

UK 445/S

WATTMETRO PER BASSA FREQUENZA

CARATTERISTICHE TECNICHE

Massima flessibilità di impiego

**Lettura diretta con carico interno
o esterno**

Portate: Tre (1,5 - 15 - 150 W)

Valori standardizzati del carico:
4 - 8 - 16 Ω

Strumento indicatore:
ad ampia scala, tarata direttamente in Watt ed in Decibel

**Semiconduttori: 2 diodi
del tipo AA119**

Alimentazione: nessuna

Dimensioni massime di ingombro:
mm. 235 (larghezza) x
140 (altezza) x 160 (profondità)

Peso: 1 kg

La misura della potenza effettiva di uscita che si sviluppa ai capi del carico applicato ad un amplificatore di bassa frequenza, sia esso un impianto autonomo, oppure la sezione a frequenza acustica di un radiorecettore, di un giradischi o di un televisore, è sempre di fondamentale importanza agli effetti del control-

lo del buon funzionamento e delle prestazioni.

Tenendo fede alle sue ben note tradizioni di qualità e di precisione, la AMTRON ha creato il Wattmetro per Bassa Frequenza modello UK 445/S, che può essere considerato lo strumento più flessibile e più pratico attualmente disponibile in commercio sotto forma di scatola di montaggio.

Si tratta infatti di uno strumento che permette la lettura istantanea del livello di uscita espresso in Watt oppure in decibel fornito da un'apparecchiatura sotto prova, anche senza ricorrere allo impiego di resistenze di carico fittizio, in quanto per potenze non superiori a 15 W il carico è già incorporato direttamente nel dispositivo.

Lo strumento è stato concepito per consentire misure dirette con tre diverse portate, e precisamente con le portate di 1,5 W, 15 W e 150 W. Grazie a questa disponibilità, il wattmetro si presta al controllo diretto della potenza di uscita fornita praticamente da qualsiasi apparecchiatura elettronica di amplificazione, con una gamma di potenze che si estende da un minimo di 0,01 W (10 mW) ad un massimo di 150 W.

La seconda scala, tarata in decibel, è riferita ai soli rapporti di potenza, ed è indipendente dal valore del carico: in pratica, si tratta di valori espressi in dBm anziché in dB.

Di conseguenza, essendo essa riferita alla portata base di 1,5 W fondo scala, può essere facilmente adattata alle due portate superiori, mediante la semplice aggiunta alla lettura diretta del valore

di 10 o di 20 dB, a seconda che venga rispettivamente scelta la portata di 15 W o di 150 W fondo scala.

Infatti, consultando qualsiasi tabella dei valori in decibel riferiti ai rapporti di potenza, è facile stabilire che:
15 : 1,5 = 10 (corrispondente a 10 dB)
e che:

$$150 : 1,5 = 100$$

(corrispondente a 20 dB)

Dal momento che la maggior parte delle apparecchiature funzionanti a bassa frequenza attualmente disponibili in commercio funzionano con carichi standardizzati di 4, 8, e 16 Ω , lo strumento può essere impiegato per eseguire praticamente qualsiasi tipo di misura e di controllo, senza dover effettuare calcoli di adattamento dell'indicazione rilevata sulla scala.

Il responso alla frequenza da parte del Wattmetro, grazie all'assenza di circuiti di amplificazione e di capacità di accoppiamento, è sostanzialmente lineare da una frequenza minima di 10 Hz alla frequenza massima di ben 250 kHz.

Il Wattmetro UK 445/S consente la esecuzione di numerose misure, come ad esempio il rilevamento della curva di responso alla frequenza corrispondente a diversi livelli di potenza di uscita, la curva di esaltazione e di attenuazione delle frequenze gravi ed acute negli amplificatori provvisti dei due controlli separati, la valutazione della sensibilità di ingresso corrispondente alla massima potenza indistorta di uscita, la misura della distorsione in funzione della potenza di uscita, ovviamente con l'ausilio di un distorsionometro, la valutazione della sensibilità di antenna in rapporto alla mas-

sima potenza di uscita indistorta dei ricevitori radio a modulazione di ampiezza o di frequenza, o dei ricevitori TV, ecc.

