



ALIMENTATORE PER STAZIONI RADIO AN/GRC, AN/VRC

Ugo Fermi

Da qualche tempo è possibile reperire presso le consuete fonti di materiale Surplus (demolitori, rivenditori, collezionisti, ecc.) le stazioni radio ricetrasmittenti veicolari delle serie AN/GRC e AN/VRC, utilizzate sino a pochi anni fa dalle truppe della NATO per comunicazioni tattiche a breve distanza.

Nell'appendice ho riportato, secondo la codifica americana AN (Army-Navy), le sigle degli apparati base, degli accessori e delle principali stazioni GRC e VRC.

Elementi comuni di questi apparati, relativamente moderni per noi surplussai, sono: l'alimentazione da batteria di accumulatori, la canalizzazione a passi di 100 kHz, la modulazione FM, l'uso di valvole miniatura con filamento alimentato in DC, la costruzione compatta e robusta.

Al di là del puro fatto collezionistico le possibilità di utilizzo amatoriale di queste stazioni, peraltro di estetica particolarmente (e piacevolmente) grintosa e costruite con materiali di altissima qualità sono molto scarse. La canalizzazione e la modulazione FM "larga" (lasciando perdere l'omologazione!) ne impediscono infatti l'uso per trasmettere sia nella banda CB, che nella banda OM dei 6 metri, che nella nuova banda di pubblica utilità dei 43 MHz.

Nulla vieta però di divertirsi a fare un po' di

ascolto, ovviamente NON sulle frequenze militari, e di operare i trasmettitori su carico fittizio, magari a scopo didattico o per messa a punto e taratura.

Attivare le GRC e VRC non è complicato: se si dispone di almeno una cuffia o di un altoparlante (e relativo connettore a 10 poli), basta dare alimentazione ed il gioco è fatto. Le stazioni funzionavano tipicamente a 24V, più raramente a 12V; la stragrande maggioranza degli apparati di questa serie reperibili nel surplus prevedono l'alimentazione a 24V, con assorbimenti piuttosto rilevanti (dedotti dai manuali e riportati anch'essi nell'appendice).

Avendo a mia volta acquistato un set RT-68, un R-110 ed un RT-70, tutti nella versione a 24V, mi sono trovato a dover risolvere il problema dell'alimentazione.

Per prima cosa ho fatto due conti sulla capacità di erogazione di corrente che deve avere l'alimentatore in questione.

Supponendo di voler alimentare contemporane-



amente i suddetti apparecchi (ed è ciò che dovranno fare i possessori delle stazioni più complete, le GRC-3, -5, -7 che equivalgono come composizione a quanto in mio possesso), si ricavano immediatamente i valori di 5.5 A in stand-by e di 11 A con l'apparato 1 (RT-66 o 67 o 68 a seconda dei casi, vedi appendice) in trasmissione.

Sono valori di assorbimento piuttosto impegnativi; pensando ad un alimentatore stabilizzato, e non avendolo già disponibile il loro soddisfacimento implica un discreto sforzo di autocostruzione, sia in termini di tempo che di spesa.

La necessità aguzza l'ingegno... Proseguiamo.

La tensione di alimentazione è convenzionalmente di 24V, più precisamente di 25.2 V (tensione erogata da una batteria da 24 V nominali al pieno della carica), ma nell'uso pratico su veicolo può variare da 22V (batteria semi scarica) a 28V (batteria carica, motore acceso).

Gli apparati sono dotati al proprio interno di efficaci filtri per eliminare i rumori di commutazione del generatore (dinamo o alternatore) e disturbi vari generati dalle utenze elettriche di bordo, disturbi particolarmente abbondanti sulla rete dei mezzi blindati.

Queste considerazioni mi hanno convinto in

merito all'inutilità di prevedere un'alimentazione stabilizzata e/o perfettamente filtrata. La sperimentazione che ho svolto ha poi confermato che per alimentare apparati elettricamente "robusti" come quelli di cui stiamo trattando basta e avanza la classica combinazione trasformatore + ponte raddrizzatore + condensatori di livellamento, a patto che questi componenti siano adeguatamente dimensionati.

Vediamo di calcolare il trasformatore di alimentazione.

