ALIMENTATORE TAMPONE PER IL SISTEMA BASE DEI TEMPI DEL RADIOTELESCOPIO "CROCE DEL NORD"

C. Bortolotti

IRA 97/87

INDICE

Prefazione	pag. 2
Caratteristiche e descrizione generali	pag. 3
Batterie	pag. 5
Circuito elettrico	pag. 6
Alimentatore e caricabatteria	pag. 8
Sostituzione batterie	pag. 9

PREFAZIONE

Nel locale del ricevitore del radiotelescopio CROCE DEL NORD sono operative due differenti frequenze base del tempo:

A) 4.010951 MHz, base del tempo siderale generata in loco
B) 5.0 MHz, base del tempo universale generata dal maser ad idrogeno del complesso parabola V.L.B.I. e trasmessa via cavo.

Il sistema che comprende il generatore della frequenza base del tempo siderale con il relativo distributore ed il distributore dello standard di frequenza universale, per poter svolgere coerentemente la propria funzione, richiede una presenza stabile ed assolutamente costante della alimentazione.

La presenza di tale alimentazione, peraltro entro buoni margini gia' assicurata dal gruppo statico di continuita' che alimenta tutto l'apparato elettrico ed elettronico del locale del ricevitore, si e' voluta ulteriormente garantire tramite la costruzione di un alimentatore stabilizzato multiplo, alimentato dalla rete ma contenente anche una serie di batterie con funzione permanente di riserva in parallelo.

Queste batterie hanno il compito di supplire ad una possibile mancanza di rete attribuibile all'intervento di protezioni elettriche nel locale in oggetto o ad un avaria di breve durata del gruppo statico di continuita' menzionato in precedenza.
In ogni caso esse rendono indipendente il sistema base dei tempi da mancanze di alimentazione della durata di alcune ore.

CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE GENERALI

Le alimentazioni richieste dal sistema precedentemente accennato sono le seguenti:
A) SIDERAL TIME BASE +5V / +12V
B) SIDERAL TIME BASE DISTRIBUTOR +5V / +12V
C) UNIVERSAL TIME BASE DISTRIBUTOR +15V

Globalmente il valore medio dell' assorbimento di corrente si aggira su 800mA.

Da questi dati si ricava che il valore di tensione che le batterie devono presentare ai loro morsetti e' 24V, quindi due da 12V collegate in serie; questo per garantire una tensione di ingresso ai circuiti stabilizzatori sufficientemente elevata.
Onde assicurare poi un servizio ininterrotto minimo di alcune ore, sono state scelte batterie commerciali con valore di capacita' pari a 5.7 A/h; tale da permettere circa 6 ore di autonomia.

Come stabilizzatori di tensione sono stati impiegati i collaudatissimi circuiti con integrato 723 per ottenere +12V e +15V, ed il regolatore di tensione 7805 per ottenere +5V.

L' alimentatore che assicura la carica alle batterie, il quale alimenta anche i circuiti stabilizzatori di tensione, e' stato dimensionato in maniera tale da poter sopportare entrambi i carichi.
E' stato scelto un alimentatore commerciale 22-30Vdc / 1.5A.

I componenti descritti sopra sono stati assemblati in un contenitore rack 19" / 3U, a cui e' stata applicata una ventola di raffreddamento per lo smaltimento del calore prodotto nel suo interno; questo, aumentando la temperatura, andrebbe a peggiorare le caratteristiche delle batterie e delle parti elettroniche in oggetto.

Per una possibile visualizzazione delle tre tensioni stabilizzate di uscita, il rack e' stato corredato di un voltmetro digitale 4 digit e 1/2, il quale per mezzo di un apposito commutatore puo' leggere il valore di ciascuna di esse.

La presenza, o meno, delle tre tensioni di uscita, della tensione di rete e della tensione sulle batterie e' visualizzata tramite diodi LED posti sul frontale del rack.

Le protezioni tramite fusibile dei circuiti stabilizzati, sono situate sul retro del rack; dove sono collocati anche i due connettori per il prelevamento

delle tensioni di uscita. Mentre la protezione del circuito di raffreddamento, del voltmetro digitale e quella delle batterie, dello stesso tipo delle precedenti, sono poste all' interno del rack; e' quindi possibile accedervi solo con il contenitore aperto.

