

convenzionale di misurare le intensità di segnale ed è esprimibile con la relazione:

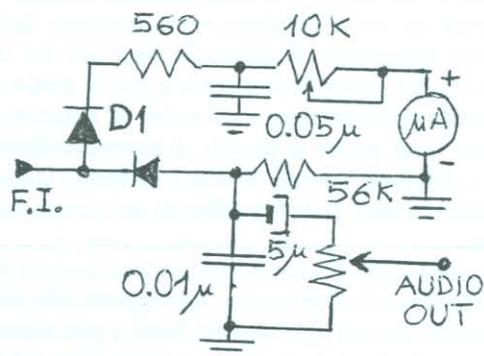
$$\text{dBV} = 20 \log (V/1V). \quad (4)$$

Dalla (4), per $V = 1V$ si ha ovviamente $\text{dBV} = 0$; per $V = 100 \mu V$ ($S = 9$), $\text{dBV} = 20 \log (100 \mu V/1V) = -80$, per $S = 8$, $\text{dBV} = 20 \log (50 \mu V/1V) = -86$ e così via. Si vede quindi che da $S = 9$ in giù, alla diminuzione di un'unità S , il segnale diminuisce di 6 dB, mentre sopra $S = 9$ si usano passi di 10 dB.

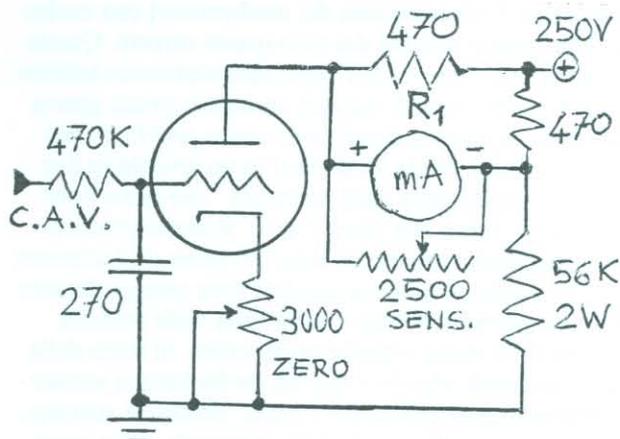
Un ricevitore che presenta un S -meter con una scala da $S = 0$ ad $S = 9 + 60 \text{ dB}$ ha una dinamica di $(54 + 60) \text{ dB} = 114 \text{ dB}$, cioè può trattare segnali da $0.2 \mu V$ a 100 mV .

Esempi di circuiti di S -meter

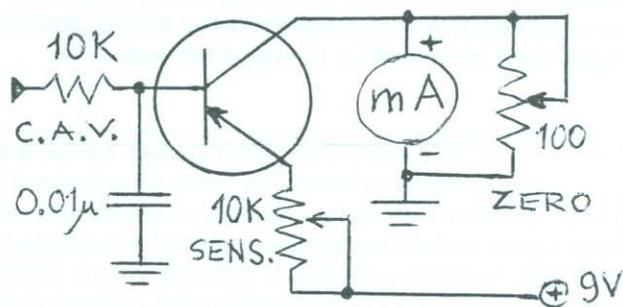
Presentiamo ora alcuni circuiti che realizzano la funzione di S -meter. Il primo circuito è il più semplice: viene direttamente collegato all'uscita del trasformatore dell'ultima frequenza intermedia, in parallelo al circuito del rivelatore. Consiste in un secondo circuito di rivelazione formato dal diodo D_1 , seguito dal circuito filtro RC. La resistenza da $10 \text{ k}\Omega$ serve a portare a zero l'indicatore in assenza di segnale e contribuisce a linearizzare la risposta del circuito compensando parzialmente la non linearità del diodo D_1 . Lo strumento di misura ha un fondo scala di $50 \mu A$ e quindi sottrae parte della corrente che esce dall'ultima frequenza intermedia.