La tensione DC a pieno carico sarà circa

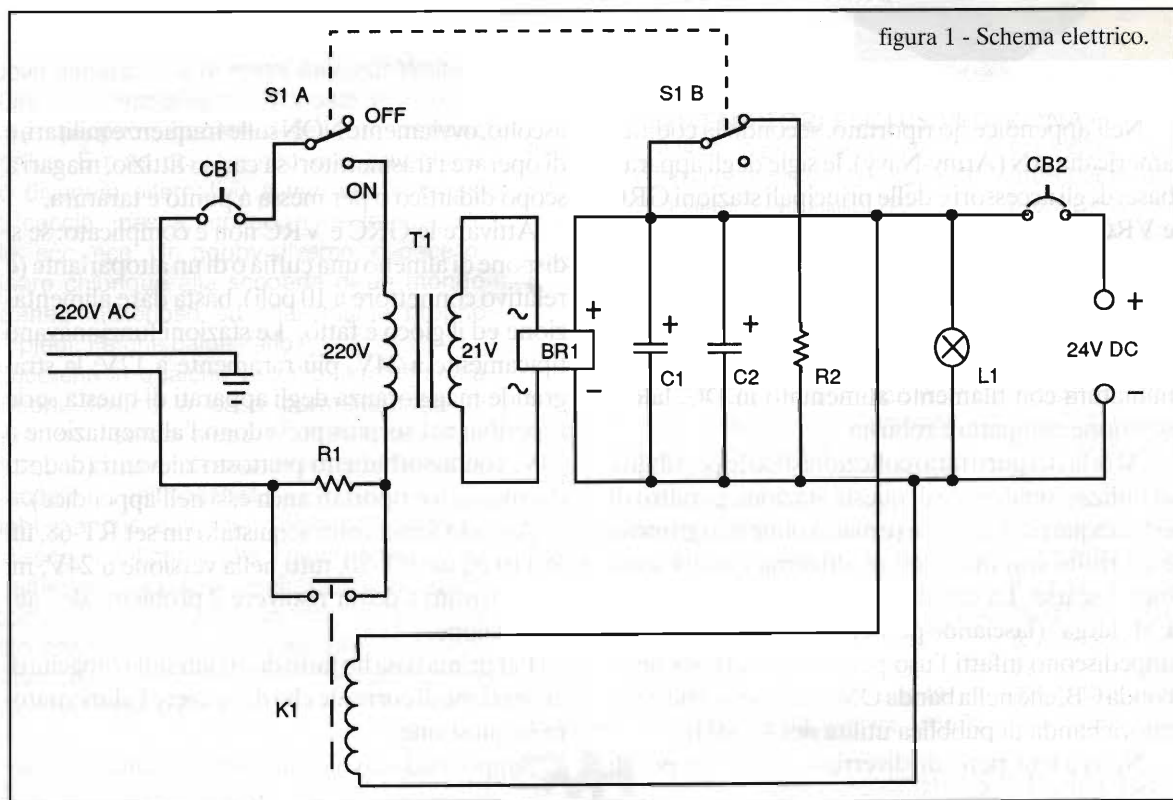
$$V_{DC} = (V_{RMS} \cdot 1,41 - 1,4) \cdot 0,9$$

ove VRMS è la tensione efficace ai capi del secondario, 1.4 (volt) è la caduta sui diodi raddrizzatori e 0.9 è un termine che tiene conto dell'efficienza dell'alimentatore nella condizione di pieno carico; è stato stimato nell'ipotesi di avere un generoso trasformatore e capacità di filtro di almeno 80.000 μF.

Pertanto, per ottenere 25 V a pieno carico occorre un secondario da circa 21 V. Con tale tensione secondaria la tensione DC a vuoto sarà circa

$$V_{DC} \text{ a vuoto} = (V_{RMS} \cdot 1,41 - 1,4) = 28,1V$$

figura 1 - Schema elettrico.





Veniamo adesso al dimensionamento in corrente del secondario del trasformatore.

Tale corrente è data dall'espressione

$$I_{RMS} = I_{DC} \cdot F / 1.41$$

ove F è il fattore di forma del filtro. Il calcolo di F non è affar semplice; questo parametro è, tra le altre, cose funzione della resistenza totale del trasformatore, vista dal secondario, valore difficile da stimare con precisione.

Il metodo semplificato che adotto solitamente, e che ritengo più che valido per l'hobby, si basa su di una considerazione energetica. Trascurando in prima approssimazione le perdite, la potenza erogata in DC dovrà essere pari alla potenza in Volt-Ampère assorbita dalla rete.

Quindi, riferendoci al secondario del trasformatore:

$$V_{DC} \cdot I_{DC} = V_{RMS} \cdot I_{RMS}$$

Ricordando che V_{DC} è circa uguale a $V_{RMS} \cdot 1.41$, si ottiene

$$I_{RMS} = I_{DC} \cdot 1.41$$

che nel nostro caso vale circa 15.5A, essendo $I_{DC} = 11A$.