BATTERIE

Per la realizzazione sono state impiegate due batterie fabbricate dalla SONNENSCEIN, il modello DRYFIT A300 con 5.7A/h di capacita'. Esse sono batterie a secco, non richiedono quindi alcuna manutenzione e la ditta costruttrice dichiara una vita media di 4/5 anni in condizioni normali di utilizzo.
Come condizioni normali e' inteso un utilizzo di riserva in parallelo ininterrotto, con rari interventi, come nel nostro caso.
Nelle caratteristiche e' dichiarata la possibilita' di effettuare un massimo di 240 scariche parziali. Per tale scarica e' inteso che la tensione minima non scenda al di sotto di 1.75V/elemento; queste condizioni, come mostra il grafico in fig.A, nel nostro caso si verificano dopo circa 6h (supponendo 800mA di assorbimento).

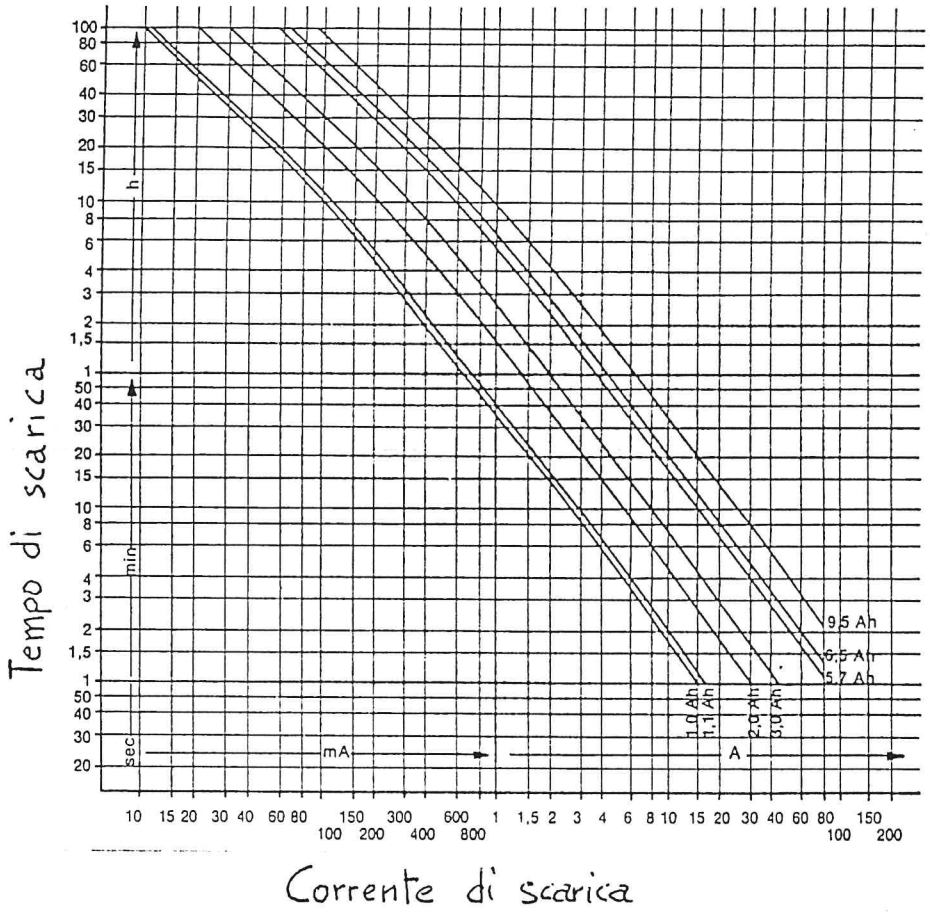
La tensione di riposo di queste batterie e' 2.12-2.15V/elemento, la tensione massima di carica e' di 2.3V/elemento, questo con una temperatura ambiente circa 20° C. Nel nostro caso in cui la batteria si trova costantemente sotto carica e' sottoposta ad una tensione leggermente inferiore di 2.25V/elemento.
Per un buon funzionamento le batterie devono essere caricate con un ripple massimo di tensione di +/-30mV/elemento.

