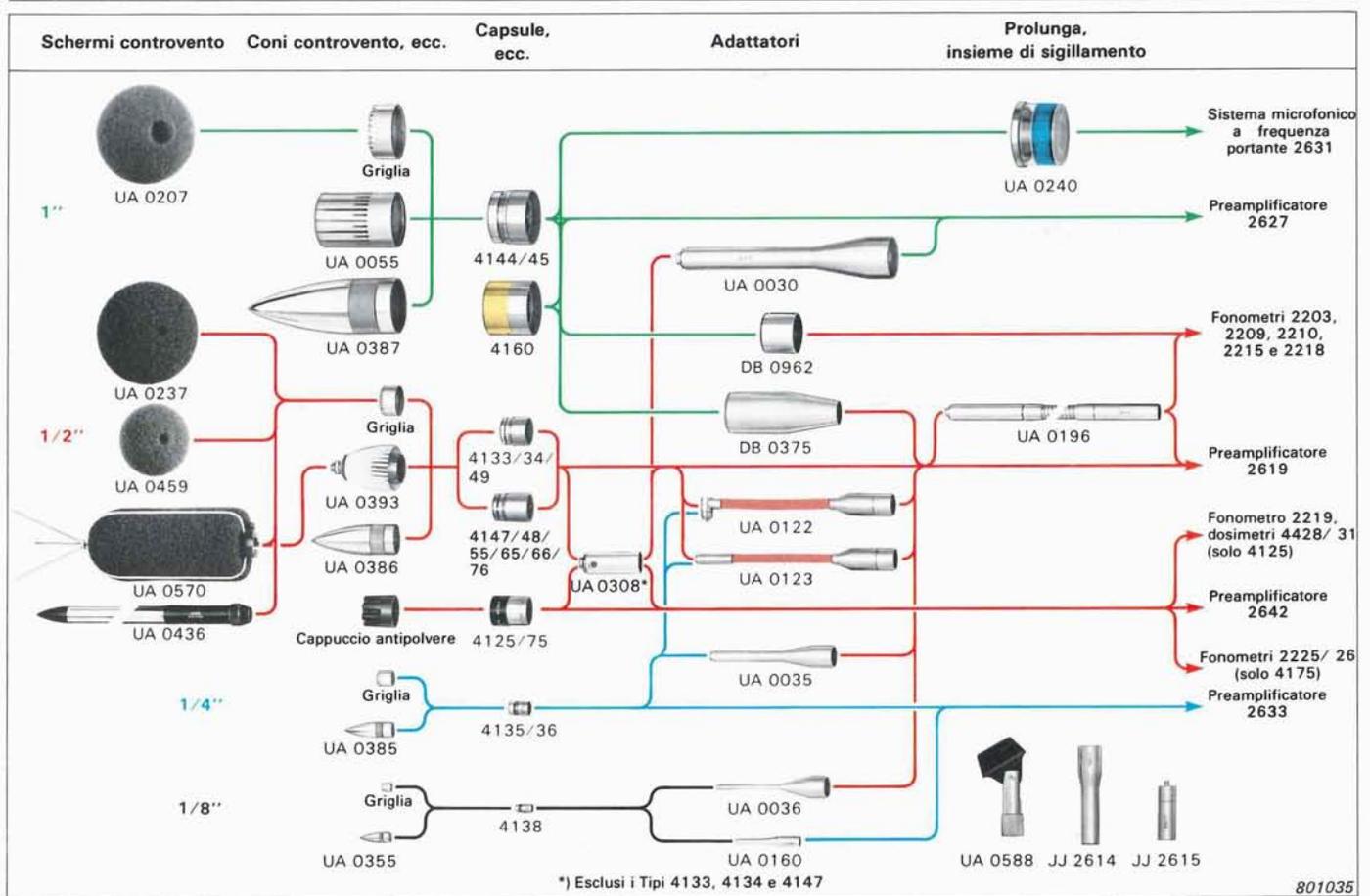
UA 0308 Deumidificatore. Viene usato con i microfoni da 1/2" con apertura posteriore Tipi 4125, 4148, 4149, 4155, 4165, 4166 e 4175.

JJ 2614 e JJ 2615 Adattatori d'ingresso. Adattano gli ingressi dei preamplificatori microfonicati da 1/2" e dei fonometri 2203, 2206, 2209, 2210, 2215, 2218 alla spina coassiale B & K e alla spina coassiale con ingresso miniaturizzato.

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

UA 0393 Parapioggia per microfoni da 1/2" per installazioni permanenti all'aperto. Incorpora un attuatore elettrostatico per la calibrazione a distanza della sensibilità del microfono.

UA 0588 Adattatore per treppiede per montare i preamplificatori microfonicati 2619 e 2642 su un treppiede per macchina fotografica (vite da 3/8" W e 1/4" W).



Capsula Tipo no.	Preamplicatore da usare (Tipo no.)	Sensibilità* (mV/Pa)	Tensione di polarizzaz.	Gamma di frequenza** (± 2 dB)	Risposta in frequenza	Gamma dinamica*** (dB)	Dia-metro	Campi di applicazione
4138	2633 + UA 0160 o 2619 + UA 0036	1	200	6,5 Hz—140 kHz	Pressione e casuale	2619: 55—168 2633: 58—168	1/8"	Misure di alti livelli e ad alte frequenze. Per l'uso in spazi ristretti
4135	2633 o 2619 + UA 0035	4		3,9 Hz—100 kHz	Campo libero e casuale	2619: 42—164 2633: 37—164	1/4"	Misure di alti livelli e ad alte frequenze. Misure impulsive e su modelli
4136	2619	1,6		3,9 Hz—70 kHz	Pressione	2619: 50—172 2633: 45—172	1/2"	Misure generiche di LPS Misure in esterni (4149)
4133 4149		12,5		3,9 Hz—40 kHz	Campo libero	29—160		Misure di LPS con accoppiatori acustici
4134		3,9 Hz—20 kHz		Pressione e casuale				Misure a frequenze bassissime. Usato con il Sistema micr. a frequenza portante 2631
4147	2631 (con 2619 spec. come 4134)	3,7—18	Nessuna (Portante a 10 MHz)	0,01 Hz—18 kHz	Pressione e casuale	64—150	1/2"	Misure generiche di LPS Tensione di polariz. 28 V
4148	2619 con il Tipo 2804	12,5	28	2,6 Hz—16 kHz	Campo libero	28—140	1/2"	Misure generiche di LPS Tensione di polariz. 28 V
4165	2619	50	200	2,6 Hz—20 kHz	Campo libero	18—146	1/2"	Misure di LPS per usi generici e a bassi livelli
4166				2,6 Hz—9 kHz	Pressione e casuale			
4144	2619 o 2627	50	200	2,6 Hz—8 kHz	Pressione	2619: 13—146 2627: 10—148	1"	Cal. audiometri — con accopp. Misure generiche di LPS
4145				2,6 Hz—18 kHz	Campo libero			
4160	2627	47	200	2,6 Hz—8,5 kHz	Pressione	13—146	1"	Calibrazione di microfoni
4125	2642	10	28 (fino a 140)	5 Hz—12,5 kHz (± 3 dB)	Campo libero e casuale	26—146	1/2"	Misure generiche di LPS Tensione di polariz. 28 V
4155	2619	50	0	4,0 Hz—20 kHz	Campo libero	19—146	1/2"	Misure di LPS per usi generici e a bassi livelli. Non necessita tens. di pol.
4175	2642			5 Hz—12,5 kHz (± 3 dB)		16—132		
4176	2619			7 Hz—12,5 kHz		14—142		

* 1 Pa = 1 N/m² = 10 μbar

** Incidenza normale in campo libero (0°). Per 4138 90° di incidenza. Limite inf. di frequenza valido solo per il microfono, il limite effettivo dipende dal preamplicatore

*** Dal limite del rumore pesato con filtro "A" fino al 3% del livello di distorsione riferito a 0,00002 Pa

Sonde — Preamplificatori microfonici



I fonometri incorporano un preamplificatore ad alta impedenza d'ingresso che permette il montaggio diretto o a distanza di microfoni a condensatore. Per misure di livello sonoro che richiedono l'uso di altri strumenti, è necessario un preamplificatore microfonico separato. I modelli della B & K consentono il montaggio con vite integrale delle capsule microfoniche e sono forniti di un cavo resiliente lungo 2 m con spina di collegamento. L'alimentazione e la tensione di polarizzazione del microfono vengono fornite direttamente dalla presa per preamplificatore degli amplificatori di misura e analizzatori di frequenza della B & K, o tramite un alimentatore alimentato a batteria o a rete (vedi pag. seguente). Ove sia necessario, i cavi del preamplificatore possono essere prolungati collegandoli con uno o più dei cavi di prolunga elencati qui sotto.

2619 (S o T) e 2633 Preamplificatori microfonici per microfoni a condensatore da 1/2" e 1/4" rispettivamente. Possono essere usati con microfoni di altri diametri utilizzando gli appositi adattatori (vedere pag. 11).

■ **2619 S.** Comprende il 2619, l'adattatore DB 0375 per microfoni da 1" e la prolunga flessibile UA 0196, più l'adattatore d'ingresso JJ 2615 per prese miniaturizzate JP 0012.

■ **2619 T e 2633.** Preamplificatori microfonici senza accessori.

2627 Preamplificatore microfonico per calibrazione con tensione inserita e misure di livello sonoro con microfoni a condensatore da 1". Ingresso a norma IEC R 327. Include l'adattatore JJ 2612 per spine JP 0101 B & K.

2642 Preamplificatore microfonico. Preamplificatore economico, per usi generici, per microfoni da 1/2" Tipi 4125 e 4175. Funzionamento a batteria tramite l'alimentatore Tipo 2810. E' disponibile l'adattatore JP 0713 per alimentazione tramite amplificatori di misura, analizzatori di frequenza, ecc. della B & K.

2631 Sistema microfonico a frequenza portante. Per l'uso con il microfono da 1/2" Tipo 4147. Permette misure di variazioni di pressione a bassissima frequenza, impulsi acustici, esplosioni soniche ecc. Alimentazione da rete.

4170 Microfono sonda. Microfono con preamplificatore incorporato per misure in spazi ristretti, condotti d'aria, ecc. Risposta in frequenza da 30 Hz a 8 kHz (+3 — 1 dB rif. 250 Hz). Comprende gli adattatori per i calibratori 4220 e 4230.

Tipo B & K no.	2619	2627	2633	2631	2642
Diametro	1/2"	1"	1/4"	1/2" and 1"	1/2"
Gamma di frequenza	2 Hz — 200 kHz	2 Hz — 200 kHz	2 Hz — 200 kHz	DC — 100 kHz	20 Hz — 20 kHz
Guadagno (sensib.)	0 dB	0 dB	0 dB	(1,2 — 6 V/pF)	—2,5 dB
Impedenza d'ingresso	> 10 GΩ//0,8 pF	> 10 GΩ//< 0,5 pF	> 25 GΩ//0,2 pF	(17—21 pF) (40—70 pF)	1 GΩ//3 pF
Uscita massima (picco)	45 V (1,5 mA)	45 V (1,4 mA)	45 V (1,5 mA)	10 V (10 mA)	4,5 V (100 μA)
Impedenza d'uscita	25 Ω	< 50 Ω	< 50 Ω	< 10 Ω	1,6 kΩ
Rumore (pesato A)	< 4,5 μV (18 pF)	< 3 μV (50 pF)	< 7 μV (6,4 pF)	0,1 10 ⁻³ pF	3,5 μV
Dimensioni (Dia. × L) mm	13 × 83	24 × 99	6,35 × 83	H×W×D = 133×61×200	13 × 55
Cavi di prolunga	AO 0027/28/29	AO 0027/28/29	AO 0027/28/29	AO 0027/28/29	AO 0175/176/177



Alimentatori microfonicici a 2 canali

2804. Alimentatore portatile per preamplificatori Tipo 2619 e 2633.

- Tensione di polarizzazione micro. 28 V/200 V
- Alim. a batterie int. (3 × IEC LR 20)
- H × L × P: 133 × 69,5 × 200 mm

2807. Alimentatore da laboratorio per i preamplificatori 2633, 2619 e 2627.

- Tensione di polarizzazione 200 V, più tensioni per elemento riscaldatore
- Commutazione automatica dei canali
- H × L × P: 133 × 69,5 × 200 mm

2810. Alimentatore e amplificatore di dimensioni tascabili per il preamplificatore 2642. Gamma di frequenza da 10 Hz a 15 kHz (± 1 dB). Guadagno da 0 a 40 dB.

- Tensione di polarizzazione micr. 28 V
- Alim. a batteria int. (4 × IEC 6LF 22)
- H × L × P: 127 × 75 × 37 mm

Strumenti per la calibrazione dei microfoni

Consentono una rapida e precisa calibrazione, sul posto e in laboratorio, di microfoni, fonometri e sistemi di misure acustici.

4220 Pistonofono. Sorgente sonora portatile per una precisa calibrazione di fonometri ecc., con microfoni da 1/8", 1/4", 1/2" e 1".

- Genera un livello sonoro stabile di 124 dB ($\pm 0,2$ dB) rif. 20 μ Pa a 250 Hz.

4143

4220

UA 0033 UA 0023

4230

4221

- Precisione di calibrazione $\pm 0,15$ dB
- Alim. a batterie int. (6 × IEC LR6)

4230 Calibratore di livello sonoro. Sorgente sonora di dimensioni tascabili per la calibrazione di fonometri ecc., con microfoni da 1/2" e 1".

- Produce un livello sonoro di 94 dB rif. a 20 μ Pa a 1 kHz. Precisione $\pm 0,3$ dB
- Alim. a batteria int. (1 × IEC 6LF 22)

UA 0023 e UA 0033 Attuatori elettrostatici. Per misure in pressione della risposta in frequenza dei microfoni da 1" e 1/2" rispettivamente. Per misure sui microfoni da 1/4" e 1/8", può essere usato con gli adattatori **DB 0264** e **DB 0900** rispettivamente.

4143 Apparecchio di taratura in reciprocità. Viene usato con il generatore sinusoidale 1027 (o 1023) per calibrazioni di precisione in laboratorio e misure sui microfoni a condensatore.

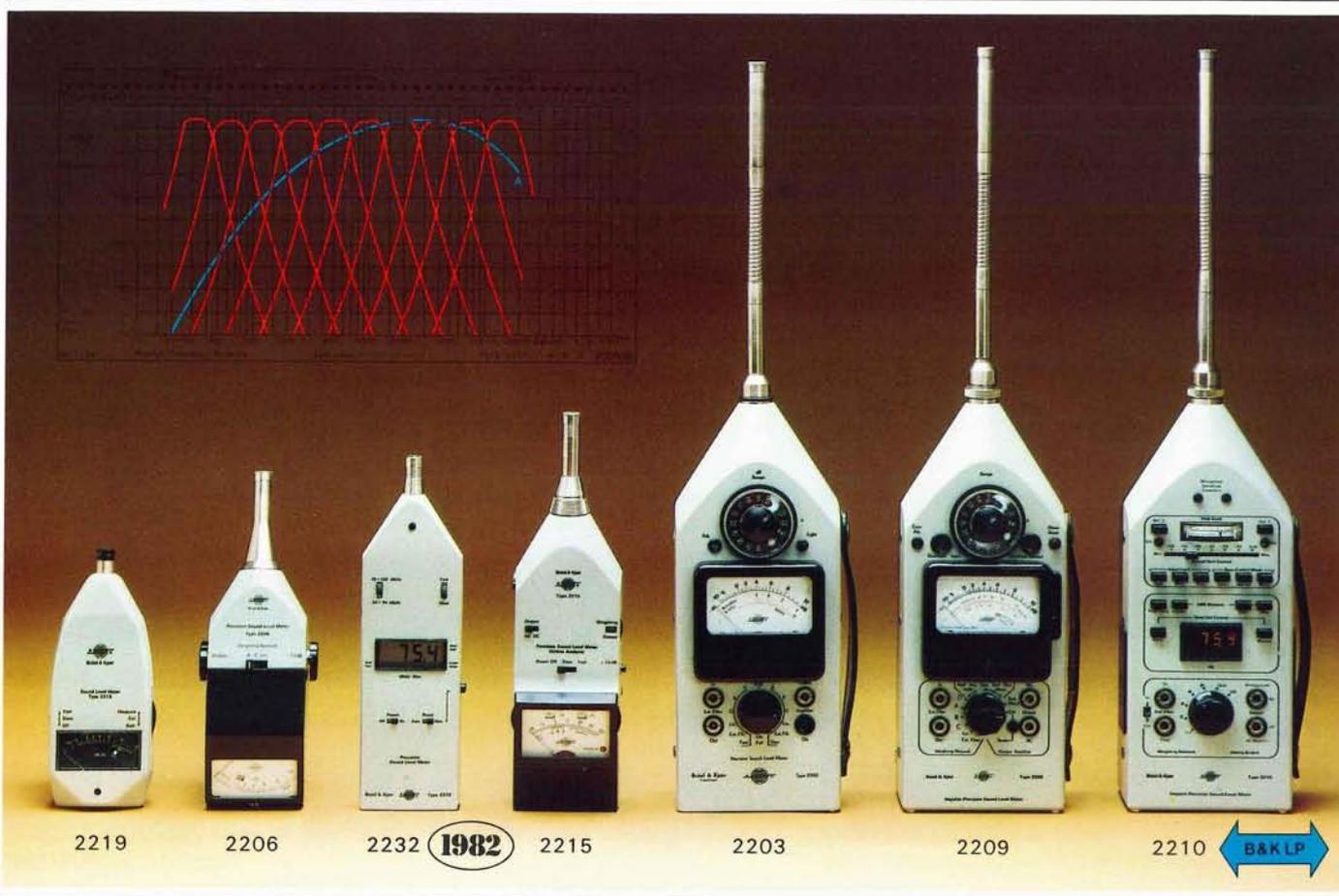
- Calibrazione in reciprocità di microfoni da 1" conforme alla IEC 327 e 402. Precisione $\pm 0,05$ dB
- Calibrazione per comparazione di microfoni da 1/2" e 1". Precisione $\pm 0,15$ dB
- Misure di risposta in frequenza (da 2 Hz a 200 kHz) di microfoni da 1/8", 1/4", 1/2" e 1"
- Include il preamplificatore 2627, un microfono da 1" Tipo 4160, 2 attuatori elettrostatici e 3 accoppiatori
- H × L × P: 133 × 380 × 200 mm

4221 Calibratore per microfoni ad alta pressione. Per la calibrazione in laboratorio di microfoni da 1/8", 1/4", 1/2" e 1", ad alta pressione e bassa frequenza. Usato anche per misure di distorsione ad alti livelli di pressione dei microfoni. Vedere applicazioni a pag. 29.

- Usato con il generatore sinusoidale 1023 o 1027 e l'amplificatore di potenza 2706
- Produce 164 dB (172 dB con "tone burst") rif. 20 μ Pa max. da 3 Hz a 1000 Hz e da $< 0,01$ Hz a 95 Hz



Fonometri



La Bruel & Kjaer offre un'ampia gamma di fonometri portatili, dai semplici modelli per indagini preliminari di rumore ai modelli più sofisticati per indagini acustiche approfondite. In tutto sono disponibili dieci differenti modelli, i sei mostrati sopra, più i tre a pag. 16 che permettono la misura del livello equivalente continuo — L_{eq} . Tutti sono conformi alla nuova norma IEC 651 che stabilisce i requisiti dei fonometri e li classifica in quattro classi di precisione — Tipo 0, 1, 2 e 3. Il Tipo 0 fissa i limiti più rigorosi di precisione e tolleranza, ed è la classe di riferimento da laboratorio. Il Tipo 1 corrisponde alla precedente (IEC 179) classe di precisione e i Tipi 2 e 3 alle classi per usi generici (IEC 123).



2219 Fonometro. Strumento per misure di suono per usi generici e indagini di rumore. IEC Tipo 2.

- Rete di pesatura "A"
- Risposta RMS "Fast" e "Slow"
- Campo di misura da 35 a 130 dB(A) con microfono 4125 incluso
- Facile impiego, dimensioni tascabili
- Schermo controvento UA 0459 incluso

2206 Fonometro di precisione. Strumento per misure e indagini di rumore di precisione. IEC Tipo 1.

- Lineare, più pesatura "A" e "C"
- Risposta RMS "Fast" e "Slow"
- Campo di misura da 39 a 135 dB(A) con microfono 4148 incluso
- Blocco dei commutatori per evitare errori
- Uscita AC per registratore
- Schermo controvento UA 0237 incluso. Disponibile il cavo di prolunga micr. AO 0063 da 3 m

2232 Fonometro di precisione. Strumento a lettura digitale conforme alla IEC classe 1 per misure di precisione e indagini.

- Pesatura "A"
- Risposta RMS "Fast", "Slow" e "Max. Hold" con riazzeramento manuale o automatico dopo 1 s
- Campo di misura da 34 a 130 dB con incluso il microfono 4176
- Uscita DC per registrazioni
- Leggero (460 g) e di formato tascabile
- Controvento UA 0459 incluso

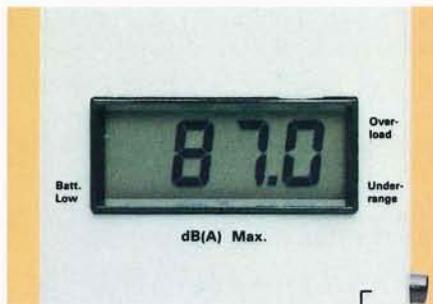
2215 Fonometro di precisione con analizzatore a bande di ottava. Strumento per misure di acustica negli edifici, rumore delle comunità e industriale; effettua analisi in frequenza a bande di ottava. Possibilità di misure e analisi di vibrazioni. IEC Tipo 1.

- 10 filtri a ottave — centro frequenze da 31,5 Hz a 16 kHz
- Lineare, più pesatura "A" e "C"
- Analisi per ottave e per ottave pesate con filtro "A"
- Risposta RMS "Fast" e "Slow"
- Campo di misura da 26 a 140 dB(A) con microfono 4165 incluso
- Scala lineare con dinamica di 30 dB
- Uscita AC e DC per registratore
- Cavo di controllo **AQ 0183** disponibile per registrazione semi-automatica di analisi con i registratori di livello 2306 e 2309
- Schermo controvento UA 0237 incluso. Disponibile la prolunga micr. **AO 0134** da 3 m, espandibile di 3 m, 10 m e 30 m usando i cavi AO 0027, AO 0028

2203 Fonometro di precisione. Strumento per misure di precisione di suoni (e vibrazioni) ed analisi ad ottave ed 1/3 d'ottava usando gli insiemi di filtri 1613 e 1616 rispettivamente.



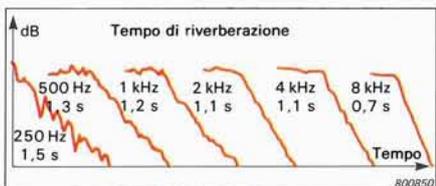
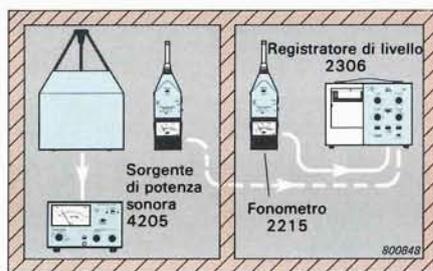
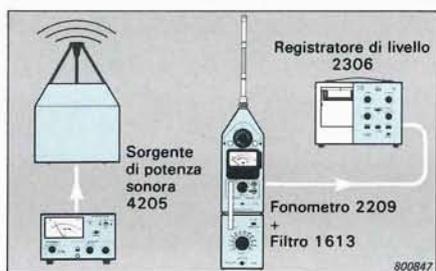
Scala di misura del 2215 con indicazione di filtri e attenuazione selezionati



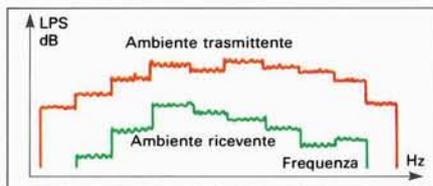
Indicatore digitale del tipo 2232



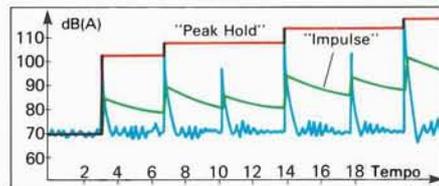
Il Tipo 2209 usato come misuratore di vibrazioni con l'integratore ZR 0020



Tempo di riverberazione in bande di ottave



Misura di trasmissione del suono



Risposte a rumore impulsivo

- Lineare, più pesatura "A", "B" e "C"
- Risposta RMS "Fast" e "Slow"
- Campo di misura* da 26 a 140 dB(A) con microfono 4165 incluso
- Uscita AC per registratori
- Prolunga flessibile UA 0196, schermo controvento UA 0237 e adattatore JJ 2614 inclusi. Disponibile la prolunga micr. AO 0128 da 3 m

2209 Fonometro di precisione per misure impulsive. Strumento per misure di precisione di suoni (e vibrazioni) e misure di rumore impulsivo (e urti meccanici). Analisi a ottave e 1/3 d'ottava con l'insieme di filtri 1613 e 1616 rispettivamente. IEC Tipo 1 (Impulse).

- Lineare, più pesatura "A", "B", "C" e "D"
- Risposte RMS "Fast" e "Slow", più "Impulse", "Impulse Hold" e "Peak Hold"
- Campo di misura* da 24 a 140 dB(A) con microfono 4165 incluso
- Scale di misura e dell'attenuatore intercambiabili con unità di misura acustiche e di vibrazione
- Uscite AC e DC per registratori
- Prolunga flessibile UA 0196, schermo controvento UA 0237 e adattatore JJ 2614 inclusi. Disponibili i cavi di prolunga micr. AO 0027 (3 m), AO 0028 (10 m) e AO 0029 (30 m)
- Disponibile il filtro per infrasuoni 5742 (SD) da 2 Hz a 20 Hz, usato con l'insieme di filtri 1613 o 1616

2210 Fonometro di precisione per misure impulsive. Strumento di riferimento da laboratorio per valutazione e classificazione di prodotti, prove di qualità, classificazione di ambienti e rilievi di rumore che richiedano memorizzazione digitale dei dati. Analisi in frequenza a ottave e 1/3 d'ottava con l'insieme di filtri 1613 e 1616 rispettivamente. IEC Tipo 0 (Impulse).

- Lineare, più pesatura "A", "B", "C" e "D"
- Risposte RMS "Fast" e "Slow", "Impulse", "Peak", più "Max. Hold"
- Campo di misura* da 24 a 140 dB(A) con microfono 4165 incluso
- Display digitale con aggiornamento manuale o automatico ogni 0,1 s o 1 s
- Gamma dinamica di 90 dB con controllo automatico del guadagno
- Uscite AC e DC per registratori
- Gamma di registrazione di 90 dB con i registratori a nastro 7005 e 7006
- Interfaccia B & K a bassa potenza per controllo digitale della stampante alfanumerica 2312 e del registratore digitale a cassetta 7400
- Schermo controvento UA 0237, prolunga micr. UA 0196, cavo di prolunga micr. AO 0027 da 3 m e adattatore di ingresso JJ 2614 inclusi. Disponibili cavi di prolunga micr. AO 0028 (10 m) e AO 0029 (30 m)

* Usando gli appropriati adattatori accetta i microfoni da 1/8", 1/4" e 1" per estendere la gamma di misura. Vedere pag. 11

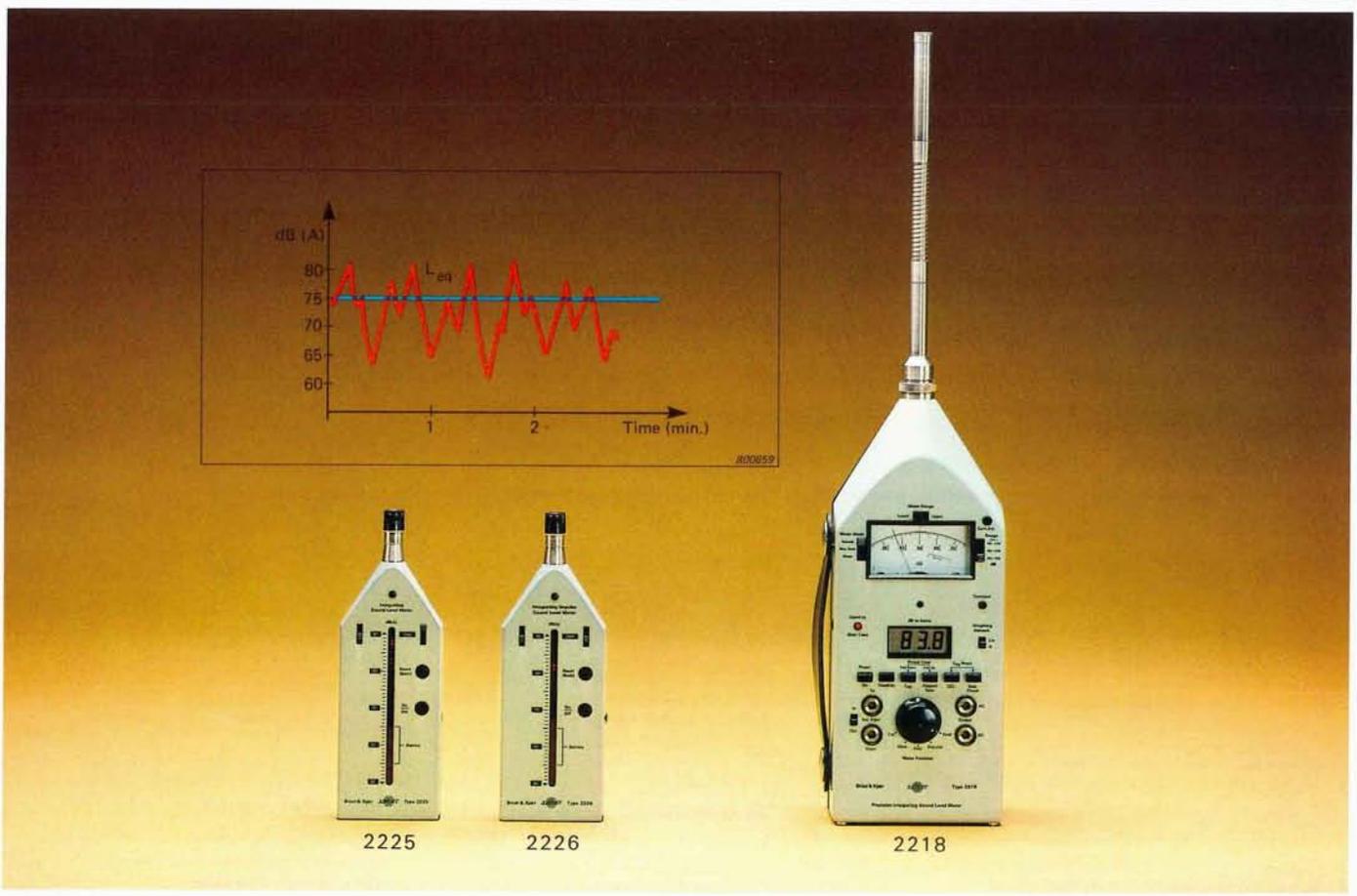


ZR 0020 Integratore. Viene usato con i fonometri 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218 per misure di vibrazione.

- Permette la misura dei parametri accelerazione, velocità e spostamento
- Regolo calcolatore, adattatore DB 0962 e filtro meccanico UA 0559 inclusi

WB 0004 e WB 0073 Alimentatori per l'alimentazione da rete dei Tipi 2203 e 2209 rispettivamente (SD).

Fonometri integratori



In molte situazioni di misura le fluttuazioni del livello sonoro sono troppo ampie e irregolari per consentire una precisa lettura, persino usando la costante di misura "slow". Si possono facilitare e rendere più precise le misure di rumore impulsivo e ampiamente fluttuante utilizzando il concetto di L_{eq} , definito come la vera energia media del livello sonoro nell'intero periodo di misura. La misura del L_{eq} su tempi brevi facilita il confronto di eventi singoli, quali il passaggio di aerei, il transito di veicoli ecc., mentre la misura del L_{eq} su tempi lunghi consente la valutazione precisa del rumore delle comunità e dell'esposizione umana a rumore e vibrazioni.

2225 Fonometro integratore. Strumento per indagini generali di rumore ambientale e industriale, e per la valutazione del rischio di perdita uditiva. IEC Tipo 2^A.

- Rete di pesatura "A"
- L_{eq} su un tempo fisso di 60 s
- Risposta RMS "Fast" e "Slow", più "Peak Hold"
- Campo di misura da 25 a 140 dB(A) con microfono 4175 incluso
- Display digitale tipo "termometro" lineare con dinamica di 40 dB; risoluzione 0,5 dB
- Uscita DC per registrazione
- Ultrapiatto, dimensioni tascabili. Pesa solo 370 g
- Schermo controvento UA 0459 incluso. Disponibili cavi di prolunga micr. AO 0185 (3 m) e AO 0186 (10 m)

2226 Fonometro integratore per misure impulsive. Strumento per indagini generali di rumore ambientale e industriale, e per la valutazione del fastidio o degli effetti soggettivi causati da rumore impulsivo. IEC Tipo 2 (Impulse).

- Identico al Tipo 2225, eccetto per la presenza della costante "Impulse" invece di "Peak Hold", e per "Max. Hold" RMS per tutte le funzioni

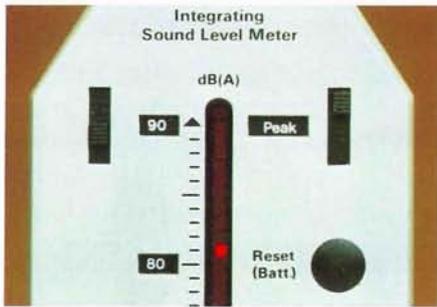
2218 Fonometro integratore di precisione. Strumento per indagini di rumore delle comunità, misure di rumore ciclico, fluttuante e impulsivo, per la valutazione del rischio di perdita uditiva, ed inoltre per misure di vibrazioni e urti meccanici. Permette analisi a ottave e 1/3 d'ottava usando l'insieme di filtri 1613 e 1616 rispettivamente. IEC Tipo 1 (Impulse).

- Lineare, più pesatura "A"
- L_{eq} per periodi preprogrammati fino a 27,8 ore
- Livello di esposizione sonora SEL, cioè L_{eq} riferito a 1 s
- Costanti di misura RMS "Fast" e "Slow", "Impulse" e "Peak"
- Campo di misura* da 25 a 145 dB(A) con microfono 4165 incluso
- Indicatore lineare con dinamica di 50 dB per misure di LPS
- Display a cristalli liquidi a 3 1/2 cifre indicante: L_{eq} , SEL tempo di misura preprogrammato e tempo trascorso
- Uscite AC e DC per registrazione
- Prolunga flessibile UA 0196, schermo controvento UA 0237 e adattatore d'ingresso JJ 2615 inclusi. Disponibili i cavi di prolunga micr. AO 0027 (3 m), AO 0028 (10 m) e AO 0029 (30 m)

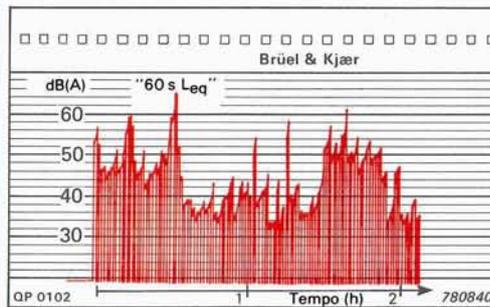


Δ Eccetto per RMS "Max. Hold"

* Accetta microfoni da 1/8", 1/4" e 1" usando gli adattatori appropriati. Vedere pag. 11



Display a "termometro", risoluzione 0,5 dB

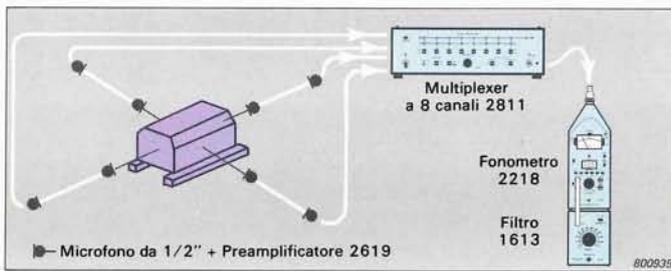


Tracciamento automatico del L_{eq} su 60 s

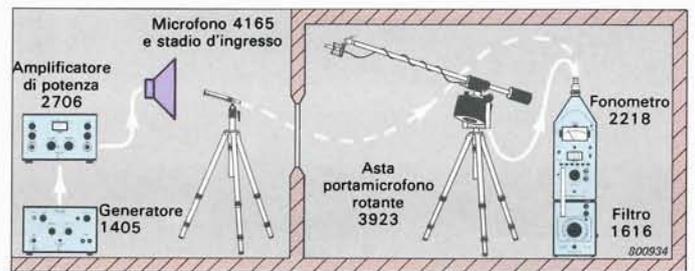


Preselezione del periodo del L_{eq} fino a 27,8 h

Esempi di sistemi di misura



Media di una serie di segnali microfonici



Misure di isolamento acustico

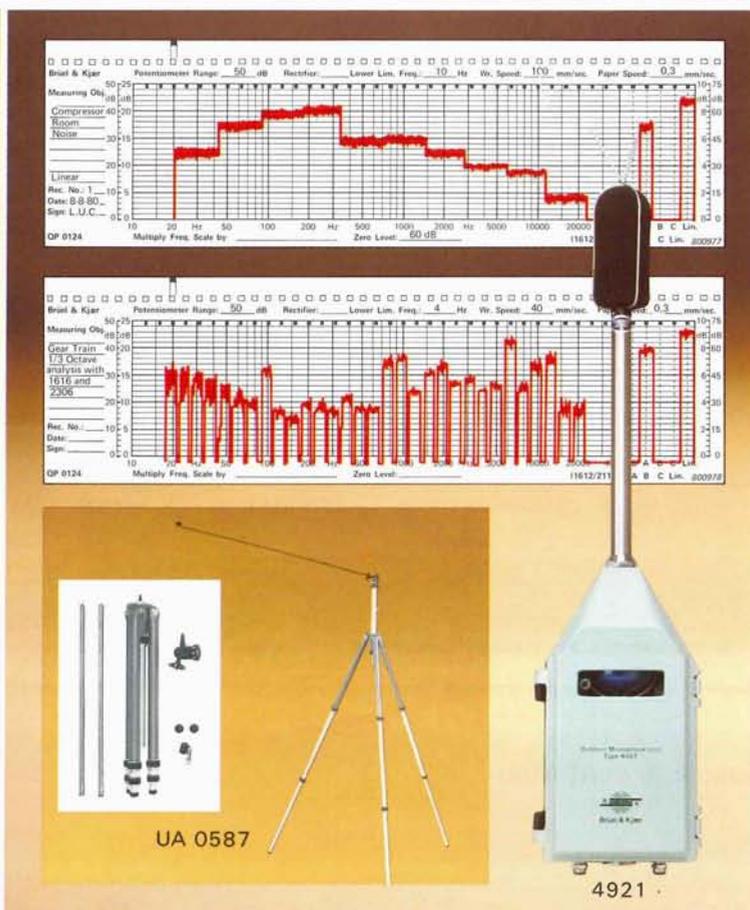
Tavola di confronto



Tipo B & K no.	Fonometri							Fonometri integratori			
	2219	2206	2232	2215	2203	2209	2210	2225	2226	2218	
Risposta in frequenza	Lineare	—	•	—	•	•	•	—	—	•	
	Pesatura	A	A; C	A	A; C	A; B; C	A; B; C; D	A	A	A	
	Filtri int.	—	—	—	10 filtri ad ott.	—	—	—	—	—	
	Filtri est.	—	—	—	—	•	•	•	—	•	
Modi di misura	RMS "Fast" - "Slow"	•	•	solo "Hold"	•	•	anche "Hold"	•	anche "Hold"	più "Hold"	
	"Impulse"	—	—	—	—	anche "Hold"	anche "Hold"	—	anche "Hold"	più "Hold"	
	Picco	—	—	—	—	solo "Hold"	anche "Hold"	anche "Hold"	—	più "Hold"	
	L_{eq}	—	—	—	—	—	—	solo 60 s	solo 60 s	•	
Controllo gamma	Manuale	•	•	•	•	•	—	•	•	•	
	Automatico	—	—	—	—	—	•	—	—	—	
Display	Analogico	•	•	—	•	•	—	—	—	LPS	
	Digitale	—	—	•	—	—	•	Bar	Bar	L_{eq}	
Uscite	AC Lin.	—	•	—	•	•	•	—	—	•	
	DC Lin.	—	—	—	—	20 dB	—	—	—	—	
	DC Log.	—	—	60 dB	60 dB	—	—	90 dB	40 dB	40 dB	80 dB
	Digitale	—	—	—	—	—	—	B & K LP Interface	—	—	—
Soddisfa le norme per i fonometri	IEC 651	Tipo 2	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1	Tipo 1 (Imp.)	Tipo 0 (Imp.)	Tipo 2	Tipo 2 (Imp.)	Tipo 1 (Imp.)
	DIN 45	634	633 Parte 1	633 Parte 1	633 Parte 1	633 Parte 1	633 Parte 1 e 2	633 Parte 1 e 2	634	634	633 Parte 1 e 2
	ANSI S1.4	Tipo S2A	Tipo S1	Tipo S1A	Tipo S1	Tipo 1	Tipo 1	—	Tipo S2A	Tipo S2A	Tipo S1A
Microfono Tipo	4125	4148	4176	4165	4165	4165	4165	4175	4175	4165	
Batterie Tipo	2x IEC6LF22	1x IEC1R14	2x IEC6LF22	4x IEC1R6	3x IEC1R20	3x IEC1R20	3x IEC1R20	3x IEC1R6	3x IEC1R6	3x IEC1R20	
Dimensioni (HxLxP) cm (con asta di prolunga)	18 x 8 x 5	23 x 8,4 x 5	25 x 7 x 2	29 x 8 x 7	(55) x 12 x 9	(55) x 12 x 9	(55) x 12 x 9	20 x 7 x 2	20 x 7 x 2	(55) x 12 x 8	
Peso kg (lb)	0,35 (0,7)	0,8 (1,8)	0,46 (1,0)	1,1 (2,4)	3 (6,6)	3 (6,6)	2,7 (6)	0,37 (0,8)	0,37 (0,8)	2,7 (6)	

Filtri — Insiemi portatili per suoni e vibrazioni

Unità esterne



Insiemi di filtri

Gli insiemi di filtri Tipo 1613 e 1616 possono essere collegati direttamente ai fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218, formando un analizzatore di frequenza portatile ideale per analisi di suoni e vibrazioni.

