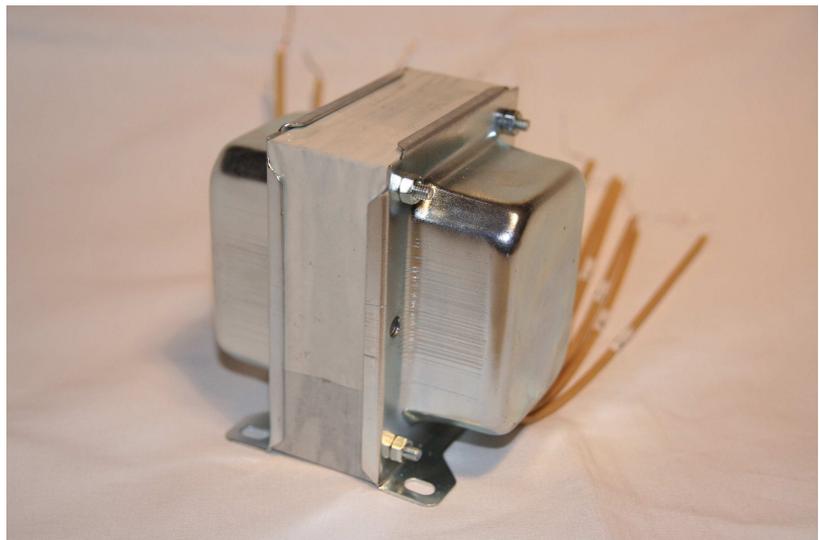


Il Trasformatore Universale



Un solo componente magnetico
per tanti amplificatori

Il trasformatore universale

Tutti i vostri amplificatori SE e PP
con un semplice e veloce cambio dei collegamenti.

Caratteristiche principali:

SE: 3K 5W @ 20Hz
5K 8W @ 30Hz

PP: 5K 10/15W @ 25Hz
10K 10/15W @ 25Hz

Ringraziamenti:

Un gruppo di persone appassionate e competenti ha reso possibile tutto questo:

Plovati con la sua competenza tecnica e per la grande pazienza durante gli infiniti confronti di idee.

Ivo che ha prodotto il bel programma OPT che lui molto spiritosamente definisce del tipo "cook receipt type".

Mariovalvola il monofonico e nostro prezioso ascoltatore e recensore di riferimento.

Mbaudino l' uomo dalle mille domande e estensore di documentazioni preziose e dettagliate.

Audiofanatic per le foto e i suggerimenti

A tutte le persone del forum che ci hanno incoraggiato e sostenuto.

Indice

- I - Il trasformatore universale
- II- Ringraziamenti
- 1 - Introduzione
- 2- Presentazione
- 2- Genesi del progetto
- 3 - Il dimensionamento
- 3 - Un poco di tecnica
- 6 - Impiego trasformatore
- 9 - Tabella calcolo rapporto impedenze
- 10 - Connessione **A, B**
- 11 - Connessione **C, D**
- 12 - Connessione **E PP, E SE**
- 13 - Connessione **F, G**
- 14 - Connessione **H, I**
- 15 - Connessione **L, M**
- 16 - Connessione **N, O**
- 17 - Uso documentazione
- 20 - Note impiego trasformatore
- 21 - Nucleo a C
- 24 - Conclusioni
- 25 - Appendice A: Caratteristiche nuclei
- 27 - Appendice B: Uso OPT file accessori
- 27 - Appendice C: Galleria fotografica realizzazioni con TUU

Il trasformatore universale

Introduzione

Inizio dalla fine citando una frase da uno scritto di Mariovalvola :
“*Gli universali sono oggetti davvero assoluti. Sembra che nella loro semplicità apparente, sia racchiusa la storia del trasformatore audio in una sintesi magica.*”

Frase un poco ruffiana... però di grande soddisfazione dopo un anno di prove e esperimenti

Quando parti per la realizzazione di un nuovo amplificatore la cosa più impegnativa è il TU di uscita lo compri... lo fai avvolgere...?

I TU in genere sono adattabili per una sola valvola o famiglia di queste e con gli anni si accumulano ferri in garage. Tutte le volte che una nuova idea ti stuzzica vai in garage soppesi i tuoi ferri ad uno ad uno in cerca di quello adatto e spesso devi rinunciare... manca quello giusto.

Il Trasformatore Universale nasce per questo avere un solo TU flessibile e semplice da usare.

Qualcuno osservava che ci siamo cimentati forse nel componente più difficile il trasformatore di uscita; perché porsi limiti ormai la sfida era lanciata.

Sulla progettazione dei TU esiste pochissima documentazione approfondita e la conoscenza è assai polverizzata e spesso contraddittoria.

Indubbiamente ci sono svariati articoli con ricette per progettare questi componenti sorvolando sugli aspetti qualitativi, il nostro interesse andava oltre e dopo lunghe e tediosissime ricerche e nata la nostra biblioteca (a disposizione di tutti gli iscritti al forum).

La sorpresa maggiore è vedere il livello di preparazione di alcune persone che fanno mestieri agli antipodi e la voglia di imparare dei novizi... lo striscione fresco di stampa esposto a Carnate sintetizzava molto bene il tutto “**Audiofai datè** Il baratto della conoscenza”.

I forum tipo il nostro sono figli dell'era di internet con tutti i suoi pro e contro.. discussioni infinite di teologia delle valvole (Eco un poco ci invidia); nell'anno 2007 il prerequisito minimo per i nuovi iscritti è la perfetta conoscenza di “L' arte di ottenere ragione di Shopenauer”.

Come scrive Chris Anderson nel libro “The long tail” siamo in epoca di economia distribuita e soprattutto non abbiamo più una cultura di massa, ma una massa di culture parallele... quindi lunga vita ai forum!

Le idee si mescolano si contagiano creando cose interessanti e la crescita culturale di chi partecipa attivamente al forum.

Terminate le osservazioni sociologiche e di costume andiamo ad iniziare.

PS: questo lavoro è la sintesi dell' opera delle varie persone citate e visto che di professione non faccio lo scrittore mi scuso per l' aspetto amatoriale del lavoro.

Fenomenologia
e sociologia del
TUU

Il trasformatore universale

Presentazione

Dopo i progetti di "Primo", "MyRef" e "MiniBax01" perseguendo la filosofia di **Audiofai datè** viene sviluppato il trasformatore universale.

Genesi del progetto

Nel forum nessuno sa come, inizia a circolare un'idea un po' utopistica di realizzare un **trasformatore di uscita universale** con struttura semplice e facilmente modificabile.

D'ora in poi uso la convenzione tipografica TUU per indicare Trasformatore Uscita Universale

Una specie di miraggio un TU universale che ti permetta al volo di sperimentare le circuitazioni più ardite... pasticciare ottimizzare e in un secondo tempo farsi un componente ad hoc.

Serve l'idea buona, creare un trasformatore abbastanza "universale" mantenendo buone prestazioni... richieste contrastanti.

Uno spunto di partenza era il lavoro svolto da Plovati per il TU di Primo.

I vari cervelli mettono al lavoro i neuroni dando sfogo a tutta la loro creatività... e grazie soprattutto a Ivo e Plovati vengono alla luce i TUU.

Inizialmente esistevano due versioni una su nucleo EI96 e una su EI66 abbandonato visto lo scarso interesse per amplificatori di bassa potenza.

Vengono realizzati alcuni improbabili campioni, fatte tante misure di laboratorio e finalmente un pezzo viene fornito a Mariovalvola.

Il buon Mario concepisce un amplificatore SE appositamente per testare il TUU a confronto con i mostri sacri giapponesi.

L'obiettivo è avere un amplificatore che metta in mostra le minime variazioni introdotte da TU diversi per tecnologia e filosofia.

Con puntiglio e competenza porta avanti un test molto approfondito ed esaustivo.

Visti i risultati incoraggianti viene realizzato anche un amplificatore PP che è stato ascoltato a Carnate.

Il risultato di tali prove lo trovate negli articoli di Mario "Test TU universale" e "Test TU universale PP" che non sfigurerebbero sulle più blasonate delle riviste del settore (peccato non sappia scrivere in giapponese).

IL Trasformatore Universale EI96 di **Audiofai datè** è pronto per la produzione di una piccola serie, con cui si cimenteranno i più ardimentosi.

"Quello che ci circonda una volta era solo un'idea un pensiero"



Figura 1
TUU nella sua veste finale

Il trasformatore universale

Il dimensionamento

OPT un programma in-sostituibile

Una volta ideata la struttura di base si è passati alla simulazione con OPT, che ha permesso di confrontare varie soluzioni sulla carta.

OPT è una vera chicca e permette di fare infinite interazioni in tempi brevi vista la velocità di calcolo; complimenti al suo autore Ivo

Un poco di tecnica

Si tratta di un trasformatore con 7 frazionamenti 4 primari e 3 secondari, scelti in modo da coprire le impedenze più comuni.