Ascanso di equivoci, sottolineo nuovamente che l'ultima formula riportata NON è rigorosa; serve a dare una indicazione approssimativa della corrente che deve poter essere erogata dal secondario del

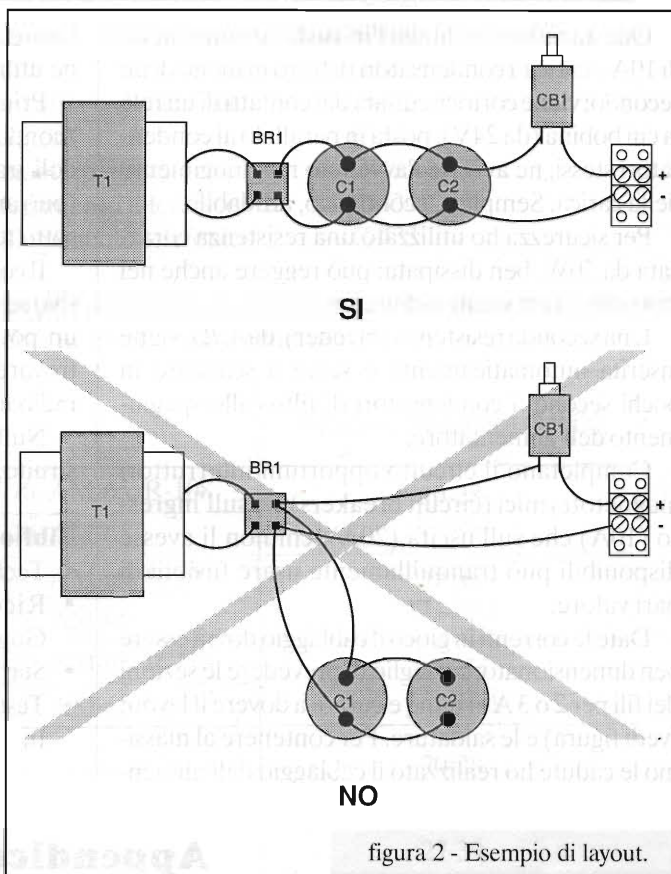


figura 2 - Esempio di layout.

trasformatore.

Il valore ottenuto deve essere maggiorato di un 15-20 % per tener conto delle perdite; quindi, concludendo, per avere un margine accettabile occorre un trasformatore da 21V, 18A.

Volendo stare sul sicuro, e prevedendo di alimentare anche altri apparati, ho utilizzato un trasformatore, comprato d'occasione, da 21V, 700 VA (ne basterebbero 380).

Con un trasformatore così robusto ho scelto un

ponte da 100A (ne basterebbe uno da 25); i condensatori di filtro sono due in parallelo da 40.000 μF cadauno, e mi riservo di aggiungerne altri due non appena disponibili (la capacità non fa mai male...).

Per limitare il transitorio di corrente all'accensione (in-rush current), pericoloso per la durata dell'interruttore e foriero di distacchi del magnetotermico di casa, ho previsto una resistenza limitatrice di 33 Ω in serie al primario.

Elenco componenti

- C1, C2 = 40.000 μF (o più, vedi testo) / 30V
- R1 = 33 Ω da 10 a 50 W (vedi testo)
- R2 = 4,7 Ω / 5 W
- CB1 = 10 A magnetotermico o fusibile
- CB2 = 20 A magnetotermico o fusibile
- T1 = 220V/21V - 18A
- K1 = Bobina 24V, contatto 10A
- L1 = Lampada spia 24 V
- S1 = Doppio deviatore 10A
- BR1 = Ponte monofase 100 V, da 25 a 100 A (vedi testo)



Questa resistenza limita l'in-rush current a meno di 10A e carica i condensatori di filtro in meno di un secondo; viene cortocircuitata dai contatti di un relé la cui bobina (da 24V), posta in parallelo ai condensatori stessi, ne avverte l'avvenuto raggiungimento della carica. Semplice, economico, affidabile.

Per sicurezza ho utilizzato una resistenza corazzata da 50W, ben dissipata; può reggere anche nel caso che il relé stenti a chiudere.

Una seconda resistenza (bleeder), da 4.7Ω, viene inserita automaticamente e serve a scaricare in pochi secondi i condensatori di filtro allo spegnimento dell'alimentatore.

Completano il circuito opportuni interruttori magnetotermici (circuit breakers) sia sull'ingresso (10A) che sull'uscita (20A); chi non li avesse disponibili può tranquillamente usare fusibili di pari valore.

Date le correnti in gioco il cablaggio dovrà essere ben dimensionato; consiglio di prevedere le sezioni dei fili per 2 o 3 A al mmq e curare a dovere il layout (vedi figura) e le saldature. Per contenere al massimo le cadute ho realizzato il cablaggio dall'alimen-

tatore agli apparati radio con cavo da 6 mmq, sezione utilizzata anche nei cavi originali delle stazioni.

Prima del collaudo dell'alimentatore conviene "condizionare" i condensatori elettrolitici, caricandoli tramite una resistenza limitatrice di corrente (può andar bene un centinaio di ohm) e lasciandoli sotto tensione per almeno 24 ore.

