

**AUDIO FREQUENCY AMPLIFIER WITH ACY11 GERMANIUM BJT****RIFERIMENTI**

<i>Genere</i>	<i>DATA</i>	<i>Generalità</i>	<i>Note</i>	<i>Distribuzione</i>
<i>radio</i>	<i>2018 March</i>	<i>Surplus radio</i>		<i>Afweb</i>

GENERAL

Si trovano in commercio transistor al germanio nuovi (new old stock) ed a basso prezzo. I radioamatori che amano costruire ne hanno sicuro qualcuno, forse solo per nostalgia o curiosità. Ed infatti....

Mi ha incuriosito leggere la storia del CK722, il primo transistor a basso costo, abbordabile da molti sperimentatori. Sono stati scritti libri su di esso, e sono reperibili in rete numerose vecchie riviste con ogni sorta di progetto che li impiegasse.

Su riviste datate ai primi anni dei transistor ho notato schemi con polarizzazioni che non mi convincono, e replicando i circuiti infatti non ce n'è uno che vada. Eppure ai tempi erano molto apprezzati come articoli, sia da professionisti che da hobbysti.

Per replicare alcuni di quei circuiti ho approfittato di un acquisto di ACY11, un transistor PNP al germanio che certamente dovrebbe essere un poco migliore del suddetto CK722 e di altri simili. Ai tempi l'ACY11 sarà stato certamente costoso, e la sigla lo piazza tra i "professional" e non nei "consumer". Eppure quasi (dico quasi sperando di sbagliarmi) tutti gli schemi replicati, anche considerando la differenza di beta etc. e facendo una specie di reverse engineering, non vanno!

Allora ho pensato di riportare in rete le note appuntate in un pomeriggio piovoso nel caso raro che altri acquistando quei transistor, forse inteneriti ricordando quando si era ragazzi, le trovino interessanti. Quando ho iniziato io comunque c'erano già i BC107 108 109 e il primo amplificatore costruito usava gli AC126.

Ho pensato ad uno schema classico, amplificatore a emitter comune per bassa frequenza. Lo schema mostrato può sembrare sottosopra ma in realtà io mantengo la tensione di alimentazione positiva rispetto al comune, ed i PNP hanno l'emitter verso il positivo ed il collettore al comune. Le prove inoltre le ho fatte pensando ad una tensione nominale di 4.5 Vdc, quella di 3 pile da 1.5 in serie, molto usata ai tempi e adatta a transistor che si rompono anche con tensioni piuttosto basse.

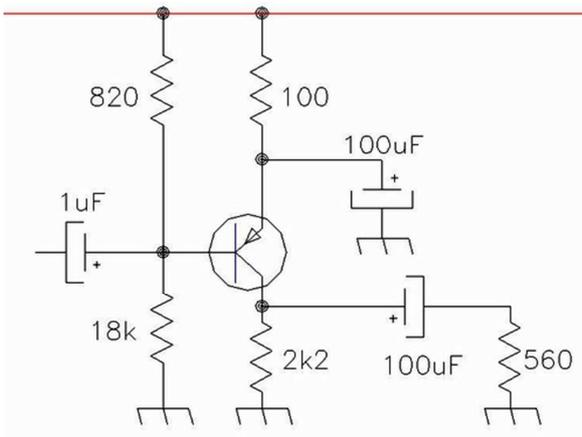
Le prove non hanno richiesto molto tempo, e forse avrei potuto essere più ottimizzatore nel progettare ma alla fine quello che si presenta è un overview da usare come riferimento.

IC = 0.7 MILLIAMPERE

Il primo esempio usa i componenti come in figura seguente. Una piccola resistenza di emitter stabilizza la polarizzazione. Il partitore di polarizzazione porta una corrente di 15 volte più grande della corrente effettivamente necessaria alla base.

La corrente di collettore è circa 0.7 mA, in base circa 26 uA. Il gain statico è circa 42.

L'impedenza di ingresso misurata, comprensiva della rete di polarizzazione è di 650 Ohm. Per le misure ho aumentato l'ampiezza del generatore fino a che l'uscita non iniziasse a mostrare segni di distorsione, quindi ho misurato.



Con 17 mVrms in base si ottiene 160 mVrms sul carico di 560 Ohm. La potenza è rispettivamente di 0.44 uW in e 46 uW out, un guadagno di 103 volte in potenza pari a circa 20 dB. Il beta in ac è di circa 11.

Non è poco per un transistor primitivo.