Il secondo circuito, adatto per ricevitori a valvole e più elaborato, consiste in uno stadio di amplificazione del segnale negativo di controllo automatico di volume. All'aumentare di questo segnale negativo che viene presentato alla griglia, la corrente di placca diminuisce e quindi diminuisce la caduta di potenziale ai capi di R_1 . Ciò permette un aumento della corrente attraverso lo strumento di misura posto in un circuito a ponte. Il circuito contiene sia un reostato per il controllo dello zero, sia uno per il controllo della sensibilità.



Il terzo circuito è la versione a stato solido del precedente. Un transistor bipolare p-n-p amplifica il segnale del circuito di controllo automatico di guadagno che agisce come polarizzazione diretta variabile sul transistor e causa un aumento della corrente di collettore in presenza di segnale. Nel caso che il segnale di controllo automatico di volume fosse positivo occorre usare un transistor n-p-n ed alimentare il circuito con una tensione negativa, invece che positiva.



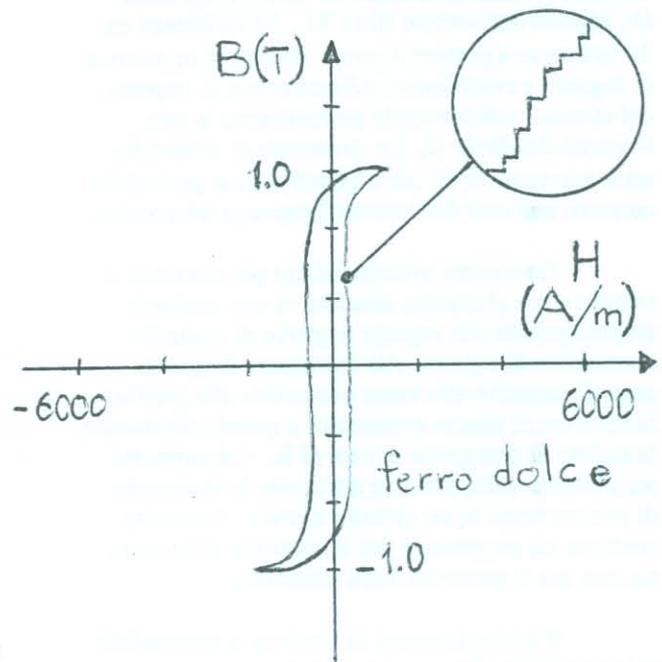
La taratura di qualsiasi S -meter è un'operazione che richiede un generatore di segnali con taratura di precisione ed uscita con impedenza di 50Ω . L'operazione di taratura consiste nel collegare l'uscita del generatore all'ingresso di antenna del ricevitore con un corto cavo schermato con impedenza caratteristica di 50Ω . Fissato il segnale di uscita del generatore ai valori riportati nella seconda colonna della tabella, alla frequenza scelta e sintonizzato il ricevitore alla stessa frequenza, si segna sul quadrante dello strumento il corrispondente valore di S . È possibile che la sensibilità del ricevitore sia diversa a frequenze diverse, anche nella stessa banda. Perciò la taratura dovrebbe essere effettuata a diverse frequenze, a seconda delle necessità. Una procedura più semplice, anche se non rigorosa, è quella di collegare in parallelo al ricevitore da tarare, cioè alla stessa antenna, un altro ricevitore che possieda un S -meter, cercare stazioni di diversa intensità di segnale e segnare sull' S -meter da tarare i valori letti su quello di riferimento.