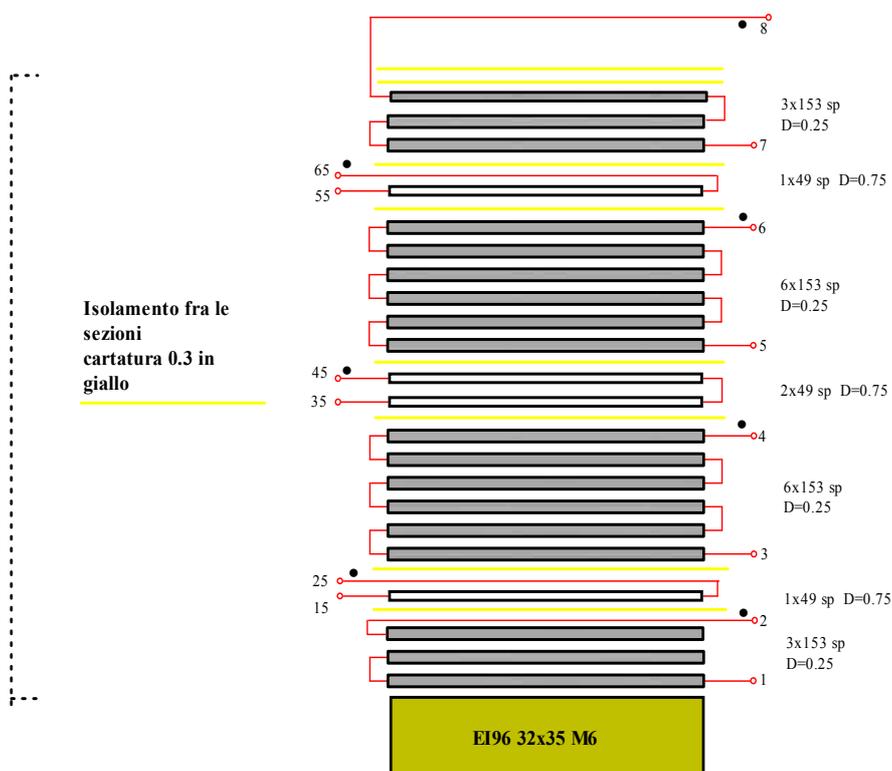
Il nucleo è un EI96 32*35 in lamierino M6 0.35, viene costruito con un traferro di 0.45 mm (Gap default).

Il traferro può essere facilmente tolto e variato per adattarsi alle esigenze circuitali.

La realizzazione fisica del componente è visibile in figura 2.

NB: I lamierini M6 sono di fatto un materiale standard per questo tipo di componenti

Il TUU dalla carta alla pratica



Nucleo	Rocchetto	Primario	Secondario	Isolamento	Gap	Serraggio
E96 32x35 M6 0.35 mm	H=44	2754 spire 0.28 doppio isolamento	0.75 singolo isolamento	Isolare le sezioni fra loro con cartatura 0.30mm	0.45mm (spessore cartoncino 0.22mm) Lpri 20H @1 Vrms 50Hz	Isolare le viti con due falsi lamierini a fine pacco

Figura 2
Disegno realizzativo TUU

Rev 5.1
by Mrttg

Il trasformatore universale

In figura 3 è presentata la schermata del progetto del TUU fatto con OPT (il file MOX è disponibile sul sito), che risulterà fondamentale per valutare le varie configurazioni.

Basta cliccare su “Turns per Volt” e la scritta diventa rossa (indicando che tale parametro è bloccato) e poi variare gli altri parametri.

In questo modo si possono verificare i vari rapporti di impedenza , potenza corrente gap...

OPT in azione

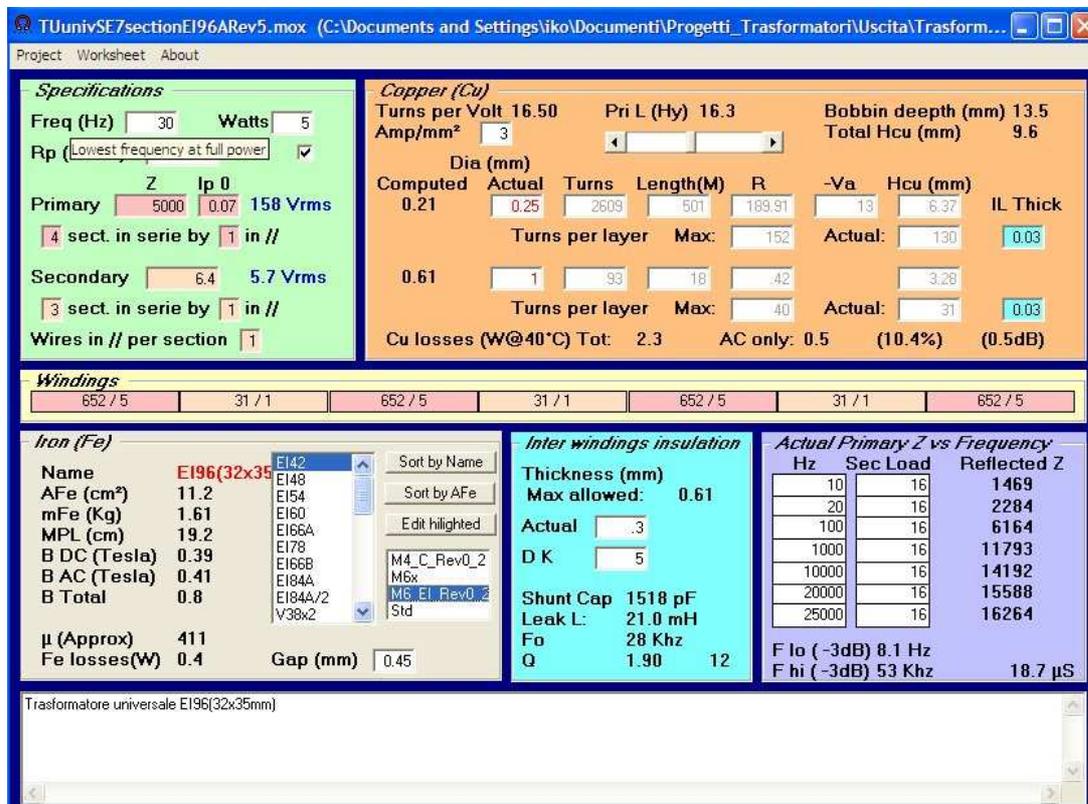


Figura 3
La schermata di OPT relativa al progetto TUU

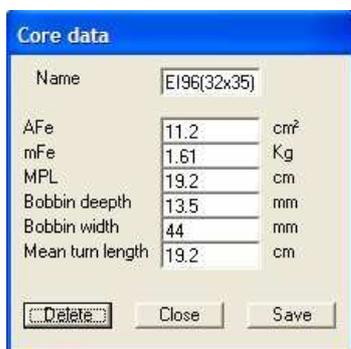


Figura 4
Dati EI96(32x35)

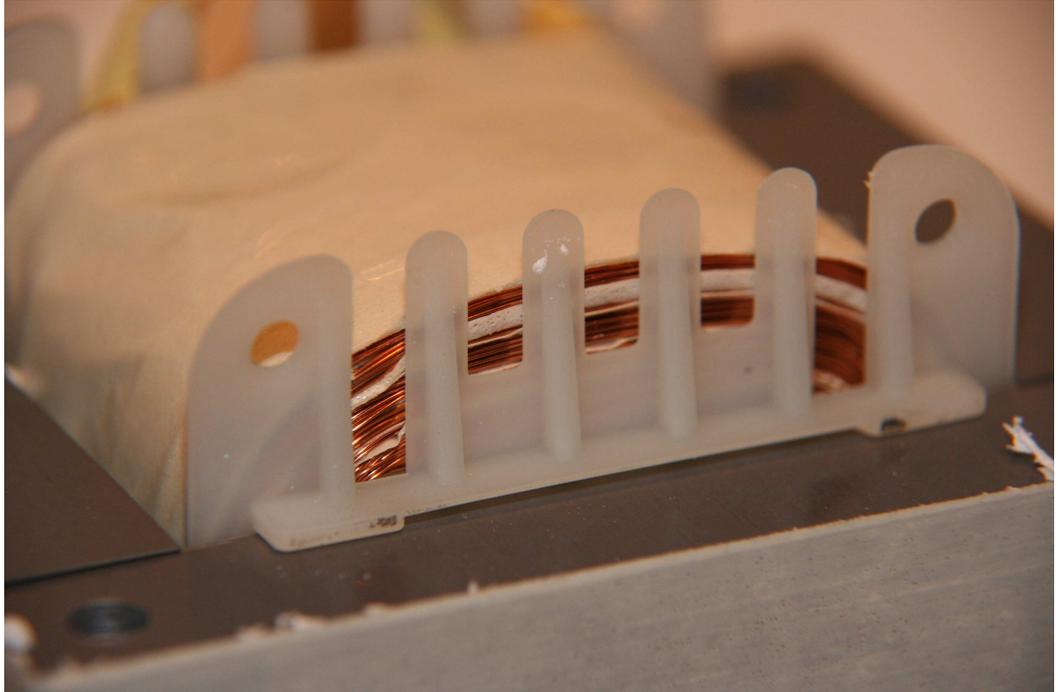


Figura 5
Dati Materiali

Il trasformatore universale

Il risultato finale è visibile nelle figure sotto
I vari avvolgimenti sono intercalati ed isolati con nastro di mylar , si osservino le stratificazioni in primo piano.

Le uscite dei singoli avvolgimenti vengono portate all' esterno del rocchetto proteggendo il filo con una guaina siliconica.



Il trasformatore
universale
esiste!!