1613 Insieme di filtri di ottava

- 11 filtri di ottava con frequenze centrali da 31,5 Hz a 31,5 kHz, conformi alle norme IEC, DIN e ANSI
- Atten. di 50dB regolabile per ogni filtro
- Disponibile il cavo di controllo **AQ 0183** per registrazione semi-automatica di analisi con i registratori di livello 2306 e 2309
- H x L x P: 155 x 120 x 94 mm

1616 Insieme di filtri a terzi d'ottava

- 34 filtri a terzi d'ottava con frequenze centrali da 20 Hz a 40 kHz, conformi alle norme IEC, DIN e ANSI
- Disponibile il cavo di controllo **AQ 0184** per registrazione semi-automatica di analisi con i registratori di livello 2306 e 2309
- Alim. int. a batterie (3 x IEC LR 20)
- H x L x P: 155 x 120 x 94 mm

Insiemi di misura portatili

Sei insiemi portatili per misure in esterni di suoni e vibrazioni. Ognuno è contenuto in una custodia per trasporto **KE 0055** e include gli strumenti e accessori indicati nella tabella qui sotto.

UA 0587 Treppiede portatile per tutti i fonometri e dosimetri B & K, più l'asta portamicrofono rotante Tipo 3923. Comprende anche un adattatore micr. UA 0588 e una asta di prolunga.

4921 Sistema microfonico per esterni per sistemi di sorveglianza continua del rumore.

- Microfono Tipo 4149, schermo controvento UA 0570, parapigioggia UA 0393 con attuatore elettrostatico e preamplificatore montati su una custodia resistente agli agenti atmosferici, contenente un amplificatore e un oscillatore per calibrazione, un deumidificatore e un alimentatore
- Tensione di polarizzazione 28 V/200 V
- Alim. int. a batterie (8 x IEC LR 20) o est. DC da 8 a 12 V (100 mA)
- Disponibile l'alimentatore **ZG 0085** per alimentazione da rete

Contenuto dell'insieme Tipo	3501	3509	3507	3511	3514	3515
Fonometro	2203	2203	2209	2209	2218	2218
Filtro	1613	1616	1613	1616	1613	1616
Microfono 4166	•	•	•	•	•	•
Pistonofono 4220	•	•	•	•	•	•
Accelerometro 4366 S	•	•	•	•	Opzionale	Opzionale
Integratore ZR 0020	•	•	•	•	Opzionale	Opzionale
Cavi di prolunga	AO 0128	AO 0128	AO 0027	AO 0027	AO 0027	AO 0027
UA 0588 + UA 0386	•	•	•	•	•	•

* Incluso adattatore JP 0028



Custodia per trasporto KE 0055

Analizzatore statistico di livello — Dosimetri



3 strumenti portatili per la valutazione di rumore ambientale e industriale, e dell'esposizione al rumore dei lavoratori negli ambienti di lavoro.

4426 Analizzatore statistico di livello. Fornisce la lettura diretta di: livello sonoro, L_{eq} , L_N (da 1 a 99) e la distribuzione statistica di livello sonoro (probabilistica e cumulativa) per la valutazione del tipo di rumore e del fastidio da esso provocato e del rischio di perdita uditiva. Può essere usato anche in misure di vibrazione.

- Soddisfa le norme IEC 651* Tipo 0 (Impulse), ANSI S1.4-1971 e DIN 45633 parte 1 e 2
- Ingresso diretto e per preamp. con risposta lineare e pesata "A" rispettivamente
- Scomponibile il segnale d'ingresso in 256 classi di livello con risoluzione di 0,25 dB
- Gamma dinamica di 64 dB tra 26 a 140 dB(A)
- Risposta RMS "Fast" e "Slow", più "Impulse"
- "Max. Hold" selezionabile per misure conformi alla norma tedesca "Takt-Maximalpegelverfahren"
- Periodo di misura da 100 s a 180 h. Max. 65000 campioni ad intervalli da 0,1 s a 10 s
- Uscita per lettura automatica per registratore di livello 2306
- Interfaccia a bassa potenza B & K per

* Tranne risoluzione del display

controllo della stampante alfanumerica 2312 e del registratore digitale a cassetta 7400

- Contenitore modulare per batterie ricaricabili incluso. Disponibile l'alimentatore ZG 0199 per ricarica e alimentazione da rete
- H x L x P: 133 x 210 x 200 mm
- **5516 Unità di programma (SD).** Controlla i Tipi 4426 e 2312, permette il calcolo dei livelli giorno/sera/notte e dispone di programmi per i giorni feriali e il fine settimana
- **9508 Sistema mobile di sorveglianza (SD).** Vedere pag. 56

4428 Misuratore della dose di rumore. Strumento compatto, di formato tascabile, progettato per essere portato addosso dai lavoratori. Fornisce la lettura continua della dose di rumore accumulata da chi lo indossa durante la giornata lavorativa.

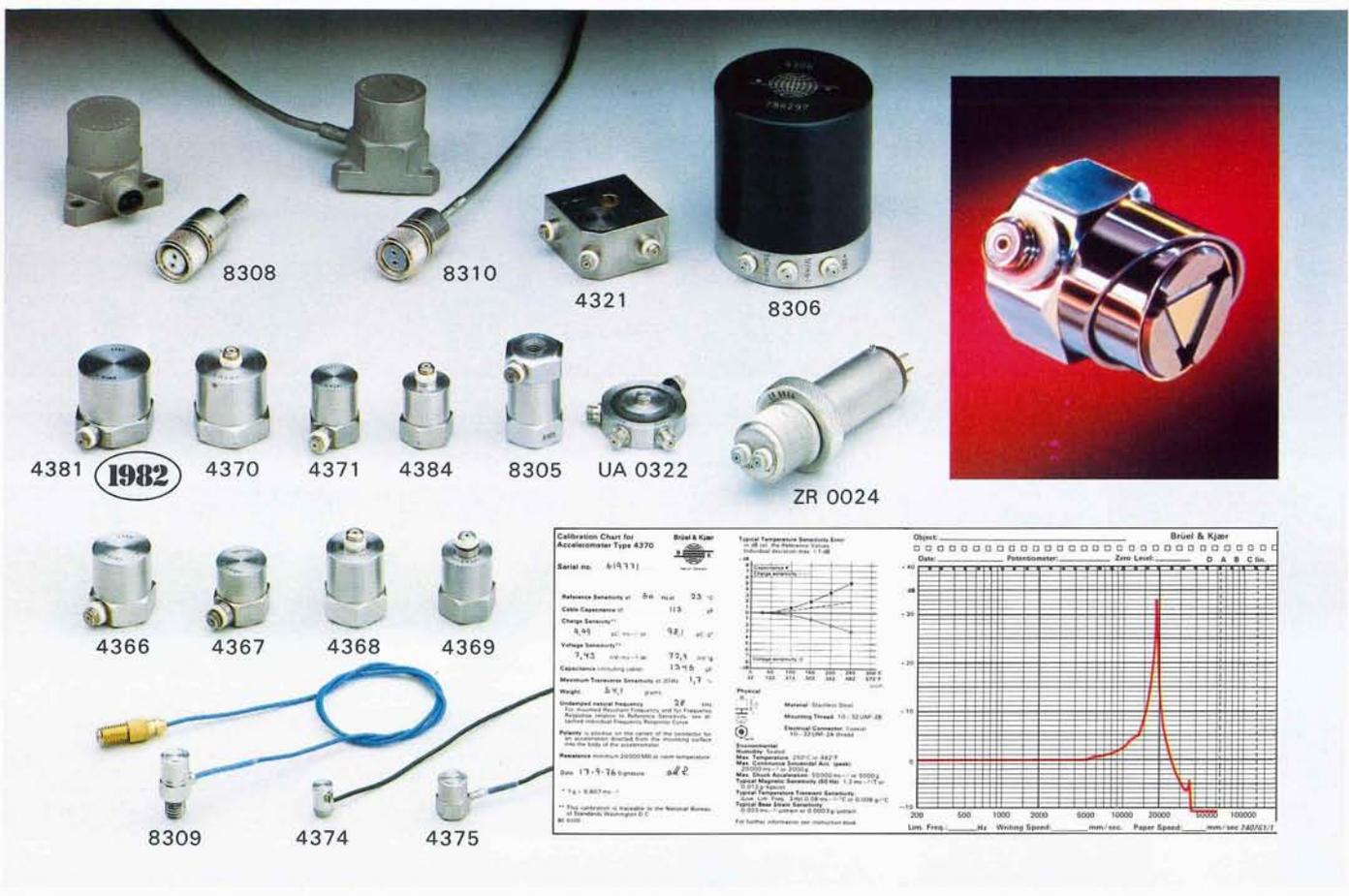
- Soddisfa le norme ISO 1999 e DIN 45644
- Display a cristalli liquidi, che può essere coperto
- Indica la dose di rumore accumulata come percentuale della massima esposizione giornaliera tollerabile
- Valori > 100% indicano che è stata superata la massima esposizione tollerabile
- Indicazione del superamento del livello di pericolo di 140 dB(A) di picco
- Risponde a picchi di rumore di durata minima 100 μ s

- Modo di funzionamento accelerato per misure su tempi brevi
- Incluse tabelle per determinare L_{eq}
- Microfono da 1/2" Tipo 4125 incluso. E' disponibile il preamplificatore ZE 0300 per montaggio del microfono a distanza
- Alimentazione interna a batteria (1 x IEC 6LF22). Disponibili le batterie al Ni-Cd QB 0017 e il carica batterie ZG 0175
- H x L x P: 122 x 75 x 28,5 mm

4431 Misuratore della dose di rumore. Simile al 4428, ma conforme alle norme OSHA e ANSI S1.25-1978 per la misura della dose di rumore accumulata. E' provvisto di indicazione del superamento del livello di 115 dB(A) slow. Sono incluse tabelle per la determinazione del L_{OSHA} .



Accelerometri



Gli accelerometri sono trasduttori elettromeccanici che producono un'uscita elettrica proporzionale all'accelerazione della vibrazione alla quale sono sottoposti. Per un funzionamento su un'ampia gamma dinamica e di frequenza, i tipi della B & K sono realizzati con elementi trasduttori piezo- e ferroelettrici e sono del tipo a compressione e a taglio, che conferisce loro una bassa sensibilità rispetto a di-

versi effetti ambientali. Gli accelerometri del tipo Delta Shear® sono particolarmente insensibili ai transitori termici. Ove sia importante l'intercambiabilità e la facilità di calibrazione del sistema, possono essere impiegati gli accelerometri B & K a guadagno unificato (Uni-Gain®). Tutti gli accelerometri della B & K hanno un'eccellente stabilità nel tempo, ed ognuno viene consegnato con la carta di calibrazione in-

dividuale, comprendente la curva della risposta in frequenza.

4366, 4367, 4368 e 4369 (S e P). Accelerometri di tipo Delta Shear® con eccellenti caratteristiche e bassa sensibilità all'ambiente esterno. Adatti per misure generiche di urti e vibrazioni. Coppie equivalenti con attacco in testa o laterale.

Tipo B & K no.	Sensibilità in carica (pC/ms ⁻²)*	Sensibilità in tensione (mV/ms ⁻²)*	Gamma di frequenza con limite +10% (Hz) ^Δ	Freq. di risonanza (kHz)	Peso (grammi)	Max. temp. di lavoro (°C)	Configurazione	Campi di applicazione
4366	≈ 4,5	≈ 4	0,2 — 9000	27	28	250	Delta Shear®	Misure generiche di urti e vibrazioni. Prove e controllo di vibrazioni
4367	≈ 2	≈ 1,5	0,2 — 10600	32	13	180		Come sopra. Facile calibrazione del sistema di misura
4368	≈ 4,5	≈ 4	0,2 — 9000	27	30	250		Come sopra + mis. di bassi livelli
4369	≈ 2	≈ 1,5	0,2 — 10600	32	14	180		
4371●	1 ± 2%	≈ 1	0,2 — 12000	35	11	250		
438●	1 ± 2%	≈ 1	0,2 — 12000	35	11	250		
4370●	10 ± 2%	≈ 10	0,2 — 6000	18	54	250		
438●	10 ± 2%	≈ 10	0,2 — 6000	18	40	250		
4374	≈ 0,1	≈ 0,2	1 — 27000	90	0,65	250	Shear	Misure di alti livelli e ad alte freq. Strutture leggere
4375	≈ 0,3	≈ 0,45	1 — 18000	60	2	250	Delta Shear®	
8309	≈ 0,004	≈ 0,03	1 — 60000	180	3 cavo escl.	120	Compressione	Misure di urti ad alti livelli
432●	1 ± 2%	≈ 0,8	1 — 12000	40	55	250	Delta Shear®	Misure in 3 direzioni
8305	≈ 0,12	—	0,2 — 4400 (2%)	30	40	200	Compressione	Calibrazione di accelerometri
8306●	1000 ± 2%	1000 ± 2%	0,2 — 1000	4,5	500	85		Misure di livelli bassissimi
830●	1 ± 2%	≈ 1	1 — 10000	30	100	400 (180) ■		Controllo perm. di vibrazioni.
831●	1 ± 2%	≈ 1	1 — 10000	30	100 cavo escl.	400		Misure ad alta temperatura

● Tipi Uni-Gain®

* 1 ms⁻² = 0,1 g

Δ Frequenza limite inferiore determinata dal preamplificatore usato e dalle condizioni ambientali

per gli accessori degli accelerometri vedi pag. 23
per i cavi per accelerometri vedi pag. 60



La lettera **S** dopo il n. del tipo del trasduttore indica la disponibilità come Set (trasduttore in una scatola con cavo e vari accessori tra cui magnete, adattatore JP 0145, vite da cementare, sonde, cera, maschio per filettare) mentre la lettera **P** indica la disponibilità come confezione (cioè contiene 5 trasduttori con cavi e viti di fissaggio)

4370 e 4381 (S e P). Tipi Delta Shear[®], Uni-Gain[®] con attacco in testa, per misure generiche di vibrazioni e a bassi livelli.

4371 e 4384 (S e P). Coppia equivalente di tipo Delta Shear[®], Uni-Gain[®] con attacco in testa e laterale per misure generiche di urti e vibrazioni.

4321 (S). Accelerometro triassiale, Delta Shear[®], di tipo Uni-Gain[®] con tre uscite indipendenti per misure simultanee sui tre assi fra loro perpendicolari.

4374 e 4375 (S e P). Accelerometri in miniatura di tipo Shear e Delta Shear[®] con cavo di uscita solidale per misure di vibrazione ad alti livelli e alta frequenza, e per misure in spazi ristretti e su strutture leggere.

8305 (S). Accelerometro campione di riferimento con elemento piezoelettrico al quarzo, usato per la calibrazione per comparazione di trasduttori di vibrazioni. Viene consegnato con l'adattatore **UA 0322** per calibrazione con tensione inserita e viene calibrato alla B & K con un metodo di interferometria laser.

8306 (S). Accelerometro Uni-Gain[®] ad alta sensibilità per misure di vibrazioni a bassi livelli (fino a $20 \mu\text{ms}^{-2}$) e bassa frequenza su edifici, ponti, navi e altre grandi strutture. Incorpora un preamplificatore e un filtro passa basso. Alimentazione DC 28 V (2 mA). E' disponibile l'adattatore

ZR 0024 per alimentazione dalla presa degli amplificatori di misura e analizzatori di frequenza B & K.

8309 (S e P). Robusto accelerometro per urti con vite di fissaggio e cavo di uscita solidali per misure di alti livelli continui di vibrazione e urti fino a 300 e 1000 kms^{-2} di picco rispettivamente. Adatto anche per misure di vibrazione ad alte frequenze. Frequenza di risonanza ~ 180 kHz.

8308 e 8310. Accelerometri differenziali Uni-Gain[®], per alte temperature, per sorveglianza continua di vibrazioni in difficili condizioni ambientali e a temperature fino a 400°C. Funzionamento bilanciato con l'amplificatore di carica 2634 per ridurre la sensibilità alle radiazioni elettromagnetiche e al rumore di rete presso macchinari. Il Tipo 8310 ha un cavo integrale rinforzato ed è adatto per l'uso in ambienti nucleari. I cavi per l'8308 devono essere ordinati tramite il nostro Gruppo (SD). Si prega descrivere il cavo desiderato. (Ved. pag. 45).

UA 0559 Filtri meccanici. Vengono montati tra l'accelerometro ed il punto di misura per limitare gli effetti dovuti alla risonanza dell'accelerometro. Forniti come Confezione **UA 0553**, contenente cinque UA 0559.

Altri trasduttori

8200 (S e P) Trasduttore di forza. Per la

misura di forze di tensione e compressione fino a 1000 e 5000 N rispettivamente. Elemento in cristallo di quarzo, con sensibilità in carica di ~ 4 pC/N. Peso 21 grammi. Spessore effettivo 13 mm.

8000 e 8001 Teste d'impedenza. Ognuna contiene un accelerometro (~ 3 pC/ ms^{-2}) e un trasduttore di forza (~ 370 pC/N). Il Tipo 8000 ha una superficie di contatto campione di 1,75 cm^2 per calibrazione di mastoidi artificiali e misure su materiali morbidi. Il Tipo 8001 è per misure di impedenza nel punto. Peso 29 grammi. Per misure su strutture più pesanti, devono essere usati un accelerometro e un trasduttore di forza separati.

MM 0002 Trasduttore magnetico. Captatore di vibrazioni a riluttanza variabile, sensibile alla velocità. Sensibilità ~ 150 mV/ ms^{-1} a 2 mm di distanza dal disco ad alto μ .

MM 0004 Trasduttore capacitivo. Captatore di vibrazioni sensibile allo spostamento, usato con il preamplificatore 2619. Sensibilità $\sim 0,9$ V per spostamento di 0,1 mm picco-picco e a 0,5 mm di distanza dal campione.

MM 0012 Sonda fotoelettrica. Sorgente infrarossa e captatore per sincronizzare il filtro inseguitore 1623, l'analizzatore di forma d'onda 6302 e lo stroboscopio 4912 ecc. con parti di macchine rotanti. Uscita +100 mV a 10 mm di distanza da un campione bianco.

Preamplificatori per accelerometri — Calibratori



Preamplificatori

I preamplificatori per accelerometri della B & K sono progettati per consentire una scelta indipendente della lunghezza dei cavi di collegamento dei trasduttori senza alcuna perdita o variazione della sensibilità del trasduttore. La maggior parte possiede un "condizionamento di sensibilità" per l'impostazione diretta della sensibilità del trasduttore, che permette di selezionare sul preamplificatore i valori di uscita normalizzandoli, per una semplice calibrazione del sistema con trasduttori non del tipo Uni-Gain. Incorporano anche filtri passa alto e passa basso selezionabili, per escludere segnali indesiderati.



2626 Amplificatore condizionatore. Amplificatore di carica per usi generici con regolazione di sensibilità a 3 cifre, limiti inferiore e superiore di frequenza selezionabili, più uscite a massa e accoppiata con trasformatore.

2634 Amplificatore di carica. Preamplificatore piccolo, robusto, con ingresso differenziale e singolo per misure multicanale di vibrazioni e impiego in ambienti industriali.

2635 Amplificatore di carica. Preamplificatore per usi generici, alimentato a batterie, con regolazione di sensibilità a 3 cifre, limiti inferiore e superiore di frequenza selezionabili, e uscita per la misura di accelerazione, velocità e spostamento.

2650 Amplificatore condizionatore di precisione. Preamplificatore di carica e di tensione con regolazione di sensibilità a 4 cifre, limiti inferiore e superiore di frequenza selezionabili, per l'uso in insiemi per la calibrazione di trasduttori di vibrazione e in misure generiche.

2651 Amplificatore di carica. Preamplificatore ad ampia gamma con limite inferiore di frequenza selezionabile, ingresso regolabile a massa fluttuante, uscite per la misura di accelerazione e velocità. Ideale per sistemi multicanale, per misure di vibrazioni e urti e per misure a basse frequenze. Disponibile l'alimentatore Tipo 2805.

Strumenti per calibrazione portatili e da laboratorio per la calibrazione di accelerometri e sistemi per la misura di vibrazioni.

2970 Comparatore di sensibilità. Realizza una rapida calibrazione degli accelerometri col metodo della comparazione corpo a corpo; usato con l'insieme per calibrazione 3506 e l'amplificatore condizionatore 2650.

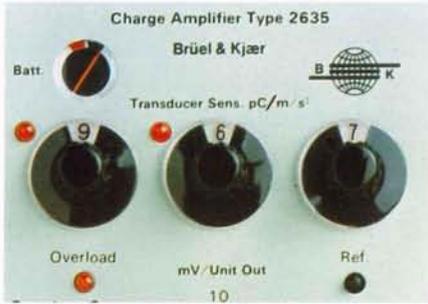
- Precisione della calibrazione $\pm 0,5\%$
- H x L x P: 133 x 210 x 200 mm

4290 Eccitatore per calibrazione. Piccolo vibratore che usato con i generatori sinusoidali della B & K, determina la risposta in frequenza degli accelerometri.

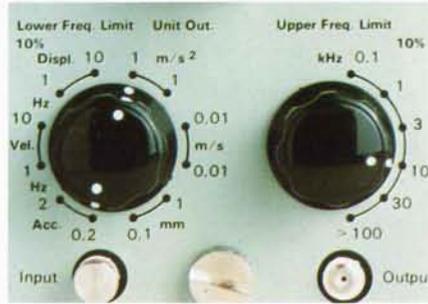
- Livello di forza max. 3 N. Gamma di frequenza da 200 Hz a 30 kHz
- Accelerometro incorporato per regolazione del livello del generatore
- Dia.: 112 mm. Altezza: 100 mm

4291 Calibratore per accelerometri. E' un piccolo vibratore portatile per la calibrazione sul posto e in laboratorio di accelerometri e sistemi per la misura di vibrazioni.

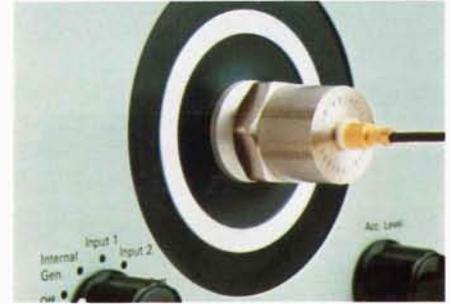
- Incorpora un generatore a 79,6 Hz ($\omega = 500 \text{ rad/s}$)
- Facile regolazione del livello di vibrazione di riferimento 10 ms^{-2} picco
- Precisione $\pm 2\%$
- Predisposto per calibrazione in reciprocità, con tensione inserita e per comparazione
- Alim. int. a batterie (4 x IEC LR 20)
- H x L x P: 133 x 139,5 x 200 mm



Impostazione sensibilità del trasduttore

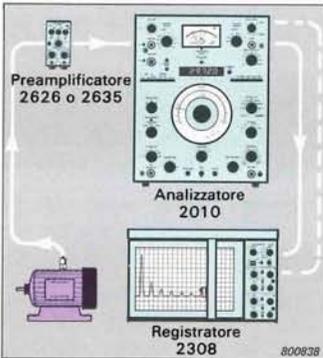


Limiti di frequenza selezionabili

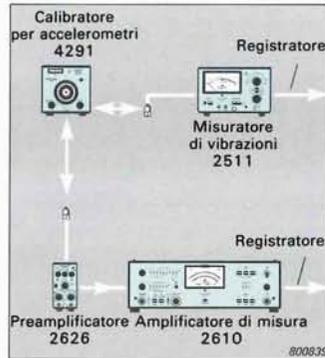


Calibrazione del sistema di misura

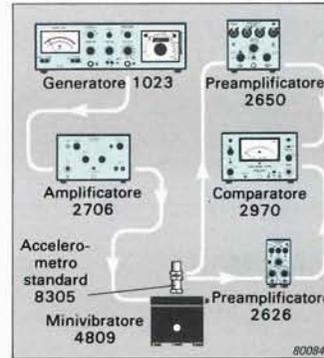
Esempi di sistemi di misura



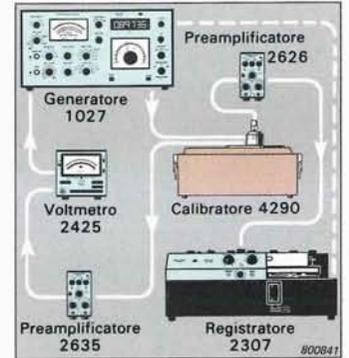
Analisi in frequenza di segnali di vibrazione



Calibrazione del sistema di misura



Calibrazione per comparazione



Risposta in frequenza di accelerometri

3506 Insieme per calibrazione. Consiste in un accelerometro di riferimento Tipo 8305 e un amplificatore condizionatore Tipo 2626, calibrati assieme con il metodo dell'interferometria laser. Per l'uso in insiemi per calibrazione di accelerometri.

Accessori per accelerometri

UA 0125. Contiene 10 viti isolate e 10 in acciaio, più altri accessori per il fissaggio degli accelerometri.

UA 0129. 20 micro-innesti JP 0012 per cavi accelerometrici e attrezzi per montarli.

UA 0130. 25 micro-innesti JP 0012.

UA 0142. 5 attacchi magnetici isolati.

UA 0643. 5 attacchi magnetici non isolati.

UA 0186. 25 connettori di prolunga JJ 0032 per micro-innesti JP 0012.

UA 0553. 5 filtri meccanici UA 0559. Vedi pag. 21.

Alimentatore

2805. Alimentatore a 2 canali per funzionamento a rete dei preamplificatori per accelerometri Tipi 2634, 2635 e 2651, e per alimentare l'accelerometro 8306.

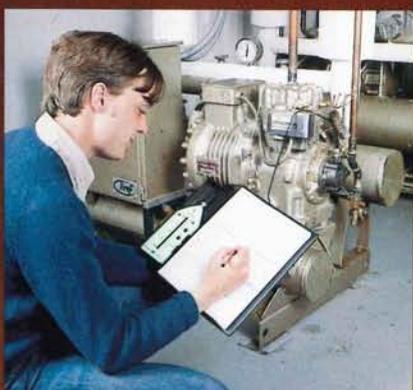
- 6 uscite/canale
- Tensione d'uscita selezionabile + 28 V e ± 14 V DC (200 mA/canale)
- H × L × P: 133 × 69,5 × 200 mm

Tipo B & K no.	Misure sul posto		Misure in laboratorio e industriali		
	2635	2626	2634	2650	2651
Preamplificatore Tipo	Carica	Carica	Carica	Carica/Tensione	Carica
Regolazione sensibilità	3 cifre	3 cifre	Regolabile	4 cifre	Selezionabile
Parametri misurati	Accel. — Vel. — Spost.	Acc.	Acc.	Acc.	Acc. — Vel.
Sensibilità in accelerazione (Guadagno)*	da 0,01 mV a 10 V/pC (da -40 a + 80 dB)	da 0,1 mV a 1 V/pC (da -20 a + 60 dB)	da 0,9 a 10 mV/pC (da 0 a + 20 dB)	0,1 — 100 mV/pC mV/mV (-20, + 40 dB)	0,1 — 1 — 10 mV/pC (da -20 a + 20 dB)
Rumore (da 1 Hz a 22 kHz) a sensibilità max.	5 10 ⁻³ pC	5 10 ⁻³ pC	15 10 ⁻³ pC	5 10 ⁻³ pC or 5 μV	15 10 ⁻³ pC
Gamma di frequenza	0,1 Hz — 200 kHz	0,3 Hz — 100 kHz	1 Hz — 200 kHz	0,3 Hz — 200 kHz	0,003 Hz — 200 kHz
Limiti di frequenza selezionabili	Infer.	0,2; 1; 2; 10 Hz	0,3; 3; 10; 30 Hz	—	0,003; 0,03; 0,3; 1 Hz
	Super.	0,1; 1; 3; 10; 30; < 100 kHz	0,3; 3; 10; 30; < 100 kHz	—	1; 3; 10; 30 kHz
Alimentazione	Batt. int. 3 × IEC LR 20 Est. 6 — 28 V DC	Rete AC	Est. Δ da ± 6 a ± 24 V o da + 12 a 28 V	Rete AC	Est. da ± 6 a ± 18 V o da + 12 a 35 V
Dimensioni (H × L × P) mm	133 × 69,5 × 200	133 × 69,5 × 200	21 × 34,5 × 100	133 × 139,5 × 200	133 × 34,5 × 200

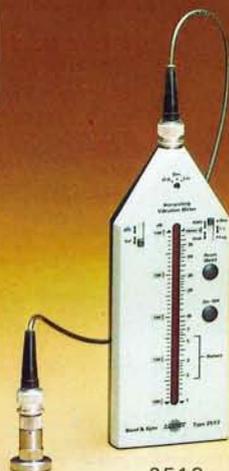
* Con capacità del trasduttore di 1 nF

Δ Alimentazione tramite alimentatore in continua WB 0176 o dall'ingresso per preamp. B & K con cavo WL 0309 (SD)

Misuratori di vibrazioni



2511



2513



2512



2511 Misuratore di vibrazioni. Strumento portatile a batterie per misure generiche di vibrazioni. Consente analisi in frequenza con l'uso di filtri esterni.

- Ingresso in carica che permette l'uso di lunghi cavi accelerometrici
- Misura dei parametri accelerazione, velocità e spostamento
- Misura del valore RMS e picco-picco con "Max. Hold"
- Lettura diretta in unità decimali e britanniche
- Limite superiore di frequenza selezionabile tra 1 kHz e 15 kHz
- Uscite AC e DC per registratori
- Accelerometro Uni-Gain® Tipo 4370 incluso

2513 Misuratore di vibrazioni integratore. Strumento a batterie, di dimensioni ridotte, per misure severe di vibrazioni (ISO 2954) misure "Hand-Arm" e a banda larga.

- Misura di accelerazione e velocità
- Misura simultaneamente "L_{eq} su 60 s" e "Peak Hold"
- "RMS" e "Picco" incluso "Max. Hold"
- Display da 40 dB lineare tipo "termometro"
- Uscita AC per registratore
- Viene consegnato con cartella custodia e fogli di rilevamento
- Accelerometro Tipo 4384, adattatore UA 0641, magnete UA 0642 e cavo TNC AO 0193 inclusi
- Pesa solo 370 grammi

2512 Misuratore di vibrazioni relative al corpo umano. Strumento portatile a batterie per la misura delle vibrazioni relativamente al corpo umano. Reti di pesatura "Whole Body", "Hand-Arm" e "Motion Sickness" definite nella norma ISO 2631. Collegamento per filtri esterni per analisi in frequenza.

- Lettura digitale percentuale dell'esposizione tollerabile. L_{eq}, accelerazione di picco e tempo trascorso
- Ingresso Uni-Gain® per accelerometri ad asse singolo e triassiali
- Uscita AC e DC per registratore
- Interfaccia IEC/IEEE per lettura digitale per stampante alfanumerica Tipo 2312
- Accelerometro triassiale per sedile Tipo 4322 disponibile

Tipo B & K no.	2511	2513	2512
Gamma di freq*	da 0,3 Hz a 1 o 15 kHz	da 10 Hz a 10 kHz	da 0,1 Hz a 1000 Hz
Campi di misura	Acc.: 0,01 — 100 ms ⁻² Vel.: 0,1 — 1000 ms ⁻¹ Spost.: 0,001 — 10 mm con accel. di 10 pC/ms ⁻²	Acc.: 1 — 1000 ms ⁻² Vel.: 0,1 — 100 mms ⁻¹ con accel. di 1 pC/ms ⁻²	L _{eq} : 0,16 — 94 ms ⁻² Dose vib.: 0 — 9999% Picco max.: 0,1—200 ms ⁻² con accel. di 1 pC/ms ⁻²
Rivelatore	RMS — Picco-picco 1; 10 s e "Max. Hold"	RMS — Picco 1 s e "Max. Hold" — L _{eq}	RMS (2; 20 s) Picco max. — L _{eq}
Display	Analogico	Tipo "termometro" lineare 40 dB	Digitale
Ingressi	Singolo — Uni-Gain®	Singolo	Singolo Uni-Gain® — triassiale
Uscite	AC—DC Lin—DC Log	AC	AC — DC Log Interfaccia IEC/IEEE
Alimentazione	Batt. int. 4 × IEC R 20 Δ Est. 4 — 15 VDC	Batt. int. 3 × IEC LR 6	Batt. int. 6 × IEC LR 20 ● Est. da + 6 a + 15 V
Dim. (H×L×P) mm	133×210×200	188×72×22	133×210×200



4322 Accelerometro triassiale per sedile. Viene usato insieme al 2512 per misure in tre direzioni mutuamente perpendicolari.

- Tre uscite Uni-Gain® da 1 pC/ms⁻²
- Realizzato in un cuscino di gomma flessibile. Cavo d'uscita solidale di 3 m
- Altezza: 12 mm. Diametro: 195 mm

Filtri — Analizzatori di vibrazioni portatili Registratore di urti



1621 Filtro passabanda sintonizzabile. Filtro portatile per analisi in frequenza a banda percentuale costante per l'uso con il misuratore di vibrazioni 2511 e i fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218.

- Larghezza di banda 3 e 23% — Gamma di frequenza da 0,2 Hz a 20 kHz
- Analisi automatica con il registratore di livello 2306 o 2309; cavo di controllo AQ 0034 disponibile
- Alim. int. a batterie (6 × IEC R 20). Disponibili le batterie al Ni-Cd QB 0008 e il carica-batterie ZG 0113
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

1623 Filtro inseguitore. Filtro portatile per analisi in frequenza sincrona con il misuratore di vibrazioni 2511 ed i fonometri 2203, 2209, 2210 e 2218.

- Larghezza di banda: 6; 12; 23% — Gamma di frequenza da 2 Hz a 20 kHz
- Insegue la fondamentale o qualsiasi armonica prescelta tra 1/99 e 99/1
- Sintonizzazione automatica tramite freq. est. o sonda tachimetrica MM 0012 (disponibile)
- Disponibile il cavo di controllo AQ 0034 per i registratori di livello 2306, 2309 e il registratore X-Y 2308
- **5555 Unità per controllo di scansione** disponibile per scansione su una gamma prescelta (SD)
- Batterie al Ni-Cd (6 × IEC R 20) QB 0008 e carica-batterie ZG 0113 inclusi
- H × L × P: 86 × 295 × 254 mm

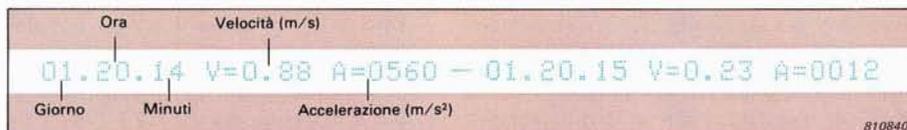
3513 Analizzatore di vibrazioni portatile.

Sistema portatile completamente autonomo per misure e analisi di vibrazioni. Comprende un misuratore di vibrazioni Tipo 2511 e un filtro passabanda sintonizzabile Tipo 1621 contenuti nella custodia per trasporto KA 0004. Include gli accessori standard, le batterie al Ni-Cd QB 0008 e i carica-batterie ZG 0113 per entrambi gli strumenti.