Durante le prove di laboratorio, a volte le suddette misure vengono riferite ad un carico di natura esclusivamente resistiva, e quindi di tipo anti-induttivo: in tali circostanze, per le due portate inferiori di 1,5 e 15 W è possibile impiegare direttamente i resistori di carico presenti nello strumento: quando invece si desidera effettuare la misura della potenza di uscita su apparecchiature di amplificazione che forniscono una potenza maggiore di 15 W, è indispensabile ricorrere all'applicazione di un carico esterno, in grado di dissipare la massima potenza senza surriscaldarsi. Tale possibilità è da escludere all'interno dello strumento, in quanto le dimensioni delle resistenze di carico necessarie sarebbero tali da comprometterne notevolmente la praticità.

In altri casi, si preferisce invece eseguire la suddetta misura direttamente ai capi del carico vero e proprio che viene applicato all'uscita dell'amplificatore, costituito dall'altoparlante o dal sistema di altoparlanti. Anche in questo caso lo strumento può essere impiegato con la massima semplicità, grazie alla possibilità di usufruire del carico esterno.

In tal caso — infatti — è sufficiente collegare i due morsetti di ingresso ai capi della linea facente capo al trasduttore, ed effettuare direttamente la misura.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Osservando la **figura 1** che illustra lo schema elettrico completo del Wattmetro, è facile riscontrare che esso consta semplicemente di un commutatore rotante di un commutatore rotante a quattro vie, sei posizioni, SW1, che comporta appunto quattro settori, contrassegnati S1, S2, S3 ed S4, nonché un deviatore a cursore, contrassegnato SW2, attraverso il quale vengono predisposte le tre portate.

Il segnale nei confronti del quale si desidera misurare la potenza effettiva viene applicato all'ingresso dello strumento, e precisamente tra i morsetti J1 ed J2, rispettivamente contrassegnati G («Ground», ossia massa) ed IN (Ingresso).

Seguendo il percorso delle connessioni facenti capo ai suddetti morsetti, è facile comprendere che la sezione S1 di SW1 provvede ad inserire tra questi due morsetti il carico costituito da R1, del valore di 3,9 Ω, quando si trova nella posizione «1» illustrata nello schema. Se il settore S1 del commutatore viene portato invece in posizione «2», tra i morsetti J1 ed J2 vengono inseriti i due resistori R1 ed R2, in serie tra loro, in modo da costituire un valore globale pari a 7,8 Ω, assai prossimo al valore standardizzato di 8 Ω. Nella posizione «3» — infine — in serie ai resistori R1 ed R2 viene aggiunto il resistore R3, del valore di 8,2 Ω, in modo da costituire un carico globale di 16 Ω.