Figura 6
Particolare avvolgimento

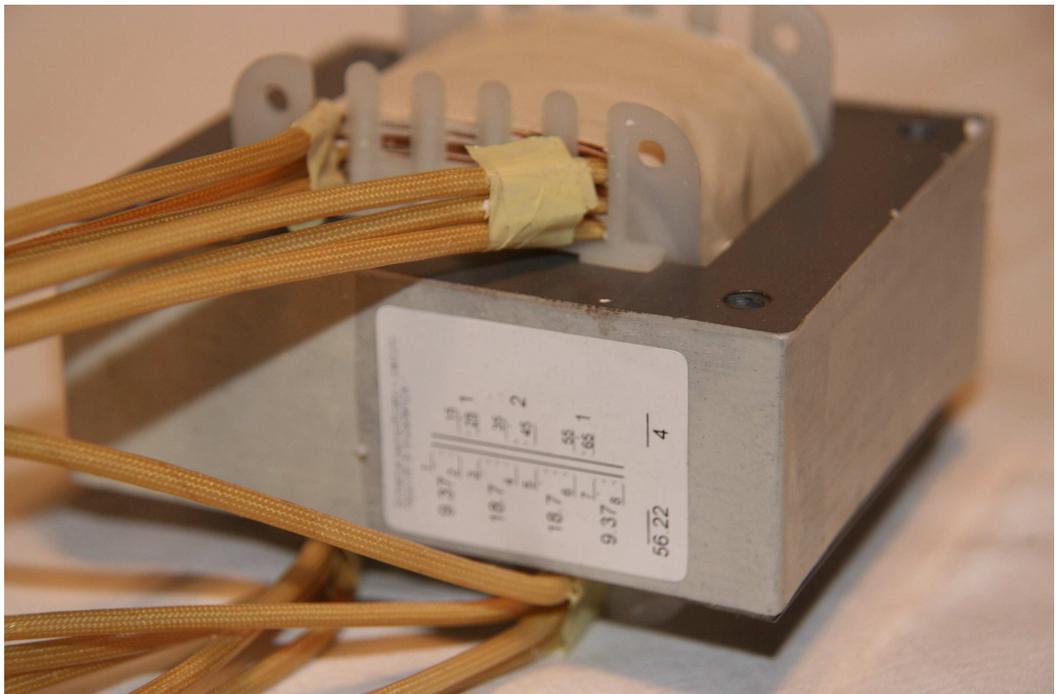


Figura 7
Uscite terminazioni degli
avvolgimenti

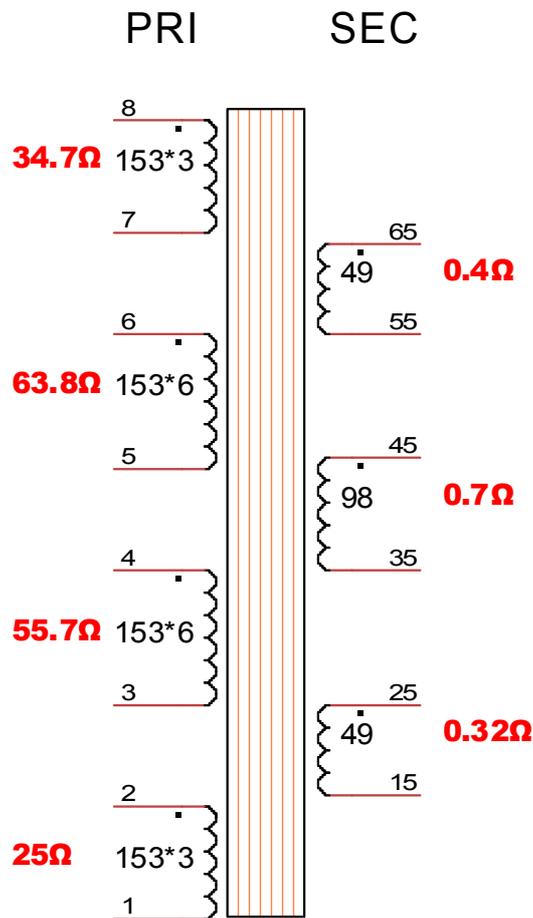
Rev 5.1
by Mrttg

Il trasformatore universale

Impiego trasformatore

Vediamo ora di dare tutte le indicazioni necessarie per usare il TUU in pratica.

Piccolo ricettario "l' Artusi" del TUU"



Nucleo
EI96 32*35, M6, 0.35
Gap 0.45
Lpri 22H

Figura 8
Simbolo elettrico TUU

Il simbolo elettrico del TUU in figura 5 verrà successivamente usato nei vari schemi di utilizzo, in esso sono indicati:

- le numerazioni (presenti sulle etichette che contraddistinguono le singole uscite sul componente fisico)
- L' indicazione della polarità (pallino nero)
- Numero di spire (nei primari espresso come spire * numero strati)
- Resistenza dell' avvolgimento (in rosso) che si utilizza nel calcolo delle perdite.

Il trasformatore universale

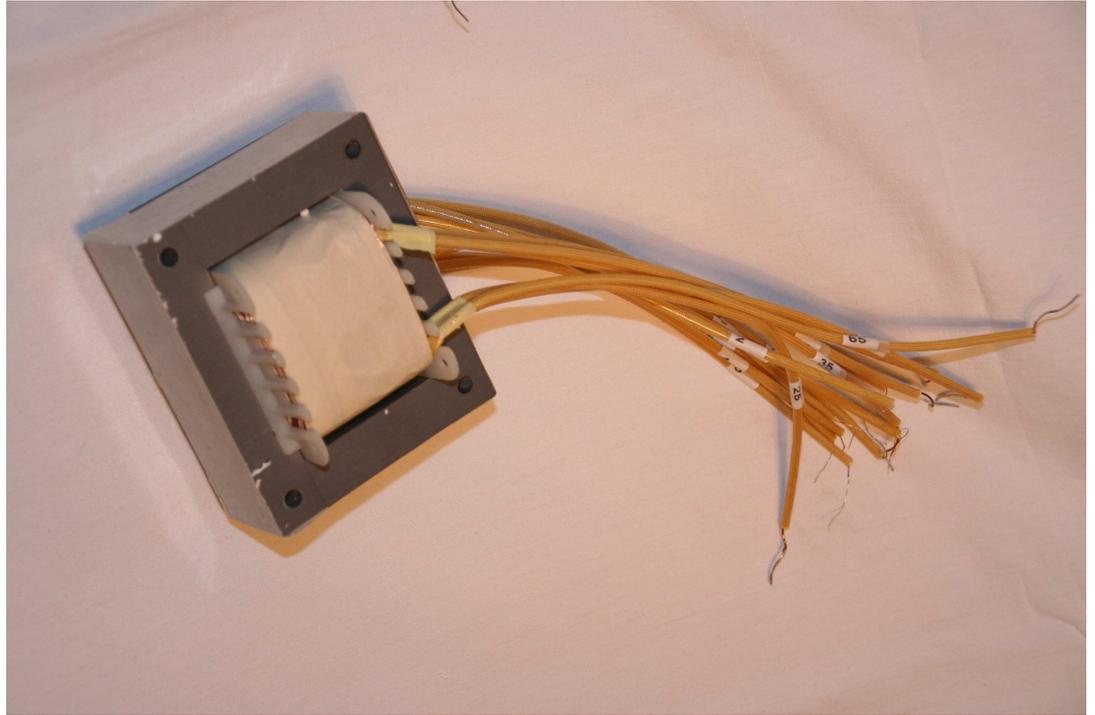


Figura 9
Si possono vedere i fili di uscita con le etichette

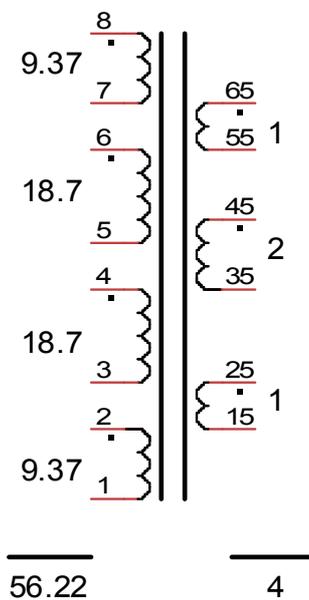


Figura 10
Schema semplificato per il
Calcolo dei rapporti di
impedenza

Per fare un rapido calcolo dei rapporti di impedenza basta riferirsi a figura 7 dove il rapporto di trasformazione è indicato per ogni singolo avvolgimento.

Ipotizzando che sia i primari che i secondari siano collegati in serie, basta sommare tutti i rapporti di trasformazione primari e otterremo 56.22 e tutti quelli secondari pari a 4.

In questo caso il rapporto di trasformazione varrà $56.22/4=14.055$

Il trasformatore universale

Lo schema di calcolo semplificato viene applicato con un etichetta sotto al trasformatore per accelerare il calcolo.

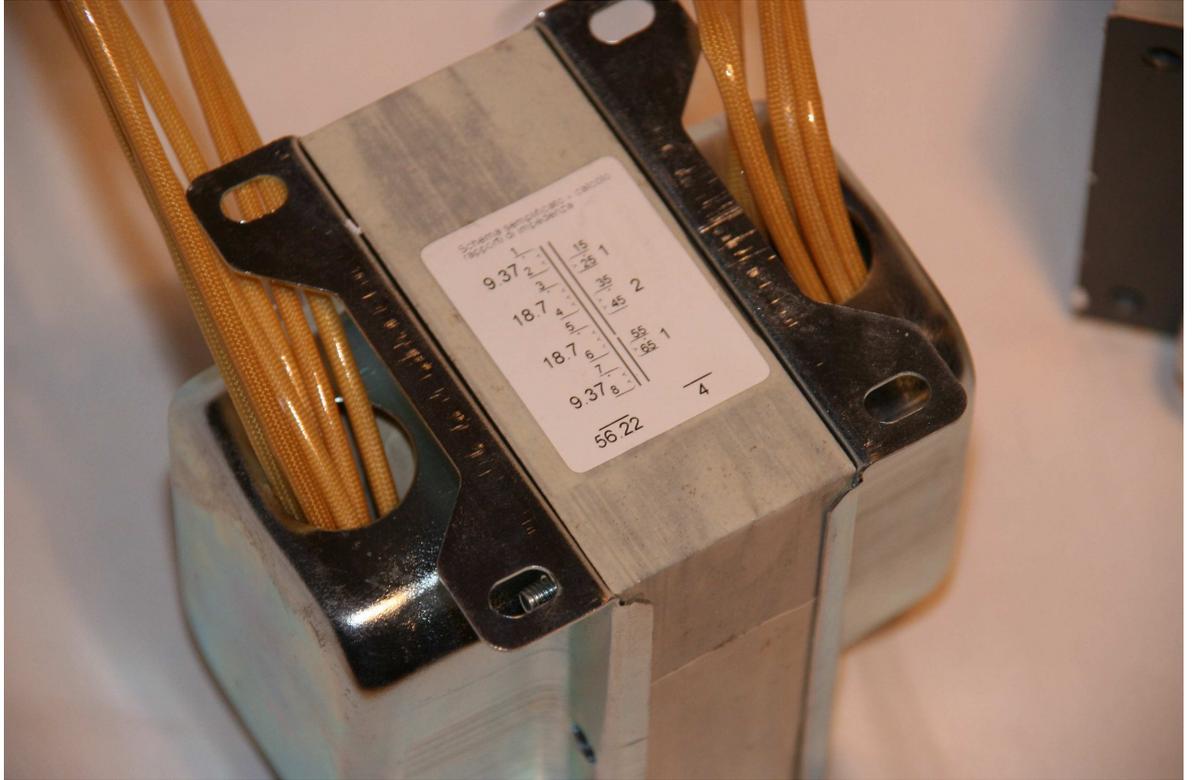


Figura 11
Etichetta

Il trasformatore universale

Tabella rapporto impedenze

Per semplificare il lavoro di calcolo e di utilizzazione abbiamo realizzato la tabella 1 dove sono riportati i dati fondamentali delle configurazioni che ritenute significative.
Nelle pagine successive sono mostrate le varie configurazioni elettriche per realizzare gli esempi specificati nella colonna "esempi di configurazione".
Dalla tabella si possono facilmente estrapolare i dati per inserirli nei vari cad (SEampcad TJPP).