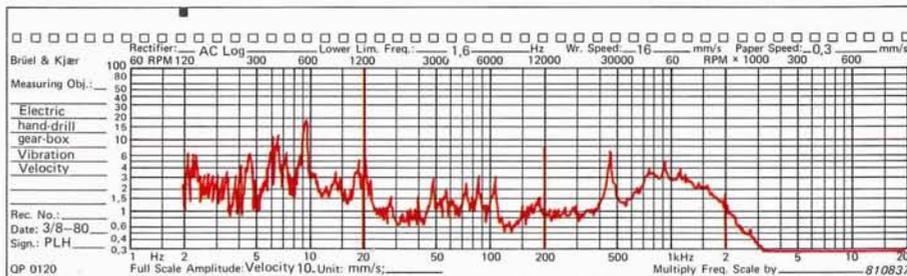
2503 Registratore di urti. Strumento portatile per la sorveglianza e la stampa automatica di urti meccanici subiti dalle merci durante il trasporto. Utile per ricerche

su sistemi di trattamento e imballaggio merci.

- Stampa l'istante in cui si verificano e la max. accelerazione e velocità degli urti su una striscia di carta larga 6 mm
- Soglia regolabile tra 10 e 1000 ms⁻²
- Include batterie al Ni-Cd per 18 giorni di funzionamento e carica-batterie
- Include: accelerometro triassiale 4321, contenitore per spedizione e confezione QP 0007 di 20 rotoli di carta per registrazione
- E' disponibile l'accelerometro 8306 per la sorveglianza di urti sul terreno e negli edifici fino a 10 ms⁻²

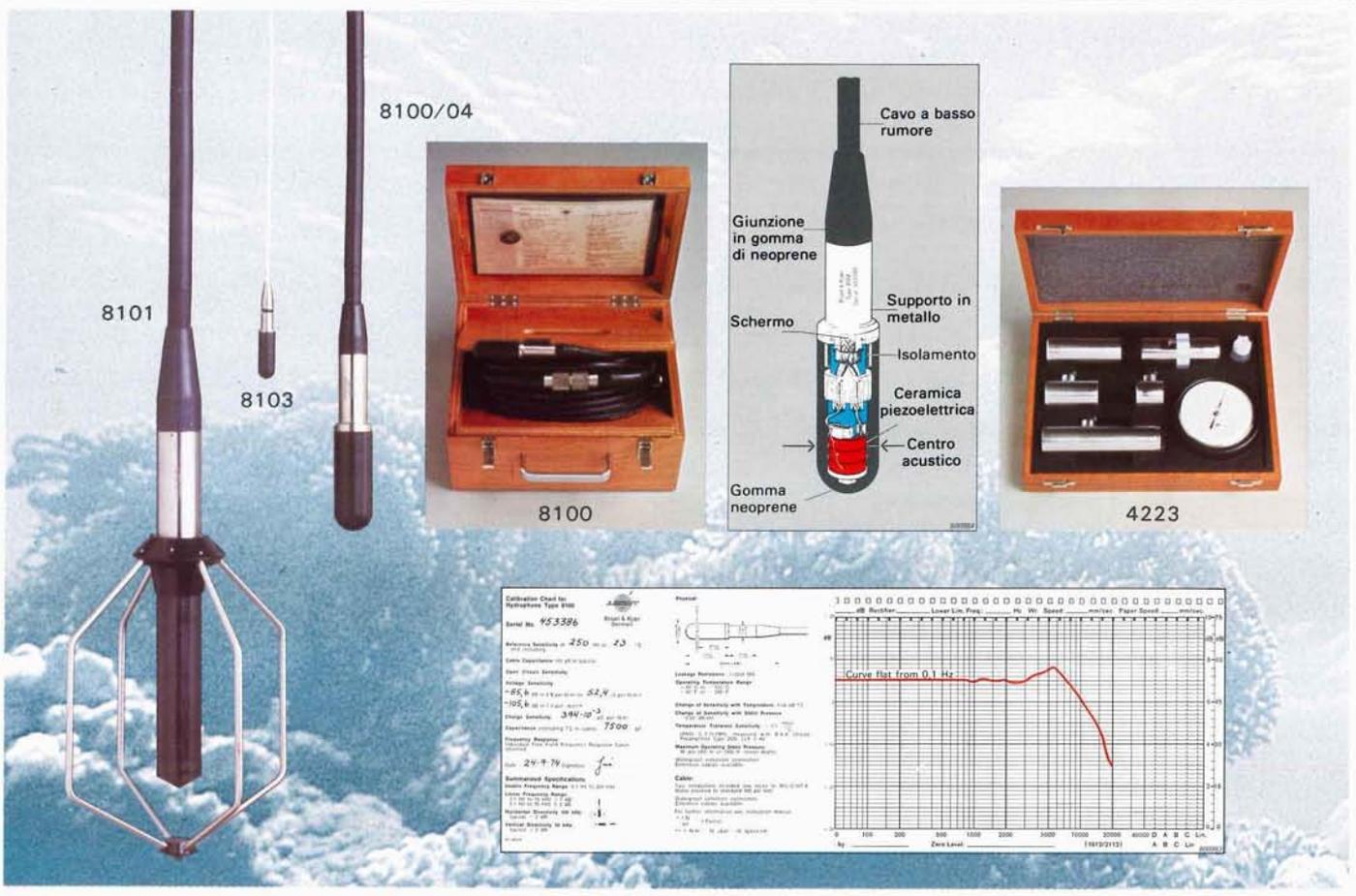


Esempio dei dati stampati dal registratore di urti tipo 2503



Analisi in frequenza realizzata in campo con l'analizzatore tipo 3513 e registrata con il registratore di livello tipo 2306

Idrofoni



Idrofoni piezoelettrici a banda larga per misure sonore subacquee, calibrazione di altri idrofoni e uso come microfoni per installazioni all'aperto con qualsiasi condizione atmosferica. Sono di costruzione robusta, impermeabili, realizzati con materiali resistenti alla corrosione, per funzionamento in acqua marina e in difficili condizioni ambientali. Ogni idrofono viene consegnato con la carta di calibrazione individuale, comprendente la curva di risposta in frequenza. Gli idrofoni con preamplificatore incorporato possono essere usati come trasduttori subacquei con l'amplificatore di potenza 2713.

8100 e 8104 Idrofoni campioni di misura per misure sonore subacquee assolute e come campioni di riferimento per la calibrazione di altri idrofoni; presentano eccellenti caratteristiche omnidirezionali.

■ **8100** completo di 6 m di cavo integrale impermeabile con connettore speciale a

tenuta stagna; include un cavo di 1,2 m con connettore BNC, **AO 0100**. Disponibili i cavi di prolunga **AO 0104** (10 m), **AO 0105** (30 m) e **AO 0106** (100 m).

■ **8104**. Simile al 8100 ma con cavo integrale impermeabile di 10 m con connettore BNC.

8101 Idrofono per usi generici per misure sonore subacquee fino a livelli molto bassi con mare forza zero. L'elemento piezoelettrico è schermato contro i disturbi elettromagnetici.

■ Preamplificatore incorporato e possibilità di calibrazione con tensione inserita

■ Cavo integrale impermeabile di 6 m più cavo di 1,2 m con spina a 7 pin per preamp.

■ Alimentato dagli amplificatori di misura, analizzatori di frequenza ecc. B & K, o est. DC da 12 a 24 V (da 12 a 24 mA)

■ Disponibili le prolunge **AO 0112** (10 m), **AO 0113** (30 m) e **AO 0114** (100 m)

■ Gabbia di protezione asportabile

8103 Idrofono miniaturizzato per misure subacquee ad alta frequenza (rumore di cavitazione, onde d'urto, vasche ad ultrasuoni ecc.) ed in spazi molto ristretti. Può essere usato anche in aria (fino a 15 kHz), come robusto microfono per esterni in ambienti corrosivi.

■ Cavo integrale in teflon di 6 m con spina miniaturizzata

4223 Calibratore per idrofoni. Strumento portatile per la precisa calibrazione di sistemi di misura che utilizzano idrofoni B & K.

■ Genera da 156 a 166 dB rif. $1 \mu\text{Pa}$ a 250 Hz

■ Precisione di calibrazione $\pm 0,3$ dB

■ Alim. int. a batterie (6 x IEC LR 6)

Tipo B & K no.		8100	8101	8103	8104
Sensibilità	Tensione	-205 dB rif. $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$	-184 dB rif. $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$	-211 dB rif. $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$	-205 dB rif. $1 \text{ V}/\mu\text{Pa}$
	Carica	$\sim 42 \cdot 10^{-8} \text{ pC}/\mu\text{Pa}$	—	$\sim 1,2 \cdot 10^{-7} \text{ pC}/\mu\text{Pa}$	$\sim 42 \cdot 10^{-8} \text{ pC}/\mu\text{Pa}$
Capacità (Impedenza d'uscita)		7500 pF	(50 Ω)	3850 pF	7800 pF
Gamma di frequenza	± 2 dB	\geq da 0,1 Hz a 80 kHz	\geq da 1 Hz a 80 kHz	\geq da 0,1 Hz a 125 kHz	\geq da 0,1 Hz a 80 kHz
	± 10 dB	\geq da 0,1 Hz a 125 kHz	\geq da 1 Hz a 125 kHz	\geq da 0,1 Hz a 200 kHz	\geq da 0,1 Hz a 125 kHz
Pressione statica max.		$4 \times 10^6 \text{ Pa} = 40 \text{ atm.} = 400 \text{ m}$ profondità oceanica			
Preamplificatore da usare		Tipo 2626, 2635, 2650	Incorporato	Tipo 2626, 2635, 2650	Tipo 2626, 2635, 2650
Dimensioni (L x Dia.) mm		120 x 21	248 x 24 (gabbia 132)	50 x 9,5	120 x 21

Psofometro — Misuratori di fase e di flutter — Unità per il controllo delle curve di risposta



2429 Psofometro per misure di rumore a frequenza audio su telefoni e sistemi di comunicazione. Conforme alle CCITT P53 e CCIR 468-1.

- Lineare da 15 Hz a 20 kHz, più pesatura "Telephone", "Radio I" e "Radio II"
- Campo di misura da 0,1 mV a 30 V FSD
- Funzioni "Quasi RMS" e "Quasi Picco" (DIN 45405)
- Ingresso: bilanciato 600 Ω e > 10 kΩ
- Segnale di calibrazione incorporato
- Uscite AC e DC per registratori
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

2971 Misuratore di fase per misure di fase su filtri, amplificatori ecc., e misure di impedenza meccanica.

- Gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz
- Display a 4 cifre indicante l'angolo di fase in gradi (0 — 360°) o radianti (0 — 6,28)
- Indicatore analogico graduato in radianti
- Segnale d'ingresso da 10 mV a 15 V
- Soglia regolabile positiva/negativa
- Uscite DC per registratore e BCD
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

6202 Linea di ritardo per misure di fase su altoparlanti, linee di ritardo e registratori a nastro con il Tipo 2971.

- Ritardo regolabile tra 0 e 8,73 ms, aumentabile con un clock esterno
- H × L × P: 133 × 69,5 × 200 mm

6203 Misuratore di flutter per la misura automatica del flutter e della deriva nella velocità di registratori e riproduttori, e per analisi di flutter con il 1621.

- Conforme alle norme DIN 45507, IEC 386, CCIR 409 e IEEE 193
- Selezione automatica e manuale della gamma di misura da 0,03 a 3% F.S.; non è richiesta sintonizzazione
- Indicatore analogico del flutter e indicatore a LED della gamma di flutter e della deriva
- Generatore interno a 3,15 kHz
- Uscite AC e DC per registratori
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

4416 Unità per le curve di risposta. Pre-amplificatore e unità di controllo per misure della risposta e per controllo di produzione di fonorivelatori, giradischi e registratori a nastro. Viene usata con i dischi di prova QR 2009/10 e nastri per il tracciamento della risposta su registratore di livello.

- Soddisfa le norme IEC 98, DIN 45547, BS 1928 e RIAA
- Ingressi per registratore e giradischi
- Equalizzazione lin., IEC, + Boost (75 μs) e filtri rumble A e B
- Selettore di canale: S; D; S+D, più chop a 1 Hz per misure di bilanciamento e diafonia
- Sincronismo di partenza per i registratori di livello 2306, 2307, 2309
- Scansione automatica di prova con i generatori sinusoidali 1023, 1027
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

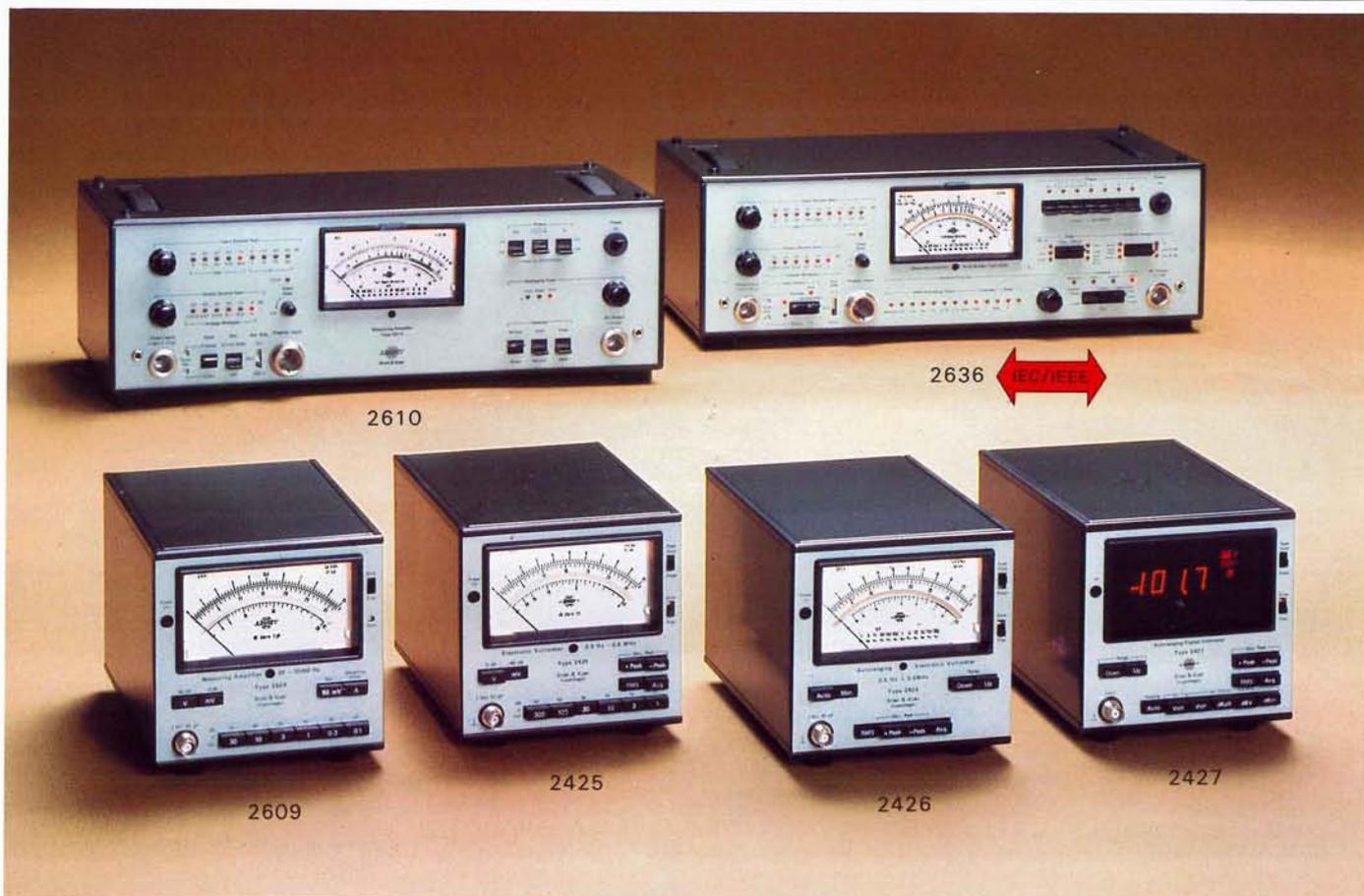
Dischi stereofonici di prova

QR 2009. 5 dischi a 45 giri (dia. 30 cm) per misure di risposta in frequenza (scansione da 20 Hz a 20 kHz), diafonia e bilanciamento, realizzate con il 4416. 16 bande con modulazione D, S, S+D e S—D.

QR 2010. 5 dischi a 33 giri (dia. 30 cm) per misure di risposta in frequenza (da 20 Hz a 45 kHz), tracciamento, "wow e flutter", polarità, diafonia e risonanza del braccio realizzate con il 4416 e il 6203.

QR 2011. 5 dischi a 33 giri (dia. 30 cm) per misure di risposta a rumore rosa filtrato a 1/3 d'ottava su apparecchiature audio di riproduzione nell'ambiente di ascolto. Viene usato con i fonometri 2203, 2206 ecc.

Voltmetri Elettronici — Amplificatori di misura



Voltmetri elettronici ed amplificatori di misura a banda larga per precise misure di tensione e per l'uso come amplificatori calibrati. Ciascuno costituisce la base sulla quale vengono realizzati numerosi insiemi di misura, possono essere collegati a registratori grafici o a nastro magnetico. Gli amplificatori di misura sono provvisti di un'ampia gamma di possibilità che aumentano grandemente il loro campo di applicazione e consentono indagini approfondite di suoni e vibrazioni. Sono forniti di ingressi per preamplificatori microfonici della B & K con indicatori e reti di pesatura in frequenza per misure di precisione di suoni e vibrazioni conformi alla norma IEC 651. Gli amplificatori di misura 2610 e 2636 possono essere collegati con filtri esterni per analisi in frequenza.

2425 Voltmetro elettronico. Voltmetro a banda larga per misure di tensione e per uso come amplificatore calibrato.

- Lin. da 0,5 Hz a 500 kHz
- Gamma tens. AC: da 1 mV a 300 V F.S.
- Gamme in dB rif. 0,775 V e 1 V
- Guadagno: da +60 a -50 dB in passi di 10 dB
- RMS "Fast" — "Slow", Medio, + Picco e — Picco, Picco Max. e "Peak Hold"

2426 Voltmetro automatico. E' simile al 2425 ma con cambio automatico, oltre che manuale, del fondo scala. Possibilità di cambio del F.S. a distanza (controllo digitale).

2427 Voltmetro digitale. Simile al Tipo 2426 ma con display e uscita digitali, e possibilità di misure su segnali AC e DC.

- Lin. da DC a 500 kHz
- Gamma tens. AC: da 1 mV a 380 V
- Gamma tens. DC: da 100 mV a 400 V
- Gamme in dB rif.: 1 μ V, 0,775 V e 1 V
- Guadagno: da +60 a -60 dB in passi di 20 dB

2609 Amplificatore di misura. Strumento di Tipo 1 a norma IEC 651 per l'uso in catene di reazione e in sistemi di sorveglianza per rumore a più canali.

- Lin. da 20 Hz a 20 kHz e pesatura "A"
- Ingressi diretto e per preamp. con tensione di polarizzazione micr. di 0,28 e 200 V
- Gamma tens. da 100 μ V a 316 V F.S.
- Guadagno: da +90 a -20 dB in passi di 10 dB
- RMS "Fast" — "Slow"
- Incorpora segnale di riferimento di 50 mV a 50 Hz

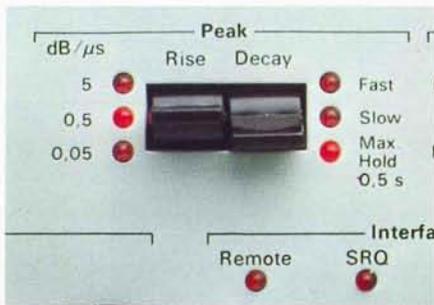
2610 Amplificatore di misura. Strumento a banda larga di Tipo 0 a norma IEC 651, con scale di misura intercambiabili per misure di suoni, vibrazioni e tensioni. Collegamento con filtri esterni per analisi in frequenza.

- Lin. da 2 Hz a 200 kHz, filtro passa alto a 22,4 Hz e pesatura "A"
- Ingressi diretto e per preamp. con tens. di polarizzazione micr. 0; 28 e 200 V
- Gamma tens.: da 10 μ V a 30 V F.S. (300 V con sonda ZC 0016 disponibile)

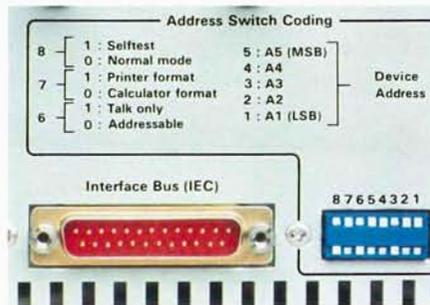
- Guadagno: da +100 a -30 dB in passi di 10 dB
- Indicatore graduato lin. da 30 dB
- RMS "Fast", "Slow" e media su "20 s" più Picco Max.
- "Max. Hold" per tutte le funzioni
- Incorpora segnale di riferimento di 50 mV a 1 kHz

2636 Amplificatore di misura. Simile al 2610 ma con ampia gamma di possibilità extra, inclusa interfaccia digitale IEC/IEEE.

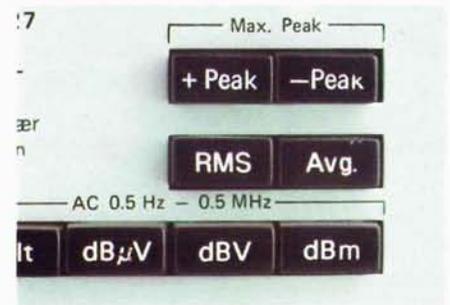
- Lin. da 1 Hz a 200 kHz; filtro passa alto a 22,4 Hz, passa basso a 22,4 kHz; pesatura "A", "B", "C" e "D"
- Ingressi diretto e per preamp. con tens. di polarizzazione micr. 0; 28 e 200 V
- Gamma tens.: da 10 μ V a 30 V (300 V con sonda ZC 0016 inclusa)
- Guadagno: da +100 a -30 dB in passi di 10 dB
- Scala graduata lin. e log. da 30 e 60 dB
- Funzioni RMS "Fast" — "Slow" e "Impulse"
- Tempo di media RMS regolabile da 0,1 a 30 s
- Controllo auto. della media RMS via filtro passabanda 1617
- + Picco, — Picco, Picco Max. con tempi di salita e discesa selezionabili
- "Max. Hold" per tutte le funzioni
- Incorpora segnale di riferimento di 50 mV a 1 kHz
- Interfaccia IEC/IEEE per lettura e controllo digitali



Tipo 2636: selezione del tempo di salita e discesa del valore di picco

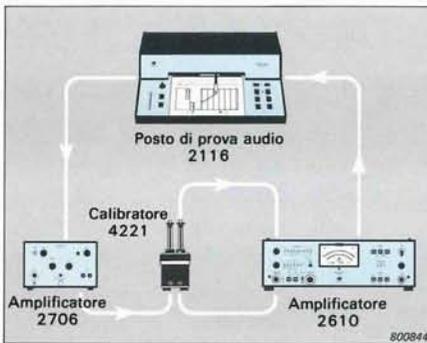


Tipo 2636: interfaccia digitale IEC/IEEE

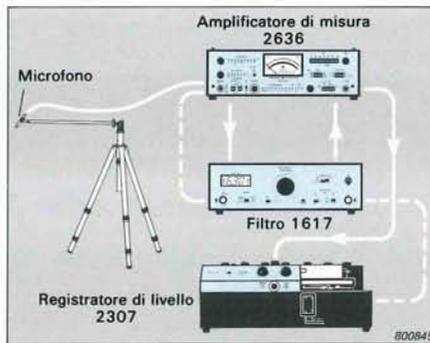


Voltmetri B & K: costanti RMS, media e picco

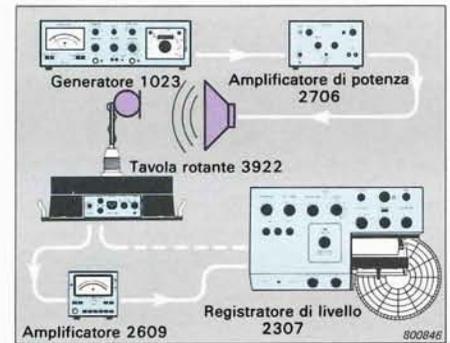
Esempi di applicazione



Misure di distorsione armonica e di intermodulazione su microfoni ad alti livelli di pressione



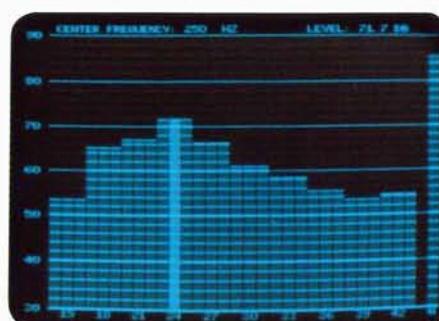
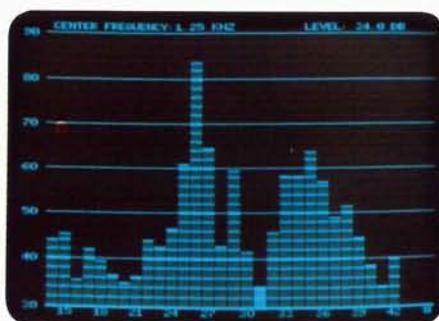
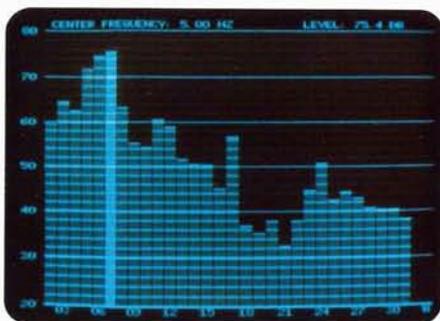
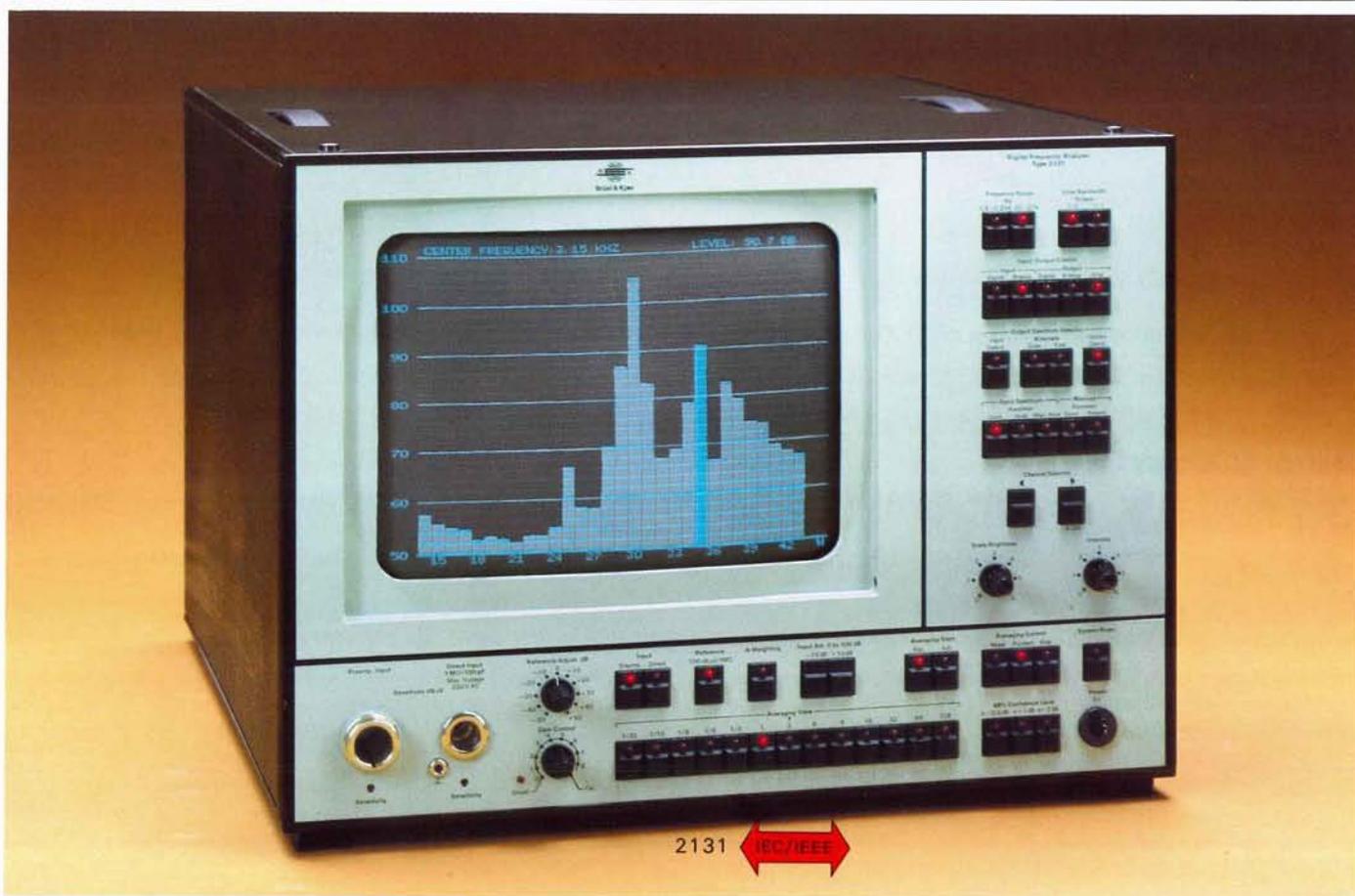
Analisi in frequenza con controllo automatico del tempo di media



Misure di caratteristiche direzionali

Tipo B & K no.	Amplificatori di misura			Voltmetri — Amplificatori			
	2610	2636	2609	2425	2426	2427	
Risposta in frequenza	Lineare	2 Hz — 200 kHz	1 Hz — 200 kHz	20 Hz — 20 kHz	0,5 Hz — 500 kHz	0,5 Hz — 500 kHz	DC — 500 kHz
	Pesatura	22,4 Hz; A	22,4 Hz; 22,4 kHz A; B; C; D	A	—	—	—
	Filtri Est.	Opzionali	Opzionali	—	—	—	—
Costanti di misura	RMS	più 20 s e "Hold"	più da 0,1 a 30 s e "Hold"	•	•	•	•
	"Fast", "Slow"	—	anche "Hold"	—	—	—	—
	"Impulse"	—	—	—	—	—	—
	Medio	—	—	—	•	•	•
Picco	anche "Hold"	anche "Hold"	—	anche "Hold"	anche "Hold"	anche "Hold"	
Gamme	Tensione	da 10 μV a 30 V F.S.	da 10 μV a 30 V F.S.	da 100 μV a 316 V F.S.	da 1 mV a 300 V F.S.	da 1,1 mV a 350 V F.S.	1 mV — 380 V AC 100 mV — 400 V DC
	Amplificazione	da +100 a -30 dB	da +100 a -30 dB	da +90 a -20 dB	da +100 a -50 dB	da +100 a -50 dB	da +60 a -60 dB
Selezione gamma	Manuale	•	•	•	•	•	•
	Automatica	—	—	—	—	•	•
	A distanza	—	via interfaccia IEC	—	—	Binario	BCD
Display	—	Analogico	Analogico	Analogico	Analogico	Digitale	
Ingressi	—	Preamp. — Diretto	Preamp. — Diretto	Preamp. — Diretto	Diretto	Diretto	Diretto
Uscite	AC Lin	•	•	•	•	•	•
	DC Lin	—	•	•	•	•	•
	DC Log	60 dB	60 dB	—	—	—	—
	Digitale	—	Interfaccia IEC/IEEE	—	—	—	BCD
Soddisfa le norme sui fonometri	IEC 651	Tipo 0	Tipo 0	Tipo 1	—	—	—
	DIN 45633	Parte 1	Parte 1 e 2	—	—	—	—
	ANSI S1.4	Tipo 1	Tipo 1	—	—	—	—
Alimentazione	—	Rete AC	Rete AC	Rete AC	Rete AC — DC est.	Rete AC	Rete AC
Dimensioni (H × L × P) mm	133 × 430 × 200	133 × 430 × 200	133 × 139 × 200	133 × 139 × 200	133 × 139 × 200	133 × 139 × 200	133 × 139 × 200

Analizzatore digitale di frequenza in tempo reale a ottave e terzi d'ottava



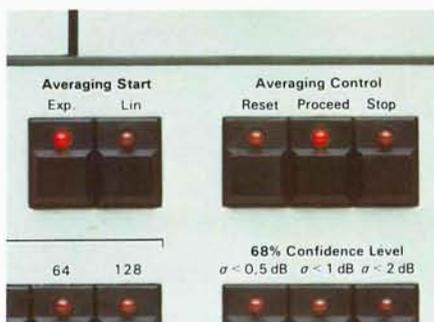
Gli analizzatori di frequenza in tempo reale forniscono una analisi parallela simultanea su tutte le bande di frequenza all'interno della loro gamma di analisi. Allo stesso tempo presentano un'immagine grafica virtualmente istantanea degli spettri analizzati su un grande schermo, che viene continuamente aggiornato, visualizzando le variazioni dinamiche e spettrali del segnale misurato non appena si verificano effettivamente. L'analizzatore digitale di frequenza 2131 della B & K (mostrato sopra) impiega tecniche avanzate di filtraggio, rivelazione e media digitali per realizzare analisi in frequenza a banda percentuale costante — ottave e terzi d'ottava — in tempo reale. Per informazioni sugli altri analizzatori digitali di frequenza disponibili, vedere pag. 32/33 e 46/47. A pag. 35 si trova una tabella con confronto di dati.

2131 Analizzatore digitale di frequenza. E' uno strumento versatile che realizza precise analisi, a ottave e terzi d'ottava in tempo reale, di segnali stazionari, non stazionari ed impulsivi. Trova vasta applicazione in ricerche acustiche, nell'acustica degli edifici, in analisi fonetica e della parola, nella progettazione e nel controllo di qualità ecc. Può memorizzare gli spettri analizzati, o gli spettri immessi in modo digitale, per la visualizzazione alternata e il confronto con i dati in ingresso. E' disponibile un controllo esterno IEC/IEEE per analisi a 1/12 d'ottava di suoni e vibrazioni.

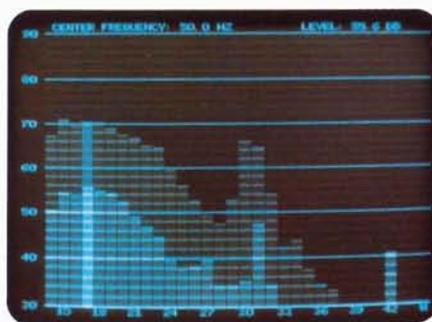
- Analisi in tempo reale effettivo fino a 20 kHz
- Gamma di freq. fino a 160 kHz opzionale
- 42 canali a 1/3 d'ottava con freq. centrali da 1,6 Hz a 20 kHz realizzati con

filtri digitali Chebyshev con 6 poli, a norme IEC, DIN e ANSI

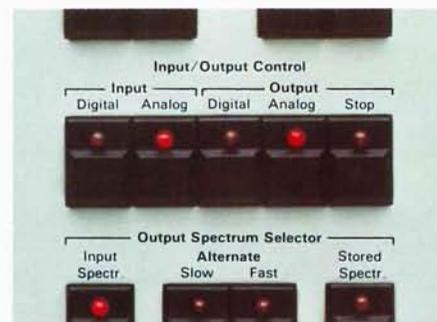
- 14 canali a ottave con freq. centrali da 2 Hz a 16 kHz, realizzati con filtri digitali Chebyshev con 12 poli, a norme IEC, DIN e ANSI
- Canale selezionabile Lin. o pesato "A" visualizzato per ottave. Si può scegliere anche l'analisi pesata per ottave o per 1/3 d'ottava
- Ampio schermo da 11" con dinamica di 60 dB e gamma di freq. selezionabile da 1,6 Hz a 1,25 kHz e da 25 Hz a 25 kHz. Ha una scala generata elettronicamente con lettura alfanumerica della graduazione in dB e dei numeri di canale
- Selettore di canale per visualizzazione alfanumerica della freq. centrale e dell'ampiezza di ogni canale visualizzato



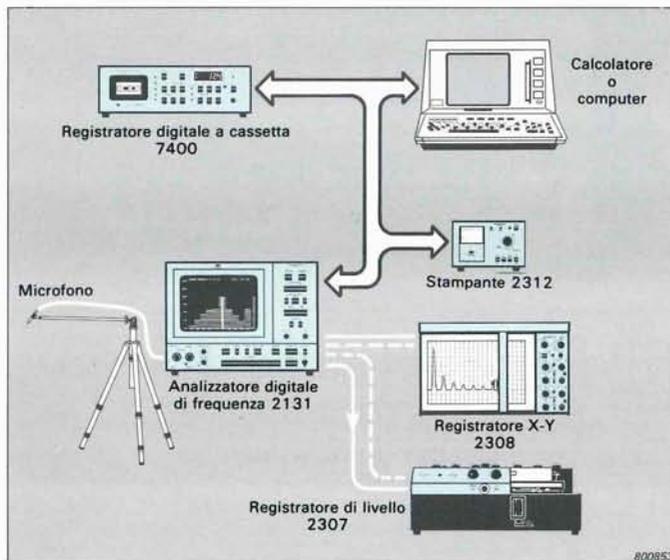
Media esponenziale e lineare



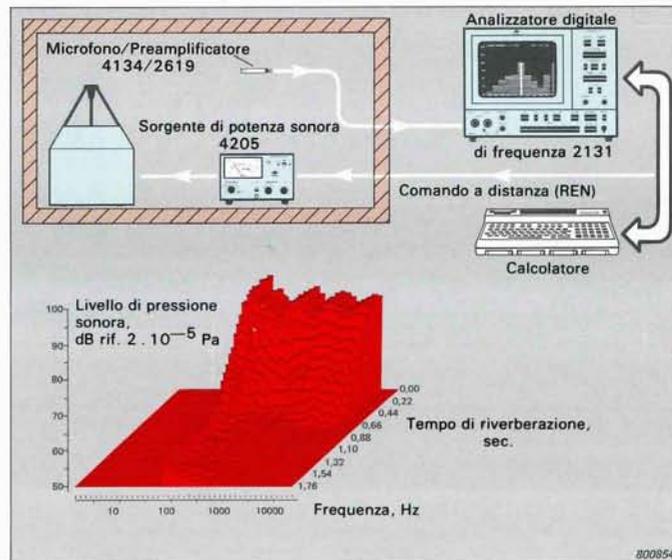
Comparazione di spettri



Ingresso/Uscita digitali e analogici



Possibilità di lettura digitale e analogica con il 2131



Analisi automatica di riverberazione tridimensionale

- Rivelatori digitali del vero valore RMS per misura della risposta a segnali continui, transitori e impulsivi. Gamma dinamica di 60 dB e fattore di cresta di 9 dB
- Media lineare ed esponenziale con tempi di media da 1/32 a 128 s selezionabili in sequenza binaria. Può fornire una media esponenziale al 68% con $\sigma < 2 \text{ dB}$, $\sigma < 1 \text{ dB}$ e $\sigma < 0,5 \text{ dB}$
- Modi "Hold" e "Max. Hold" per il mantenimento dello spettro istantaneo o del massimo livello RMS verificatosi in ogni canale
- Memorizzazione digitale degli spettri visualizzati. Visualizzazione alternata sullo schermo degli spettri memorizzati e di quelli in ingresso. Immissione di spettri tramite interfaccia digitale
- Uscita analogica, per lettura degli spettri visualizzati, per registratore di livello 2307 o registratore X-Y 2308
- Interfaccia IEC 625-1/IEEE 488 per ingresso e uscita digitali di spettri e altri dati. Facilita il rapido calcolo, la stampa e la registrazione di dati digitali e il controllo a distanza dei comandi sul pannello frontale del 2131 usando un calcolatore da tavolo ecc. Vedere pag.57 per le funzioni sviluppate dall'interfaccia

Opzioni

BZ 0011 e BZ 0012. Programmi applicativi per funzionamento con calcolatori Tektronix 4051 o HP 9825A rispettivamente.