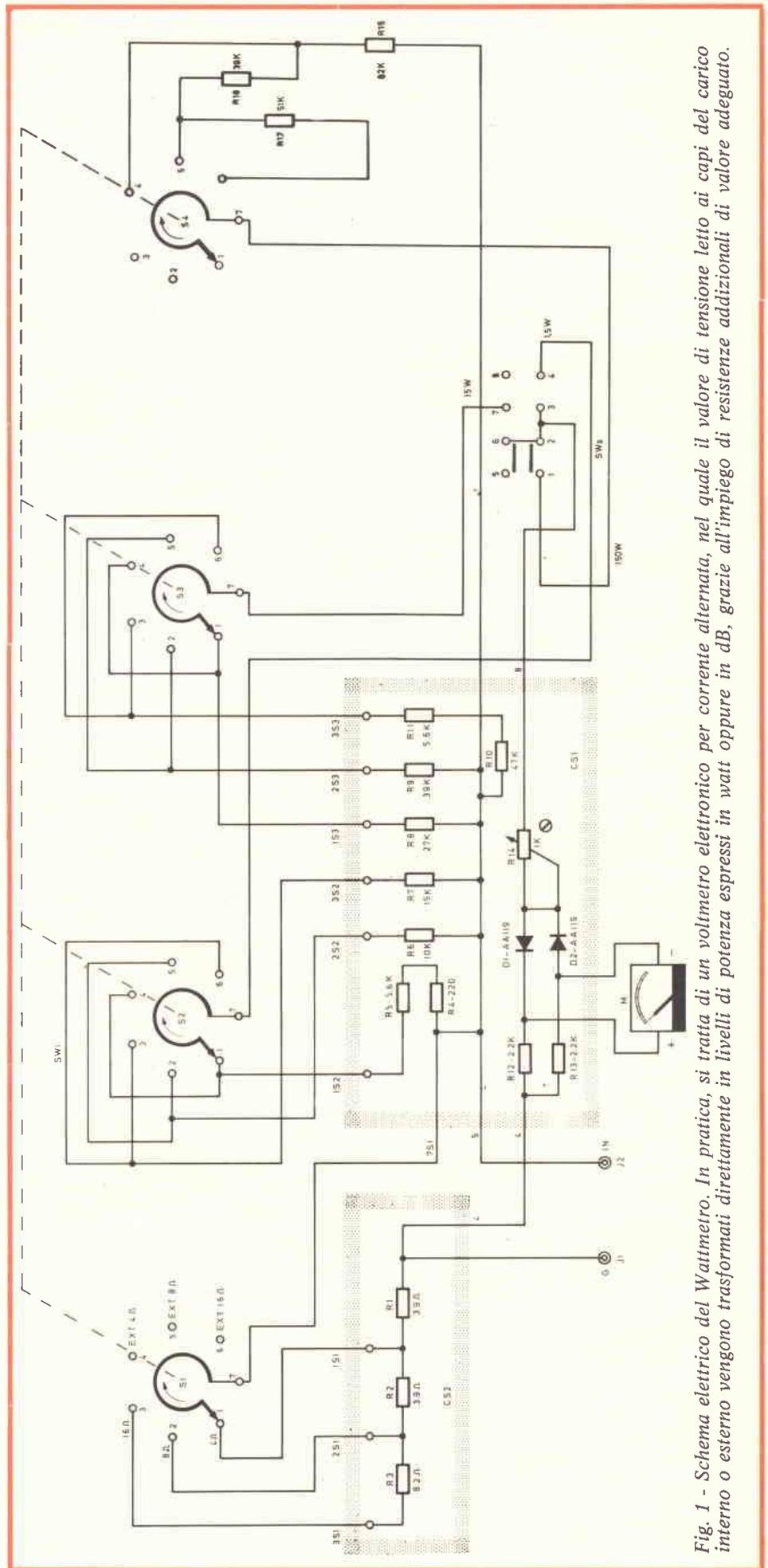


Fig. 1 - Schema elettrico del Wattmetro. In pratica, si tratta di un voltmetro elettronico per corrente alternata, nel quale il valore di tensione letto ai capi del carico interno o esterno vengono trasformati direttamente in livelli di potenza espressi in watt oppure in dB, grazie all'impiego di resistenze addizionali di valore adeguato.

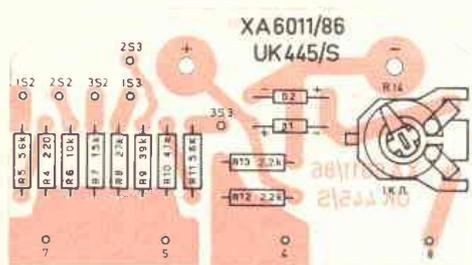


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato CS1.

Nelle altre tre posizioni, tra i morsetti d'ingresso J1 ed J2 non viene più collegato alcun resistore di carico, in quanto queste posizioni sono state previste per eseguire le misure con un carico esterno.

Il segnale applicato tra i due morsetti citati segue però anche una seconda strada, e precisamente quella costituita dal gruppo di resistori R5 ed R4, in serie tra loro, e dai resistori R12 ed R13, facenti capo direttamente alla sezione voltmetrica.

In base ai principi fondamentali di elettrologia, sappiamo tutti che, indicando con V la tensione efficace presente ai capi di un carico, con P la potenza che viene dissipata nel suddetto carico, e con R il suo valore resistivo, sussiste la seguente espressione:

$$V = \sqrt{PR}$$

Di conseguenza, la tensione del segnale presente tra i morsetti J1 ed J2 è

una funzione diretta della potenza in Watt che viene dissipata nel carico, sia esso interno o esterno.

Grazie a ciò, misurando semplicemente la tensione presente tra i due morsetti, e riferendone il valore a quello resistivo del carico, è possibile ottenere la indicazione diretta da parte dello strumento M, su di una scala che viene tarata direttamente in Watt.

Trattandosi naturalmente di segnali a corrente alternata, e dal momento che lo strumento M è un microamperometro con una portata di 100 μ A fondo scala, la suddetta tensione alternata viene rettificata ad opera del semiponte costituito dai diodi D1 e D2, in opposizione di fase tra loro.

Il resistore semifisso R14, del valore di 1 k Ω , serve esclusivamente per eseguire una semplicissima operazione di messa a punto dello strumento, che verrà descritta a suo tempo.