TUU EI96 rapporto impedenze													
											SE	PP	
Npri (Ω)	Nsec (Ω)	Npri/ Nsec (Ω)	Zpri (Ω)	Zsec (Ω)	Rdc pri (Ω)	Rdc sec (Ω)	Z'pri (Ω)	Perdite (dB)	Rendi- mento	Lpri (gap de- fault) (H)	Lpri (gap 0.06) (H)	NOTE	Esempio di config.
2754	98	28.10	5054	6.4	179.2	0.235	5419	-0.61	0.93	22	113	5k/6Ω	B,C,D
2754	98	28.10	3080	3.9	179.2	0.235	3445	-0.97	0.89	22	113		B,C,D
2295	98	23.42	3510	6.4	134.0	0.235	3773	-0.63	0.93	15	78	3.5K/6Ω	F
2295	98	23.42	2139	3.9	134.0	0.235	2402	-1.01	0.89	15	78		F
1836	98	18.73	2246	6.4	86.5	0.235	2415	-0.63	0.93	10	50	2.5K/6Ω high DC	G
1836	98	18.73	1369	3.9	86.5	0.235	1538	-1.01	0.89	10	50		G
2754	147	18.73	2246	6.4	179.2	0.58	2631	-1.37	0.85	22	113	2.5k/6Ω	E SE, E PP
2754	147	18.73	1369	3.9	179.2	0.58	1753	-2.15	0.78	22	113		E SE, E PP
2295	147	15.61	1560	6.4	134.0	0.58	1837	-1.42	0.85	15	78	1.8k/6Ω	F
2295	147	15.61	951	3.9	134.0	0.58	1227	-2.22	0.77	15	78		F
1836	147	12.49	998	6.4	134.0	0.58	1224	-1.77	0.82	10	50		H
2754	196	14.05	3159	16	179.2	0.94	3524	-0.95	0.90	22	113	3.5k/16ΩΩ	A
1836	196	9.37	562	6.4	86.5	0.94	731	-2.29	0.77	10	50	700/6Ω high DC	N
2852	49	58.20	21681	6.4	179.2	0.11	22250	-0.22	0.97	24	121	22k	I
1836	49	37.47	8985	6.4	120.2	0.11	9267	-0.27	0.97	10	50	10k PP	L
2295	655	3.50	7366	600	179.2	24.94	7851	-0.55	0.94	15	78	line out	M
2754	196	14.05	6318	32	179.2	0.94	6683	-0.49	0.95	22	113	cuffia	A
1934	918	2.11	44384	1000- 0	120.2	59.00	44766	-0.07	0.99	11	56	interstadio 1:2 20mA	N

Una tabella
fondamentale

Tabella 1
Configurazioni significative

Legenda simboli:

- **Npri** numero spire primarie
- **Nsec** numero spire secondarie
- **Npri/Nsec** rapporto di trasformazione
- **Zpri** impedenza di carico primaria
- **Zsec** impedenza secondaria
- **Rdc pri** resistenza dell' avvolgimento primario in DC
- **Rdc sec** resistenza dell' avvolgimento secondario in DC
- **Z'pri** impedenza primaria comprensiva delle resistenze primarie e secondarie
- **Perdite** sono le cosiddette perdite di inserimento
- **Lpri** induttanza primaria con secondario aperto nel SE è riferita al gap default (con cui viene fornito il trasformatore); in PP si intende senza gap con lamierini incrociati
- **Rendimento** rendimento elettrico del trasformatore

Rev 5.1
by Mrttg

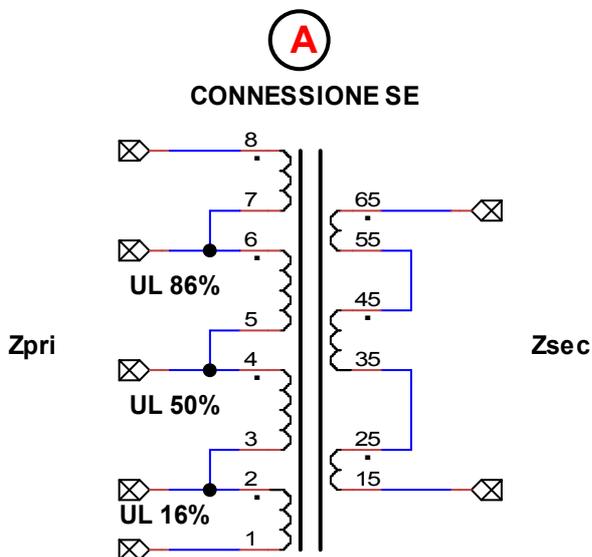


Figura 12

Connessione SE con tutti i primari in serie. I tre secondari sono collegati in serie. Sul trasformatore fisico il filo 8 sarà un uscita da collegare alla tensione anodica. I fili 7-6 vanno uniti fra loro come le successive coppie 5-4 e 3-2. Queste coppie di fili devono essere adeguatamente isolati con guaina termorestringente o eventualmente collegate con un filo all' amplificatore nel caso diventino una presa ultralineare. Il filo 1 diventerà l' uscita da collegare alla valvola; si collega alla valvola l' avvolgimento più vicino al nucleo (vedi figura 2) perché e quello a minore capacità parassita. Si veda figura 4 per un esempio di collegamento ad una valvola.

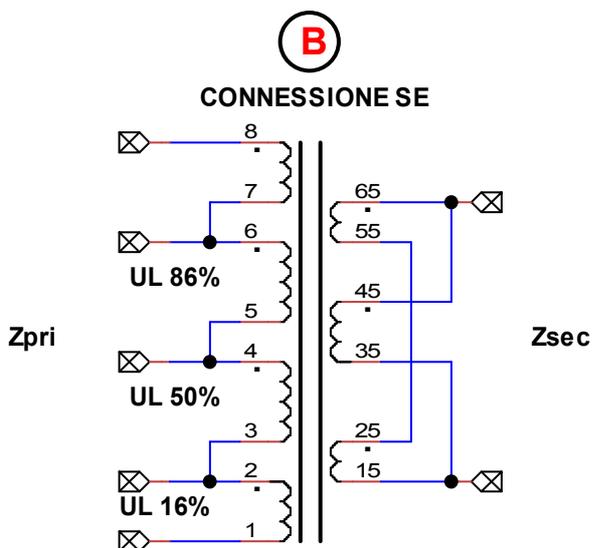


Figura 13

Connessione SE con un rapporto di impedenza diverso dal caso precedente. I due semisecondari 65-55 e 15-25 sono collegati in serie e il tutto collegato in parallelo all' avvolgimento principale. Si noti come gli avvolgimenti in serie siano collegati la fine di uno con l' inizio dell' altro es. 55 con 35 (vedi pallino polarità); mentre gli avvolgimenti in parallelo con la stessa polarità 65 con 45 (entrambe con il pallino). Con tale collegamento riferendoci a figura 3 la somma dei rapporti secondari diventa pari a 2.

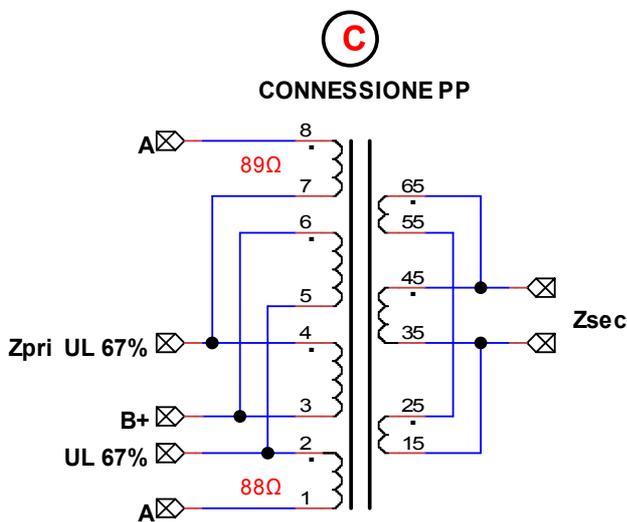


Figura 14

Questa configurazione è di tipo PP, previa eliminazione del gap e assemblaggio lamierini incrociati a pacchi di tre (se avete pazienza 1 a 1). In rosso le resistenze dei due semiprimari sono leggermente diverse; come le componenti parassite (gli anodi delle due valvole sono collegate ad avvolgimenti distanziati diversamente dal nucleo). Tutto questo è trascurabile in tante realizzazioni commerciali non fanno uso della flangia intermedia.