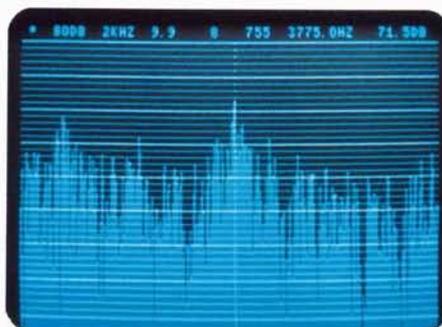
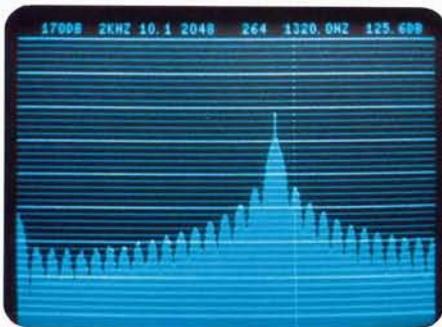
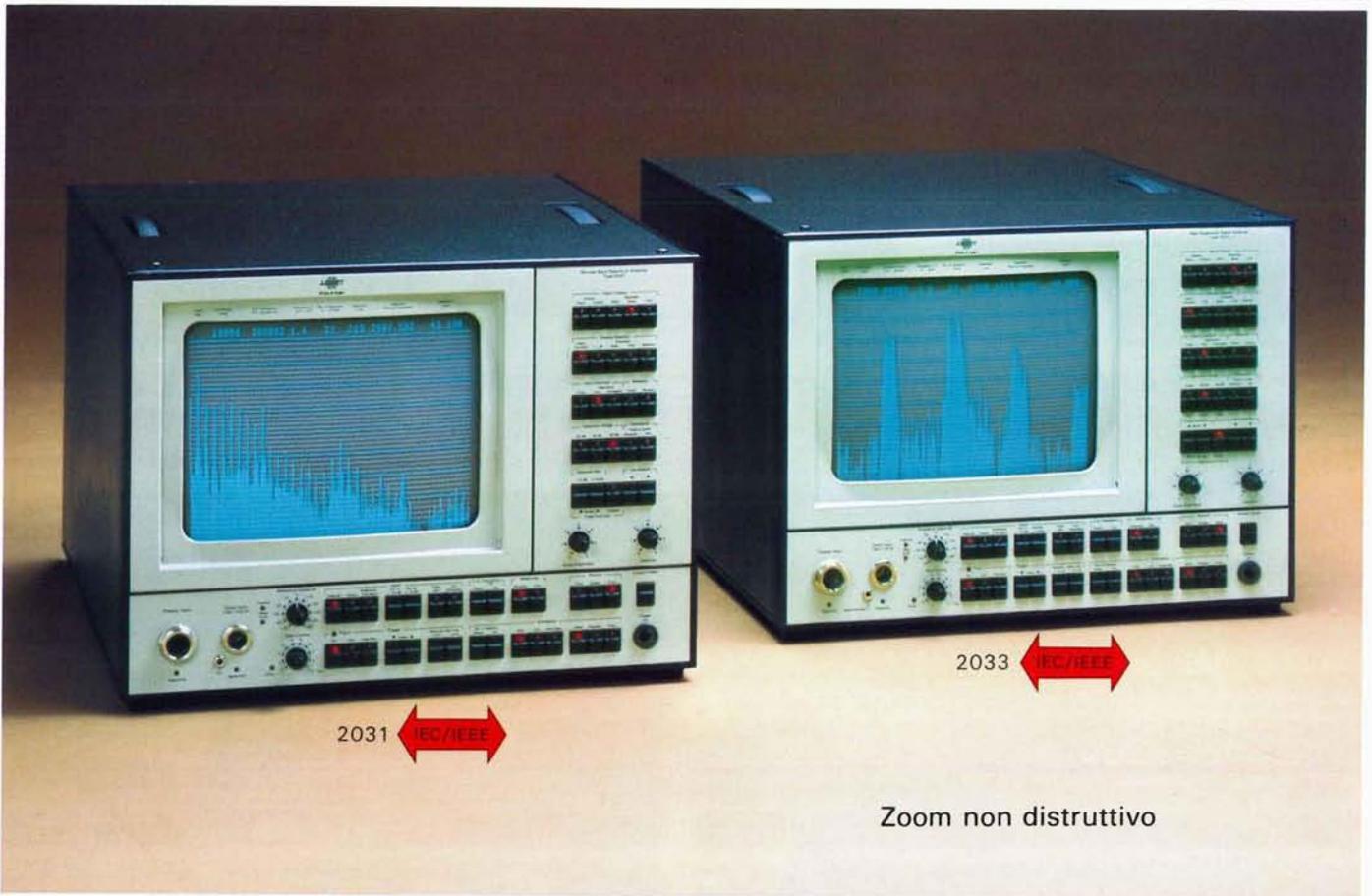
WH 0490 (SD). Scheda inseribile che aggiunge 2 canali durante l'analisi a 1/3 d'ottava. Selezione della rete di pesatura "A", "B", "C", "D" o lineare, con costanti di tempo "Fast", "Slow" o "Impulse".

WI 1624. (SD). Per il calcolo di L_{eq} di ogni singolo canale. Deve essere ordinato con WH 0490.

5765 Unità di espansione (SD). Aggiunge fino a 11 ulteriori canali al 2131, ad es. filtri analogici a 1/3 d'ottava e rivelatori da 25 kHz a 160 kHz e 2 canali supplementari.



Analizzatori FFT in tempo reale a banda stretta



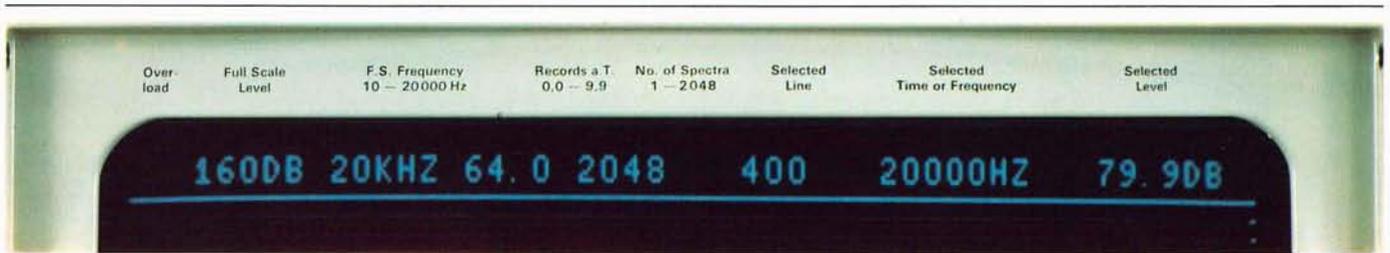
Due analizzatori digitali di frequenza che impiegano la tecnica della Trasformata Veloce di Fourier (FFT) per effettuare l'analisi a banda stretta costante di segnali elettrici. Entrambi sono particolarmente adatti per analizzare segnali continui e transitori e, oltre a visualizzare lo spettro di frequenza istantaneo e medio di questi segnali, possono visualizzare la corrispondente funzione del tempo. Il Tipo 2033 ha in più uno Zoom $\times 10$ ed effettua un'analisi a scansione temporale. Tipiche applicazioni sono quelle che includono analisi di suoni, vibrazioni e tensioni, ricerca scientifica, analisi e fonetica della parola, progetto di prodotti e controllo di qualità, analisi armonica, e nella manutenzione preventiva di macchinari permanentemente attivi.

2031 Analizzatore in tempo reale a banda stretta. Genera uno spettro di potenza RMS del segnale d'ingresso, su 400 linee, a banda stretta

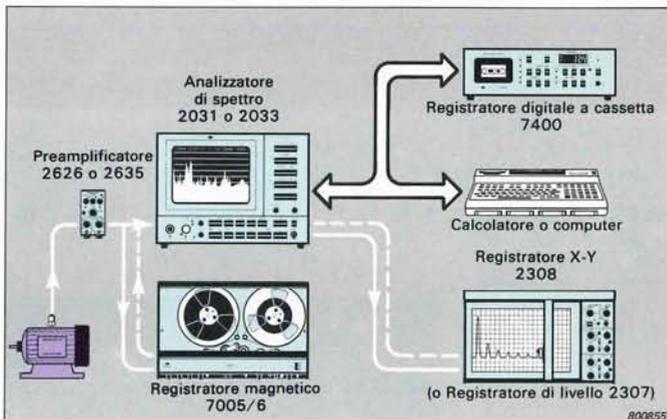
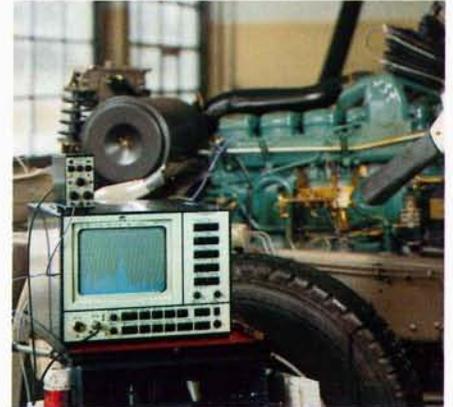
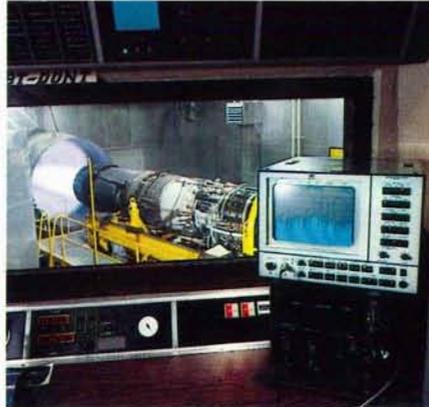
- Memoria d'ingresso di 1024 campioni per registrazione della funzione del tempo
- Largh. di banda delle linee: 0,25% della gamma di freq. scelta
- 11 gamme di freq. da 0 — 10 Hz fino a 0 — 20 kHz selezionabili con sequenza 1—2—5. Può essere controllato esternamente, p. es. per analisi armonica
- Gamma di freq. in tempo reale 2 kHz
- Ampio schermo da 11" con dinamica selezionabile di 80 dB, 40 dB e 20 dB, che visualizza lo spettro istantaneo, medio e della differenza, e la funzione del tempo, ogni 3 campioni o 390 campioni contigui (expanded)
- Selettore di linea per la lettura alfanu-

merica della frequenza e dell'ampiezza di qualsiasi linea dello spettro visualizzato, o del tempo di ogni campione nella funzione del tempo visualizzata

- Registrazione di transienti con trigger interno/esterno/continuo. Ritardo regolabile tra 0,0 e 9,9 K campioni dopo il trigger
- Gamma dinamica: > 70 dB con fattore di cresta di 9 dB
- Media lineare ed esponenziale su 1 — 2048 spettri, e "Max. Hold"
- Finestra piatta o Hanning di pesatura selezionabile, e filtri anti-aliasing incorporati
- Memoria per l'immagazzinamento degli spettri visualizzati o immessi digitalmente, e visualizzazione alternata o della differenza log. e confronto con i dati più recenti
- Uscita analogica per lettura degli spet-



Dettaglio dello schermo del tipo 2033



Analisi in tempo reale e registrazione di segnali di vibrazione



Principio dell'analisi effettuata dal 2033

tri visualizzati e delle funzioni del tempo per registratore di livello 2307 o registratore X-Y 2308. Specificare quale all'ordine

- Interfaccia IEC/IEEE per ingresso e uscita digitali dei dati nel dominio del tempo e della frequenza, e controllo a distanza dei comandi sul pannello frontale tramite calcolatore da tavolo, stampante, registratore digitale a cassetta, ecc. Vedere pag. 57 per le funzioni sviluppate dall'interfaccia

2033 Analizzatore di segnali ad alta risoluzione è simile al 2031 ma con in più le seguenti caratteristiche:

- Memoria d'ingresso di 10240 campioni per registrazione della funzione del tempo
- Schermo con dinamica selezionabile di 80 dB, 40 dB e lineare per visualizzazione degli spettri in frequenza e per le funzioni del tempo su 10K, 1K e 390 campioni

- Zoom $\times 10$ che consente l'esame ad alta risoluzione di qualsiasi parte dello spettro visualizzato, scelta con il selettore di linea
- Zoom non distruttivo che consente di effettuare nuovi o più Zoom senza dover attendere nuovi dati; ogni Zoom richiede solo 1 s
- Zoom multipli che permettono di generare lo spettro su 4000 linee, mostrando 400 linee contigue contemporaneamente
- Analisi a scansione temporale effettuata muovendo la finestra temporale di 1024 campioni lungo i 10240 campioni della funzione del tempo registrata; permette l'esame a "moto lento" dello spettro come funzione del tempo. Ideale per analisi di segnali non stazionari come parole, musica, rapidi avvii e arresti di macchine ecc. 8 velocità di scansione temporale selezionabili
- Media lineare automatica durante il processo di scansione temporale

- Elaborazione in sovrapposizione per facile inseguimento di componenti spettrali
- Inseguimento senza aliasing su una gamma di velocità 15:1 usando il moltiplicatore inseguitore di frequenza 1901. Non sono necessari filtri inseguitori esterni
- Registrazione dopo il trigger selezionabile da 0,0 a 64 K campioni dopo il trigger

Opzioni

WH 0878. (SD). Facilita la registrazione di transienti con un registratore digitale (Tipo 7400).

BZ 0013 e BZ 0014. Programmi per documentazione/visualizzazione e per sorveglianza di macchine, rispettivamente per il 2031 o 2033 collegati al calcolatore HP 9825A.

WH 0917. (SD). Modifica per selezionare segnali AC/DC nell'ingresso diretto.

Analizzatori di frequenza seriali — Spettrometria a ritardo di tempo



2120

2010

L'analisi in frequenza può essere realizzata in modo seriale muovendo continuamente o a passi un filtro passa-banda lungo la banda di frequenza in esame. Gli analizzatori di frequenza mostrati sopra sono particolarmente adatti a questo scopo. Essi comprendono un amplificatore di misura e un filtro passa-banda e possono essere sintonizzati a distanza, tramite un registratore di livello o X-Y, per la registrazione automatica dell'analisi.

2120 Analizzatore di frequenza. Consiste di un amplificatore di misura (IEC 651 Tipo 1 Impulse) e di un filtro passa-banda sintonizzabile per l'analisi a banda percentuale costante di suoni, vibrazioni e tensioni.

- Banda lin. da 2 Hz a 200 kHz, più pesature "A", "B", "C" e "D"
- Banda di analisi: 1%, 3%, 10% e 23% (1/3 ott.) sintonizzabile da 2 Hz a 20 kHz
- Filtri passa alto e basso sintonizzabili, e filtro a reazione per misure di distorsione
- Scansione e registrazione automatiche dell'analisi con il registratore 2307 tramite il flessibile di sincronizzazione UB 0041 in dotazione al 2120
- Scale di misura lin.—log.
- Funzioni RMS "Fast", "Slow", "Impulse", "Impulse Hold", + Picco, — Picco e Picco Max.
- Media RMS su tempi da 0,1 a 300 s. Selezione automatica con il filtro passa-banda 1617 e il cavo di controllo AO 0145

2010 Analizzatore eterodina. Consiste di un amplificatore di misura (IEC 651 Tipo 1), di un filtro passa-banda eterodina sintonizzabile e di un generatore sinusoidale. Permette analisi a banda costante molto adatte per prove di vibrazioni e indagini elettroacustiche. Usato con il 1901 permette analisi d'ordine, con il 1902 misure di distorsione e con il 5842 spettrometria a ritardo di tempo.

- Lin. da 2 Hz a 200 kHz, più pesature "A", "B", "C" e "D"
- Larghezza di banda di analisi: 3,16; 10; 31,6; 100; 316 e 1000 Hz sintonizzabile da 2 Hz a 200 kHz
- Scansione selezionabile lin.—log.
- Scansione e registrazione automatica di analisi, curve di risposta ecc. con i registratori di livello 2307 e 2309 e X-Y 2308
- Scala di misura lin.—log.
- Funzioni RMS "Fast" — "Slow", più media su tempi da 0,1 a 100 s
- Selezione di programmi BT e compensazione di larghezza di banda $1/\sqrt{B}$ per misure di densità spettrale di potenza. I programmi BT consentono di variare la larghezza di banda e il tempo di media al variare della frequenza dell'analizzatore. 5 freq. di cross-over selezionabili più programmi B variabile, T variabile e BT costante
- Oscillatore a battimenti interno con velocità di controreazione selezionabile per regolazione automatica a controreazione del livello d'uscita

- Uscita osc.: da 0,1 mV a 10 V. Impedenza d'uscita 600 e 5 Ω. 0,7 W max. su carico di 140 Ω

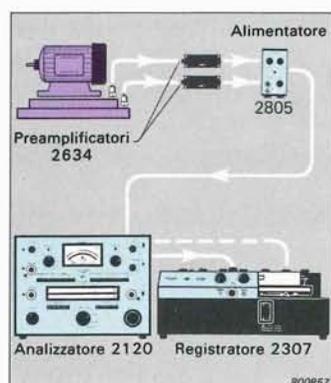


5842 Unità di controllo per spettrometria a ritardo di tempo.

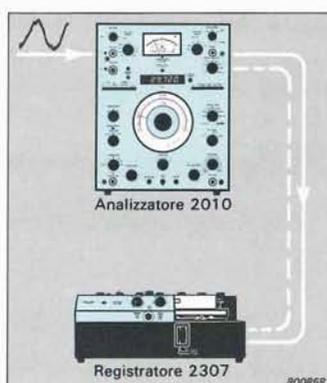
Controlla l'analizzatore di frequenza 2010 come analizzatore di spettro per visualizzare le risposte in ampiezza e fase di filtri, amplificatori ecc. su un oscilloscopio con memoria. Spettrometria a ritardo di tempo con la combinazione 2010 + 1902 + 2971 per visualizzare la risposta in fase e in ampiezza in campo libero di altoparlanti e microfoni in ambienti comuni. Misure di energia in funzione del tempo con la combinazione 2010 + 2031 o 2010 + 2033 per misure di risposte temporali di altoparlanti e riflessioni acustiche in ambienti.

- Con il 2010: scansione da 0,2 a 5 s con largh. di banda selezionabile tra 50 Hz e 200 kHz
- Rampa 0 — 10 V proporzionale alla frequenza per asse X oscilloscopio
- H x L x P: 133 x 210 x 200 mm

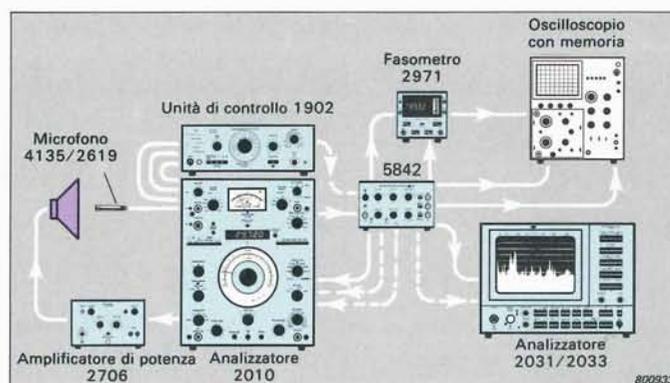
Esempi di sistemi di misura



Isolamento da vibrazioni in funzione della frequenza

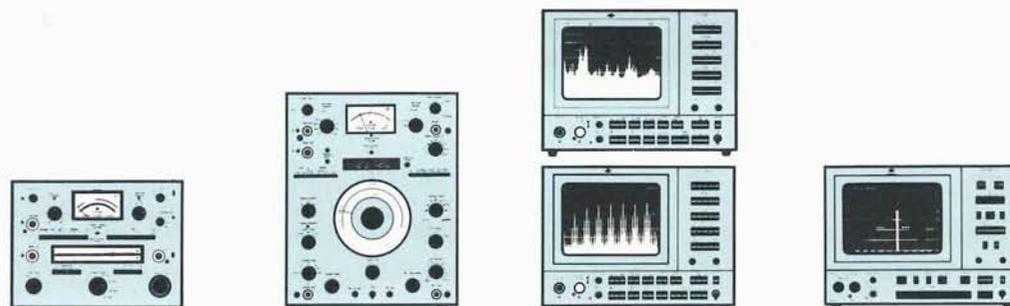


Analisi armonica automatica



Spettrometria a ritardo di tempo: risposte in frequenza e in fase su un oscilloscopio e energia in funzione del tempo su un analizzatore 2031/2033

Tavola di confronto



Tipo B & K no.	Seriali			In tempo reale	
	2120	2010	2031, 2033	2131*	
Sezione Analizzatore	Larghezza di banda di analisi	1; 3; 10 e 23% della larghezza di banda, più filtri passa alto e passa basso	3,16; 10; 31,6; 100; 316 e 1000 Hz. Include anche gen. sinusoidale	0,25% (e 0,025 con Zoom × 10 nel 2033) della banda selezionata	
	Gamma centro freq.	2 Hz — 20 kHz	2 Hz — 200 kHz	0 — 20 kHz	
	Scansione	Continua — Iperbolica	Continua Lin — Log	Continua — Lin	
	Controllo	Manuale. Automatico tramite Registratore di livello Tipo 2307	Manuale. Automatico tramite Registratore di livello 2307 — 2309 e Registratore X-Y 2308	Controllo uscita, interno per Registratore di livello 2307 o Registratore X-Y 2308 (da specificare all'ordine)	
Sezione Amplificatore	Pesatura	A; B; C; D	A, B, C, D	—	
	Larg. banda	2 Hz — 200 kHz	2 Hz — 200 kHz	0,3 Hz — 20 kHz	
	Gamma tensione	10 μV — 300 V F.S.	10 μV — 300 V F.S.	1 μV — 100 V	
Display	Amplificazione	da —30 a +120 dB	da —30 a +120 dB	da —50 a +50 dB	
	Modi di misura	Analógico	Analógico contatore freq. digitale	Tubo catodico	
Ingressi	RMS	Fast—Slow 0,1 — 300 s	Fast—Slow 0,1 — 100 s	1 — 2048 spettri più memoria	
	Picco "Impulse"	anche "Hold"	—	—	
Uscite	Diretto e Preamp.	Diretto e Preamp.	Diretto e Preamp.	Diretto e Preamp.	
	AC Lin	●	●	—	
	DC Lin	60 dB	60 dB	80 dB log con 2307	
	DC Log	50 dB	50 dB	80 dB log con 2308	
Alimentazione	Digitale	—	—	Interfaccia IEC/IEEE	
	Rete AC — Batteria auto	Rete AC	Rete AC	Rete AC	
Dimensioni (H × L × P) mm	280 × 380 × 200	480 × 380 × 200	310 × 430 × 500	310 × 430 × 500	
Peso kg (lb)	11 (22)	21 (46)	22 (48)	29 (64)	

* vedere anche il sistema di analisi dell'intensità sonora tipo 3360 a pag. 46 e 47

Filtri — Sistemi per misure di distorsione



Filtri

1618 Filtro ad ottave e terzi di ottava per analisi discrete ad ottave e terzi d'ottava, a norme IEC, DIN e ANSI.

- Lin. da 1 Hz a 28 kHz più pesatura "A"
- 41 bande a terzi d'ottava con freq. centrali da 2 Hz a 20 kHz in passi di terzi d'ottava
- 41 bande di ottave sovrapposte con freq. centrali da 2 Hz a 20 kHz in passi di terzi d'ottava o a passi di ottave
- Display digitale indicante la freq. centrale e la largh. di banda scelte
- Frequenza iniz. di scansione selezionabile
- Registrazione di analisi con sincronizzazione automatica della freq. centrale usando i registratori di livello 2306, 2307 e 2309
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

1617 Filtro ad ottave e terzi di ottava. Simile al 1618 ma con in più le seguenti caratteristiche:

- Lin. da 1 Hz a 200 kHz più pesatura "A", "B", "C" e "D"
- 9 ulteriori bande a terzi d'ottava con freq. centrali da 25 kHz a 160 kHz
- Programmi di media per analisi automatica con l'amplificatore di misura 2636 (o 2607) e l'analizzatore di frequenza 2120. Mantiene costante il prodotto BT, ottimizzando il tempo di analisi
- Controllo automatico dei registratori di livello 2306, 2307, 2309 e del registratore X-Y 2308

- Interfaccia digitale IEC/IEEE per il controllo a distanza dei comandi sul pannello frontale
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

2020 Filtro eterodina asservito per analisi a banda stretta ad ampiezza costante. E' sintonizzabile con i generatori 1023 o 1027, con l'analizzatore 2010 o con il moltiplicatore inseguitore di frequenza 1901

- Larghezze di banda selezionabili: 3,16; 10; 31,6 e 100 Hz sintonizzabili da 10 Hz a 20 kHz
- Gamma dinamica > 70 dB
- Uscita in reiezione per misure di distorsione
- Selezione a distanza della larghezza di banda e compensazione di largh. di banda di $1/\sqrt{B}$ per misure di densità spettrale di potenza
- Uscita a fase 0° o 90°. Permette collegamento di due 2020 con accordo in fase migliore di 1°
- H x L x P: 280 x 380 x 200 mm

Unità di controllo

1901 Moltiplicatore inseguitore di frequenza. Viene usato con l'analizzatore 2010 e il filtro asservito 2020 per analisi sincrone su macchine rotanti. Può essere usato anche con gli analizzatori digitali 2031 e 2033 per analisi d'ordine d'armonica.

- Insegue e blocca automaticamente la frequenza centrale del 2010 o 2020

sulla fondamentale o sull'armonica selezionata di un segnale di vibrazione per lo studio delle vibrazioni delle macchine in funzione della velocità di funzionamento

- Moltiplicazione di frequenza da N = 0,1 a 99,9 con il 2020 e da N = 1 a 999 con il 2010
- Sincronizzazione N x freq. rete
- Ingresso di sincronizzazione per ogni segnale periodico tra 30 mV e 300 V RMS
- Uscita DC proporzionale alla frequenza ($N \times f_1$) per il registratore di livello 2307 o il registratore X-Y 2308
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

1902 Unità di controllo per misure di distorsione. Viene usata con l'analizzatore 2010 per misure di distorsione su amplificatori, altoparlanti, registratori a nastro, protesi acustiche ecc. in conformità con le norme IEC 268-3 e DIN 45403.

- Gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz
- Incorpora generatore ad uno e due toni
- Consente misure di armoniche, differenza di frequenze e di intermodulazione
- Insegue le componenti di distorsione armonica fino al 5° ordine e fino a -80 dB
- H x L x P: 133 x 380 x 200 mm

Analizzatore di forma d'onda — Stroboscopi — Misuratore di velocità



6302 Analizzatore di forma d'onda. Strumento portatile per la determinazione della forma d'onda delle vibrazioni di macchine rotanti ai fini della manutenzione, dello sviluppo e della ricerca di guasti.

- Estrae un segnale periodico di base dal rumore o da un segnale complesso qualsiasi per visualizzarlo su un oscilloscopio o leggerlo con un registratore di livello o X-Y
- Estrae la fondamentale e qualsiasi altra armonica su una gamma di frequenza da DC a 10 kHz
- Due canali d'ingresso per lo studio delle ampiezze e della differenza di fase di due segnali
- Pacco batterie interne (6 × IEC LR20)

oppure alimentatore ZG 0199 disponibile

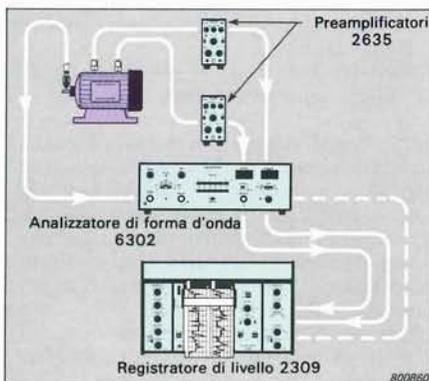
- H × L × P: 133 × 430 × 200 mm

4911 Analizzatore di movimento (stroboscopia). Unità di controllo e lampeggiatore flash per osservazione diretta e visiva del moto vibratorio, rotatorio o alternativo di macchine, rallentando o congelando stroboscopicamente il moto in ogni punto.

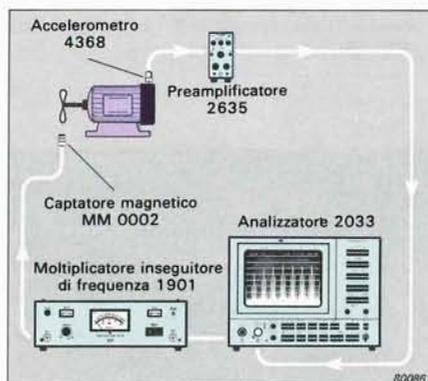
- Trigger: Int. da 5 a 110 Hz. Est. da 5 Hz a 10 kHz
- Moto lento: da 0,3 a 5,7 Hz
- Intensità media del flash a 0,5 m: 400 lux a 50 Hz e 740 lux a 1000 Hz
- Foto ad alta intensità
- Base extra per flash **US 0006**
- H × L × P: 149 × 380 × 218 mm

4912 Stroboscopia portatile. Comprende uno stroboscopia ed un misuratore di velocità per l'esame visivo diretto di macchine rotanti o alternative e per esame della velocità e frequenza del moto.

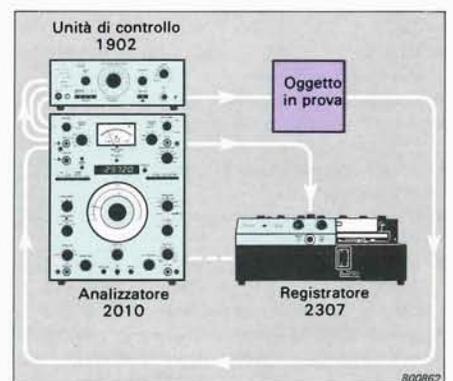
- Autonomo, piccole dimensioni
- Trigger: Int. da 5 a 125 Hz. Est. da 0 a 20 kHz
- Lettura della velocità in giri/min e Hz
- Intensità media del flash a 0,5 m: 1000 lux (> 25 Hz)
- Carica-batterie ZG 0113 in dotazione per le batterie al Ni-Cd
- Peso: 1,3 kg
- H × L × P: 265 × 135 × 93 mm



Studio di forme d'onda

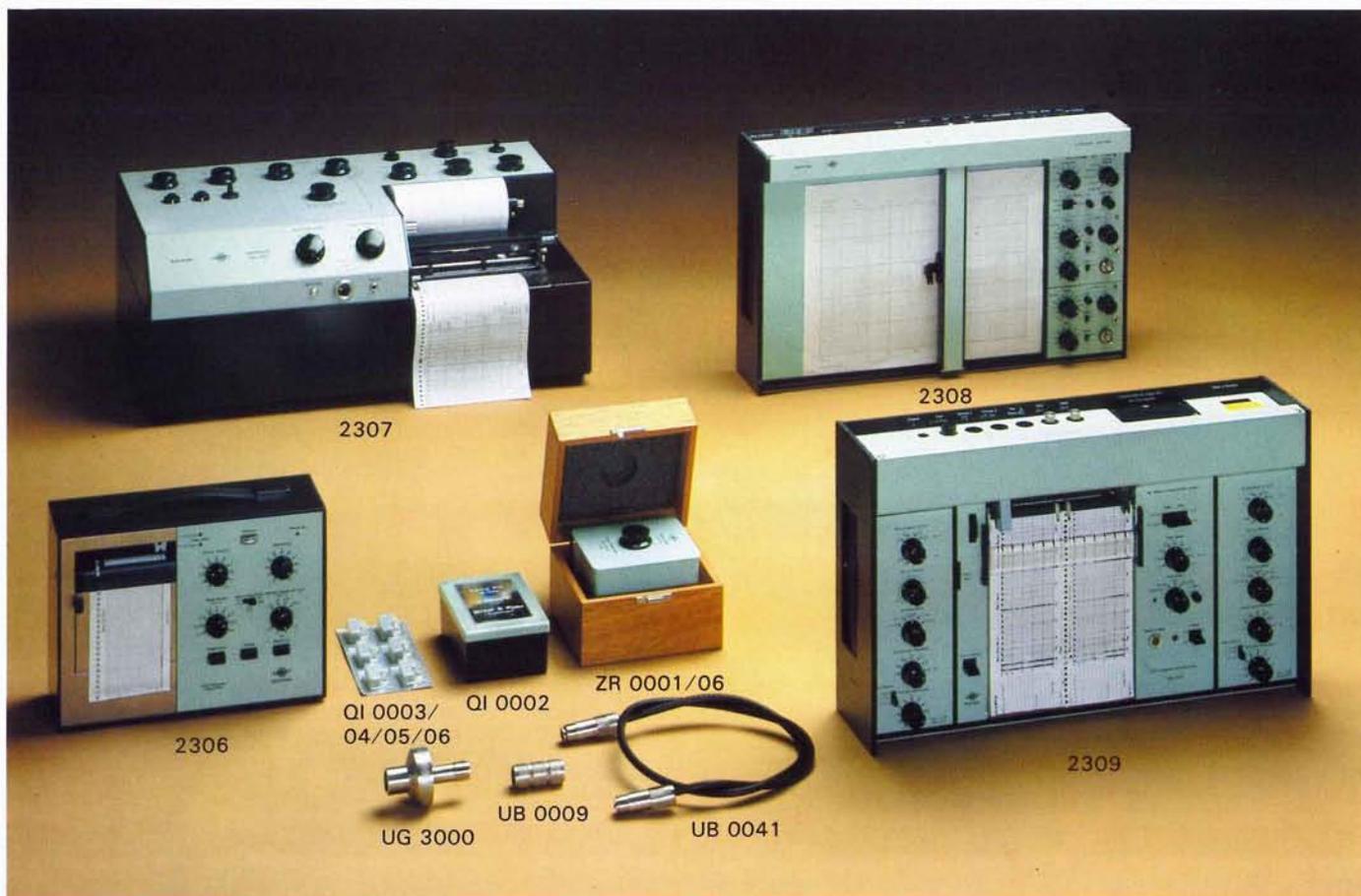


Inseguimento di componenti spettrali



Misure di distorsione

Registratori grafici — Tavola rotante



Per la valutazione dei risultati delle misure è necessaria una documentazione appropriata. Per soddisfare questa necessità la B & K produce una gamma di registratori di livello e X-Y che realizzano diagrammi rapidi e precisi dei livelli misurati su carta prestampata in livello e frequenza. Ampie possibilità di controllo a distanza per funzionamento sincrono con generatori, filtri e analizzatori di frequenza, per registrazione semiautomatica e automatica di analisi e risposte in frequenza ecc. E' disponibile la stampante alfanumerica Tipo 2312 per il funzionamento con strumenti digitali. Vedere pag. 40.

2306 Registratore di livello portatile. Registratore maneggevole, alimentato a batterie, portatile.

- Modi di registrazione AC e DC log., più DC lin.
- Rivelatore RMS. Dinamica di registrazione 25 e 50 dB
- Larghezza di scrittura 50 mm
- Accetta pennini in fibra e punte di zaffiro per scrittura su carta e carta cerata
- Atten. d'ingresso e posizione zero DC lin. regolabili
- Custodia modulare per batterie (6 × IEC LR 20) inclusa
- Include: 5 rotoli di carta, 1 punta DH 2003, 6 pennini in fibra QI 0003 e 1 regolo per tempi di riverbero **SC 2361**
- Unità **WB 0228** opzionale per controllo scorrimento carta con rampa DC esterna e modifica **WB 0329** per scorrimento inverso della carta (SD)

- Custodia di cuoio disponibile (Versione F)

2309 Registratore di livello a 2 canali. Registratore portatile, alimentato a batterie, simile al 2306 ma con in più le seguenti caratteristiche.