La tensione disponibile ai capi del carico, ed inviata al circuito voltmetrico nel modo testé precisato, viene ridotta attraverso i resistori addizionali R4, R5, R6 ed R7 per la portata di 1,5 W fondo scala: questi resistori vengono inseriti alternativamente nel circuito attraverso la sezione S2 del commutatore multiplo.

Anche questo settore, solidale con il settore S1 ed anche con gli altri settori contrassegnati S3 ed S4, prevede del pari sei posizioni, nel senso che le prime tre sono riferite all'impiego dello strumento col carico interno, mentre le ultime tre (posizioni 4, 5 e 6) sono riferite all'impiego con carico esterno.

Per la portata di 15 W, la sezione voltmetrica viene invece adattata tramite i resistori R9, R10 ed R11, che vengono inseriti nel circuito tramite il settore S3, che si comporta alla stessa stregua del settore S2, agli effetti delle misure con carico interno o con carico esterno. Il settore S4 — infine — non prevede alcuna commutazione nelle prime tre posizioni (1, 2 e 3), in quanto tali posizioni sono previste esclusivamente per il funzionamento con carico interno, per una potenza massima di 15 W. Per eseguire invece misure con una portata massima di 150 W, quest'ultimo settore inserisce i resistori del valore di 82 k Ω in posizione «4», di 39 + 82 k Ω in posizione «5», e di 51 + 39 + 82 k Ω in posizione «6».

Al passaggio dalla portata di 1,5 W alle portate di 15 o di 150 W provvede il deviatore SW2, del tipo a tre posizioni, presente sul pannello frontale.

In sostanza, si tratta semplicemente di giochi di commutazione, attraverso i quali un semplice voltmetro elettronico viene predisposto per eseguire direttamente misure di potenza, basate sulla entità di una tensione che si sviluppa ai capi di un carico di valore noto.

MONTAGGIO

Il montaggio elettrico e meccanico del Wattmetro Amtron UK 445/S avviene attraverso le seguenti fasi:

- Allestimento dei circuiti stampati
- Montaggio meccanico del pannello frontale
- Collegamenti definitivi
- Collaudo e messa a punto
- Allestimento dell'involucro esterno.

Affinché il Costruttore possa disporre di una guida semplice e razionale per lo svolgimento di tutte le operazioni necessarie, la Amtron fornisce un opuscolo illustrato di tutte le fasi di montaggio.

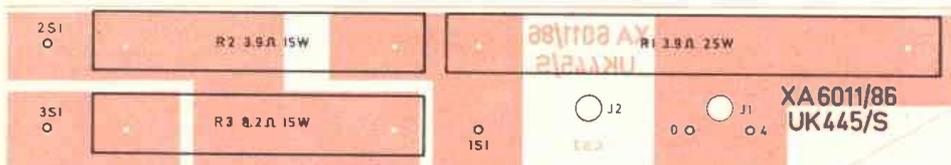


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato CS2.

REGISTRATORE A NASTRO CAPACE DI FUNZIONARE PER 18 ORE

Un registratore a nastro per strumenti capace di registrare continuamente per 18 ore quattro piste contemporaneamente su una bobina di nastro da 205 mm, è stato messo a punto dalla «Racal-Thermoionic Limited, Hythe, Southampton, Hampshire, S84 6ZH, Inghilterra». La macchina è dotata di mezzi di registrazione e riproduzione bidirezionale e di un sistema di filtri che permette la riproduzione a tutte e sette le velocità di registrazione, mediante semplice riposizionamento di una connessione interna.

Il registratore, studiato per stazioni sia fisse che mobili — dato che il movimento di un veicolo non interferisce con la velocità del nastro — ha una larghezza di banda fino a 20 kHz ed è particolarmente adatto per memorizzare dati di ricerca scientifici e medici per una successiva analisi particolareggiata. Trova anche applicazione nel controllo per scopi generali nell'industria. Il meccanismo di trasporto, che contiene soltanto sei parti mobili, mantiene costante la velocità del nastro entro tolleranze strettissime. Le testine sono posizionate il più vicino possibile ad un organo di avvolgimento in acciaio inossidabile a bassa inerzia che è servocomandato mediante riferimento ad un oscillatore interno a cristallo. Il sistema, a quanto afferma la ditta costruttrice, consente il comando di precisione della velocità del nastro nel passaggio davanti alle testine e permette anche di selezionare elettricamente la vasta gamma delle velocità. La macchina impiega componenti elettronici a stato solido e funziona a partire da una alimentazione elettrica di rete a corrente continua oppure da una sorgente di corrente continua da 12 o 24 V positiva o negativa messa a massa.