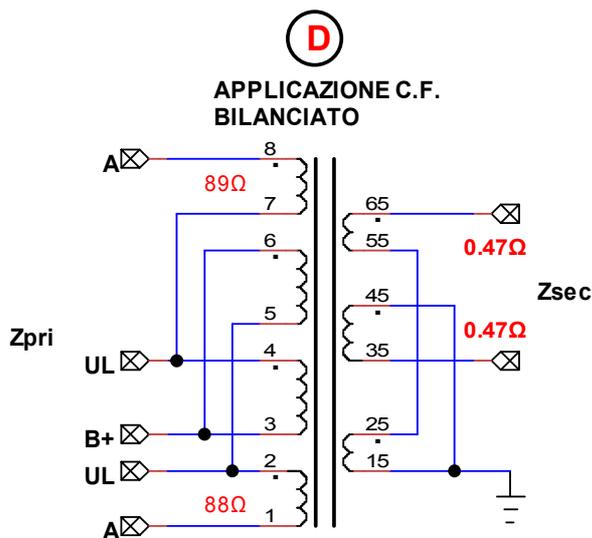


Figura 15

Una configurazione simile è stata usata da Aloia nel suo VTA. Il collegamento a massa del centrale del secondario distribuisce simmetricamente le capacità parassite

(E) PP

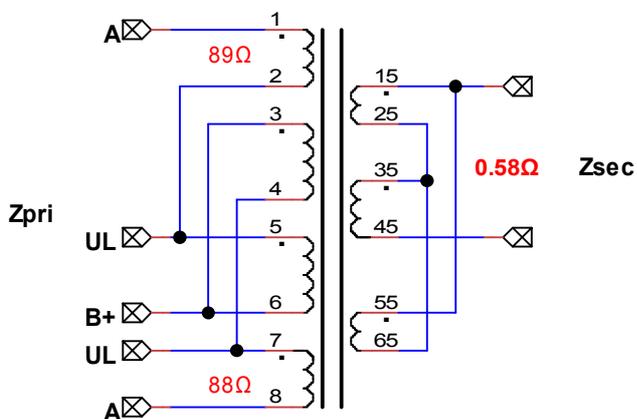


Figura 16

Connessione PP con il secondario principale in serie al parallelo degli altri due avvolgimenti.
E' possibile usarlo per una Raa di 2.5K/6 Ω

(E) SE

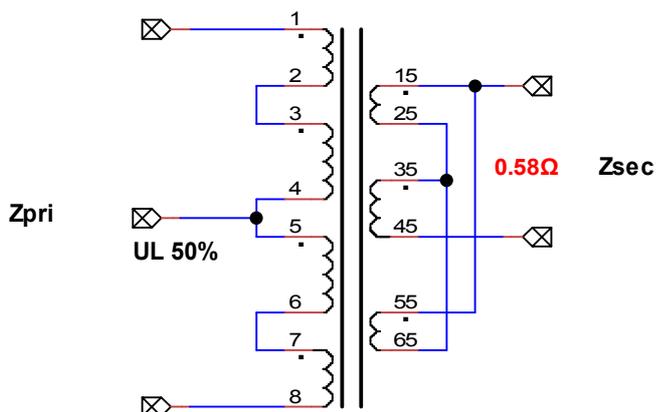


Figura 17

Connessione SE con il secondario principale in serie al parallelo degli altri due avvolgimenti.
Permette di realizzare un'impedenza di carico di 2.5K/6 Ω

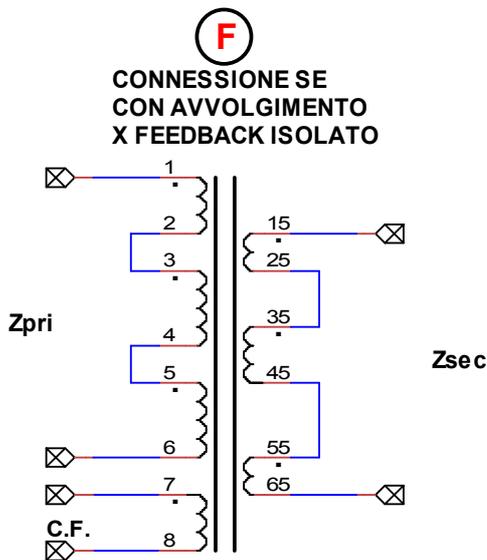


Figura 18

Connessione utilizzabile per SE con avvolgimento per feedback isolato (meno sensibile al carico del feedback tradizionale)
Se tale avvolgimento non viene utilizzato va messo in parallelo a 8-7 rispettando le polarità.

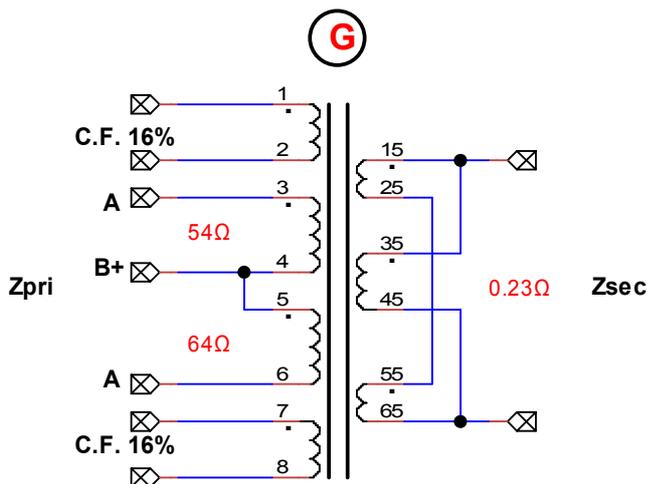


Figura 19

Connessione che presenta una bassa resistenza degli avvolgimenti primari e permette di fare 2.5K/6Ω.
Da sperimentare con correnti fino a 100mA in PP o SE.
Gli avvolgimenti CF qualora no utilizzati vanno connessi in parallelo e poi da valutare se portarli a V+ oppure a GND

Il trasformatore universale

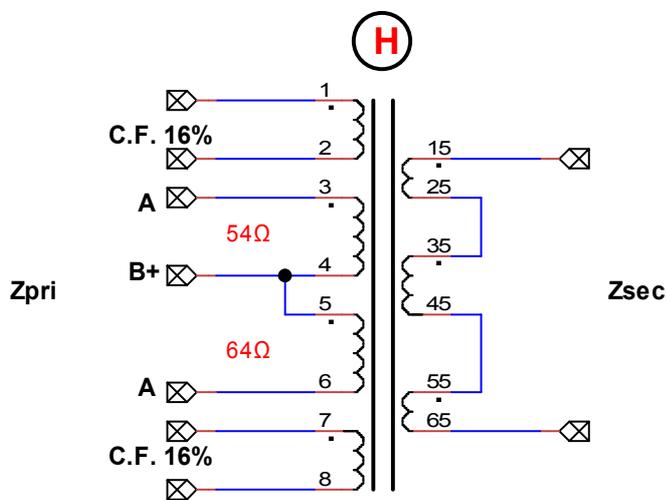


Figura 20

Questa connessione presenta una bassa resistenza sugli avvolgimenti primari è sperimentabile con correnti fino a 100mA

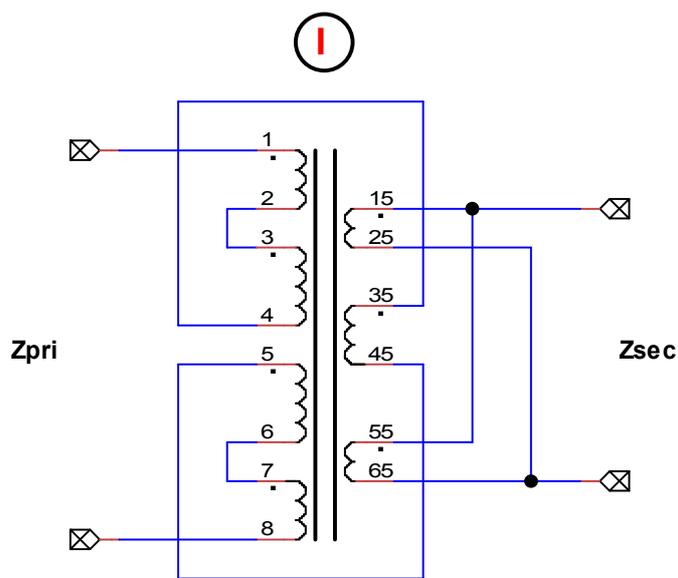


Figura 21

In questa connessione sono una porzione del secondario libera è stata connessa al primario per sfruttare tutte le spire disponibili, si consiglia di usare tale accorgimento con tensioni anodiche relativamente basse.

Il trasformatore universale

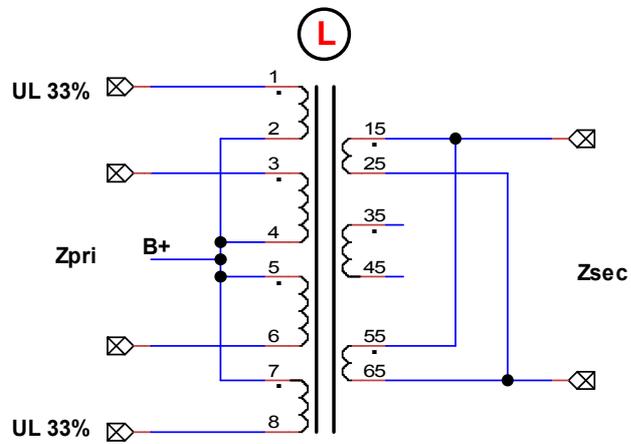


Figura 22

Avvolgimenti 8-7 e 2-1 nel caso non si usino come feedback collegare in parallelo, rispettando le polarità.