- 2 canali di registrazione indipendenti
- Incorpora sorgente di livello di riferimento
- Atten. d'ingresso calibrati
- Scorrimento carta avanti e indietro con stop autom. dopo un tratto di carta di 250 mm e sollevamento autom. del pennino
- Uscita DC a rampa per la sincronizzazione di generatori sinusoidali, analizzatori ecc.
- Include: custodia modulare per batterie (6 × IEC LR 20), 2 rotoli di carta, 6 pennini in fibra QI 0003 e un goniometro **SC 2361**

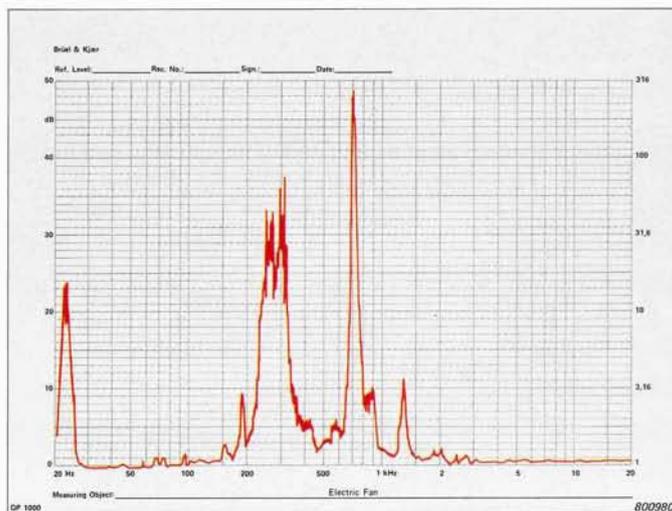
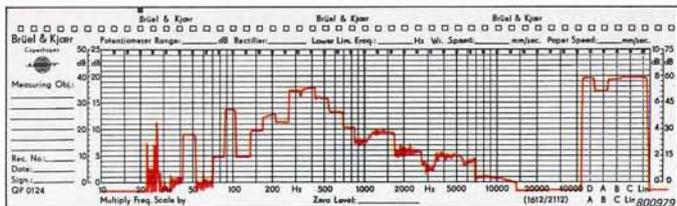
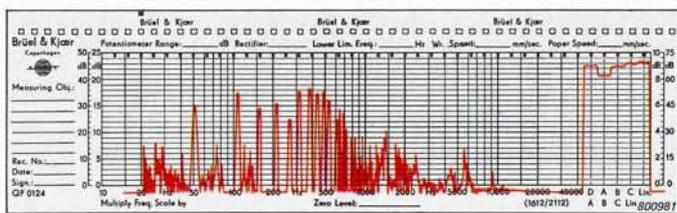


2308 Registratore X-Y. Registratore compatto da laboratorio, alimentato da rete.

- Registrazione DC dalle uscite DC lin. e DC log. degli strumenti di misura
- Vel. di risposta max.: 1 ms^{-1}
- Accelerazione max.: 100 ms^{-2}
- Motore carrello pennino a bassa inerzia protetto contro eccesso di corsa e di temperatura
- Accetta pennini in fibra e fogli di carta formato A4 (DIN)
- Tenuta della carta di tipo elettrostatico
- Ingressi X e Y: $1 \text{ M}\Omega$ fluttuante con ingresso normale e invertito
- Sensibilità d'ingresso calibrata e posizione zero DC regolabili per compressione o espansione delle scale di ampiezza, tempo o frequenza
- Incorpora generatore di rampa con 9 velocità di scansione per sincronizzazione a distanza di oscillatori e analizzatori di frequenza
- Include: 200 fogli per registrazione QP 1000 e 6 pennini in fibra QI 0003

3922 Tavola rotante. Permette la lenta rotazione di oggetti in prova (antenne, microfoni, altoparlanti ecc.) in sincronismo con i registratori 2307 o 2305 (modello precedente) dotati di carta per diagr. polari per la registrazione di caratteristiche di direzionalità. Vedere "Esempi di sistemi di misura", pag. 29.

- Carico max.: 100 kg al centro
- 0,75 giri/min (specificare 50 o 60 Hz)
- Altezza: 220 mm. Dia.: 400 mm



2307 Registratore di livello è un registratore da laboratorio alimentato da rete, ed è il più versatile dei registratori di livello della B & K.

- Modi di registrazione AC e DC log. più AC e DC lin.
- Rivelatori RMS, media e picco-picco
- Gamma del potenziometro: 50 dB (10 dB, 25 dB, 75 dB e lineare opzionali. Specificare all'ordine)
- Registra su carta rettilinea (larga 50 e 100 mm) e polare (dia. 200 mm)
- Accetta pennini in fibra, cartucce di inchiostro e punta di zaffiro per scrittura su carta e carta cerata
- Scorrimento carta avanti e indietro con arresto autom. dopo 250 mm di carta
- Controllo a distanza dello scorrimento della carta e del sollevamento del pennino mediante rampa di tensione DC
- Funzioni di controllo meccaniche ed elettriche per sincronizzazione a distanza di oscillatori e analizzatori di frequenza ecc.
- Alim. da rete (specificare 50 o 60 Hz)
- Inclusi: 2 rotoli di carta, 1 kit cartucce ad inchiostro QI 0002 e un regolo per tempi di riverbero SC 2361

No. ordine	Risposta	Potenziometri di gamma per il 2307 e 2305 (modello precedente)	
		2305 AC (RMS) 2307 AC (RMS) 2307 DC	2305 DC
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

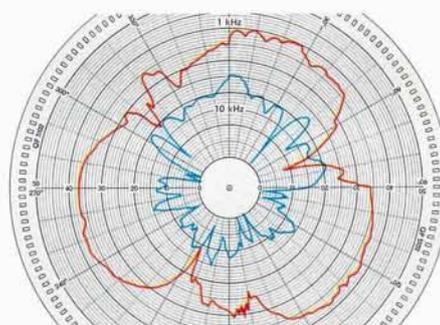
*) Incluso, se non altrimenti specificato

Accessori per il Tipo 2307

UB 0041 Cavo di trasmissione flessibile per il comando meccanico dei Tipi 1023, 1027, 2010 e 2120 (incluso in questi strumenti).

UB 0009 Connettore di prolunga per collegare 2 cavi di trasmissione flessibili UB 0041.

UG 3000 Riduttore 10:1 per una precisa regolazione della velocità di scansione del 2020 usato con il 1023 o 1027.



Pennini in fibra	Cartuccia a inchiostro		
	nero	rosso	verde
QI 0003	2	2	2
QI 0004	6		
QI 0005		6	
QI 0006			6

*) Più 4 pennini ad inchiostro

Pennini per registratore

Vedere tavola sopra. I pennini in fibra possono essere usati con tutti i registratori di livello della B & K, con l'audiometro 1800 e il posto di prova audio 2116. I pennini e le cartucce d'inchiostro sono solo per il registratore di livello 2307 o 2305 (modello precedente).

Tipo B & K no.	2306	2309	2308	2307
Canali	1	2	X and Y	1
Rettificatore	RMS	RMS	—	RMS — Valore medio — Picco
Modi di registrazione	Lin.	DC	DC	DC-AC (2 Hz — 200 kHz)
	Log.	DC-AC (1,6 Hz — 20 kHz)	DC-AC (1,6 Hz — 20 kHz)	DC-AC (2 Hz — 200 kHz)
Gamma di registrazione	Lin.	0,3 mV — 2 V/mm	0,3 mV — 2 V/mm	da 125 μV* a 1 V/mm
	Log.	25 e 50 dB	25 e 50 dB	10 §, 25 §, 50 e 75 § dB
Carta di registrazione	Rettilinea	Larghezza 50 mm	Larghezza 2 × 50 mm	Formato A4 (DIN)
	Polare	—	—	—
Velocità della carta (o velocità di scansione)	8 velocità	8 velocità	9 velocità	12 velocità
	0,01 — 30 mm/s	0,01 — 30 mm/s	(0,2 — 100 mm/s)	0,0003 — 100 mm/s
Velocità di scrittura (o velocità di risposta)	4 velocità	4 velocità	(1000 mm/s max.)	15 velocità
	16 — 250 mm/s	16 — 250 mm/s	—	2 — 2000 mm/s
Sincronizzazione	Int. — Est. Impulsi TTL	Int. — Est. Impulsi TTL	Int. — Est. Rampa di tens.	Mecc. e int. — Est. rampa di tensione
Alimentazione	Batt. int. ■ — Rete AC Δ	Batt. int. ■ — Rete AC Δ	Rete AC	Rete AC
Dimensioni (H × L × P) mm	180 × 245 × 110	100 × 430 × 266	100 × 430 × 266	180 × 482 × 290

* Offset DC fisso a 5 mV

§ Opzionale

Δ Alimentatore carica-batterie modulare ZG 0199 e batterie al Ni-Cd QB 0008 disponibili su richiesta

■ 6 × IEC LR 20

Stampante — Registratori magnetici a nastro e digitali — Oscilloscopio



4714 Oscilloscopio. Piccolo oscilloscopio portatile costruito dalla National-Matsushita Company. Ideale per sorveglianza di segnali di vibrazione e ricerca guasti e riparazione di sistemi analogici e digitali.

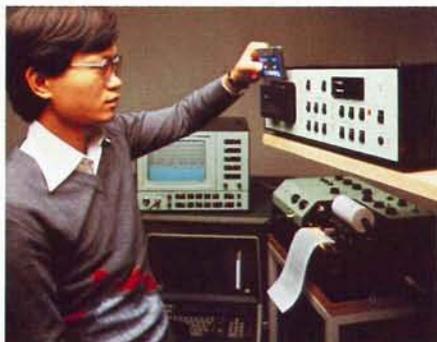
- Doppia traccia — largh. di banda da DC a 5 MHz
- Schermo 18 × 27 mm con reticolato 4 × 6 più lente scorrevole d'ingrandimento × 1,5
- Accoppiamento d'ingresso AC e DC
- Sensibilità d'ingresso: da 30 mV a 1 V/div. (fino a 10 V/div. con attenuatore d'ingresso)
- Base dei tempi da 0,3 μs a 100 ms/div.
- Trigger int./est., normale o auto.
- Batteria, adattatore per rete AC e carica-batterie inclusi
- H × L × P: 133 × 104 × 200 mm

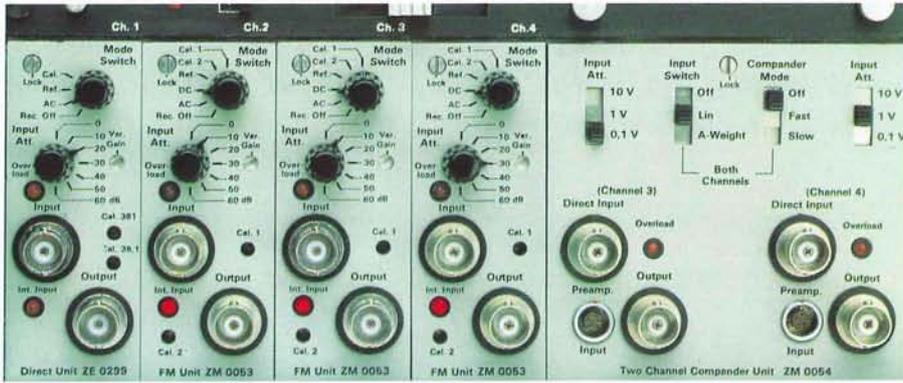
2312 Stampante alfanumerica. Stampante termica portatile per la stampa alfanumerica dei dati ottenuti da strumenti digitali di misura ed analisi.

- Stampa termica per punti su carta di larghezza 60 mm
- 64 caratteri alfanumerici ASCII
- Formato: 16 caratteri/linea: 5000 linee/rotolo
- Max. velocità di stampa: 24 caratteri/s
- Clock int. per la stampa automatica ad intervalli prefissati tra 10 s e 60 min. Può essere stampato anche l'orario della lettura
- Controllo a distanza della stampa tramite clock est.
- Interfaccia IEC/IEEE (indirizzabile, "listen"). Stampa automatica di blocchi di dati
- Interfaccia B & K a bassa potenza per l'uso con gli strumenti digitali portatili B & K
- Custodia modulare per batterie (6 × IEC LR20) inclusa per 8 ore di funzionamento continuo e 5 settimane di attesa. Disponibili le batterie al Ni-Cd QB 0008 e il carica-batterie/alimentatore ZG 0199
- Include 2 pacchi di 5 rotoli di carta per registrazione **QP 0006**
- Opzionale: unità per riavvolgimento carta **WB 0333 (SD)**
- H × L × P: 133 × 209 × 200 mm

7400 Registratore digitale a cassetta. Strumento alimentato da rete o con batteria esterna per registrare, memorizzare e riprodurre le informazioni digitali provenienti da una interfaccia IEC/IEEE (o B & K a bassa potenza).

- Accetta cassette digitali tipo Philips Compact
- Formato della registrazione compatibile con le norme ECMA 34 e 41/ISO 3407/BS, 5079/DIN, 66211 e 66212/ANSI X3.48
- Capacità: 500 kbytes (250 kbytes/traccia)
- Velocità del nastro: 15 in/s
- Ampie possibilità di ricerca — velocità di ricerca 30 in/s
- Controlli completi durante la ricerca e la registrazione per assicurare l'integrità dei dati registrati
- Velocità trasf. dati: 1 kbytes/s max.
- Tutte le funzioni possono essere controllate manualmente o a distanza tramite interfaccia IEC
- Può essere usato in piccoli insiemi privi di interfaccia IEC, o in insiemi più grandi
- Alimentazione da rete o esterna con tensione DC da 10 a 30 V (16 VA)
- Cassette a nastro digitale inclusa. Sono disponibili confezione di 10 cassette tipo **QR 1010**
- H × L × P: 133 × 430 × 200 mm



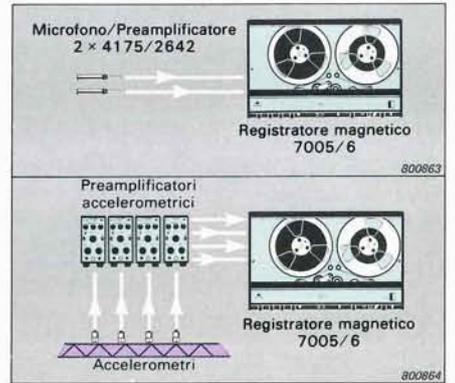


Pannello frontale con le prese d'ingresso in FM e dirette dei registratori magnetici tipo 7005 e 7006



Localizzazione dati e funzioni di Lettura Record del 7400

Modo	Unità diretta ZE 0299 IRIG Banda intermedia		Unità FM ZM 0053 IRIG Banda larga Gruppo 1		Unità "Comander" a 2 canali ZM 0054	
					Diretto	FM
Velocità nastro	1,5 ips	15 ips	1,5 ips	15 ips	15 ips	15 ips
Campo di frequenza	20 Hz— 6 kHz (± 3 dB)	40 Hz— 60 kHz (± 3 dB)	0—1,25 kHz (± 1 dB)	0—12,5 kHz (± 1 dB)	100 Hz — 60 kHz (± 4 dB)	10 Hz— 12,5 kHz (± 2 dB)
Rapporto S/N	42	42	40	44	70 (effettivo)	70 (effettivo)
Frequenza portante	—	—	5,4 kHz	54 kHz	—	—



7005 Registratore portatile a nastro. Strumento a 4 canali per uso sia in campo che in laboratorio. Particolarmente insensibile a disturbi di origine vibrazionale con unità di registrazione-riproduzione inserita e pacco di batterie ricaricabili.

- Accetta nastro da 1/4" su bobine da 7" e "loop di nastro" su cassetta B & K
- Incorpora un'unità diretta ZE 0299, tre unità FM ZM 0053 e un'unità "comander" a due canali ZM 0054 con caratteristiche come di seguito descritte
- Servo controllo "capstan drive" differenziale ad alta stabilità con cristallo per il controllo di fase. Flutter < 0,06% (DIN 45507) a 15 ips
- Compensazione del flutter dopo registrazione, dei canali FM
- Sistema fotoelettrico di arresto automatico del nastro e segnale per registratore di livello
- Contatore di nastro con arresto automatico del nastro
- Possibilità di controllo a distanza di marcia-arresto e registrazione-riproduzione
- Inseriti indicatori di livello e altoparlante di servizio
- Ingresso separato per il microfono voce (fornito)
- Pacco batterie con 6 accumulatori ricaricabili QB 0008 (IEC R20) che forniscono tra 2 e 5 ore di funzionamento
- Disponibile l'alimentatore carica batterie Tipo ZG 0199
- Inclusi una bobina di nastro da 7" QR 1003 e "loop di nastro" UD 0035

- Leggero (8,8 kg) formato valigetta con dimensioni H x L x P: 102 x 430 x 274 mm
- E' anche disponibile con custodia in pelle (modello F)

7006 Registratore portatile a nastro. E' esattamente come il modello precedente ma con la possibilità di ordinare separatamente le unità dirette e FM (ZE 0299 e ZM 0053 rispettivamente) e l'unità "comander" a due canali ZM 0054, mentre sono inclusi tutti gli altri accessori in dotazione al Tipo 7005.

ZE 0299 Unità diretta e ZM 0053 unità FM. Per registrazione riproduzione con le seguenti caratteristiche:

- Ingresso diretto tra 30 mV e 30 V
- Attenuazione tra 0 e 60 dB in passi di 10 più potenziometro con variabilità di 13 dB
- Indicatori di sovraccarico separati
- Uscita di 1 V RMS nominale su 5 Ω

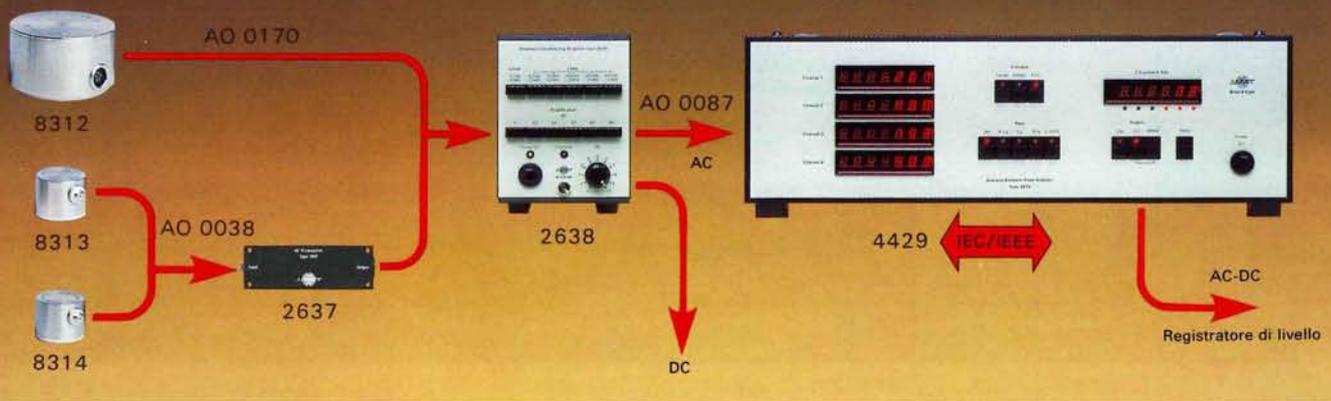
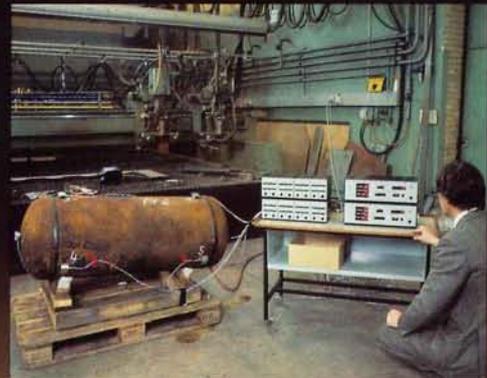
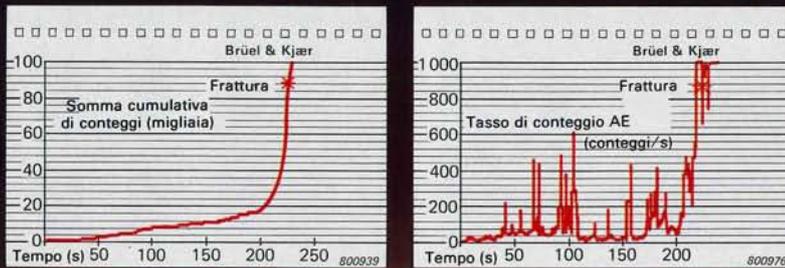
ZM 0054 Unità "comander". Unità di compressione/espansione che consente la registrazione/riproduzione di due diversi segnali con una dinamica di 70 dB.

- 2 ingressi per preamplificatore (polarizzazione mic. di 0, 28, 200 V) per preamplificatore microfonico Tipo 2642 e 2 ingressi diretti
- Attenuatori d'ingresso e indicatori di sovraccarico separati
- Selezione Lin o con filtro A per entrambi i canali

7502 Registratore digitale per fenomeni transienti è un registratore di transienti interamente elettronico, progettato per catturare urti, impulsi e altri eventi di breve durata, e riprodurli in pressoché qualsiasi rapporto di trasformazione di velocità, per analisi in frequenza e di forma d'onda.

- Memoria di 4096 campioni per la registrazione del segnale d'ingresso. Moduli aggiuntivi di memoria da 2048 campioni ZD 0046 disponibili per ampliare la memoria d'ingresso fino a 10240 campioni
- Gamma di frequenza da DC a 25 kHz per registrazione e da DC a 125 kHz per riproduzione, dipendente dalla frequenza di campionamento
- Incorpora filtri anti-aliasing
- Velocità di campionamento da 100 camp./s a 100 kcamp./s in registrazione e da 0,5 camp./s a 500 kcamp./s in riproduzione
- Riproduzione singola e ripetitiva
- Ingresso/Uscita analogici e digitali
- Trigger interno e esterno con soglia regolabile, ritardo e tempo di registrazione dopo il trigger regolabili
- Multiplexer/Demultiplexer Tipo 5699 disponibile (SD) per registrare fino a 16 canali simultaneamente
- H x L x P: 177 x 430 x 300 mm

Strumenti per le misure di emissione acustica



La maggior parte dei materiali sotto carico produce un'attività di emissione acustica, consistente in brevi onde di sollecitazioni impulsive che indicano la presenza di fratture nel materiale. La misura dell'attività AE è un utile metodo di prova non distruttivo in grado di rivelare e localizzare i difetti sin dal loro primo manifestarsi in strutture meccaniche, serbatoi a pressione, tubi e saldature ecc.

8312 (a larga banda), 8313 e 8314 (a risonanza) Trasduttori per Emissione Acustica piezoelettrici ad alta sensibilità per rilevare l'attività di AE. Il Tipo 8312 incorpora un preamplificatore con guadagno di 40 dB ed è alimentato con tensioni DC da ± 14 a ± 20 V (30 mA), p.es. dal Tipo 2638. Ogni trasduttore è fornito di

una carta di calibrazione individuale e di un cavo di collegamento da 1,2 m.

2637 Preamplificatore è un piccolo, robusto preamplificatore per trasduttori AE. Fornisce un guadagno fisso di 40 dB e ha un'uscita a bassa impedenza a cui è possibile connettere lunghi cavi.

- Include 3 schede modulari: filtro a banda di ottava da 200 kHz per il trasduttore 8313, filtro a ottava da 800 kHz per il Tipo 8314 e lineare da 10 kHz a 2 MHz
- Alimentazione da ± 14 a 20 V (40 mA) DC
- H x L x P: 21 x 34,5 x 100 mm

2638 Amplificatore condizionatore a banda larga condiziona i segnali AE preamplificati, fornendo uscite normalizzate

per strumentazione di misura, analisi e registrazione.

- Guadagno: da 0 a 60 dB in passi di 1 dB
- Lineare da 0,1 Hz a 2 MHz, con filtri passa basso selezionabili a 10 kHz e passa alto a 50, 100, 200 e 400 kHz
- Uscita AC e DC del valore di picco
- Presa per preamp. per accoppiamento e alimentazione dei Tipi 2637 e 8312
- H x L x P: 133 x 104,5 x 200 mm

4429 Analizzatore d'impulsi AE. Per analisi dell'attività di AE e per la localizzazione delle sorgenti di AE. Valuta l'attività di Emissione Acustica in 3 modi:

- "4 canali": permette la sorveglianza simultanea dell'attività AE
- "Pesatura": somma l'area racchiusa dalla curva del livello AE in funzione del tempo, fornendo un'uscita proporzionale all'attività AE
- "Localizzazione": l'impulso di AE raggiunge il più vicino di 4 trasduttori montati su una struttura in prova e aziona un temporizzatore elettronico che conta il tempo relativo di arrivo dell'impulso AE ai 3 trasduttori rimanenti, permettendo di localizzare la sorgente dell'impulso
- Visualizzazione separata del conteggio per ciascun canale e della somma cumulativa
- Conteggio impulsi AE
- Uscite DC lin. e log. per registrazione
- Interfaccia IEC/IEEE
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

Tipo B & K no.	8312	8313	8314
Applicazioni	Misure generiche, a banda larga di attività AE	Rivelazione del grado di attività AE specialmente a bassi livelli	
Frequenza di risonanza (Gamma di frequenza)	(0,1 — 1 MHz ± 10 dB)	~ 200 kHz	~ 800 kHz
Sensibilità (dB rif. 1 V/ms ⁻¹)	77 (± 3) carico 10 k Ω 71 (± 3) carico 50 Ω	60	43
Impedenza d'uscita	50 Ω	266 pF//2.10 ⁴ M Ω	385 pF//100 μ H
Direttività (un piano)	$\leq \pm 2$ dB	$\leq \pm 2$ dB	$\leq \pm 2$ dB
Peso grammi	82	16	16
Gamma di temperatura	da -10 a +55°C	da -70 a +250°C	da -70 a +250°C
Alimentazione	± 14 — ± 20 V(30 mA)DC	Nessuna	Nessuna
Dimensioni (H x Dia.) mm	25 x 41	16 x 20	16 x 20

Strumenti per misure estensimetriche



1544

1545

Un sistema completo di strumenti per precise misure estensimetriche statiche e dinamiche. Le applicazioni principali sono: ricerche, progetto e sviluppo di componenti meccanici e strutture grandi e piccole, e indagini sul comportamento dei materiali. Lo strumento base del sistema è l'indicatore per misure estensimetriche Tipo 1526, che fornisce su un display digitale la lettura diretta dei livelli di deformazione fino a 5 punti di misura. Insieme con gli strumenti 1544 e 1545, ciascuno dei quali consente misure su 10 ulteriori punti, il sistema può essere ampliato fino a permettere misure su un totale di 400 punti.

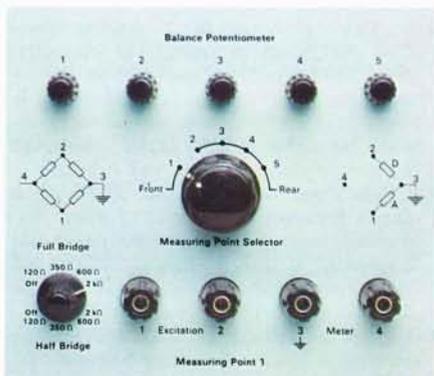
1526 Indicatore per misure estensimetriche statiche e dinamiche (da 0 a 600 Hz) fino a 5 punti di misura.

- Configurazioni a ponte intero e a mezzo ponte; a quarto di ponte con l'adattatore ZR 0014 (uno in dotazione)
- Segnale di eccitazione del ponte: onda quadra di 0,3, 1 o 3 V a 3 kHz
- Bilanciamento indipendente per ciascun punto di misura
- Display a 5 cifre che indica: deformazione, fattore estensimetrico e condizione di bilanciamento iniziale
- "Max. Hold" più filtri passa basso per l'indicazione del valore positivo, negativo e medio della deformazione
- Sensibilità: da $\pm 0,1$ a $\pm 19990 \mu\text{Strain}$
- Resistenza dell'estensimetro: da 50Ω a $2 \text{ k}\Omega$
- Fattore estensimetrico: da 1,0 a 10,0
- Uscita analogica con segnale di calibrazione e offset per registrazione
- Uscita digitale BCD per il Tipo 1544
- Ponte di calibrazione ZR 0013 incluso
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

registratore di livello 2307 della B & K o tramite interfaccia digitale

- Compatibile con interfaccia B & K a bassa potenza per lettura digitale per la stampante alfanumerica Tipo 2312 e per il registratore digitale a cassetta Tipo 7400
- H x L x P: 133 x 430 x 200 mm

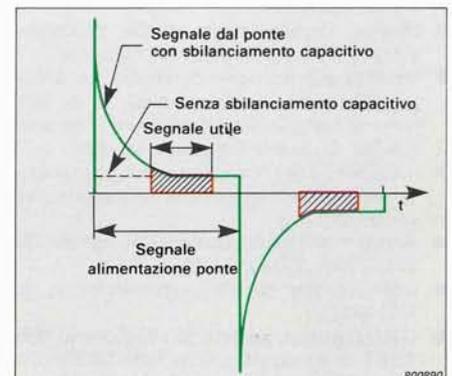
1545 Selettore a più punti. Unità di estensione per la combinazione 1526 + 1544. Con l'aggiunta di ogni unità 1545 si ottengono 10 nuovi punti di misura da esplorare; le misure possono essere effettuate su un massimo di 400 punti.



Typo 1526: terminali per configurazione a ponte intero e a mezzo ponte

1544 Controllo e selettore a più punti permette che il Tipo 1526 possa esplorare automaticamente fino a 10 punti di misura.

- Bilanciamento indipendente e selezione del tipo di ponte per ogni punto
- Tempo di sosta per punto: da 0,1 a 10 s in sequenza 1—5
- Controllo esterno della scansione con il

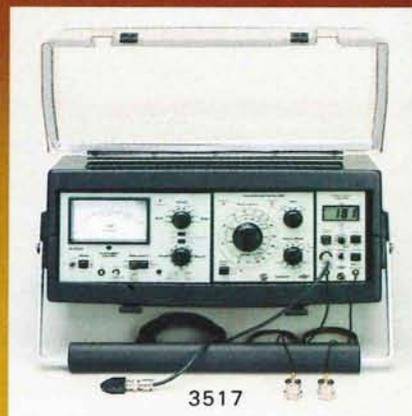


Finestra di demodulazione per eliminare lo sbilanciamento capacitivo

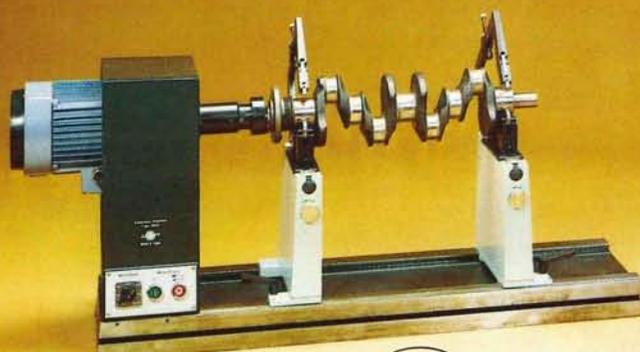
Sistemi per bilanciamento



2504



3517



3906 **1982**



3905

Tutte le macchine rotanti funzionano meglio e più a lungo e producono minor rumore e vibrazioni se sono correttamente bilanciate. La strumentazione qui descritta è progettata per il bilanciamento in laboratorio, in produzioni di serie e sul posto.

2504. Console per macchina equilibratrice. Viene usata con le macchine equilibratrici Tipo 3905 e 3906 ed anche con vecchi tipi di macchine equilibratrici. Permette un rapido bilanciamento, su uno e due piani, di componenti rotanti ed è adatta sia per le applicazioni nella produzione in serie sia per l'uso in laboratorio.

- Converta segnali di vibrazione e sincronizzazione forniti da una macchina equilibratrice in indicazioni numeriche dello sbilanciamento
- Display digitale delle masse di correzione e della loro posizione angolare
- Visualizzazione delle correzioni in unità pratiche p.es. grammi, once (o in termini di borchie da aggiungere o di profondità dei buchi trapanati richiesti)
- Incorpora filtri inseguitori per eliminare le componenti asincrone dei segnali di vibrazione
- Arresto automatico dei Tipi 3905/06 al termine della misura
- Ingresso per sonda tachimetrica p.es. MM 0012
- Generatore di angolo di riferimento **WA 0181** e preamplificatori **WB 0686** disponibili per l'uso con macchine equilibratrici diverse dai Tipi 3905/06

- H x L x P: 245 x 510 x 410 mm
- **WH 0863** Filtro inseguitore a due canali a banda stretta per il 2504 (SD)
- **3905 e 3906 Macchine equilibratrici.** Macchine universali per il bilanciamento su due piani da usare con il Tipo 2504.
- Grado di precisione del bilanciamento: G1 a norma ISO 1940 (1973)
- Sospensione morbida con trasduttori di vibrazioni incorporati nei supporti. Buon isolamento da vibrazioni esterne
- Accoppiamento cardanico universale per installazione e rimozione di pezzi
- Dispositivi aut. di sicurezza che proteggono l'operatore da avvii accidentali
- Console per controllo a distanza
- Sono compresi cuscinetti per alberi con diametro da 3 a 35 mm
- Il Tipo 3906 ha rulli a basso attrito e supporti per alberi con diametro da 20 a 100 mm
- H x L x P: 378 x 1175 x 300 mm

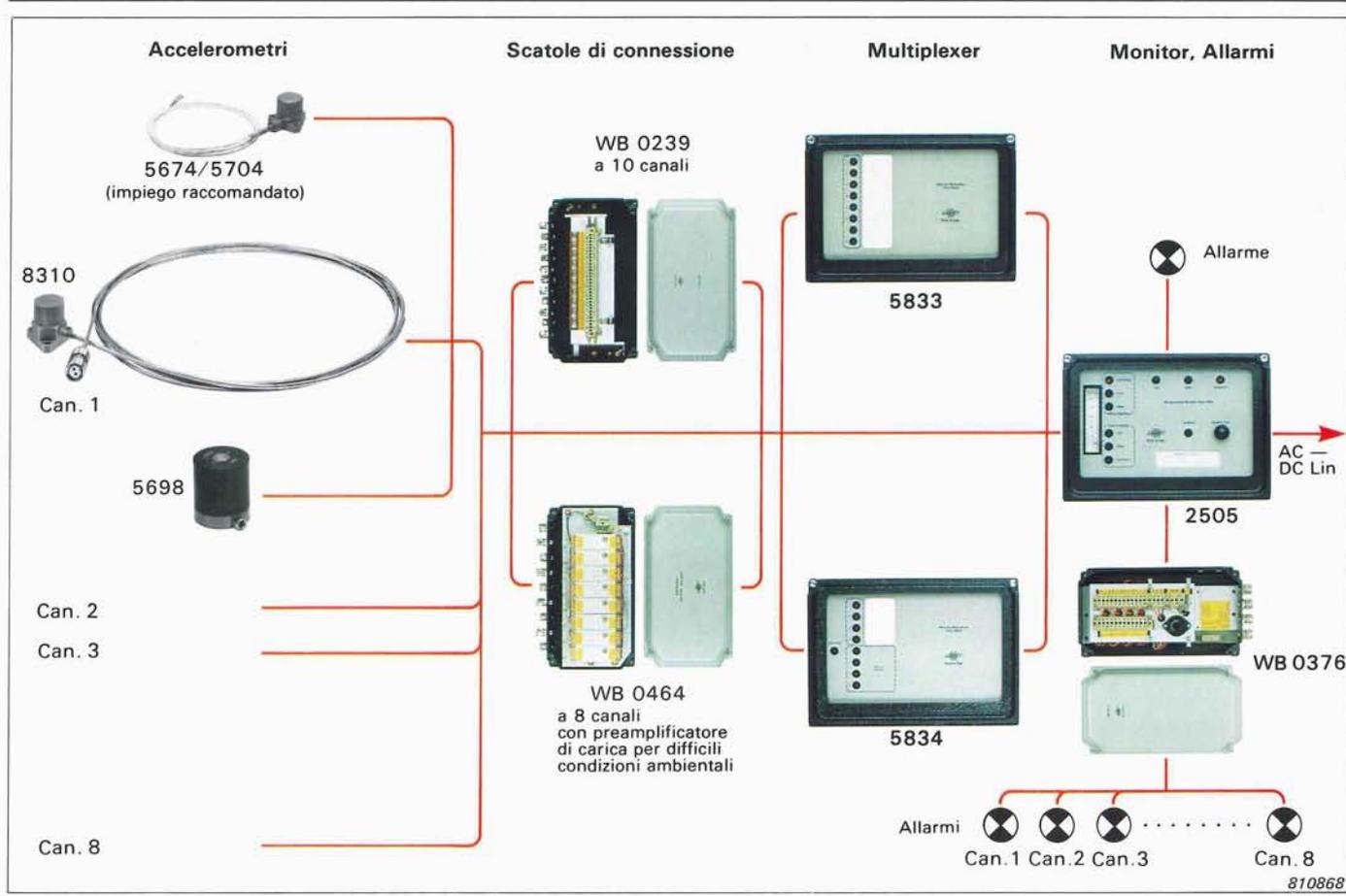
Tipo	3905		3906	
Peso del rotore	Min. 1 kg*	Max. 10 kg	2 kg	50 kg
φ max. rotore	400 mm		630 mm	
dist. tra supp.	da 30 a 680 mm		da 50 a 600 mm	
diam. alberi	da 3 a 35 mm		da 20 a 100 mm	
Alimentazione	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
RPM	1500/ 3000	1800/ 3600	750/ 1500	900/ 1800
dimensioni	378 x 1175 x 300		537 x 1220 x 300	

* con guida albero speciale Tipo 3905: 0,2 kg

3517 Insieme portatile per bilanciamento. Sistema completamente autonomo, alimentato a batterie, per il bilanciamento statico e dinamico di macchine rotanti, e per misure e analisi di vibrazioni per il controllo delle condizioni del macchinario.

- Bilanciamento rapido e preciso, su uno e due piani
- Sono necessarie solo 2 prove per il bilanciamento su due piani
- Lettura diretta dell'ampiezza e dell'angolo di fase dello sbilanciamento, da cui si possono facilmente ottenere i valori della massa di correzione e della posizione angolare con una calcolatrice tascabile programmabile
- Disponibili programmi per calcolatrici HP e TI
- Il 3517 consiste di 2 accelerometri Tipo 4370, un misuratore di vibrazioni Tipo 2511, un filtro passa-banda sintonizzabile Tipo 1621, un indicatore di fase Tipo 2976 e una sonda tachimetrica fotoelettrica MM 0012, contenuti nella custodia per trasporto KA 2000
- L'indicatore di fase Tipo 2976 e la sonda fotoelettrica MM 0012 sono disponibili anche separatamente per bilanciamento in uno o due piani, con gli analizzatori portatili contenenti il Tipo 2511 e il Tipo 1621 (es. il 3513)
- Include le batterie al Ni-Cd per tutti gli strumenti, più 2 carica-batterie ZG 0113
- H x L x P: 185 x 480 x 350 mm

Monitor per il controllo delle vibrazioni



Monitor, sistemi e apparecchiature per il controllo continuo delle vibrazioni, con altissima affidabilità e capaci di resistere alle più avverse condizioni degli ambienti industriali.

5674 e 5704 accelerometri Uni-Gain® (10 pC/ms^{-2}) bilanciati e adatti per temperature fino a 260 e 85°C rispettivamente. Il Tipo 5704 possiede un certificato di sicurezza per l'uso in ambienti con presenza di miscele di gas esplosivi (SD).

8310 accelerometro Uni-Gain® (1 pC/ms^{-2}) bilanciato con cavo interno rinforzato per l'uso in ambienti nucleari e a temperature fino a 400°C (può essere impiegato anche il Tipo 8308 ma con manicotto di serraggio del connettore e fino a temperature di 260°C). Ved. pag.21.

5698 accelerometro ad alta sensibilità (1 V/ms^{-2}) Uni-Gain® con preamplificatore incorporato e per temperature fino a 85°C (SD).

Scatole di derivazione a tenuta d'acqua WB 0464 per ogni combinazione di collegamento da 1 a 8 canali di preamplificatori di carica (scelta di qualsiasi combinazione fra 3 sensibilità e 4 limiti inferiori in frequenza) WB 0693/WH 1130—1143 o per connessioni dirette WB 0716. (SD).