IC = 1.7 MILLIAMPERE

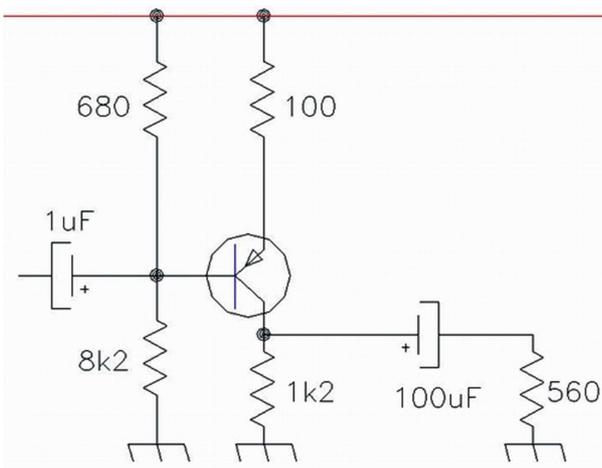
Il secondo esempio oltre alla corrente di collettore che è aumentata non ha il condensatore di bypass sull'emitter.

La piccola resistenza di emitter introduce una controreazione, e in teoria il guadagno in tensione dello stadio sarebbe determinato dal rapporto tra il valore della resistenza totale di collettore su questa R emitter (farebbe circa $382/100=3.82$) se il guadagno a loop aperto fosse molto più grande di esso.

Il partitore di polarizzazione porta una corrente di una decina di volte più grande della corrente effettivamente necessaria alla base. I_p 510uA su I_b 38 uA.

La corrente di collettore è circa 1.75 mA. Il gain statico è circa 13. Noto che è diminuito rispetto all'esempio precedente.

L'impedenza di ingresso misurata, comprensiva della rete di polarizzazione è di 618 Ohm.





Con 200 mVrms in base si ottengono 570 mVrms sul carico di 560 Ohm. La potenza è rispettivamente di 65 uW in e 580 uW out, un guadagno di 9 volte in potenza pari a circa 9.5 dB. Il beta in ac è di circa 3.16.

Da notare che aumentando il segnale in ingresso la distorsione da saturazione che si nota iniziare riguarda la base e non lo swing del collettore, che avrebbe ancora margine di manovra.

Rispetto a prima siamo tornati coi piedi per terra, peccato che mi pare ci sia del pantano, hi!.

CONCLUSIONI

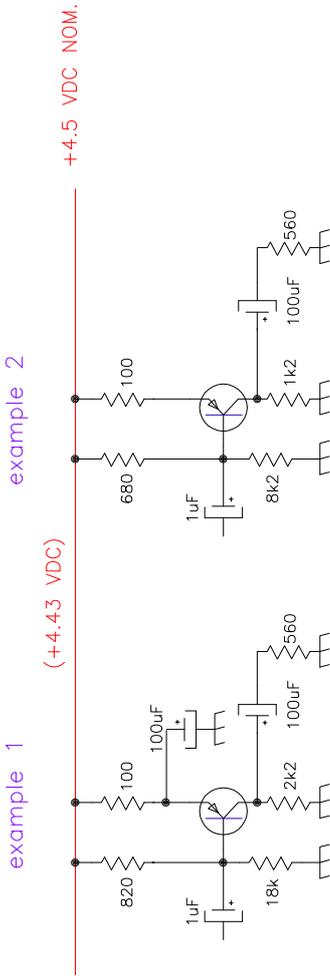
Quando si usano questi vecchi BJT bisogna sempre verificare la polarizzazione e le prestazioni, prima di sostituirli ad un esistente, che sia un rimpiazzo o un progetto ex novo.

Buon divertimento, Alessandro Frezzotti

LEAF WITH ACRYL

2018, MARCH

ELECTRIC DIAGRAM

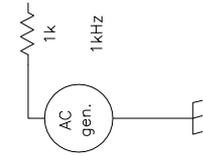


example 1

example 2

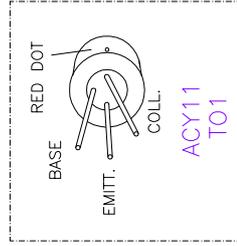
(+4.43 VDC)

+4.5 VDC NOM.



MEASURED VALUE
 V+ = 4.43Vdc
 VC = 1.45Vdc
 RC 2150 OHM
 VB 4.25Vdc
 VE 4.37Vdc
 Vb AC 17mVRMS
 VLOAD AC 160mVRMS
 Pout 46 uWrms
 Pin 0.44 uWrms

MEASURED VALUE
 V+ = 4.43Vdc
 VC = 2.13Vdc
 RC 1217 OHM
 VB 4.113Vdc
 VE 4.25Vdc
 Vb AC 200mVRMS
 VLOAD AC 570mVRMS
 Po 580 uWrms
 Pin 65 uWrms



C IN MICROF DOVE NON INDICATO
 R IN OHM DOVE NON INDICATO

Questo documento e' da intendersi RISERVATO. La sua riproduzione anche parziale o la sua cessione a terzi deve essere espressamente autorizzata da ALESSANDRO FREZZOTTI - IZ5AGZ

ACYEMCOM_0.DWG