L'effetto Barkausen

di Ezio Mognaschi

Agli appassionati di musica è ben nota l'evoluzione dei mezzi di riproduzione. Nel campo dei circuiti a stato solido si è passati da convenzionali circuiti *push-pull*, con trasformatore d'uscita, a circuiti senza trasformatore d'uscita, con l'uso di transistor a simmetria complementare, ottenuti accoppiando transistor p-n-p ed n-p-n nello stadio d'uscita di potenza. Non si è trattato solamente di una riduzione di componenti e quindi di pesi, costi ed ingombri; c'è una motivazione più profonda che risiede nel comportamento magnetico dei materiali ferromagnetici utilizzati nei nuclei dei trasformatori. Chi ha studiato un po' di fisica conosce senz'altro il ciclo di isteresi dei materiali ferromagnetici che lega il campo magnetico B al campo magnetizzante H e quindi alla corrente nel circuito elettrico. Il ciclo è disegnato, solitamente, come una dolce curva continua. Solo qualche trattato di fisica, scritto da chi conosce un po' di fisica della materia condensata, si spinge ad osservare che la curva, nella parte più ripida, in realtà è una linea a gradini perché gli aumenti di B avvengono a scatti e non in modo continuo in quanto corrispondono a rotazioni ed allineamenti di volumi finiti, anche se piccoli, di materiale ferromagnetico, i cosiddetti domini di Weiss, orientati inizialmente pressoché a caso e via via allineati dal campo magnetizzante.

La conseguenza di questo meccanismo, per chi ha un orecchio fino, è di percepire, sovrapposto alla musica, un rumore dovuto agli impulsi (tanti e piccolissimi) corrispondenti ad ogni aumento improvviso del campo magnetico. L'eliminazione dei trasformatori con nucleo ferromagnetico elimina del tutto questo rumore. Questo effetto venne scoperto dall'ingegnere elettronico tedesco H. G. Barkausen (vedi scheda) durante la prima guerra mondiale ed una sua descrizione venne pubblicata nel 1919 in *Physikalische Zeitschrift* in un articolo in due sezioni la prima delle quali intitolata "Geräusch beim Ummagnetisieren von Eisen", cioè "Rumore prodotto dalla smagnetizzazione del ferro". Il nome di Barkausen è legato anche ad un'altra scoperta fatta sempre durante la prima guerra mondiale e pubblicata nella seconda sezione dello stesso articolo prima citato. Si tratta della osservazione di *whistlers* ricevuti da Barkausen mentre espletava, con amplificatori a triodi, attività di spionaggio, per conto dell'esercito della Germania, sulle comunicazioni telefoniche, svolte con mezzi ancora rudimentali, (cioè con linee ad un solo conduttore e con ritorno attraverso la terra) dagli eserciti alleati (si veda *Radioonde* N. 9).



Heinrich Georg Barkausen, figlio di un giudice, nacque a Brema nel 1881 ove studiò al ginnasio. Dopo un breve periodo di lavoro presso un deposito ferroviario, entrò nel collegio di Brema per diventare ingegnere. Subito passò a studi di fisica a Monaco, Berlino e Gottinga ove divenne assistente all'Istituto di Elettività Applicata e si laureò nel 1907 con una tesi sulla generazione delle oscillazioni elettriche. Entrò quindi come ricercatore nei laboratori Siemens & Halske di Berlino. Nel 1911 la *Technische Hochschule* di Dresda creò la prima cattedra di comunicazioni elettriche che gli venne assegnata. Molto importanti furono le sue ricerche sugli elementi di circuito non lineari e sulle oscillazioni spontanee. Sviluppò anche la teoria del funzionamento dei tubi elettronici e contribuì a studi di acustica e di magnetismo. In questo campo scoprì, con metodi acustici, le discontinuità che si verificano nella magnetizzazione di un materiale. Questa osservazione, nota come "effetto Barkausen", contribuì a chiarire la natura discreta del magnetismo con la teoria dei domini ferromagnetici. L'*Institut für Schwachstromtechnik* fondato da Barkausen a Dresda per lo studio delle alte frequenze e della tecnologia dei tubi termoionici deve aver avuto un ruolo molto importante nei tentativi del Terzo Reich di costruire qualcosa di simile al radar. Passato indenne attraverso gran parte della seconda guerra mondiale, venne distrutto da un bombardamento il 13 febbraio 1945. Dopo la guerra Barkausen fece la scelta di tornare a vivere in quella che era divenuta la Germania Est, nella sua Dresda, ove partecipò alla ricostruzione del suo istituto. A Dresda morì nel 1956.