WB 0239 scatola a 10 canali in connessione diretta.

Multiplexer (SD)

5833 e 5834 fino a 8 o 4 punti di misura simultanei rispettivamente. Vengono impiegati con il monitor universale Tipo 2505 e hanno inserito un preamplificatore con sensibilità regolabile per ogni canale. Con il Tipo 5834 è pure selezionabile un campo di frequenza individuale.

- Controllo automatico innescato dal 2505
- Progettazione robusta conforme alle norme americane MIL
- H x P x D: $154 \times 218 \times 200 \text{ mm}$

Monitor universale

2505 provvisto di indicazioni d'ingresso e uscita per il controllo e l'arresto automatica del macchinario.

- Amplificatore di carica interno
- Campo di frequenza da 1 Hz a 1 o 30 kHz
- Acc.: da $0,1$ a 100 ms^{-2} ; vel.: da $0,3$ a 300 ms^{-1} ; spost.: da $0,01$ a 10 mm con accelerometro da 10 pC/ms^{-2}
- Completo di indicatore del livello e lampade di allarme
- Livelli di allarme e fermata macchinario regolabili
- Ciclo automatico di controllo del sistema
- Costruzione robusta secondo le norme americane MIL
- Schede di circuito opzionali per impieghi speciali sono disponibili presso il dipartimento SD della B & K
- H x P x D: $154 \times 218 \times 200 \text{ mm}$

Sistemi multicanali (SD)

Tipo **2505/WH 0299** versione a due canali del monitor 2505.

Tipo **9530** sistema a 8 canali consistente nel multiplexer 5833 e del monitor 2505, montati in un contenitore da $19''$.

Tipo **9532** sistema a 4 canali consistente nel multiplexer 5834 e del monitor 2505, montati in un contenitore da $19''$.

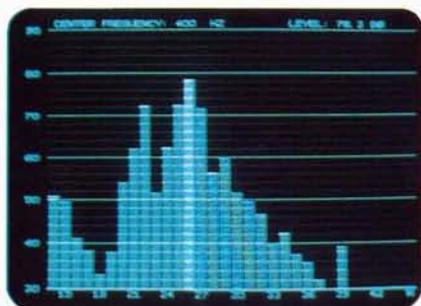
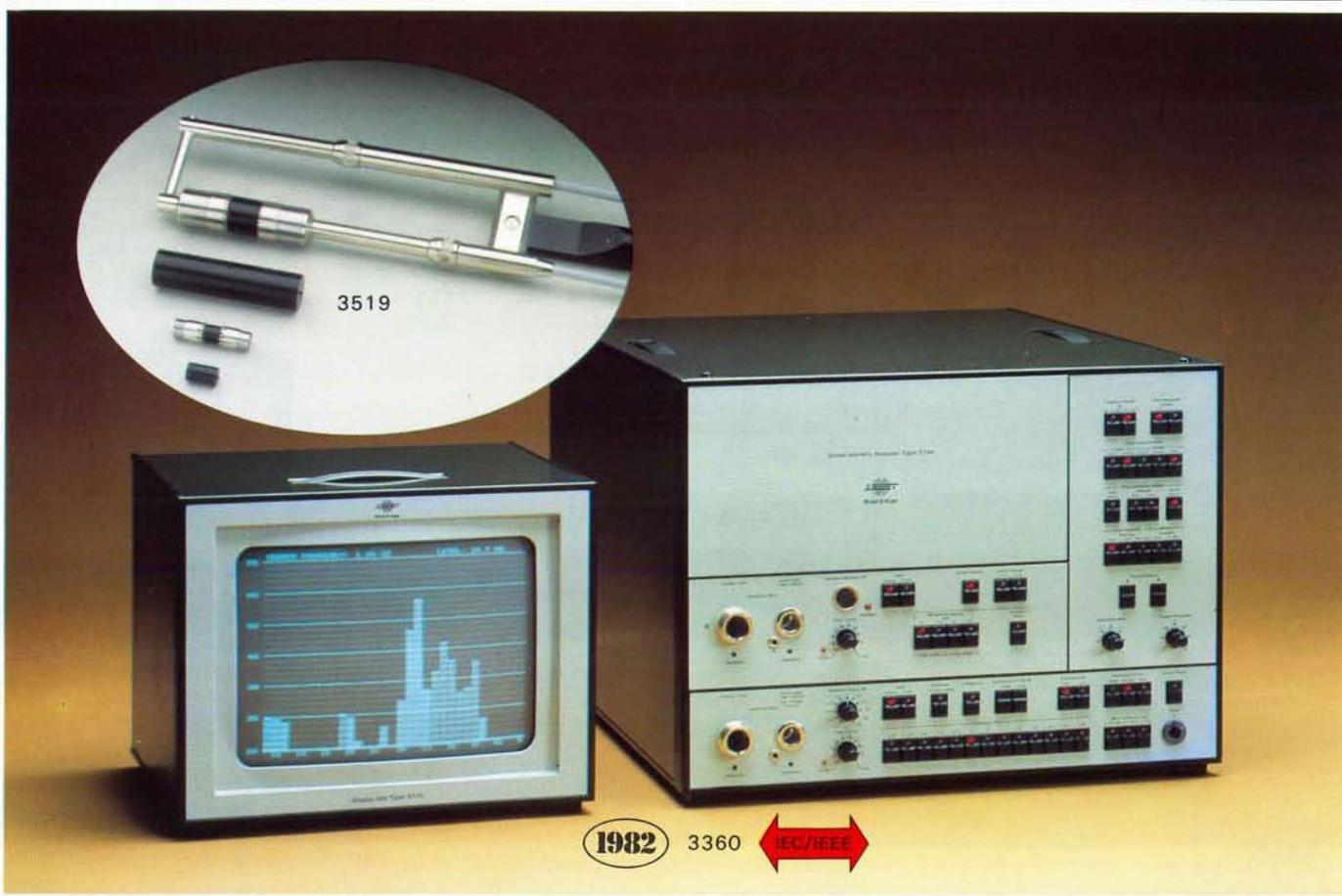
Tipi **9531 e 9533** sistemi di estensione per aggiungere ulteriori 8 o 4 canali in multiplexer ai sistemi 9530 e 9532 rispettivamente. Disponibili con 9530 o 9532.

Scatola relé (SD)

WB 0376 a tenuta d'acqua e contenente 8 relé di allarme per circuiti di potenza e uno per controllo alimentazione a distanza. Viene impiegata con i 5833/4.



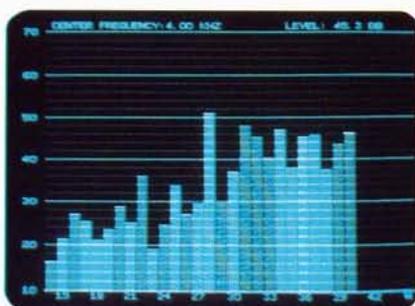
Sistema di analisi dell'intensità sonora



Misura del livello di pressione sonora (il 2134 usato come 2131)

Grazie ai recenti sviluppi sulle tecniche dei microprocessori è ora possibile misurare direttamente l'intensità sonora in tempo reale; questo apre nuove possibilità nelle misure acustiche. Poiché l'intensità è una quantità vettoriale, le misure d'intensità sonora possono essere convenientemente utilizzate per localizzare e identificare le sorgenti sonore e nelle indagini sull'assorbimento sonoro dei materiali in funzione dell'angolo d'incidenza. Inoltre può essere determinata la potenza sonora della sorgente integrando il vettore intensità sonora sulla superficie vicina alla sorgente senza preoccuparsi del rumore di fondo o delle caratteristiche ambientali.

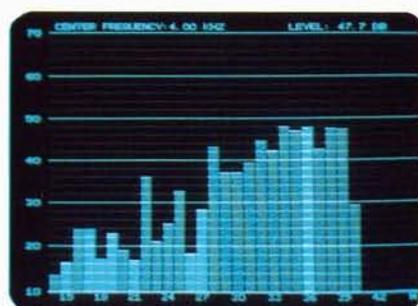
Il sistema di misura dell'intensità sonora della Bruel & Kjaer è basato su un metodo che prevede l'impiego di due microfoni leg-



Misura del livello d'intensità sonora (la direzione da cui proviene il suono viene mostrata da una diversa luminosità dello schermo)

germente distanziati per misurare il livello di pressione sonora e il gradiente di questa nel campo sonoro, da queste due quantità viene calcolata l'intensità sonora. L'elaborazione dei segnali è completamente digitale e basata sulla tecnica dei filtri digitali, del circuito RMS e delle tecniche di media dall'analizzatore in frequenza Tipo 2131 (pag. 30).

3360 Sistema di analisi dell'intensità sonora. Versatile sistema per l'analisi in frequenza in tempo reale, in bande d'ottava e 1/3 d'ottava, dei livelli di pressione sonora e d'intensità acustica di segnali continui, transitori o con caratteristica impulsiva. Il sistema comprende l'Analizzatore d'intensità sonora Tipo 2134, lo schermo Tipo 4715, l'unità di lettura a distanza



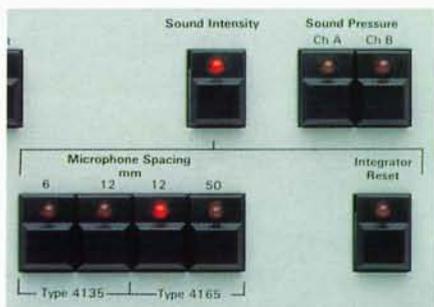
Il canale selezionato è messo in evidenza da una forte luminosità

Tipo ZH 0250 e la sonda per intensità sonora Tipo 3519.

2134 Analizzatore d'intensità sonora Modo pressione sonora. Le caratteristiche e l'utilizzo sono comuni con l'Analizzatore di frequenza Tipo 2131* (vedere pag. 30), ma con due canali selezionabili e uno schermo separato.

- Analisi in tempo reale fino a 20 kHz
- Due canali selezionabili entrambi con ingressi diretti o preamplificati
- 42 filtri da 1/3 d'ottava e 14 filtri a ottava con centri banda da 1,6 Hz a 20 kHz e da 2 Hz a 16 kHz rispettivamente
- Ponderazione "A" selezionabile per ogni canale

* Ad eccezione dei 9 dB di fattore di cresta permessi



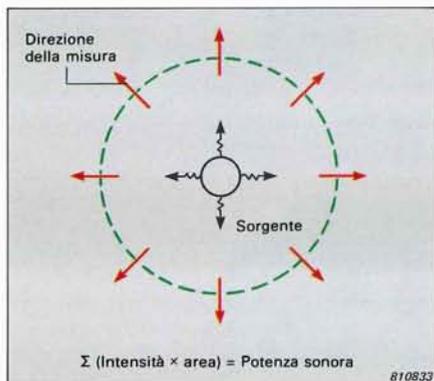
Comandi per la misura dell'intensità sonora del tipo 2134



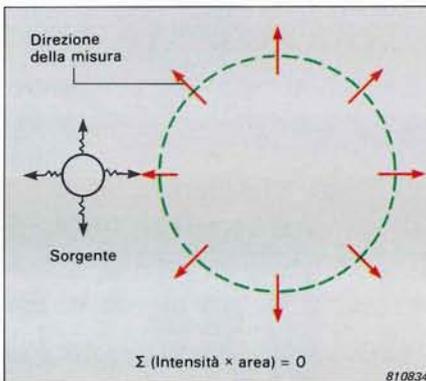
Confronto tra spettri di pressione sonora e intensità sonora



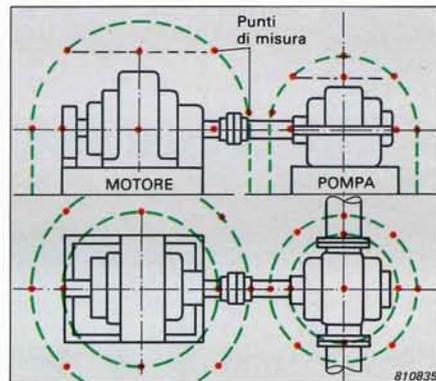
Unità di lettura a distanza ZH 0250



Applicazione delle misure d'intensità sonora per la determinazione della potenza sonora di una sorgente



Cancellazione di una sorgente sonora esterna fuori dall'aerea di misura



Misura della potenza sonora di due sorgenti vicine

- I livelli di pressione sonora sono rappresentati con un fattore di luminosità normale sullo schermo Tipo 4175

Modo intensità sonora. Indica entrambi i parametri di livello e di direzione.

- Analisi in tempo reale fino a 10 kHz
- 36 bande da 1/3 d'ottava e 12 bande d'ottava con frequenze centrali comprese tra 3,2 Hz e 10 kHz e tra 4 Hz e 8 kHz rispettivamente
- 3 distanziali dei microfoni (6, 12 e 50 mm) per la sonda Tipo 3519
- Potenza sonora calcolata con integrazione lineare. Tempo d'integrazione per ogni punto di misura variabile da 1/32 a 128 s
- Uscita per la lettura dei singoli canali sull'unità a distanza Tipo ZH 0250
- Livello e direzione dell'intensità acustica sono indicati da due gradi di luminosità (normale e dimezzata) del canale selezionato sullo schermo Tipo 4715

Caratteristiche comuni

- Spettri in banda d'ottava e terzi d'ottava, filtri digitali conformi alle norme IEC, DIN e ANSI
- Analisi in 1/3 d'ottava o 1/1 d'ottava con ponderazione "A"
- Cursore con lettura digitale del centro banda di frequenza e del livello del singolo canale
- Rivelatore del vero valore efficace con dinamica di 60 dB
- Memorizzazione "Hold" e del valore massimo "Max. Hold" per vedere lo

spettro istantaneo e il livello massimo effettivo di ogni banda

- Memoria per la conservazione e la comparazione di spettri
- Uscita analogica per registratore di livello X-Y
- Interfaccia standardizzata IEC 625-1/IEEE 488 per ingresso/uscita dati digitale e controllo a distanza della maggior parte dei comandi
- Possono essere utilizzati tutti gli accessori del Tipo 2131 (ved. pag. 31)
- H × L × P: 310 × 430 × 500 mm

4715 Unità di rappresentazione

Grande schermo da 11" per la rappresentazione degli spettri analizzati. Scala prodotta elettronicamente con lettura alfanumerica. Usabile fino a 5 m di distanza.

- H × L × P: 237 × 310 × 256 mm

ZH 0250 Unità di lettura a distanza. Permette la lettura a distanza su una scala di tipo termometrico di 40 dB del livello corrispondente al canale selezionato sul 2134 e comanda a distanza il tempo d'integrazione nel modo intensità. Può essere utilizzato fino a 15 m di distanza dal 2134. Facilita le misure d'intensità e potenza sonora in spazi ristretti.

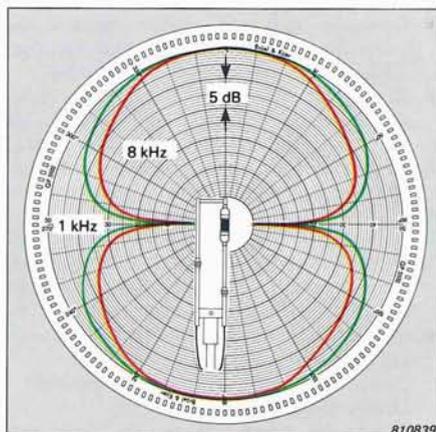
- H × L × P: 200 × 70 × 22 mm

3519 Sonda per intensità sonora. Consiste in due preamplificatori microfonici Tipo 2633 per il montaggio faccia-faccia di due microfoni gemelli da 1/2" o 1/4" (inclusi 2 Tipo 4165 e 2 Tipo 4135).

- Gamma di frequenza: 50 Hz/12,5 kHz
- Cavo integrato da 2 m
- Adattatore per microfoni da 1/2" e distanziali da 6, 12 e 50 mm compresi
- Può essere direttamente montata sull'unità di lettura a distanza Tipo ZH 0250
- Lunghezza: 150 mm, larghezza: 50 mm

Δ r / Dia	6 mm	12 mm	50 mm
1/4"	400 Hz — 10 kHz (400 Hz — 12,5 kHz)	200 Hz — 8 kHz	—
1/2"	—	200 Hz — 8 kHz	50 Hz — 2 kHz

Nota: i valori in parentesi sono relativi alla sonda



Caratteristiche di direzionalità del tipo 3519

Sistemi per misure acustiche negli edifici



4417 Analizzatore per misure acustiche negli edifici. E' uno strumento portatile, alimentato a batterie, costituito da un analizzatore seriale e un calcolatore a micro-processore, per misure acustiche negli edifici e calcoli relativi conformi alle norme ISO 140, R 717, R 354 e 3382, e per l'uso in sistemi da laboratorio. Le applicazioni includono analisi di rumore, misure del tempo di riverberazione e di isolamento sonoro, e valutazione della potenza sonora a norme ISO 3741/42.

- Al sistema di misura manca solo un microfono ed un sistema di altoparlanti
- Due canali d'ingresso con commutazione automatica tra i due selezionabile
- Ingressi diretto e per preamp. con tensione di polariz. micr. 0 e 200 V
- Controllo dell'asta portamicrofono rotante Tipo 3923 o del multiplexer Tipo 2811 per la media spazio temporale
- 2 banchi sincroni di 20 filtri di terzi d'ottava con frequenze centrali da 100 Hz a 8 kHz, e generatore di rumore
- Sequenza automatica programmabile di misura, calcolo e lettura
- Media di ogni misura su 15 spettri
- Display a 4 cifre per: livello, tempo di riverberazione, parametri di ambiente (volume e area della superficie), risultati dei calcoli e codici di errore
- Quantità misurate (1/3 d'ott.):
Livello dell'ambiente trasmittente
Livello di fondo dell'ambiente ricevente
Livello dell'ambiente ricevente
Tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente

Livello: da 20 a 120 dB usando il microfono Tipo 4166. Media su 5, 16 o 32 s
Tempo di riverberazione: da 0,25 a 20 s (< 315 Hz) e da 0,08 a 20 s (> 400 Hz); numero di campioni selezionabili: 1, 3 o 9

- Calcoli effettuati:
Differenza di livelli
Differenza di livelli std. (ISO 140)
Differenza di livelli norm. (ISO 140)
Indice di isolamento (ISO R 717) aereo
Livello d'impatto
Livello d'impatto std. (ISO 140)
Livello d'impatto norm. (ISO 140)
Isolamento d'impatto (ISO R 717)
Potenza sonora (ISO 3741/42)
Livello di fondo correggibile
- I dati rimangono memorizzati anche in assenza di alimentazione
- Possibilità di immissione manuale di dati
- Indicazione automatica di errore
- Uscita DC per i registratori di livello 2306, 2309
- Interfaccia B & K a bassa potenza per lettura digitale degli spettri misurati e dei calcoli per la stampante 2312 e il registratore digitale 7400
- Contenitore modulare per batterie (6 x IEC R 20). Batterie al Ni-Cd QB 0008 e carica-batterie ZG 0113 inclusi
- H x L x P: 177 x 430 x 200 mm

3204 Macchina per calpestio. Per misure di trasmissione sonora d'impatto negli edifici. Soddisfa la norma ISO 140.

- 5 martelli da 500 grammi cadono verti-

calmente per 4 cm, producendo 20 impatti al secondo

- Alim. da rete a 50 o 60 Hz
- H x L x P: 200 x 550 x 200 mm

4002 Apparecchio ad onde stazionarie. Per misure del coefficiente di assorbimento acustico e di impedenze complesse specifiche di piccoli campioni.

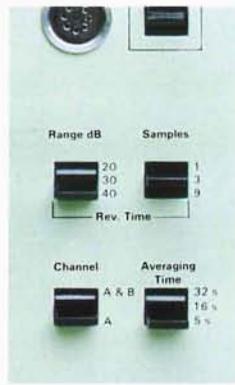
- Tubi con dia. di 10 e 3 cm inclusi per misure da 100 Hz a 1,8 kHz e da 800 Hz a 6,5 kHz
- Usato con l'analizzatore 2010 o con il generatore sinusoidale 1023 più l'analizzatore Tipo 2120 o con la combinazione 2610 + 2020
- H x L x P: 250 x 240 x 260 mm

4440 Sistema generatore di impulsi rettangolari. Produce treni di impulsi e pesa temporalmente i segnali ricevuti. Per misure in campo libero simulato (misure di assorbimento, calibrazione di idrofoni ecc.) in ambienti riflettenti e prove su sistemi elettronici ed elettroacustici con treni d'impulsi. Usato con il generatore sinusoidale 1023 o 1027.

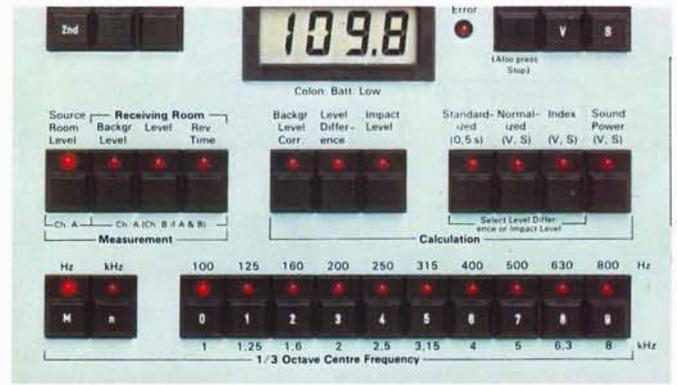
- Gamma di frequenza: da 0,1 Hz a 200 kHz
- Frequenza degli impulsi: Int. da 0,5 a 15 Hz — Est. da 0,1 Hz a 2 kHz
- Ampiezza degli impulsi: da 30 μ s ad 1 s
- Uscita AC e DC del segnale pesato temporalmente, "Peak Hold" per l'uscita DC
- H x L x P: 133 x 210 x 200 mm



Commutazione automatica dei canali

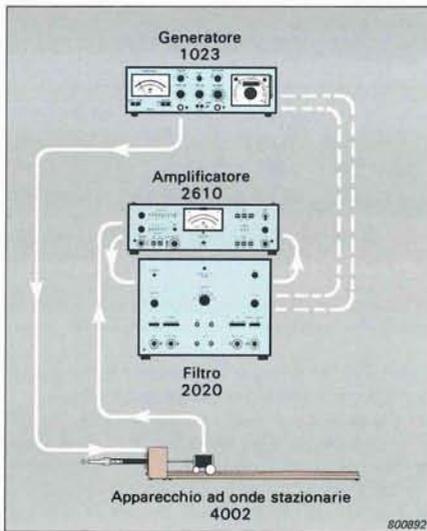


Media spaziale o temporale

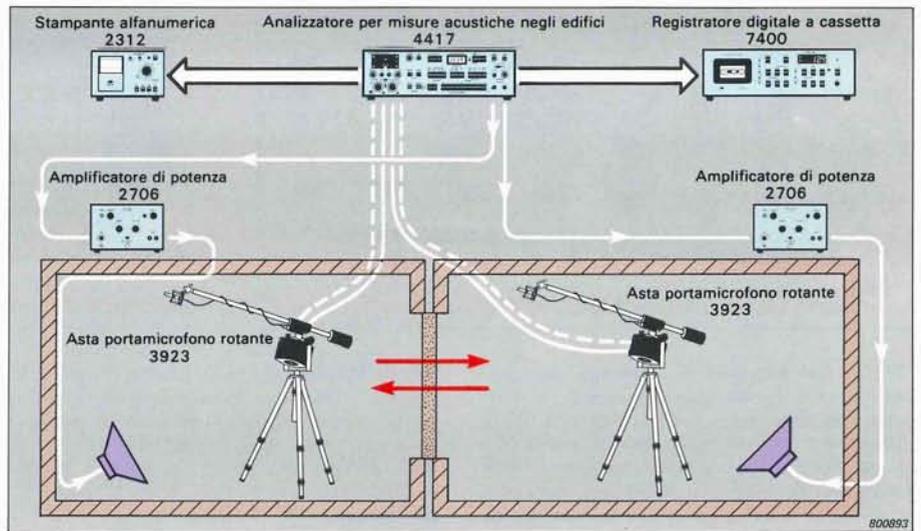


Misure e calcoli effettuati dal 4417

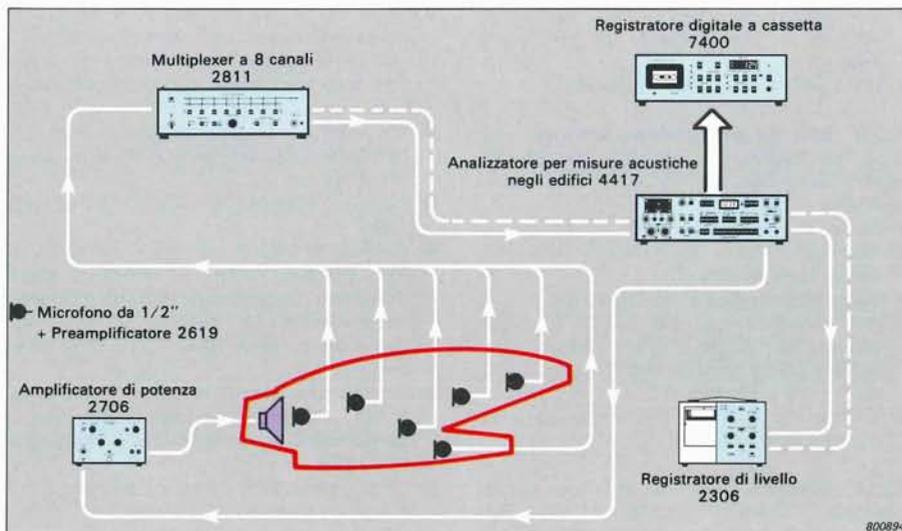
Esempi di applicazione



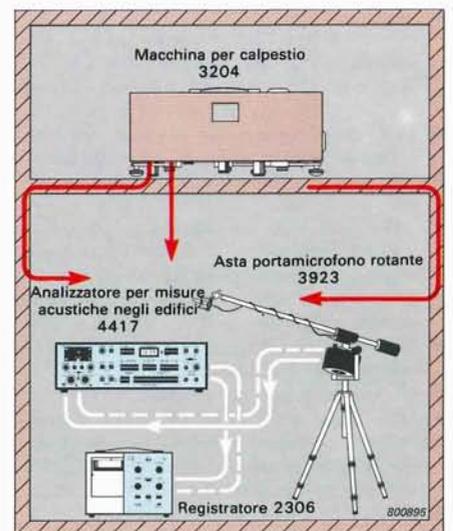
Misure di assorbimento su piccoli campioni di materiali



Prove automatiche di trasmissione bidirezionale in laboratorio

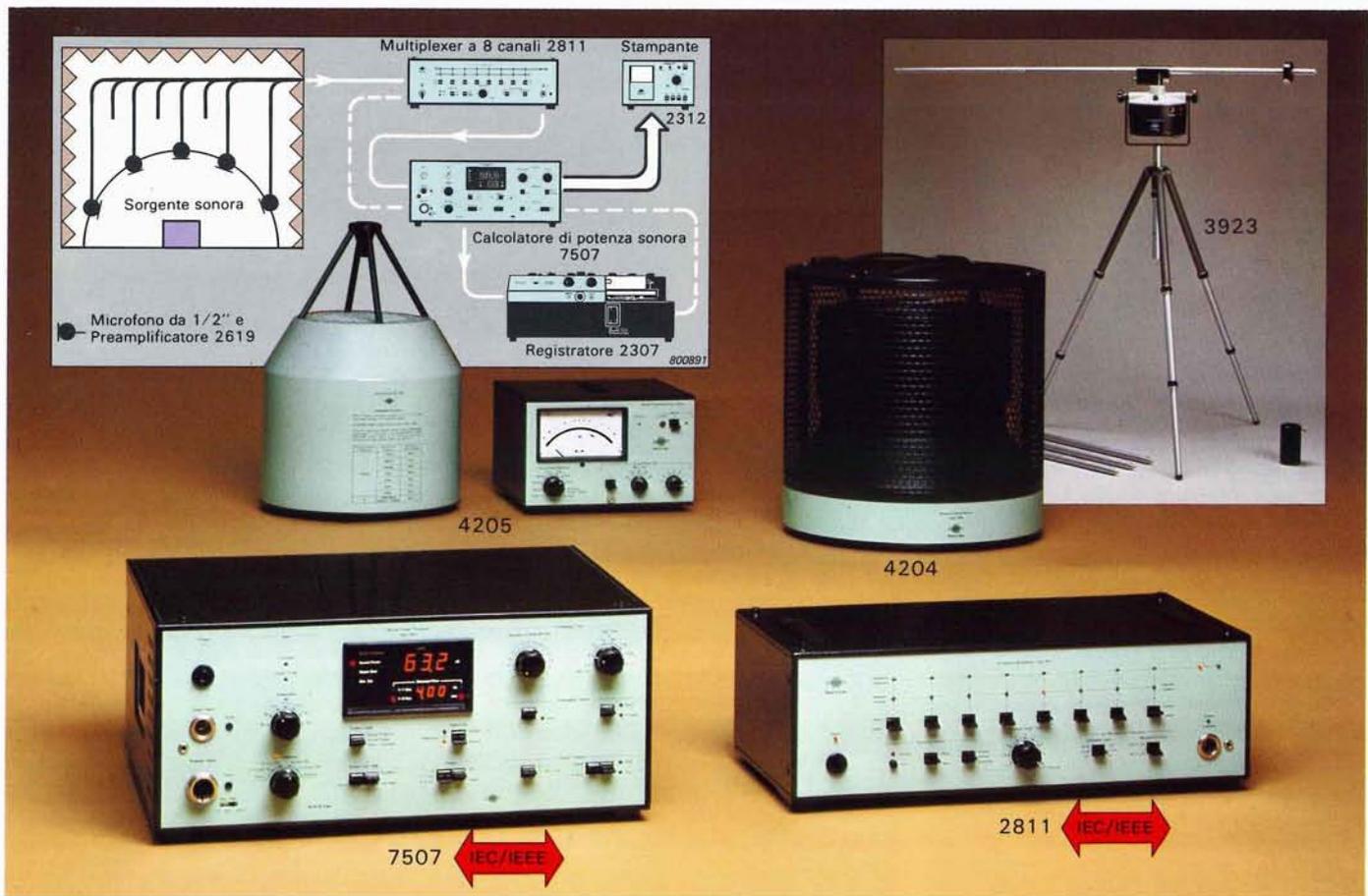


Misure di distribuzione sonora in un Auditorium



Misure di rumore d'impatto sul posto

Calcolatore di potenza sonora — Multiplexer — Sorgenti di rumore



7507 Calcolatore di potenza sonora. Analizzatore parallelo a ottave e terzi d'ottava e calcolatore per la valutazione della rumorosità di macchine, veicoli, elettrodomestici ecc. e per la determinazione della loro potenza sonora in ambienti comuni o in camere anecoiche o riverberanti. Conforme alle norme ISO da 3741 a 3745 e DIN 45635.

- 21 filtri a terzi d'ottava con freq. centrali da 100 Hz a 10 kHz e 7 filtri di ottave con freq. centrali da 125 Hz a 8 kHz
- Tempo totale d'integrazione selezionabile da 8 a 512 s in sequenza $\times 2$. Può essere diviso in sottointervalli (da 2 a 32) corrispondenti al numero di sorgenti o posizioni microfoniche usate
- Ingresso diretto e per preamp. con tensione di polariz. micr. 0, 28 e 200 V
- Fattore di correzione ambientale regolabile
- Display digitali per lettura di: pressione sonora, potenza sonora, fattore di correzione ambientale e filtro selezionato
- Memorizzazione spettri rumore di fondo e della sorgente
- Controllo di scansione a distanza per il multiplexer a 8 canali Tipo 2811
- Uscite AC e DC per registrazione
- Interfaccia IEC/IEEE per uscita digitale dei valori misurati e calcolati per stampante alfanumerica Tipo 2312, registratore digitale a cassetta Tipo 7400 ecc.
- H \times L \times P: 177 \times 430 \times 320 mm

2811 Multiplexer a 8 canali. Facilita le misure a più canali con il calcolatore di potenza sonora 7507, l'analizzatore per misure acustiche negli edifici 4417 ecc.

- 8 canali; fino a 32 canali con 4 Tipi 2811
- Gamma di frequenza da 2 Hz a 200 kHz
- Ingressi diretto e per preamp. con tensione di polariz. micr. 0, 28 e 200 V
- Scansione normale, automatica o esterna con 9 tempi di sosta da 1 s a 16 s
- Interfaccia IEC/IEEE per scansione esterna e avvio/arresto di strumenti esterni
- H \times L \times P: 133 \times 430 \times 200 mm

3923 Asta portamicrofono rotante. Per l'uso in misure di potenza sonora (a norma ISO 4741 e 4742) e in misure acustiche negli edifici.

- Tempi di rotazione: 16, 32 e 64 s
- Microinterruttore per sincronizzazione con strumenti esterni
- Lunghezza dell'asta: da 0,5 a 2 m
- Alim. a batterie int. (6 \times IEC R 20). Batterie al Ni-Cd QB 0008 e carica-batterie ZG 0113 inclusi. Alim. esterna DC da 6 a 12 V (400 mA)
- Il treppiede UA 0587 deve essere ordinato separatamente

4204 Sorgente sonora di riferimento. Sorgente sonora calibrata individualmente, conforme alla norma ISO 3741,

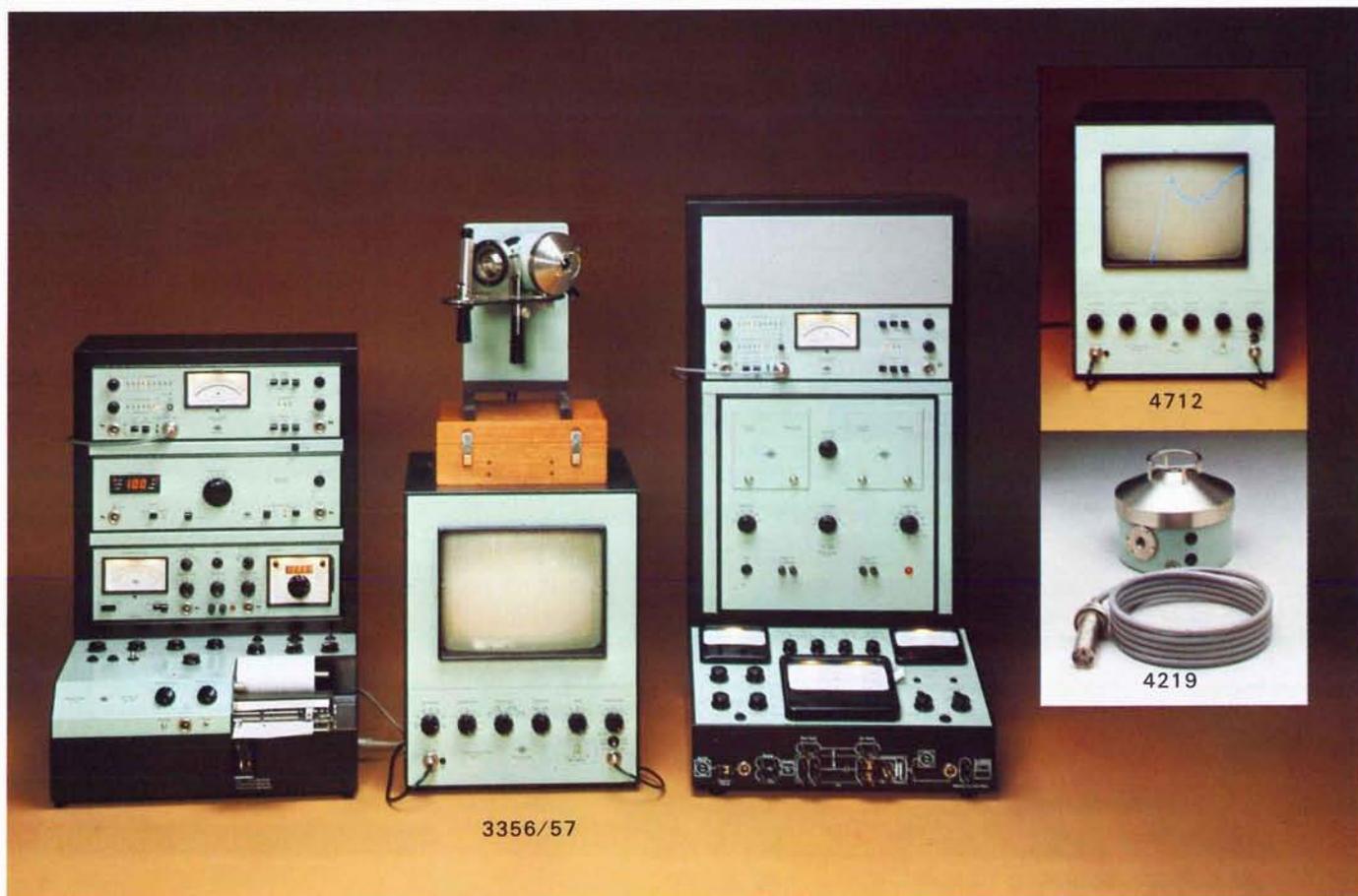
per l'uso in misure di potenza sonora, assorbimento sonoro e isolamento sonoro.

- Potenza sonora: 92 dB(A) rif. 1 pW (> 70 dB in ogni banda di 1/3 d'ottava)
- Gamma di frequenza: da 100 Hz a 10 kHz
- Indice di direttività: < 6 dB verticale; < 0,6 dB orizzontale
- Alim. da rete (50 e 60 Hz)
- Altezza \times Dia.: 300 \times 300 mm

4205 Sorgente di potenza sonora. Sorgente sonora di riferimento alimentata a batterie per l'uso in misure di comparazione di potenza sonora con pesatura A o in bande d'ottava, e per misure di isolamento sonoro, tempo di riverberazione e assorbimento sonoro.

- Consiste di un generatore e di una sorgente sonora collegati tramite un cavo lungo 10 m
- Potenza sonora: da 40 a 100 dB rif. 1 pW
- Segnali di uscita: rumore a banda larga (da 100 Hz a 10 kHz); 7 bande di ottave di rumore acustico (da 125 Hz a 8 kHz); rumore bianco (da 50 Hz a 10 kHz) e rumore rosa (da 100 Hz a 10 kHz) elettrici
- Contenitore modulare per 6 batterie al Ni-Cd QB 0008 incluso. Disponibile il carica-batterie/alimentatore modulare ZG 0199
- Generatore: 133 \times 210 \times 240 mm
Sorgente sonora: 345 \times 240 mm

Sistemi di misura in telefonia — Tracciatori di risposta — Bocca artificiale



3356 Sistema di misura elettroacustico per apparecchiature telefoniche

destinato all'analisi acustica di apparecchiature telefoniche complete e sistemi di trasmissione. Misura l'equivalente oggettivo di riferimento (OREM A e OREM B), la risposta in frequenza e la distorsione per condizioni di trasmissione, di ricezione e di effetto locale. Un generatore sinusoidale Tipo 1023 fornisce un segnale di eccitazione nella forma di scansione continua che si ripete rapidamente o di scansione singola lenta. Questo segnale viene applicato, elettricamente o acusticamente tramite la bocca artificiale 4219, al telefono. L'uscita del telefono viene quindi inviata, elettricamente o acusticamente mediante un orecchio artificiale, ad un misuratore dell'equivalente oggettivo di riferimento (OREM) Tipo 4904, all'amplificatore di misura 2610 e al filtro ad ottave e terzi d'ottava 1618 per l'analisi. Il sistema include anche una testa di prova telefonica Tipo 4905 per sostenere i ricevitori telefonici, l'alimentatore telefonico 4906, il calibratore di livello sonoro 4230, oltre al tracciatore di risposta in frequenza 4712 e al registratore di livello 2307 per una lettura grafica della risposta in frequenza e delle curve di distorsione.