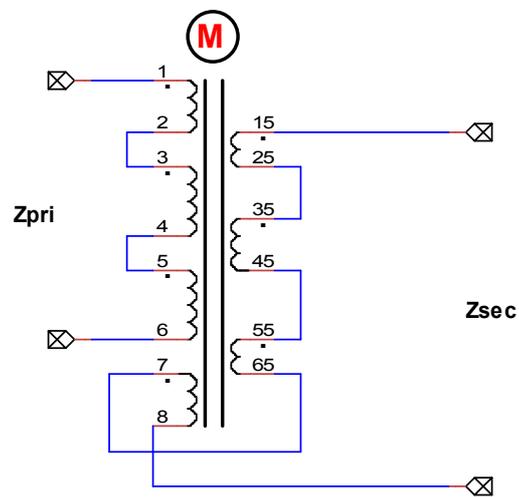
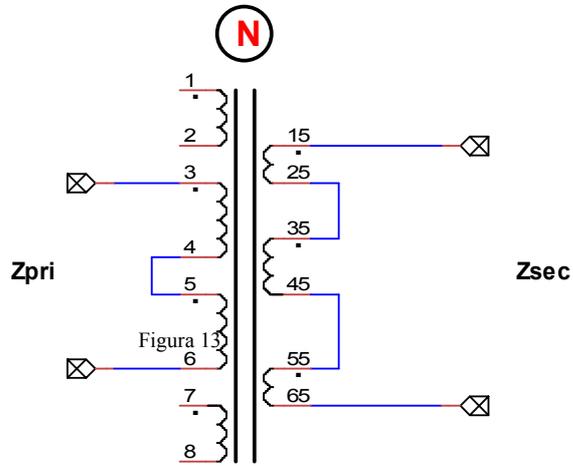


Figura 23

Il trasformatore universale



Avvolgimenti 8-7 e 2-1 nel caso non si usino come feedback collegare in parallelo, rispettando le polarità

Figura 23

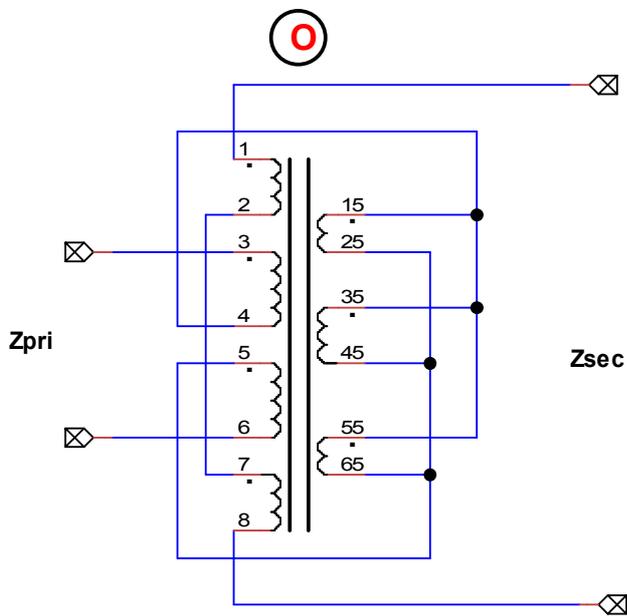


Figura 24

Il trasformatore universale

Uso documentazione

Ora vediamo una applicazione pratica.

Quelli di seguito sono solo esempi indicativi, ognuno carica la valvola con l' impedenza che crede per questo motivo abbiamo evitato di tabellare una qualsiasi corrispondenza fra TUU e valvole usabili (nonostante le richieste in questo senso).

Dopo tanta ferraglia finalmente un amplificatore

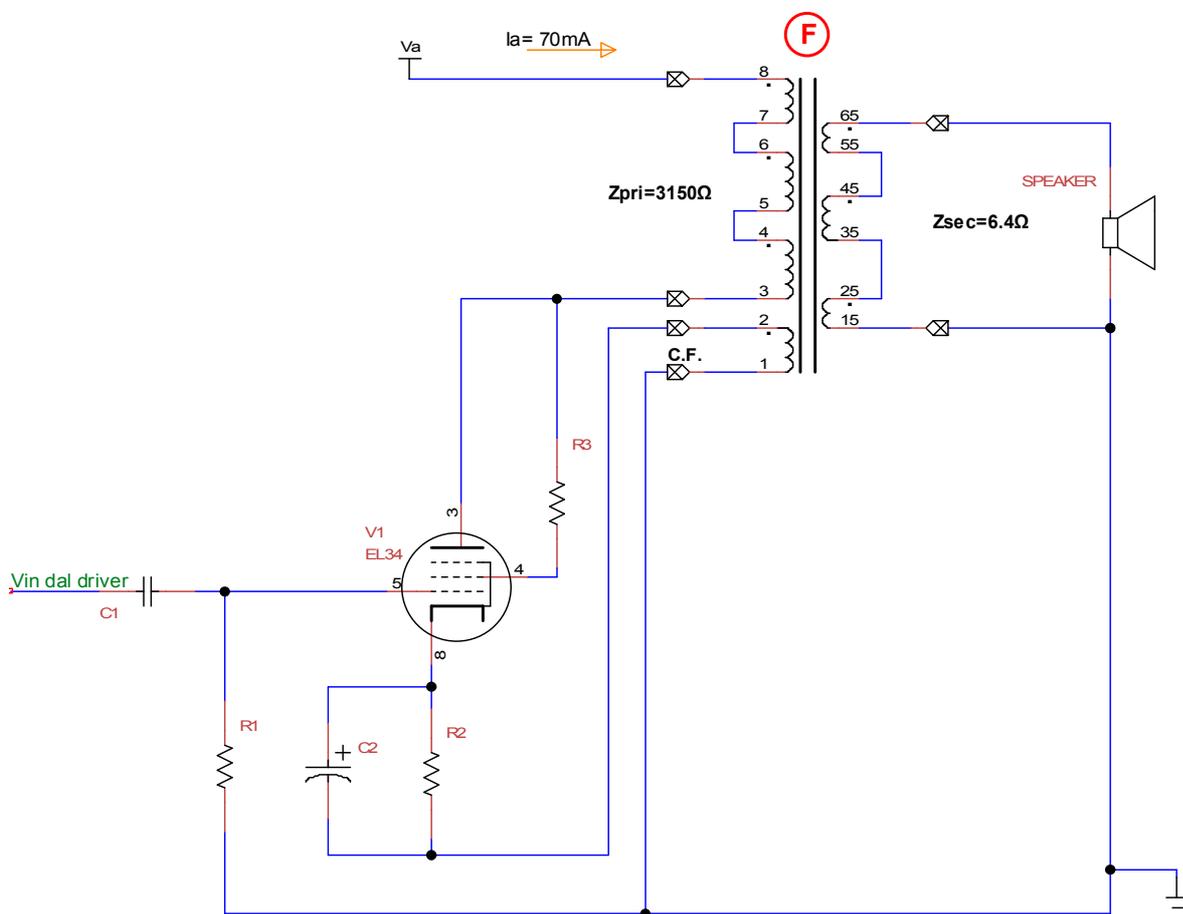


Figura 25
SE EL34

SE EL34

Ipotizziamo di avere una EL34 a pseudotriodo con 3.5 K di impedenza primaria e una I_a di 70 mA.

Dalla tabella 1 alla colonna Z_{pri} alla riga 6 troviamo 3510 Ω su 6,4 Ω (questa impedenza è un carico tipica dei diffusori moderni) e proseguendo sulla stessa riga alla colonna “esempi di configurazione” troviamo “F”.

Andando a pagina 13 troviamo lo schema di collegamento del trasformatore per avere l' impedenza richiesta; in pratica viene mostrato come collegare i fili che fuoriescono dal componente. Inoltre il collegamento 1-2 è stato collegato come CF; tale avvolgimento potrebbe essere usato anche per il feedback isolato.

NB: è possibile usare le prese intermedie disponibili per un collegamento della valvola in ultralinear con diverse percentuali di ripartizione

Il trasformatore universale

SE 300B/2A3

Ora ipotizziamo di volere usare una 300B/2A3 con impedenza di carico 5K e una I_a di 50 mA. Nella tabella si può vedere come alla riga 4 si ha 5054 Ω su 6.4 Ω e proseguendo sulla riga vediamo che si possono usare le configurazioni **B**, **C** e **D**. Usiamo la connessione **B**, ora dobbiamo ricalcolare il gap (essendo la corrente I_a diversa da quella di default di 70 mA) e in questo caso ci viene in aiuto il programma OPT di Ivo.

Il trasformatore universale

PP EL84

Vediamo ora di fare un esempio usando un PP, uso come base l'interessante PP EL84 didattico di Audiog in via di sviluppo sul forum e precisamente al suo documento: 00_00_04_PPEL84_V01_2.doc.

Per tale amplificatore serve un trasformatore con una impedenza di circa 8K e consultando la solita tabella 1 si desume che la configurazione "L" fa al caso nostro.

In figura 26 è rappresentato lo schema del PP EL84 con il TUU in configurazione "L"; S1A e S1B schematizzano le tre possibilità di funzionamento. L'ultralineare al 33% è ottenuto usando i due avvolgimenti terziari rimasti 7-8 e 1-2 che vengono collegati incrociati per compensare la costruzione asimmetrica del trasformatore.