Il costo della realizzazione può essere non eccessivo se si reperiscono i componenti nel Surplus; con un po' di fortuna non è detto che non si riesca a trovare tutto il necessario in una delle tante fiere del radioamatore.

Null'altro da aggiungere; il circuito, se ben costruito, deve funzionare senza alcun problema.

Bibliografia

- Technical Manual TM 11-284
- Ricetrasmittitore RT-70/GRC (Alberto Guglielmini, dal volume "Dieci anni di
- Surplus", Edizioni Felsinea)
- Testi vari di elettronica applicata per Facoltà di Ingegneria

Appendice

Le stazioni radio AN/GRC, AN/VRC

Gli elementi base di queste stazioni sono:

Denominazione	Modello	Banda di frequenza (MHz)	Assorbimento a 24 V	Potenza di uscita RF
Apparato 1	RT-66	20-28	1.5 A in STBY 7 A in TX	16 W (HI) 2 W (LO)
	RT-67	27-39		
	RT-68	38-55		
Apparato 2 con interfono	RT-70	47-58.4	2.5 A	0.5 W
	AM-65	—		
Ricevitore ausiliario	R-108	20-28	1.5 A	—
	R-109	27-39		
	R-110	38-55		

L'apparato 1 era concepito principalmente per il collegamento con unità campali di piccola potenza (tipicamente i ricetrasmittitori spalleggabili AN/PRC-8, -9, -10); due apparati 1 venivano talvolta accoppiati realizzando dei ponti ripetitori (AN/VRQ-1, -2, -3 a seconda della banda di frequenza) per favorire il collegamento tra unità campali situate non in portata ottica.

Anche se non citato in tabella, ad ogni ricetrasmittitore (RT) costituente l'apparato era abbinato un alimentatore PP-112 (ingresso 24V) o più raramente PP-109 (ingresso 12V). L'apparato 2 serviva per i collegamenti a breve distanza da veicolo a veicolo.

Completavano le stazioni set modulari di antenne e di accessori audio; le sigle di questi ultimi sono :

Microtelefono
Microfono

H-33
M-29



Altoparlante	LS-166
Cuffia	CW-49507
Cuffia con microfono	H-63
Interruttore PTT per cuffia con microfono	GSA-6
Control box per operatore	C-375
Control box per funzioni ripetitore e duplex	C-435
Unità locale per collegamento telefonico	C-434
Unità remota per collegamento telefonico	C-433

I suddetti elementi base venivano combinati in vari modi a costituire un'infinità di stazioni di differenti prestazioni e caratteristiche; la tabella seguente ne elenca le più significative:

Sigla AN/...	Composizione	Banda di frequenza (MHz)
GRC-3	RT-66, PP-112, RT-70, AM-65, R-108	20-28
GRC-4	RT-66, PP-112, RT-70, AM-65	47-58.4
GRC-5	RT-67, PP-112, RT-70, AM-65, R-109	27-39
GRC-6	RT-67, PP-112, RT-70, AM-65	47 - 58.4
GRC-7	RT-68, PP-112, RT-70, AM-65, R-110	38 - 55
GRC-8	RT-68, PP-112, RT-70, AM-65	47 - 58,4
VRC-8	RT-66, PP-112	20-28
VRC-16	RT-66, PP-112, R-108	
VRC-9	RT-67, PP-112	27-39
VRC-17	RT-67, PP-112, R-109	
VRC-10	RT-68, PP-112	38 - 55
VRC-18	RT-68, PP-112, R-110	
VRQ-1	RT-66, 2 x PP-112	20-28
VRQ-2	2 x RT-67, 2 x PP-112	27-39
VRQ-3	2 x RT-68, 2 x PP-112	38-55
VRC-7	RT-70, AM-65	47-58.4



È con piacere che presentiamo un nuovo catalogo i cui prodotti riscuoteranno di certo l'interesse di molti.

È il nuovo catalogo generale della SICURLUX nel quale potrete trovare Antifurti elettronici, Sistemi di illuminazione, Materiale elettrico e telefonico, Automatismi e tutto quanto è necessario per sistemi TV a circuito chiuso.

Elegantemente confezionato, di grande formato e corredato di riproduzioni e descrizioni particolareggiate dei prodotti presentati non può che attirare la nostra attenzione, e quindi, volete un consiglio? Non fatevelo scappare!

Richiedetelo allegando £ 4.000 in francobolli quale rimborso spese per la spedizione direttante a:

SICURLUX - via Sanremo, 130/132/134 - 16157 Genova Pra

e per ulteriori informazioni potete telefonare allo 010/6132359, oppure mandare un fax allo 010/6198141

È una panoramica che potrebbe risolverVi molti spinosi problemi!