■ **4904.** Misuratore-ORE con 3 funzioni con esponente 1; 0,6 o 0,45. Uscite bilanciate da 600 Ω e 900 Ω . Gamme di scansione: da 200 a 4000 Hz o da 300 a 3300 Hz, che si ripetono una volta al secondo. Sincronizzato da 20 a

20000 Hz o da 100 a 10000 Hz con il registratore di livello

- **4905.** Testa di prova telefonica per il mantenimento del ricevitore telefonico nelle condizioni REF e AEN
- Orecchio artificiale con accoppiatori NBS 9A, ANSI (ASA), Braun e IEC Audiometric
- **4906.** Alimentatore telefonico che fornisce da 0 a 72 V; può alimentare altri due telefoni realizzati secondo le esigenze dell'utente
- **4219.** Bocca artificiale con pesatura lineare, SFERT e "Male Speech" (voce maschile)

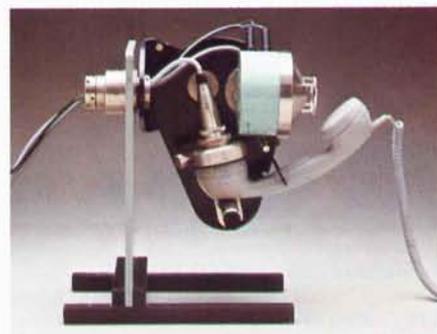
3357 Sistema di misura telefonico è progettato per controlli di produzione di trasmettitori e ricevitori telefonici. Contiene le stesse unità del 3356 all'infuori degli strumenti: 1618, 2307, 4712 e 4905.

4219 Bocca artificiale viene usata con il generatore sinusoidale 1023 per misure di risposta in frequenza su microfoni e protesi acustiche.

- Microfono regolatore e preamplificatore incorporati per una pressione sonora di uscita costante
- Gamma di frequenza: da 50 Hz a 10 kHz
- Uscita max.: 115 dB rif. 20 μ Pa (campo libero di fronte all'anello)
- Altezza \times Dia.: 90 \times 100 mm

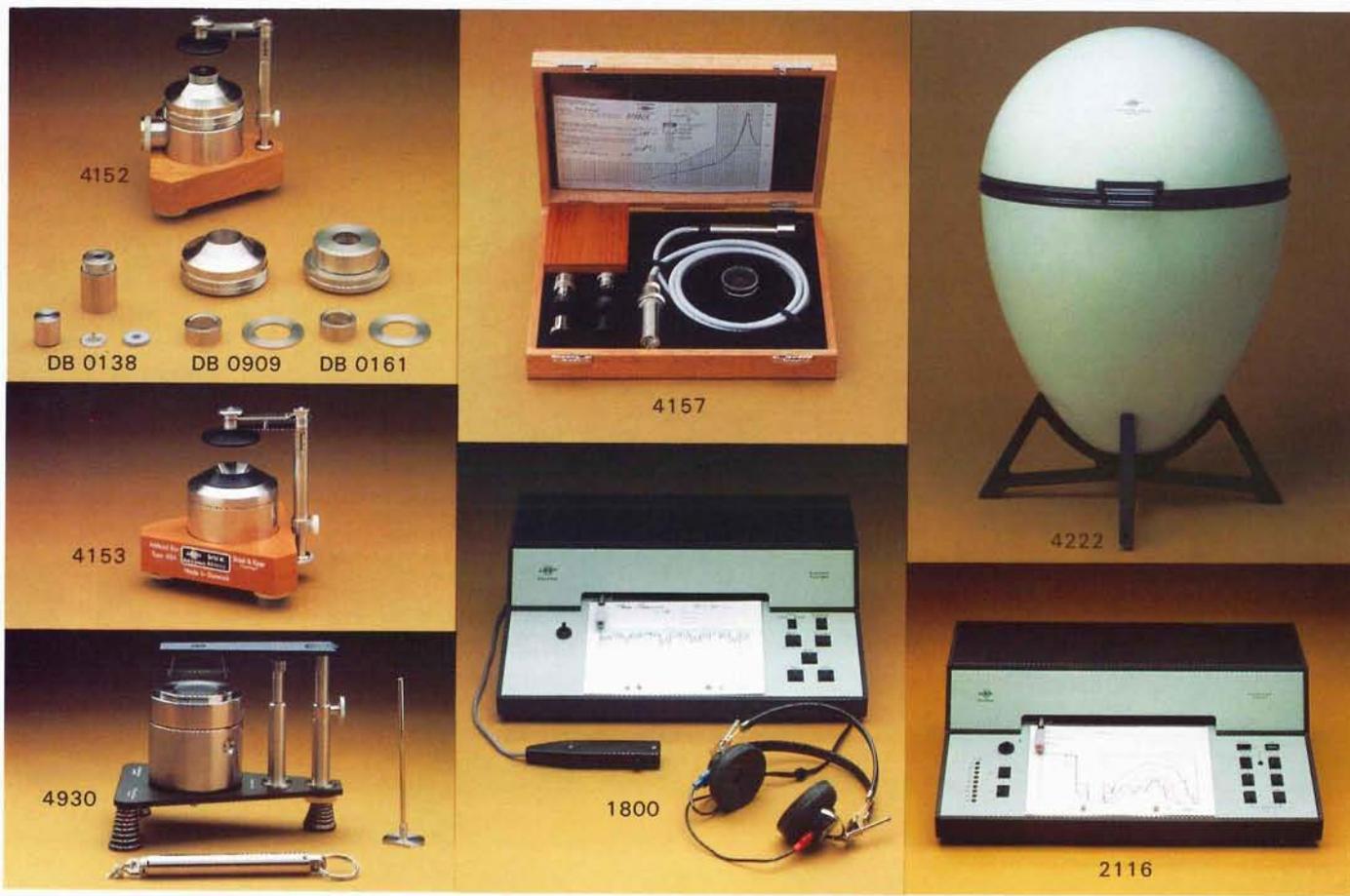
4712 Tracciatore di risposta in frequenza. Visualizza le curve di risposta in frequenza per il controllo di produzione di strumenti elettroacustici, giradischi, altoparlanti ecc.

- Schermo da 14" a lunga persistenza
- Gamme di frequenza: da 20 Hz a 20 kHz e da 200 Hz a 5 kHz
- Gamme dello schermo: 5; 25 e 50 dB e lineare da 0 a 1 V
- Deflessioni verticale e orizzontale determinate da ampiezza e frequenza del segnale d'ingresso
- Scansione automatica con il generatore sinusoidale 1023. E' disponibile un'unità di scansione WB 0190 (SD) per l'uso con il generatore sine-random Tipo 1027
- H \times L \times P: 480 \times 380 \times 355 mm



Testa di prova telefonica con Bocca artificiale e Orecchio artificiale

Strumenti per prove audiometriche



4152 Orecchio artificiale. Per misure su ricevitori telefonici e di protesi acustiche, e per calibrazione di audiometri. Usato con il microfono da 1" Tipo 4144 ed il preamplificatore 2619 (con l'adattatore DB 0375), o con i fonometri 2203, 2209, 2210, 2215, 2218.

- Accoppiatore **DB 0138** da 2 cm³ incluso per misure su protesi acustiche ad inserimento e cuffie, in conformità con le norme IEC 126 e ANSI S3.7-1973

- Accoppiatore **DB 0161** da 6 cm³ disponibile per misure conformi alla norma ANSI S3.7-1973 tipo 1

- Accoppiatore **DB 0909** da 6 cm³ incluso per misure su cuffie, in conformità con le norme IEC 303, ANSI S3.6-1969 e NBS 9A

- Altezza × Dia.: 104 × 123 mm

4153 Orecchio artificiale per misure su cuffie circumaurali. Usato con il preamplificatore Tipo 2619 ed il microfono da 1/2" Tipo 4134.

- Conforme alla norma IEC R 318

- Ha un accoppiatore a 3 cavità che simula l'impedenza acustica dell'orecchio umano

- Comprende un adattatore per cuffie circumaurali

- Altezza × Dia.: 104 × 123 mm

4157 Simulatore d'orecchio per misure su cuffie ad inserimento secondo le proposte IEC/TC 29 C/WG 6.

- Incorpora un microfono da 1/2" Tipo 4134

- Viene fornito con il preamplificatore Tipo 2619, con adattatori per cuffie ad inserimento e con la carta di calibrazione individuale

4930 Mastoide artificiale. Per calibrazione oggettiva di protesi acustiche a conduzione ossea e di vibrator ossei per audiometria.

- Simula l'impedenza meccanica del mastoide umano. Soddisfa le norme IEC R 373, BS 4009 e ANSI S3.13-1972

- Gamma di frequenza: da 50 Hz a 10 kHz

- Forza statica regolabile tra 2 e 8 N

- Incorpora un trasduttore di forza per misure di forza dinamica e accelerazione. Sensibilità: 300 pC/N e 2 pC/ms⁻²

- H × L × P: 165 × 205 × 134 mm

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

1800 Audiometro. Audiometro del tipo Békésy per indagini uditive generiche in scuole, fabbriche ecc., p.es. per prove uditive prima dell'assunzione e controlli periodici di lavoratori dell'industria per la prevenzione del danno e della perdita uditiva. Ha un ciclo di funzionamento completamente automatico; il paziente, che in-

dossa una cuffia, controlla a distanza il livello del segnale di prova mediante un pulsante; il registratore grafico incorporato nell'audiometro traccia quindi automaticamente l'audiogramma del paziente.

- Conforme alle norme IEC 645 e ANSI S3.6-1969

- Entrambi gli orecchi vengono controllati a 7 frequenze discrete di 0,5; 1; 2; 3; 4; 6 e 8 kHz, più una controprova ad 1 kHz. Circa 30 s per ogni frequenza

- Livello uditivo: da -10 a 90 dB HL (da -30 a 70 dB HL con l'attenuatore **ZA 0024** disponibile)

- Tono selezionabile continuo o pulsante (260 ms — On; 260 ms — Off)

- Indicazione automatica di risposta anomala

- Movimento orizzontale del pennino fermato ad ogni frequenza finché il paziente non risponde

- Facile calibrazione con un fonometro ed un orecchio artificiale Tipo 4152

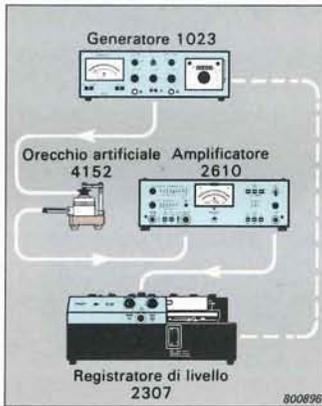
- Fornito con una cuffia accoppiata di qualità (dispositivo per l'esclusione del rumore **UA 0520** disponibile), pulsante per comando a distanza, 6 pennini in fibra QI 0003, 250 fogli di carta per audiogrammi, fodera antipolvere e accessori

- Carta per audiogrammi disponibile (250 fogli): **QP 0005** inglese, **QP 0008** tedesco, **QP 0014** francese. Con attenuatore **ZA 0024** usare i fogli **QP 0010** inglese, **QP 0011** francese e **QP 0012** tedesco

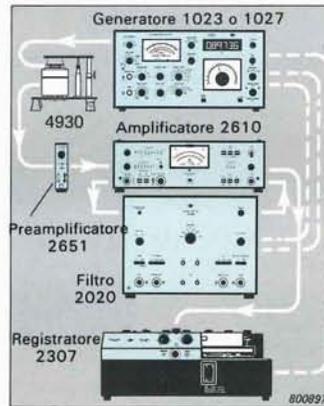
- H × L × P: 142 × 430 × 320 mm



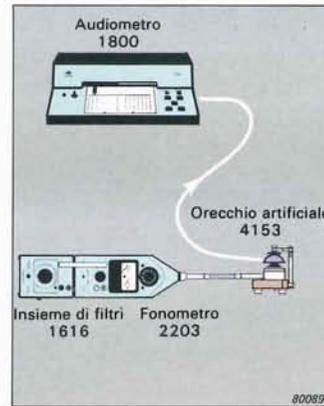
Esempi di sistemi di misura



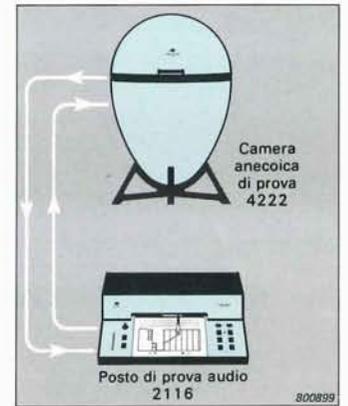
Misure su cuffie



Misure su protesi acustiche a conduzione ossea



Calibrazione di audiometri



Prova di protesi acustiche e piccoli microfoni

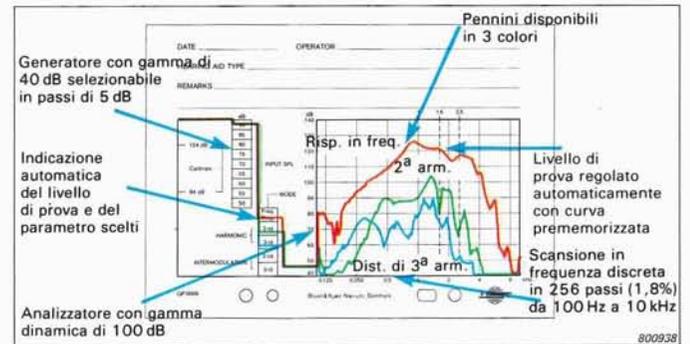


2116 Posto di prova audio. Comprende un generatore sinusoidale, un analizzatore e un registratore grafico per analisi in frequenza e misure di distorsione di 2^a e 3^a armonica e di distorsione d'intermodulazione. Viene usato con la camera anecoica di prova Tipo 4222 per misure su protesi acustiche (conformi alle norme IEC 118 e ANSI S3.22-1976) e microfoni. Può essere usato anche con gli orecchi artificiali 4152, 4153 e 4157 per il collaudo dei padiglioni di telefoni e cuffie, o con il mastoide artificiale 4930 per misure di conduzione ossea.

- Gamma di analisi da 100 Hz a 10 kHz in 256 (1,8%) passi
- Gamma dinamica di 100 dB e cambio automatico del F.S.
- Memoria digitale nella quale le caratteristiche di risposta in frequenza dell'ambiente possono essere memorizzate al

fine di mantenere costante il livello di eccitazione d'uscita per le misure

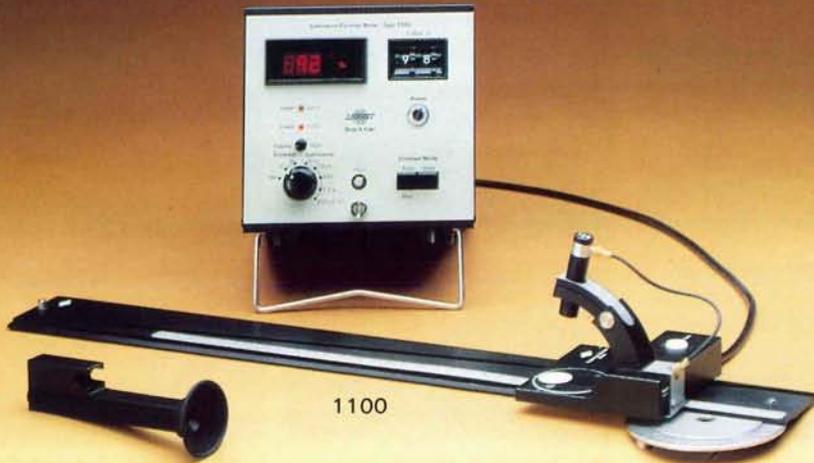
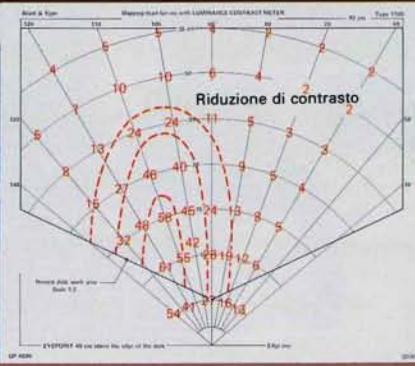
- Incorpora un registratore grafico con indicazione automatica del livello d'ingresso e del modo di analisi selezionati
- Fornito con il microfono da 1/2" Tipo 4134, il preamplificatore microfonico 2642, l'adattatore DB 0962, 6 pennini in fibra QI 0003 e 250 fogli di carta QP 0009
- Per l'uso con la camera di prova 4222 devono essere ordinati un accoppiatore DB 0138 da 2 cm³ ed un adattatore DB 0225 per microfoni da 1/2"
- H x L x P: 142 x 420 x 320 mm



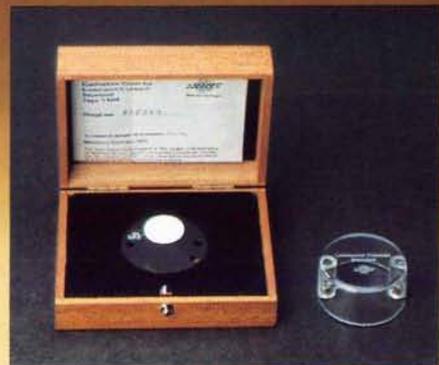
4222 Camera anecoica di prova. Piccola camera anecoica di prova che incorpora una sorgente sonora per misure di protesi acustiche e piccoli microfoni. Viene usata con il posto di prova audio 2116 o con il generatore sinusoidale 1023.

- Conforme alle norme IEC 118 e ANSI S3.22-1976
- Lineare entro 6 dB da 100 Hz a 10 kHz (anche senza correzione)
- Distorsione: ≤ 0,5 % superiore a 70 dB SPL
- Gamma dinamica: da 50 dB a 90 dB
- Condizioni di campo libero fino a ca. 400 Hz
- Forma e costruzione speciali per elevato isolamento dal rumore esterno
- Altezza x Dia. max.: 1060 x 715 mm

Strumenti per le misure di luminosità



1100



1104

Le attività quotidiane in scuole, uffici e luoghi di lavoro ecc. richiedono un'illuminazione che non deve essere solo sufficiente, ma anche di qualità tale da garantire confortevolezza ed efficienza. Una indicazione valida e ripetibile della qualità dell'illuminazione può essere ottenuta misurando l'effetto di un sistema di illuminazione sul contrasto di luminanza di un oggetto campione o di un tipo di lavorazione.

1100 Misuratore di contrasto di luminanza. Strumento portatile, alimentato a batterie, per la misura automatica del contrasto di luminanza reso da sistemi di illuminazione e sistemi visualizzatori. E' adatto anche per misure generiche di luminanza.

- Display digitale per lettura diretta di: contrasto, riduzione di contrasto, rapporto di luminanza e luminanza
- Gamma di contrasto: da -100% a +100%
- Gamma di riduzione di contrasto e di rapporto di luminanza: da -199% a +199%
- Gamma di luminanza: da 0,1 cd/m² a 200 kcd/m² in 5 intervalli con cambio manuale e automatico del F.S.
- Cellula di misura (angolo di accettazione ± 1,5°) montata su un goniometro per la registrazione della variazione di contrasto rispetto all'angolo di osservazione. Può anche essere alloggiata in un sostegno di osservazione
- Carrello con braccio graduato in coordi-

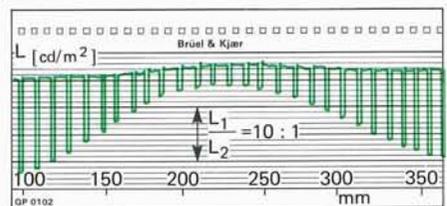
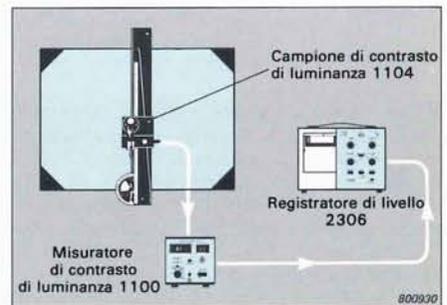
nate polari per misure della variazione di contrasto attraverso la superficie di un tavolo o di altro piano di lavoro

- Campione di contrasto (p.es. il Tipo 1104) montato su una piattaforma girevole automatica posta sul carrello per misure di contrasto
- Media lineare della luminanza su 0,2 s
- Elevato margine di sovraccarico (× 1000) che consente misure lineari di luminanza del punto mobile su schermi TV e vari
- Uscita DC per registrazione semi-automatica con il registratore di livello 2306
- Contenitore modulare per batterie (6 × IEC R20) incluso. Disponibili le batterie al Ni-Cd QB 0008 ed il carica-batterie/alimentatore ZG 0199
- Inclusi: 1 campione di contrasto di luminanza Tipo 1104, 2 campioni di contrasto in bianco DD 0248 (per la realizzazione di campioni particolari), 100 fogli di carta per grafici
- H × L × P: 133 × 139,5 × 200 mm

1104 Campione di contrasto di luminanza è un dispositivo campione con caratteristiche di contrasto progettate per simulare quelle di comuni testi stampati. E' progettato per l'uso con il Tipo 1100, ma può essere usato anche con altri sistemi di misura. Incorpora superfici riflettenti chiare e scure composte di materiale ceramico vetrinato per la massima stabilità. Profilo della superficie e dimensioni accuratamente controllati durante la fabbricazione

per assicurare la ripetibilità del campione.

- Contrasto max. ottenibile: 98%
- CIE delle coordinate tricromatiche x ed y: 0,32 (superficie chiara); 0,31 (superficie scura) misurati con luce C
- Dia. totale: 40 mm. Dia. delle superfici riflettenti: 19 mm
- Consegnato in una custodia di mogano insieme alla carta di calibrazione individuale



Esempio di registrazione semi-automatica del contrasto di luminanza

Sistema per la misura delle condizioni termiche ambientali

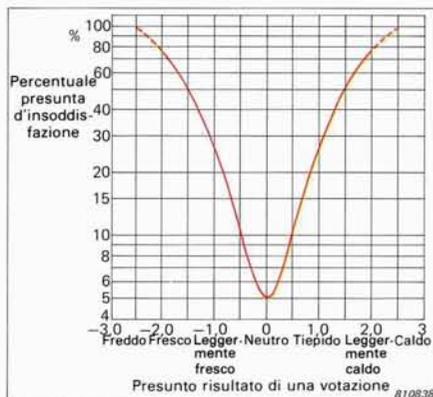


MM 0023

1982

1212

Il bilancio termico dell'essere umano è influenzato da 6 parametri: temperatura dell'aria, temperatura d'irraggiamento medio, velocità dell'aria, pressione del vapor d'acqua (umidità), attività fisica e resistenza termica degli abiti indossati. Essi sono tutti combinati nell'equazione di P.O. Fangers* che fornisce il grado di disagio termico secondo una scala di 7 valori psico-fisici, basati sull'indice PMV (ved. grafico sottostante). Viene quindi dedotto l'indice PPD relativo alla percentuale di persone che sentono caldo o freddo nelle date condizioni termiche ambientali. Le misure delle condizioni termiche ambientali possono essere impiegate per studi sull'igiene ambientale e indagini su sistemi di riscaldamento, ventilazione e condizionamento in case, industrie, automobili, aerei, navi, ecc.

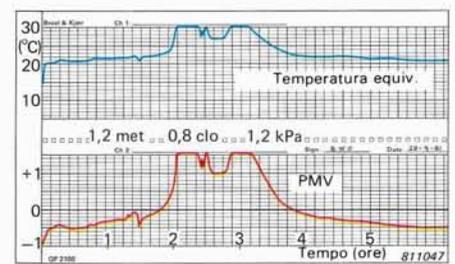
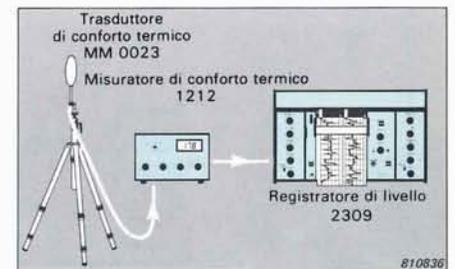


1212 Misuratore delle condizioni termiche ambientali. Portatile e di facile impiego per indagini sul disagio dell'uomo in ambienti chiusi, dal punto di vista termico. Esso è equipaggiato col trasduttore MM 0023 espressamente progettato per simulare il corpo umano e integrare le diverse influenze dei parametri come la temperatura dell'aria, la sua velocità ecc. nelle condizioni ambientali. Con i parametri relativi all'attività fisica svolta, la resistenza termica degli abiti e la pressione del vapor d'acqua, impostati sui comandi, esso misura la temperatura operativa e calcola la temperatura ottimale, la temperatura equivalente e la differenza di temperatura, oltre agli indici PMV e PPD; tutti i dati sono rappresentati sul display digitale.

- Display digitale a 3 cifre per i rappresentare i valori calcolati in °C o in %
- La temp. op. è compresa nell'intervallo -10 e +40°C
- PMV è compreso tra -2,2 e +2,2
- PPD è compreso tra 5 e 80% con risoluzione 0,1%
- Reg. attività fisica tra 0,8 e 4 met (da 46 a 232 W/m²)
- Reg. resistenza abiti tra 0 e 2 clo (da 0 a 0,31 m²K/W)
- Reg. press. v.a. da 0,3 a 3,6 kPa
- Uscita in DC per registrare la temp. ott., i valori rappresentati e l'indice PMV
- Pacco batterie ricaricabili al Ni-Cd Tipo QB 0008 incluso (6 × IEC R20), alimentatore carica batterie Tipo ZG 0199 disponibile, tensione DC est. da 6 a 15 V
- H × L × P: 133 × 209 × 200 mm

MM 0023 Trasduttore delle condizioni termiche ambientali. Sensore termico di forma ellissoidale che simula le proprietà termiche del corpo umano. Installabile in posizione verticale, opprizzontale e a 30° di orientazione, corrispondenti alle possibili posizioni di in piedi, disteso e seduto rispettivamente.

- Assi principali: 160 × 54 mm
- Cavo di connessione da 3 m



Registrazione della temperatura equivalente e dell'indice PMV in un ufficio. L'incremento della temperatura è dovuto al sole

* Università tecnica di Danimarca

Controllo del rumore aeroportuale

La B & K ha installato sistemi di controllo del rumore, in punti selezionati intorno a numerosi aeroporti internazionali. I dati rilevati vengono trasmessi da una linea telefonica ad una stazione centrale per l'elaborazione con computer e i risultati sono poi stampati e memorizzati su dischi per ciascun evento di rumore, inclusi l'ora effettiva di manifestazione, il livello massimo, SEL (L_{AX}) conforme alla norma ISO 3891-1978, la durata ed il rumore che supera due livelli, LIM₁ e LIM₂ prefissati. Possono essere segnalati anche gli indici di rumore a lungo e breve termine (L_{eq} , L_N). E' prevista la calibrazione automatica.

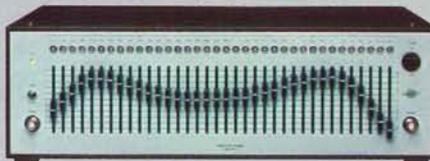


5558 Sistema per banchi prova. Installazione permanente a 3 canali per le misure di vibrazione su banchi prova turbine di reattori aviazione.

- Costruzione modulare
 - Filtri a richiesta per il rispetto delle norme CF6-50, JT8/JT9 e APU
 - Scelta di filtri inseguitori esterni
- Disponibile anche con sistema **Tipo 5838** con filtri inseguitori su 3 canali e sistema **Tipo 5584** a 4 canali.



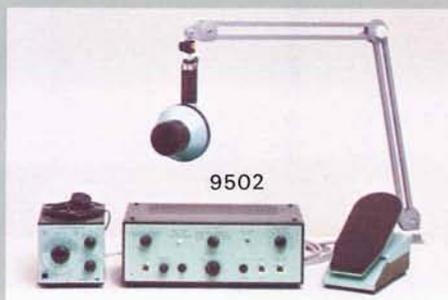
5719



5612



5716



9502



5623



5730

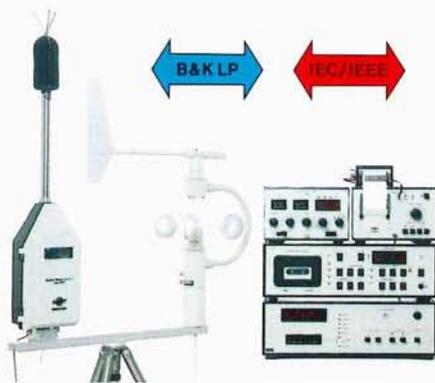


5586



5743

Gli strumenti illustrati in questa pagina sono prodotti dal nostro Dipartimento Sistemi Speciali. Poiché tali modelli non sono prodotti in serie, i tempi di consegna e i prezzi sono soggetti a variazioni.



9508 Sistema di sorveglianza mobile. Per comunità, traffico, circolazione aerea, alimentato a 12V. Dopo le procedure di inizializzazione, il sistema provvede automaticamente al controllo della calibrazione del microfono e a registrare data e tempo, velocità media del vento e direzione, oltre al L_{eq} e ad altri parametri statistici come L_{10} , L_{50} , L_{90} ecc. Con l'opzione **WH 0830** il sistema può calcolare il SEL con livello di trigger impostato sul 4426 per misure di rumore aereo secondo la ISO 3891-1978. Il sistema comprende:

Tipo 4921 unità microfonica esterna
WH 0153 trasmettitore delle velocità e direzione del vento
 Tipo 4426 analizzatore statistico
 Tipo 7400 Registratore digitale a cassette
 Tipn 2312/WH 1080 Stampante
Tipo 5829 Controllore dati che controlla tutti gli strumenti del sistema 9508 con inserito un orologio calendario, interfacce IEC/IEEE e B & K a bassa potenza.

5719 Amplificatore condizionatore a 4 canali per l'uso con gli accelerometri piezoelettrici e i registratori a nastro 7005 e 7006.

- Ingressi in carica/in tensione — fluttuante/a massa
- Impostazione diretta della sensibilità del trasduttore
- Uscita di accelerazione/velocità/spostamento e filtri passa alto e basso
- Contenitore modulare per batterie ricaricabili **WQ 0163** incluso

5612 Formatore di spettro. Modifica la risposta in frequenza di sistemi acustici.

- 36 filtri a 1/3 d'ott. da 11 Hz a 45 kHz

5730 Monitor per controllo di produzione per controlli di qualità basati sul confronto del livello di rumore o di vibrazione con 3 limiti prefissati (3 livelli nella stessa banda o in 3 bande differenti).

- Funzioni di allarme e controllo comandate da relé
- Costruzione robusta a norme "MIL"

5623 Moltiplicatore di impulsi Gauss. Elimina il rumore delle giunzioni del nastro e le discontinuità nella ripetizione di segnali durante l'analisi.

- Per l'uso con i registratori a nastro e digitali per fenomeni transienti

5743 Indicatore graduato presenta il livello RMS effettivo di segnali AC in uscita da strumenti p.es. dal Tipo 2635.

- Display verticale da 40 dB

5586 Misuratore di velocità e frequenza.

- 5 gamme: da 0 a 100000 giri/min. a da 0 a 10 kHz
- Sincronizzazione: con impulsi o con la sonda MM 0012
- Uscita DC per registrazione

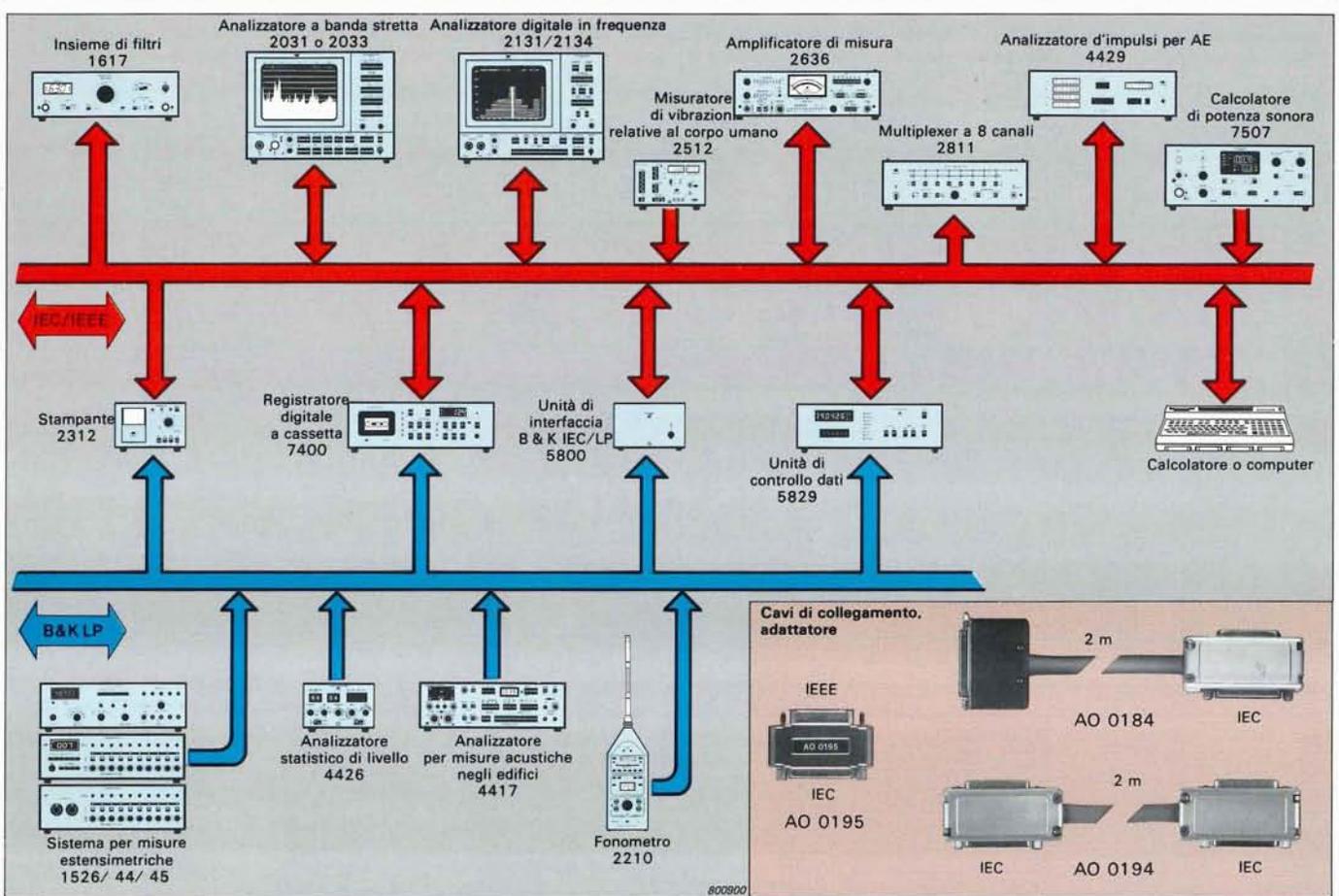
5716 Filtro inseguitore. Filtro a 2 canali, con larghezza di banda costante, sintonizzato dal controllo per tavoli vibranti 1047 o dal generatore di rampa **WB 0210**.

- Insegue segnali tra 5 Hz e 10 kHz
- 6 bande da 0,316 a 100 Hz — cambio aut. e man.
- Correlazione incrociata e analisi in frequenza con l'unità per spettro incrociato (**Cross Spectrum**) **Tipo 5748**

9502 Sistema per l'analisi stroboscopica della laringe. Fornisce un'immagine ferma o di lento movimento della laringe per osservare la vibrazione delle corde vocali.

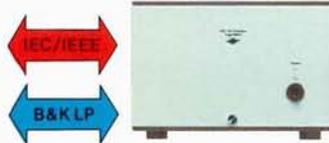
- Sincronizzazione dell'analizzatore di movimento 4911 mediante un segnale microfonico della laringe filtrato

Strumenti con interfaccia digitale



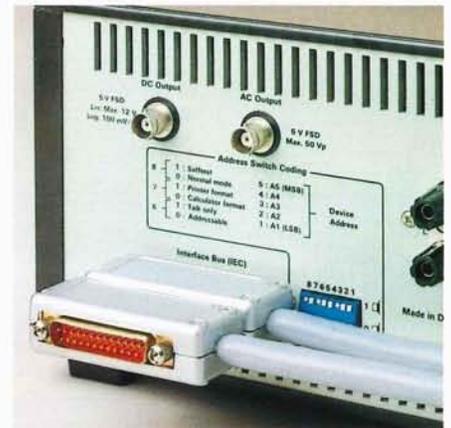
Interfaccia IEC 625-1/IEEE 488

Gli strumenti in questo catalogo contrassegnati da una freccia rossa sono forniti di interfaccia digitale conforme alle norme IEC 625-1 e IEEE 488. Il collegamento con un sistema provvisto di interfaccia IEC viene realizzato mediante il cavo AO 0194 (AO 0184 per i modelli precedenti della B & K forniti di connettore femmina con aggancio a scorrimento), e con un sistema provvisto di interfaccia IEEE 488 con i cavi elencati sopra e l'adattatore AO 0195.



5800 Unità di interfaccia IEC/LP

Questa unità permette di collegare uno strumento fornito di interfaccia B & K a bassa potenza (LP) con l'interfaccia IEC/IEEE, e viceversa. Lo strumento può quindi essere indirizzato nel modo normale, e prendere parte al trasferimento delle informazioni sul canale dell'interfaccia.