L'interessante
PP EL84 di
Audiog

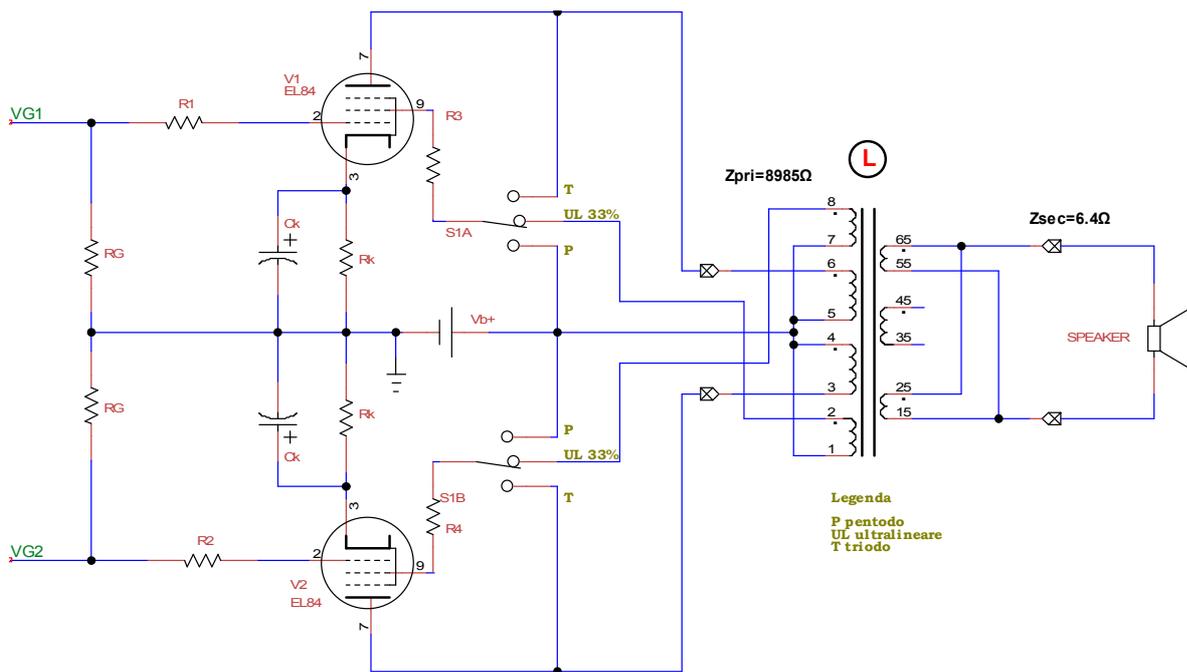


Figura 26
PPEL84

Dai datasheet STC con 300V Vb+ e IK di 80 mA si hanno 11W con 1% di distorsione.

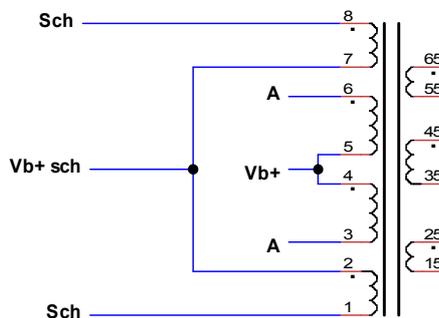


Figura 27
Ultralineare splittato

In figura viene mostrata una possibilità da sperimentare, pilotare l'ultralineare con una diversa tensione di alimentazione come ad esempio nell'amplificatore "Acrosound 100W amplifier with TO350 transformer", tale configurazione è ampiamente trattata sul web.

Il trasformatore universale

Note impiego trasformatore

SE

Il gap di default che a conti e misure fatte ci sembrava ottimale è 0,45mm.

In single ended, regge da 60 a 70 mA in continua per una potenza di uscita di 5W a 30Hz e Bmax inferiore a 1T (scelta molto conservativa; in molte realizzazioni commerciali si lavora a 1,6T). Utilizzando il programma di Ivo si possono vedere le varie combinazioni di corrente DC, impedenza primaria, induttanza primaria e potenza al variare del gap (cliccare due volte su turns per spira per bloccarlo e usare le frecce su giù per variare i diversi parametri). Nel caso serva "rigappare" il trasformatore questa operazione è abbastanza semplice e alla portata degli utenti del forum.

PP

Per configurare il pacco per il PP, senza gap, conviene mettere i lamierini a tre a tre incrociati (un compromesso tra il minor gap e il maggiore impaccamento), con una leggera martellatura per sistemare i lamierini.

Nel caso servano maggiori potenze si possono usare più trasformatori come nel celebre "twin-coupled amplifier" di Norman H. Crohurst.

Ad esempio usando due trasformatori si potrebbero mettere i primari in serie e i secondari in parallelo

Il trasformatore universale

Nucleo a C

Dopo le misure e le prove di Mariovalvola si è deciso di usare i nuclei a C in M4. Tali nuclei oltre ad avere caratteristiche superiori ai lamierini hanno una grande praticità di impiego.

Essendo composto da due coppie di seminuclei risulta semplicissimo inserire il gap richiesto e poi si chiude il tutto con la fascetta.

I nuclei vengono forniti accoppiati e non vanno mischiati.

Ogni coppia di nuclei presenta un punto di vernice su ogni seminucleo che segna il verso di accoppiamento.

I nuclei a C finalmente arrivati

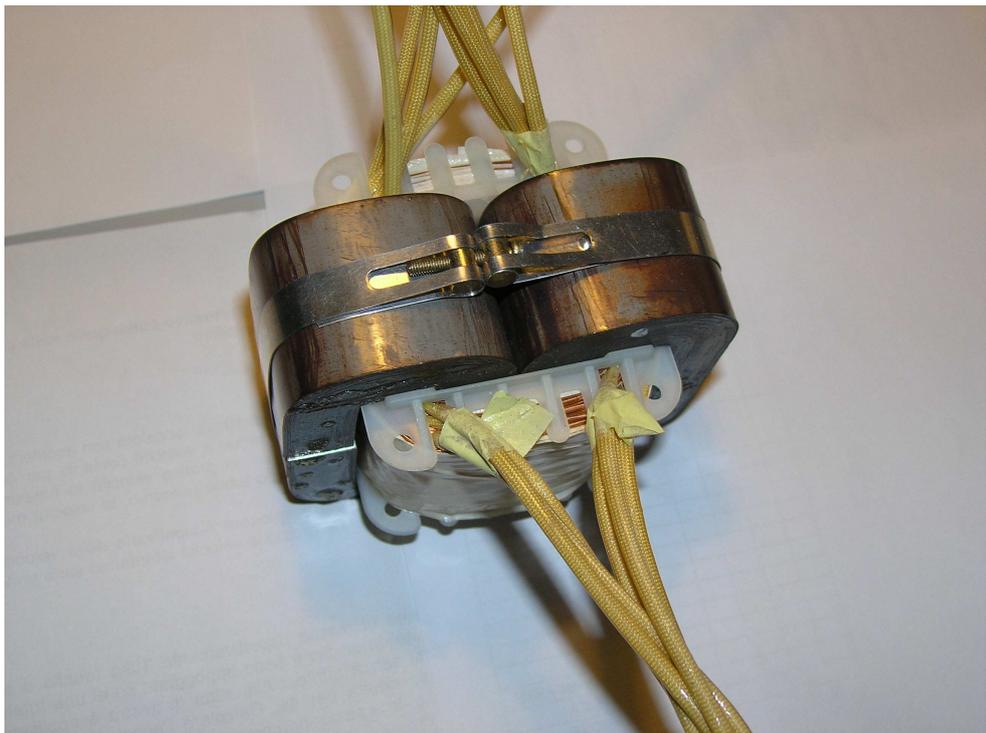


Figura 28
TUU con nucleo a C

Nel caso di PP basta semplicemente togliere il gap e serrare la fascetta

Il trasformatore universale

In figura 29 si vede la fascetta che permette facilmente di aprire il gruppo magnetico per mettere e togliere il gap.
Il tutto con grande facilità e praticità rispetto ai lamierini, rendendo l'operazione accessibile a chiunque.

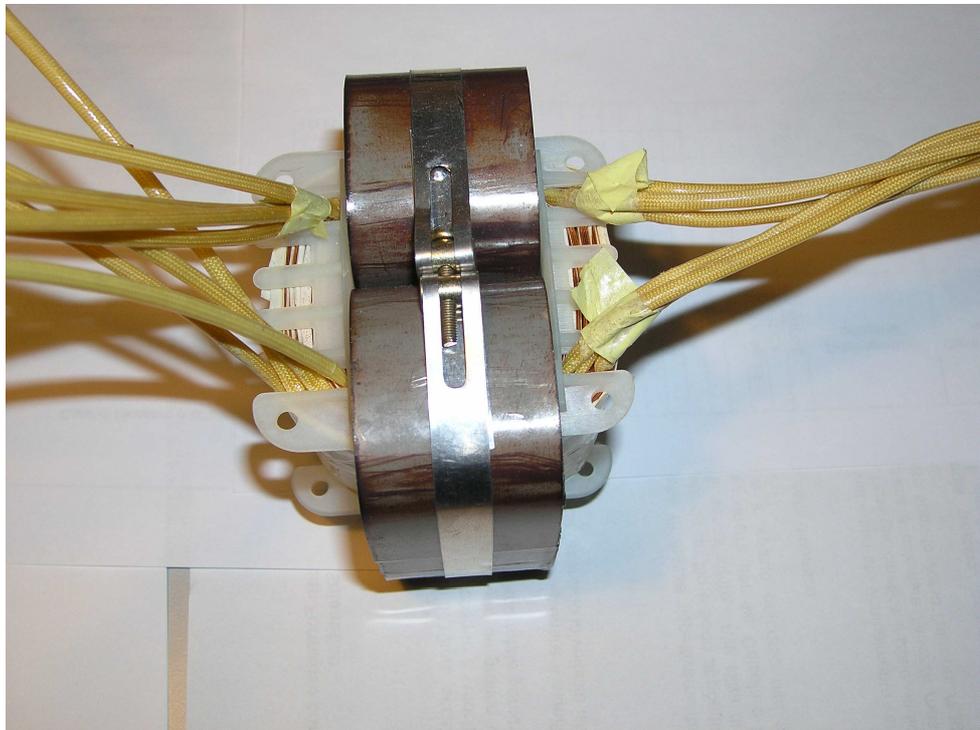


Figura 29
TUU con nucleo a C

Nella foto non sono presenti comunque si prevede di montare le due calotte per coprire il rocchetto identiche a quelle dell'immagine di copertina.
L'unica differenza sarà nelle viti di chiusura che in questo caso saranno solo due nei fori di mezzzeria delle calotte

Il trasformatore universale

Per simulare il nucleo a C con OPT occorre caricare con un doppio clic il core M4C indicato in figura x dalla freccia nera (tale file è presente sul sito). Anche in questo caso si possono variare i parametri a piacere per simulare le più disparate situazioni di funzionamento.