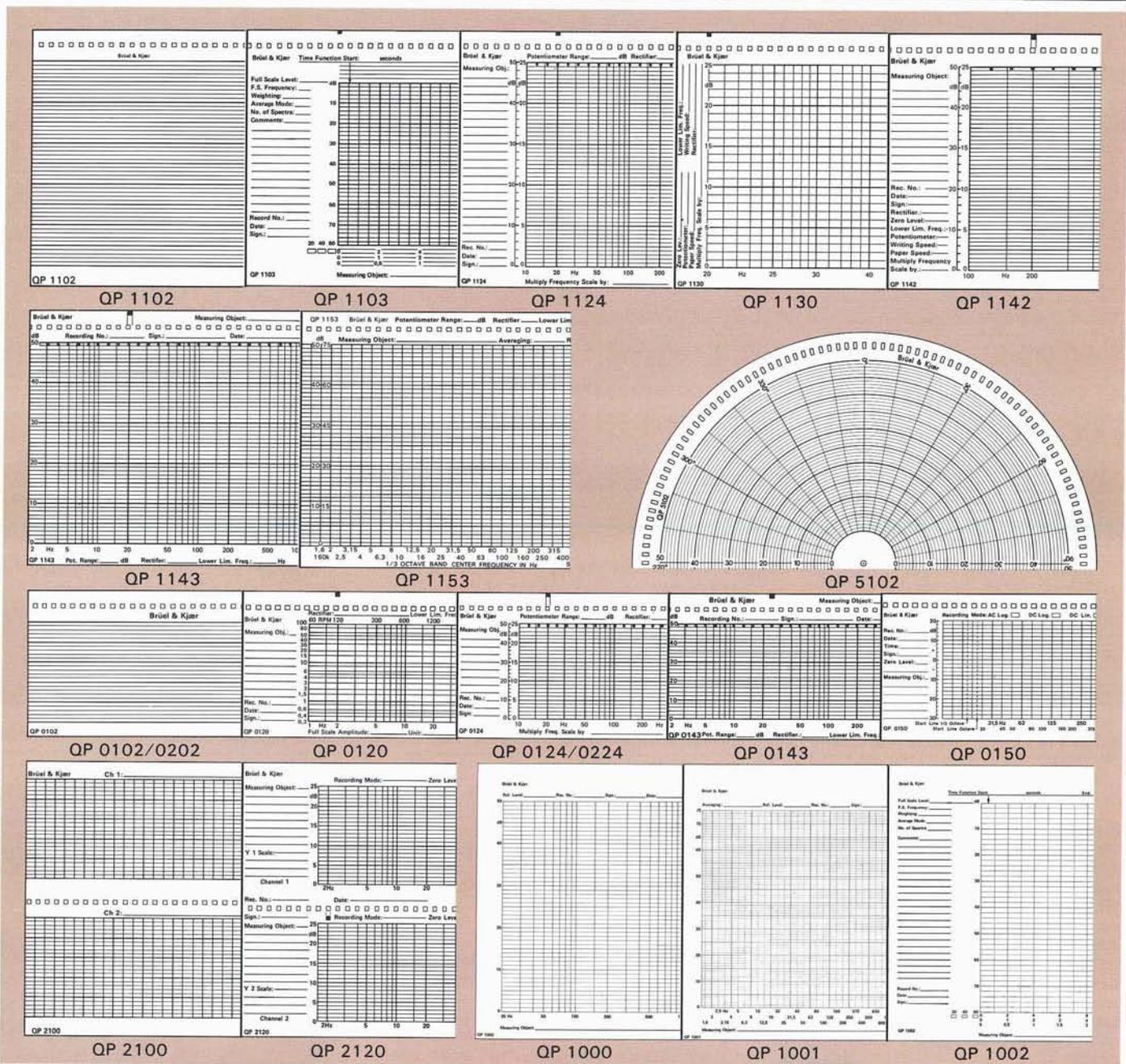


Interfaccia B & K a bassa potenza

Gli strumenti in questo catalogo contrassegnati da una freccia blu sono forniti di un'interfaccia progettata espressamente per l'uso con sistemi B & K alimentati a batterie. Per il funzionamento di questa interfaccia non è necessaria un'interfaccia separata. Il collegamento con un sistema dotato di interfaccia B & K a bassa potenza (LP) viene realizzato mediante il cavo AO 0194 (AO 0184 per i modelli precedenti della B & K).

Funzioni dell'interfaccia IEC/IEEE	1617	2031/33	2131/34	2312	2512	2636	2811	4429	5800	5829	7400	7507
"Source Handshake" (SH)	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
"Acceptor Handshake" (AH)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
"Talker" (T)	0	5	7/8	0	3	5	0	2	6	4	6/7	3
"Listener" (L)	2	3	3/4	1	2	4	2	2	4	2	3/4	0
"Service Request" (SR)	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
"Remote/Local" (RL)	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
"Parallel Poll" (PP)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
"Device Clear" (DC)	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
"Device Trigger" (DT)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
"Controller" (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/2, 4/27	0	0

Carta per i registratori di livello e X-Y



Carta per registratori per i Tipi 2307, 2305 (modello precedente) e 2306 (solo 50 mm) (la carta da 50 mm può essere usata su un canale del 2309). Rotoli da 60 m

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	1 Hz—20 kHz	10 Hz—40 kHz	100 Hz—10 kHz	
Per uso con strumento Tipi	Per es.: 2010 (Lineare) 1027 (Lineare) 1023 (Lineare)	2031 2033	1023/27 1613/16/(18) (2010), 2215	1617 1618 2131	1027 2010 1621/23	1621 1623	1613 1616	3356	2120
Scrittura inchiostro, largh. 100 mm	QP 1102	QP 1103	QP 1124	QP 1153	QP 1143	—	—	QP 1142	QP 1130
Scrittura inchiostro, largh. 50 mm	QP 0102	—	QP 0124	—	QP 0143	QP 0120	QP 0150	—	—
Scrittura stilo, largh. 50 mm	QP 0202	—	QP 0224	—	—	—	—	—	—

QP 5102 Carta per diagr. pol. scrittura ad inchiostro. Raggio 100 mm. Per uso con il 2305 o 2307 e tavola rotante 3922. Pacchi da 100 fogli

Carta per registratore Tipo 2309. Per scrittura ad inchiostro. Larghezza 2 x 50 mm. Rotoli da 60 m

QP 2100. Carta graduata in frequenza divisa in intervalli di 5 mm per analisi a ottave e terzi d'ottava

QP 2120. Carta graduata in frequenza in modo logaritmico per analisi a ottave e terzi d'ottava e per scansioni continue logaritmiche per frequenze da 2 Hz a 20 kHz

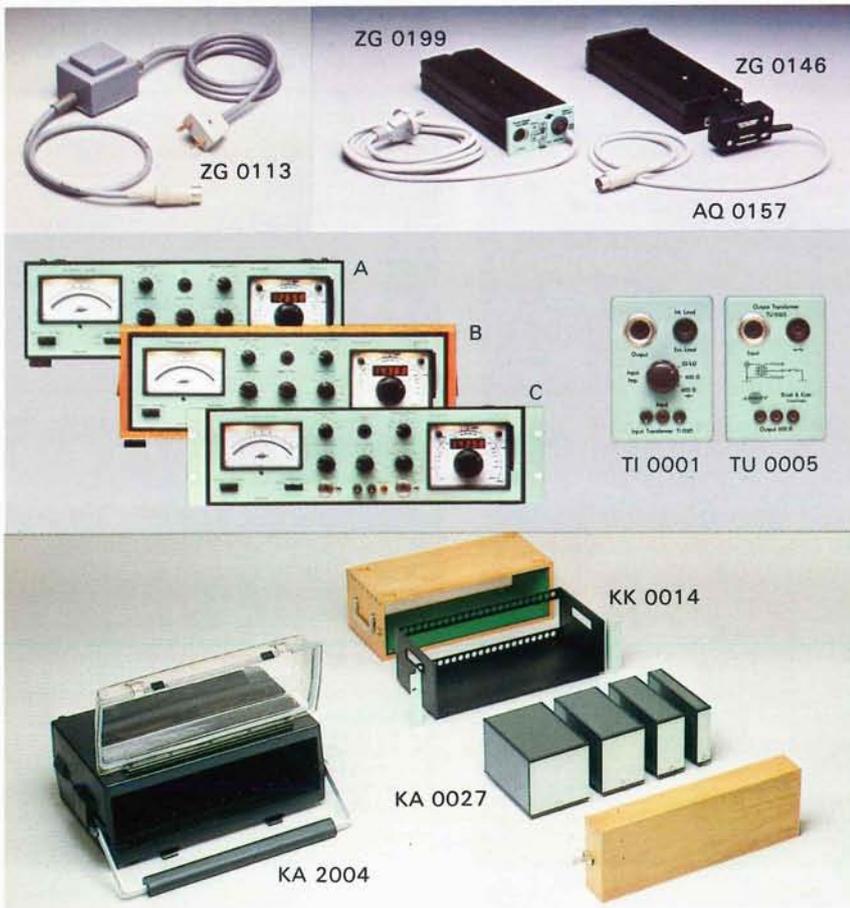
Carta per registratore Tipo 2308. Per scrittura ad inchiostro. Formato A4, 200 fogli

QP 1000. Carta graduata in frequenza in modo logaritmico per analisi a ottave e terzi d'ottava e per scansioni continue logaritmiche per frequenze da 20 Hz a 20 kHz

QP 1001. Carta graduata in frequenza divisa in intervalli di 5 mm per analisi a ottave e terzi d'ottava, da 1,6 Hz a 160 kHz

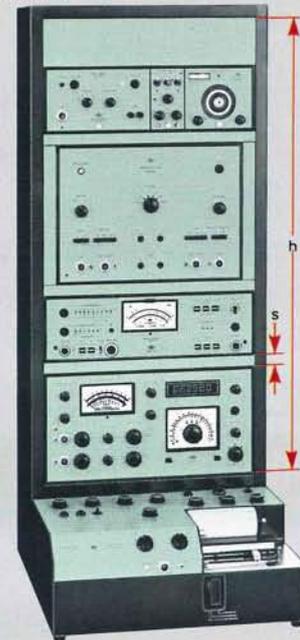
QP 1002. Carta graduata in frequenza in modo lineare per scansioni in frequenza continue e lineari (da 0 a 5, da 0 a 10 e da 0 a 20)

Per i pennini dei registratori ved. pag. 39



Sistemi combinati

4 unità combinate che accettano strumenti di larghezza 380 e 430 mm (profondità 200 mm), e l'unità modulare KK 0014.



Unità combinata
 KQ 0118 h = 289,5 mm
 KQ 0119 h = 445 mm
 KQ 0120 h = 689,5 mm
 KQ 0121 h = 934 mm

Piani di separazione
 KS 0037 s = 22 mm

Set di montaggio. Include flange laterali: UA 0489 (1902, 4911), UA 0490 (2020, 2120), UA 0492 (2010), UA 0507 (2305)
 Set catena di trascinamento: UT 0024 (1023, 1027), UT 0014 (2120, 2010), UT 0026 (2305), UT 0027 (2307). Pannelli di chiusura disponibili

ZG 0113 Carica-batterie. Piccolo carica-batterie alimentato da rete per strumenti B & K contenenti le batterie al Ni-Cd QB 0008 (IEC R 20). Fornisce 12 V 400 mA DC. 20 V senza carico.

ZG 0199 Alimentatore. Alimentatore modulare a rete per strumenti portatili B & K che accettano il contenitore modulare per batterie ZG 0146 (o i precedenti Tipi ZG 0073 e ZG 0106) e per ricaricare le batterie al Ni-Cd QB 0008 (IEC R 20) nel contenitore per batterie.

- 7,5 V (1,25 A max.) DC alimentazione e 12 V (400 mA max.) ricarica batterie
- Necessario il cavo AQ 0035 per la ricarica e l'uso esterno

- Disponibili l'adattatore per ricarica AQ 0157 e il contenitore per batterie ZG 0146 per ricaricare le batterie al Ni-Cd QB 0008 fuori dello strumento

TI 0001 Trasformatore d'ingresso fornisce un ingresso simmetrico per amplificatori di misura, analizzatori di frequenza e registratori. Rapporto 1:1. Impedenza d'ingresso 20 kΩ o 600 Ω.

TU 0005 Trasformatore d'uscita fornisce un'uscita simmetrica per i generatori. Rapporto $\sqrt{10}$:1. Impedenza d'uscita 600 Ω.

Il sistema di custodie modulari della B & K è costituito da 5 custodie metalliche (H = 133 mm, P = 200 mm) di differenti larghezze corrispondenti ad 1 o più 1/12 dei 19" (430 mm) di larghezza interna della custodia KA 2004 e dell'unità modulare KK 0014. Vedere la tabella sotto.

KA 2004 Custodia per trasporto in materiale plastico molto robusto per il trasporto degli strumenti utilizzati per misure in esterni.

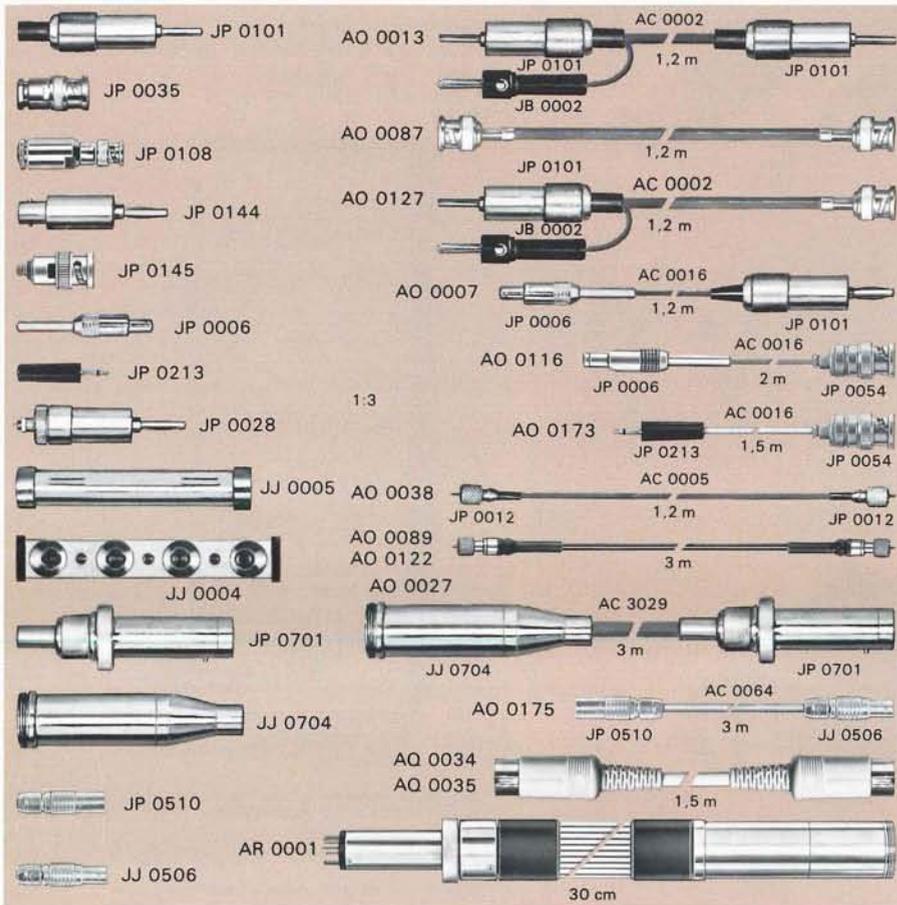
KK 0014 Unità modulare. Accetta fino a 12 dei moduli da 1/12 e può essere usata da sola, inserita in un rack da 19" (flange incluse), nel sistema combinato B & K o nella custodia di mogano per trasporto KA 0027.

Versioni custodie strumenti e dimensioni modulari

Tipo	A	B	C	F	1/12	Tipo	A	B	C	F	1/12	Tipo	A	B	C	F	1/12	Tipo	A	B	C	F	1/12						
1023	•	•	•		12	2010	•	•	•		12	2429	•	•	•		4	2713	•	•	•		12	4712	•	•	•		
1027	•	•	•		12	2020	•	•	•		12	2511	•	•	•		6	2804	•	•	•		2	4714	•	•	•		3
1047	•	•	•		12	2031	•	•	•		12	2512	•	•	•		6	2805	•	•	•		2	4715	•	•	•		
1100	•	•	•		4	2033	•	•	•		12	2609	•	•	•		4	2807	•	•	•		2	4911	•	•	•		
1212	•	•	•		6	2116	•	•	•		12	2610	•	•	•		12	2811	•	•	•		12	6202	•	•	•		2
1405	•	•	•		6	2120	•	•	•		12	2626	•	•	•		2	2970	•	•	•		6	6203	•	•	•		4
1526	•	•	•		12	2131	•	•	•		12	2631	•	•	•		2	2971	•	•	•		4	6302	•	•	•		12
1544	•	•	•		12	2134	•	•	•		12	2635	•	•	•		2	2976	•	•	•		2	7005	•	•	•		
1545	•	•	•		12	2306	•	•	•		12	2636	•	•	•		12	4143	•	•	•		12	7006	•	•	•		
1617	•	•	•		12	2307	•	•	•		12	2638	•	•	•		3	4205	•	•	•		6	7400	•	•	•		12
1618	•	•	•		12	2308	•	•	•		12	2650	•	•	•		4	4291	•	•	•		4	7502	•	•	•		12
1621	•	•	•		4	2309	•	•	•		12	2651	•	•	•		1	4416	•	•	•		4	7507	•	•	•		12
1623	•	•	•		6	2312	•	•	•		6	2706	•	•	•		6	4417	•	•	•		12						
1800	•	•	•		12	2425	•	•	•		4	2707	•	•	•		12	4426	•	•	•		6						
1901	•	•	•		12	2426	•	•	•		4	2708	•	•	•		12	4429	•	•	•		12						
1902	•	•	•		12	2427	•	•	•		4	2712	•	•	•		12	4440	•	•	•		6						

A: leggera custodia in metallo; B: versione A racchiusa in una custodia di mogano con coperchio; C: versione A con supporto e flange per montaggio su rack da 19"; F: versione A in custodia di pelle portatile. 1/12: 1/12 della larghezza del rack standard da 19"

Cavi — Connettori — Adattatori



Cavi di controllo a distanza*

Guida

2306	2307	2308	2309	2636*	2811*	Per funzionamento automatico con
	A+B	A	A			1023/27
	A+B	A				1047
A	A		A			1544*
C			C			1613
D			D			1616
A	B	A	A	A+F		1617*
A	B	A	A			1618
A			A			1621
A		A	A			1623
	A	A				1901
	A+B	A	A			2010
	A+B	A				2031/33*
	B	E				2131/34*
C			C			2215
	A+B					3922
A	B		A			4416
A			A		A	4417*
A			A			4426*
A		A	A			6302
A	B	A	A		A	7507*

* Per connessione di strumenti con interfaccia digitale vedi pag. 57

A = AQ 0034
 B = AQ 0035
 C = AQ 0183
 D = AQ 0184
 E = WL 0340 cavo speciale
 F = AO 0146 (controllo del tempo di media)

AO 0007 cavo coassiale B & K per fonometri. Collega i Tipi 1616, 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218 a strumenti con presa d'ingresso B & K. Lunghezza 1,2 m.

AO 0018 simile all'AO 0013 ma senza spina di massa separata. Lunghezza 0,5 m.

AO 0019 simile all'AO 0014 ma da 3 m.

AO 0020 simile all'AO 0014 ma da 10 m.

AO 0027 cavo di prolunga B & K per preamp. micr. 7 fili a schermatura singola. Lunghezza 3 m.

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

AO 0029 cavo di prolunga B & K per preamp. micr. simile all'AO 0028 ma da 30 m.

AO 0034 cavo coassiale B & K per fonometri. Collega l'uscita del 1613 a strumenti B & K con capacità d'ingresso di 20 pF. Lunghezza 0,6 m.

AO 0035 cavo coassiale B & K per fonometri. Collega l'uscita del 1613 a vecchi strumenti B & K con impedenza d'ingresso di 40 pF. Lunghezza 0,6 m.

AO 0087 cavo coassiale BNC/BNC. Lunghezza 1,2 m. (Altre lunghezze AO 0133/142)

AO 0089 cavo accelerometrico rinforzato. 100°C (212°F). Isolato in PVC, lungo 3 m.

AO 0116 cavo coassiale BNC per fonometri. Collega i Tipi 1616, 2203, 2209, 2210, 2215 e 2218 a strumenti con presa d'ingresso B & K. Lunghezza 2 m.

AO 0122 cavo accelerometrico rinforzato. 260°C (500°F). Isolato in teflon, lungo 3 m.

AO 0127 cavo coassiale B & K/BNC con spina di massa separata. Lung. 1,2 m.

AO 0133 simile all'AO 0087 ma da 0,6 m.

AO 0142 simile all'AO 0087 ma da 3 m.

AO 0173 cavo BNC/mini-jack. Collega i Tipi 2225, 2226, 2232 e 2513 agli strumenti con ingresso BNC. Lunghezza 1,5 m.

AO 0175 cavo di prolunga. 5 fili, schermo singolo — per i preamplificatori micr. 2642 e ZE 0300 e 4428/31 e per le uscite dell'amplificatore AE 2637 e del trasduttore AE 8312. Lunghezza 3 m.

AO 0176 come AO 0175 ma da 10 m.

AO 0177 come AO 0175 ma da 30 m.

AO 0184 Cavo d'interfacciamento digitale per collegamento tra strumenti con connettore maschio a 25 pin e IEC 625-1. Lunghezza 2 m (ved. pag. 57).

AO 0194 Cavo standard IEC per strumenti con connettori standard. Lunghezza 2 m (ved. pag. 57).

AO 0195 Adattatore IEC/IEEE per i cavi AO 0184 e AO 0194 per il collegamento a strumenti con connettore IEEE 488 (ved. pag. 57).

AQ 0034 cavo con spine DIN a 8 pin. Lunghezza 1,5 m.

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

AR 0001 cavo microfonico a nastro. Cavo microfonico a 7 fili piatto per il passaggio sotto porte chiuse e finestre. Spessore 0,2 mm, lunghezza 300 mm.

JJ 0004 scatola di connessione per collegare in parallelo 4 cavi coassiali B & K.

JJ 0005 connettore di prolunga per cavi coassiali B & K.

JP 0006 spina coassiale per fonometri per i Tipi 2203, 2209, 2210, 2215, 2218, 1613 e 1616.

JP 0028 adattatore d'ingresso B & K per spine accelerometriche miniaturizzate.

JP 0035 spina coassiale BNC.

JP 0101 spina coassiale B & K.

JP 0108 spina coassiale BNC per cavi idrofonici.

JP 0144 adattatore d'ingresso B & K per spine BNC.

JP 0145 adattatore d'ingresso BNC per spine accelerometriche miniaturizzate.

JP 0213 spina coassiale mini-jack per i Tipi 2225, 2226, 2232 e 2513.

JP 0406 spina a 4 pin usata per l'uscita del 2634.

JP 0510 e **JJ 0506** prese a 5 pin per i cavi AO 0175/76/77 e ampl. 2634/37.

BRÜEL & KJAER RAPPRESENTANZE ED ASSISTENZA

ALBANIA
Makinimport
Rruga "4 Shkurti" 6, Tirana
Tel: 5220, 3267
Cable: MAKINAIMPORT
Telex: 2127 makimp ab

ARGENTINA
Coasin S.A.
Virrey del Pino 4071,
1430 Buenos Aires
Tel: 552-3185, 551-9361
Cable: COASIN
Telex: 22284 coasin ar

AUSTRALIA
Brüel & Kjaer Australia, Pty, Ltd.
33 Majors Bay Road
(P.O. Box 120)
Concord, N.S.W. 2137
Tel: 736-1755
Cable: BRUJA SYDNEY
Telex: bruka aa 26246

AUSTRIA
Brüel & Kjaer Ges. m.b.H.
Laxenburgerstrasse 61, pf 236
A 1101 Wien
Tel: 0222/62 41 77
Telex: 136665 bukwia a

BELGIO
Brüel & Kjaer Belgium N.V.
Olmkruiddaan 7, 1020 Brussels
Tel: 02/241-89-82
Telex: 62248 kb Belg b

BRASILE
Brüel & Kjaer do Brasil
Rua Alexandre Dumas 853
Alto de Boa Vista
04717 — Sao Paulo — S.P.
(Caixa Postal 2414
01000 Sao Paulo, S.P.)
Tel: 246-8149
Cable: BRUELCA

BULGARIA
MURGASCH
Bul Stambolijski 2
(P.O. Box 927) 1000 Sofia
Tel: 87 47 65
Cable: MURGASCHPRE
Telex: 23284 inpr bg

CANADA
Brüel & Kjaer Canada Ltd.
90 Leacock Road
Pointe Claire, Quebec H9R 1H1
Tel: (514) 695-8225
Cable: BAKCAN
Telex: 05-821691 b and k pcr

CILE
Coasin Chile Ltda.
Teatinos 574-2° piso
(Casilla 14588, Correo 21) Santiago
Tel: 82141 & 82142
Cable: COACHIL
Telex: 94629 coachi ku

CINA
China National Instrument Import
& Export Corporation
Xi Jiao Erligou
P.O. Box 2811, Beijing
Cable: INSTRIMPEX
Telex: 22304 cilec cn

COLUMBIA
Instrumentación
Carrera 7, No.48—75
(Apartado Aereo 6287) Bogota 1, DE
Tel: 287 8877
Cable: AARIS
Telex: 44400 inst.

CSSR
KOVO Foreign Trade Corp.
Jankovcova 2
17088 PRAHA 7
Tel: 874 11 11 — 874 28 63
Telex: 121 481 kovo c

EQUADOR
PROTECO-COASIN Cia. Ltd.
Av. 12 de Octubre 2285 y Orellana
(Apartado 228-A) Quito
Tel: 526-759 & 529-684
Cable: PROTECO
Telex: 2865 protec ed

FINLANDIA
Oy Soumen Brüel & Kjaer Ab
Soukantie 14, 02360 Espoo 36
Tel: (90) 801 7044
Cable: BRUEL HELSINKI

FRANCIA
Brüel & Kjaer France
38, Rue Champoreux
F-91540 Menncy
Tel: (6) 457 20 10
Telex: ibeka 600 573 f

GIAPPONE
Matsushita Electric Trading Co. Ltd.
48, Andojibashi-dori 4-chome
Minami-Ku
Osaka 542
P.O. Box 288
Central Osaka 530-91
Tel: 06-282-5111
Telex: 522-8771 metosk j

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)
Tel: (03) 435 - 4501
Cable: MATSUELECO TOKYO
Telex: matsuele j2 4647

GRECIA
American Technical Enterprises
7, Patision St. 48, Athens 147
(P.O.Box 156, Athens K)
Tel: 8219470
Cable: 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
Tel: 23828 — 22987
Cable: BRUGERMED-GUATEMALA

HONG KONG
The Radio People Ltd.
25, Chatham Road
P.O. Box 96131
Tsim Sha Tsui Post Office
Kowloon
Tel: 3-69 02 17
Cable: EXTRA, HONG KONG
Telex: 54216 extra hx

INDIA
Jost's Engineering Co., Ltd.
Great Social Building
60, Sir Phirozeshah Mehta Road
(P.O. Box 243)
Bombay 400.001
Tel: 25-8150
Cable: JOST
Telex: 11-2722 jost in

INDONESIA
P.T.P.D. Bah Bolon Trading Co.
Jalan Tanah Abang IV No.17
Jakarta Pusat
Tel: 343317, 354973
Cable: ILMU
Telex: 46164 bolon la

IRAN
PERSE-SANCO Ltd.
Ave. Somayyeh (Soraya) No.129
P.O. Box 314-1713
Tehran
Tel: 83 02 06
Telex: 212188 teen ir

IRLANDA
Technico (Communications) Limited
Astral House, Adelaide Road
Dublin 2
Tel: 01-688222
Cable: UNICOMB DUBLIN
Telex: 25129 Inco el

ISLANDA
Rafis H/F
P.O. Box 10055
Sidumula 37
105 Reykjavik
Tel: 86 620
Telex: 2156 icecon is

ISOLE FILIPPINE
Union Electronics-Calibrations
Instrument, Inc.
1195, Maria Orosa Street, 5th Floor
Ermita, Manila
P.O. Box EA-451,
Ermita, Manila D-406
Tel: 58 78 37
Cable: UNECAL
Telex: 64490 pasaco pn

ITALIA
Brüel & Kjaer Italiana S.r.l.
Via Ripamonti 89, 20139 Milano
Tel: 569-3041
Cable: BRUKJA MILANO
Telex: 333442 bruka i

JUGOSLAVIA
AVTOTEHNA
Electronic department
Titova 36, 61000 Ljubljana
(P.O. Box 593/XI)
Tel: 552 341
Cable: AVTOTEHNA LJUBLJANA
Telex: 31-223 yu avtena

KOREA
Crown Electric Trading Co.
C.P.O. Box 8301
Seoul
Tel: 777-0177 & 778-2719
Cable: ENOCHBANK Seoul
Telex: CROBANK k 25 848

MALESIA
Guthrie Sendirian Berhad
(Guthrie Engineering)
Electrical & Communications Div.
17, Jalan Semangat
Petaling Jaya
Selangor - Kuala Lumpur
Tel: 77 33 44 & 77 22 33
Cable: GEMENG, Petaling Jaya
Telex: guthri ma 37 573

MESSICO
Christensen S.A.
Guillermo Prieto no.76-304
Col. San Rafael
Delegacion Cuahutemoc
06470 Mexico, D.F.
Tel: 546-25-95 & 546-29-55
Telex: 17 75 612 mycome

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

NORD AFRICA
Measure Electronique
46, Av. Habib Bourguiba,
Tunis
(B.P. 174 P.M.)
Tel: 2544.220
Cable: MESUREK
Telex: mesek 13373 tn

NORVEGIA
Brüel & Kjaer Norge A/S
Billingstadsletta 76
1360 Nesbru
Tel: 02-78 63 60
Cable: NORBEK
Telex: 72367 mæbek n

NUOVA ZELANDA
David Reid Electronics Ltd.
3—5 Auburn Street
C.P.O. Box 2630,
Takapuna, Auckland 1.
Tel: 49 14 89
Cable: DAVRED AUCKLAND
Telex: davredak nz 2612

OLANDA
Brüel & Kjaer Nederland B.V.
Plettenburg 7
3439 LW Nieuwegein
Postbus 170
3430 AD Nieuwegein
Tel: 03402 — 39994
Telex: 40351 brekn nl

PAKISTAN
Mushko & Co., Ltd.
Osman Chambers
Abdullah Haroon Rd.
Karachi 3
Tel: 51 10 27 & 51 29 27
Cable: COOPERATOR Karachi
Telex: 2894 musko pk

PERU
Estemac Peruana, S.A.
Av. Petit Thouars 4620
Casilla 224, Miraflores — Lima 18
Tel: 45 65 97 & 45 55 30
Cable: ESTEMAC
Telex: 25385 pu estemac

POLONIA
Metronex
Al. Jerozolimskie 44,
00-024 Warszawa 1
Tel: 26 2011
Cable: METRONEX, WARSZAWA
Telex: 814471 mtX pl

Labimex
ul. Krakowskie Przedmiescie 79
00-079 Warszawa
Tel: 26 6431
Telex: 814230 lmx pl

PORTOGALLO
DECADA Equipamentos de
Electronica Lda.
Rua Pedro Nunes 47C
1000 LISBOA
P.O. Box 1128
1003 LISBOA CODEX
Tel: 57 49 84
Telex: 18469 nonio p

REGNO UNITO di G.B.
BRUEL & KJAER (UK) Ltd.
Cross Lances Road,
Hounslow,
Middlesex TW3 2AE
Tel: 01-570-7774
Cable: BANKLABS LONDON
Telex: 934150 bk uk g

REPUBBLICA DEL SUD AFRICA
Telkor (Pty) Limited
7th Floor, Nestlé House
192 Hendrik Verwoerd Drive
Randburg 2194
P.O. Box 50856, Randburg 2125
Tel: (011) 48-9740
Cable: SUDAMAT jhb
Telex: 422171 s.a.

REPUBBLICA DEMOCRATICA TEDESCA
Günther Forger
Schlegelstrasse 15, 104 Berlin
Tel: 282 5 381
Cable: INHAFO BERLIN
Telex: 112889 inhaf dd

REPUBBLICA FEDERALE TEDESCA
Reinhard Kühl KG
Birkenweg 3-5,
2085 Quickborn/Hamburg
Tel: (04106) 4055
Telex: 215084 kühl d

ROMANIA
Institutul Politehnic
Catedra de Dispozitive
Circuite si Aparate
Electronice
Strada Polizu 1
Bucuresti
Tel: 50 20 33

SINGAPORE
Guthrie Singapore Private Ltd.
(Guthrie Engineering)
Electrical & Communications Division
Maxwell Road P.O. Box 495
Singapore 9009
(Office: 39 Sixth Avenue
Off Bukit Timah Road
Singapore 1027)
Tel: 66 25 55
Cable: GAWLECT, Singapore
Telex: dirgaw rs 21 681

SPAGNA
Brüel & Kjaer Ibérica, S.A.
Rodríguez San Pedro, 2, Madrid 15
Tel: 448 26 00*
Telex: 42345 buka e

SVEZIA
Brüel & Kjaer Sverige AB
Box 1310
S-14125 Huddinge
Solfagravågen 42
Tel: (08) 711 27 30
Cable: SVEBKAMET
Telex: 10250 decibel s

SVIZZERA
Brüel & Kjaer (Schweiz) AG
Steinackerstrasse 7, 8180 Bülach
Tel: (01) 860 67 05
Cable: BRUELKJAER
Telex: 554 27 bukag ch

TAILANDIA
Charay Electronics Inc. Ltd.
589 Prasumane Road
(Union Soda Building - Pan Fah)
Bangkok 2
Tel: 281-3916
Telex: 84145 Chareco th

TURCHIA
Incekara A.S.
Kumurlar Sok., Ada Apt. 6/7
Yenisehir, Ankara (G-10)
Tel: 17 29 79 - 17 67 12
Cable: IMIS ANKARA
Telex: 42283 kara tr

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

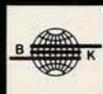
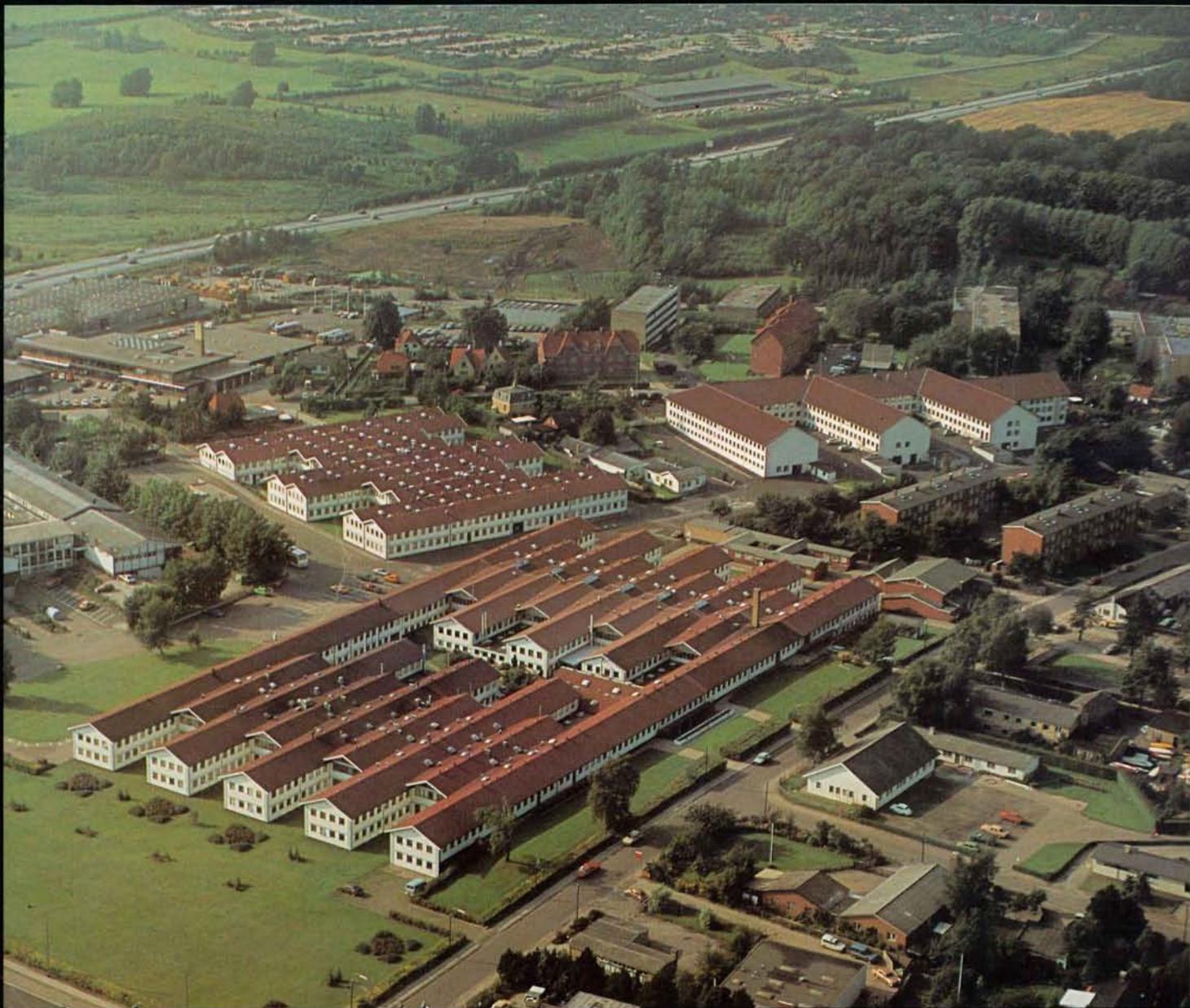
U.S.A.
Brüel & Kjaer Instruments, Inc.
185 Forest Street
Marlborough, MA 01752
Tel: (617) 481-7000
Telex: 710 347 1187 bru kjaer maro

U.S.S.R.
V/O Mashpriborintorg
Dept. Komplekt
Smolenskaja pl. 32/34
121200 Moscow
Tel: 244 15 30
Cable: MASHPRIBOR
Telex: 411235 mpi su

VENEZUELA
Coasin C.A.
Calle 9 con Calle 4, Edif. Edinurbi
Piso 3, La Urbina
Apartado de Correos nr.70
136 - Los Ruices
Caracas 1070-A
Tel: 38 78 42, 38 78 86
Telex: 21027 emven ve

Indirizzo: DK-2850 NÆRUM, DANIMARCA

Telefono: + 45 2 80 05 00 . Telegramma: BRUKJA . Telex: 37316 bruka dk . COPENAGHEN



Brüel & Kjaer Italiana S.r.l.

20139 Milano - Via Ripamonti, 89 Tel: 02-56 93 041/2/3 - Telex: 333442 bruka i

Ufficio di Roma:

Tel: 06 - 54 07 310 00142 Roma - Via Laurentina, 3/S

Ufficio di Torino:

Tel: 011 - 93 24 596 10090 Buttigliera Alta, C. so Laghi 81/95