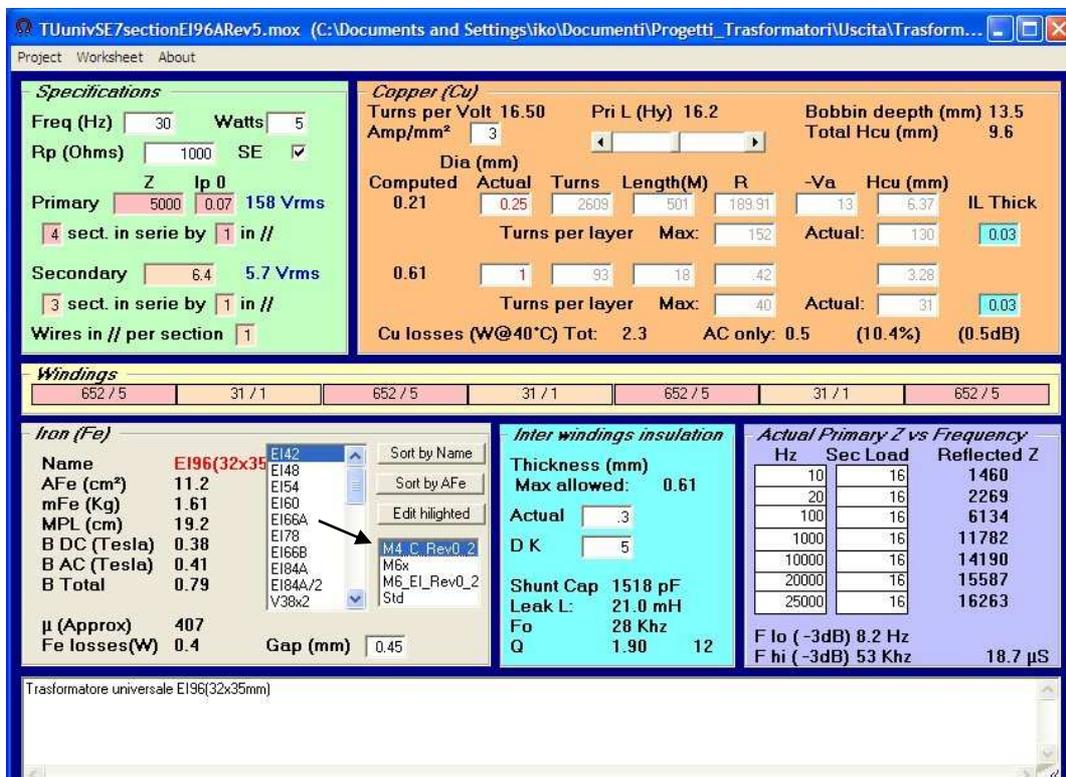


Figura 30
OPT con nucleo a C

Conclusioni

Audiofai datè ha il suo Trasformatore Universale, progetto "open source" ed è un bell' esempio delle potenzialità del lavoro di gruppo.

Per quasi un anno abbiamo lavorato sodo (rubando ore alla nostra professione al nostro sonno ai nostri cari) senza tromboneria e tanta passione... superando anche i confini nazionali, facendo una bella esperienza umana... siamo in tanti iscritti ora aspettiamo degli emuli.

Siamo partiti con il lamierino M6 per approdare poi al nucleo a C in M4 molto più prestazionale, vi consiglio di leggere al riguardo il colossale lavoro di misura svolto da MBaudino.

Il progetto è ben documentato sono disponibili i file per simularlo non resta che augurare "Buon lavoro e ascolto.

Aspettiamo le vostre esperienze le vostre impressioni sul forum e soprattutto ascoltare le vostre creature al "Contest di Audiofai datè".

Ringrazio di nuovo tutti coloro hanno reso possibile questo

Attenzione

Il trasformatore universale è un componente sperimentale e quindi la documentazione verrà aggiornata frequentemente si prega di fare sempre riferimento all' ultima versione.

PS: alla fine del tutto mi sorge un dubbio che tutto questo sia una macchinazione di Mariovalvola?

Con la scusa del TUU ha mostrato tutte le su capacità di costruttore giornalista hiend ... il suo impianto MONOFONICO ;))) (mascherando benissimo il suo ego smisurato)

PSS: che abbia il deposito dei trasformatori come zio paperone

L' immancabile
sviolinata finale

Appendice A Caratteristiche nuclei. (by Mbaudino)

Acciaio M6 lamierini EI incrociati 3x3

B (T)	0.4*pi*μe	μe
0.0002	379	302
0.0003	420	334
0.0006	691	550
0.0013	1139	907
0.0022	1390	1301
0.0032	1587	1264
0.0096	2967	2362
0.014	3557	2832
0.021	4285	3412
0.027	4657	3707
0.028	4766	3794
0.032	4999	3980
0.041	5564	4430
0.056	6314	5027
0.073	7038	5604
0.11	8325	6628
0.15	9271	7381
0.19	10271	8177
0.23	11045	8794
0.28	11946	9511
0.33	12328	9815
0.37	12664	10082
0.40	12944	10306
0.45	13200	10659
0.65	12753	10154
0.88	9945	7918
1.10	5712	4548
1.17	4669	3717
1.20	4233	3371
1.24	3776	3006
1.27	3426	2728
1.31	3098	2467
1.36	2721	2166

Acciaio M4 nucleo a C

B (T)	0.4*pi*μe	μe
0.0002	1300	1032
0.0035	3303	2630
0.0035	3303	2630
0.0070	4077	3246
0.0142	4819	3837
0.0230	5258	4187
0.0288	5458	4345
0.0442	5818	4632
0.0716	6220	4953
0.110	6570	5231
0.150	6829	5437
0.219	7153	5695
0.292	7393	5886
0.365	7573	6029
0.437	7785	6198
0.514	7959	6336
0.584	8110	6457
0.66	8200	6528
0.73	8646	6884
0.88	8804	7009
1.02	8847	7044
1.17	8806	7011
1.31	8606	6852
1.53	7927	6312
1.60	7417	5905
1.66	6212	4946
1.69	5426	4320
1.71	4885	3890
1.75	3378	2690

B= 0.0002 dato estrapolato

Mbaudino si esprime nell'arte della misurazione

Tabella 3
Misure induzione sui lamierini

Nella tabella 2 sono mostrati i valori misurati di μe in funzione dell' induzione che servono per generare il file del nucleo per OPT.
Dai dati forniti dai fornitori si fatica ad estrarre cose significative per questo impiego e questa impostazione usata da Ivo nel suo programma ci dà risultati riproducibili e misurabili nel mondo reale.
In figura x vengono mostrati i grafici dei due nuclei.

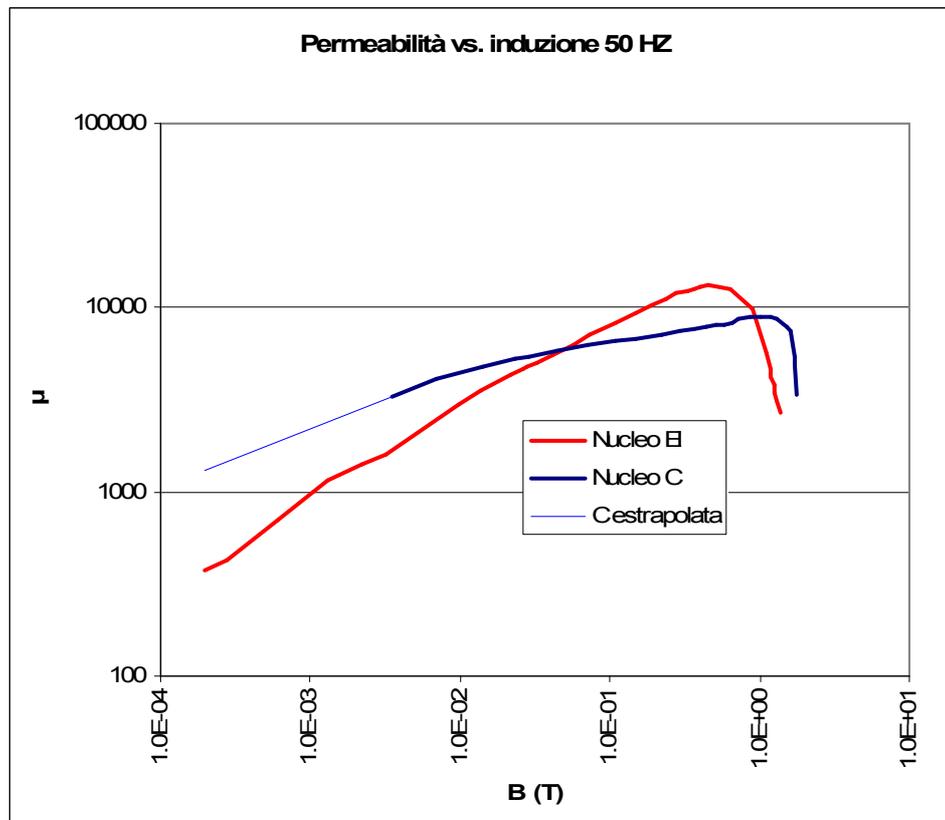


Figura 31
Grafico μ vs B

Il trasformatore universale

Appendice B

Uso di OPT file accessori

Occorre scaricare il file compresso TUU file OPT che contiene:

M4_C_Rev0_2.dat

M6_EI_Rev0_2.dat

TUunivSE7sectionEI96ARev5.mox

I due file .dat vanno messi all' interno della cartella di installazione "OPT Design Assistant" e una volta lanciato il programma appariranno della finestra "Available steel data".

Creare il core "EI96(32x35)" come spiegato a pagina x salvare chiudere e riaprire il programma "cliccare su "turns per volt" per bloccarlo e variare i dati per simulare.

Una spiegazione più dettagliata per l' uso del programma la trovate nei nei documenti:

Doc2_FAQ_Esempio

Doc1_FAQ_rev_05

e nel manuale del programma.

Appendice C

Galleria fotografica di realizzazioni con il TUU

L' ampli è servito by Dragone



Figura 32
Il dual mono di Dragone

Rev 5.1
by Mrttg

Il trasformatore universale



Aspettiamo le
vostre realizza-
zioni.....

Figura 33
Il TUU in primo piano