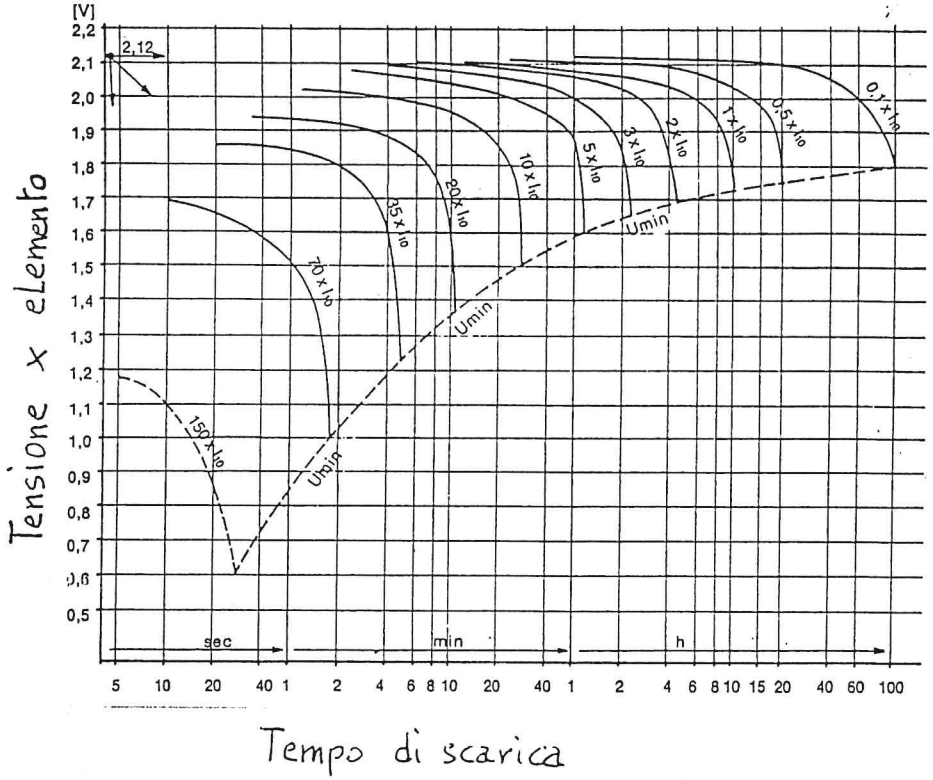
Qualora dovesse verificarsi una scarica totale, e' opportuno ricaricare immediatamente le batterie; questo considerando il fatto che se mantenute scariche per 30gg, anche se ricaricate normalmente, si verifica una perdita del 25% della capacita' totale.

Le batterie sono protette da eventuali c.c. tramite un fusibile inserito in serie alle stesse e collocato all'interno del rack (4A).

Nel caso che col tempo si dovesse verificare un numero di interventi maggiore del previsto, senza nessun altra operazione e' possibile sostituire le suddette batterie con un secondo tipo, il modello DRYFIT A200, che e' in grado di sopportare un servizio piu' pesante e quindi scariche piu' frequenti.

fig. A





(Ah)	0,5 x I_{10} (A)	1 x I_{10} (A)	2 x I_{10} (A)	3 x I_{10} (A)	5 x I_{10} (A)	10 x I_{10} (A)	20 x I_{10} (A)	35 x I_{10} (A)	70 x I_{10} (A)	150 x I_{10} (A)
1,0	0,050	0,100	0,200	0,300	0,500	1,000	2,000	3,500	7,000	15,000
1,1	0,055	0,110	0,220	0,330	0,550	1,100	2,200	3,850	7,700	16,500
1,8	0,090	0,180	0,360	0,540	0,900	1,800	3,600	6,300	12,600	27,000
2,0	0,100	0,200	0,400	0,600	1,000	2,000	4,000	7,000	14,000	30,000
3,0	0,150	0,300	0,600	0,900	1,500	3,000	6,000	10,500	21,000	45,500
3,8	0,190	0,380	0,760	1,140	1,900	3,800	7,600	13,300	26,600	–
5,7	0,285	0,570	1,140	1,710	2,850	5,700	11,400	19,950	39,900	–
6,5	0,325	0,650	1,300	1,950	3,250	6,500	13,000	22,750	45,500	–
9,5	0,475	0,950	1,900	2,850	4,750	9,500	19,000	33,250	66,500	–

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito, riportato nello schema elettrico in fig.B, in condizioni normali di esercizio e' alimentato dall' alimentatore modulare ELIND, tramite un diodo 21PT20 di protezione contro l' inversione di corrente.
Al mancare della tensione di rete, le batterie che sino a quell' istante si trovavano sotto carica, iniziano ad erogare la corrente richiesta dal carico sostituendo completamente l' alimentatore.

I circuiti elettronici stabilizzatori delle tensioni +15V e +12V sono stati ricavati dallo schema circuitale relativo all' utilizzo dell' integrato LM723; la versione in contenitore metallico il primo, la versione in contenitore plastico il secondo (montato su zoccolo).
Il circuito da noi realizzato, prevede l' inserzione di transistors NPN per aumentare la corrente erogabile.
Tale regolatore di tensione risulta essere molto stabile in funzione della temperatura, in quanto il suo riferimento interno di tensione (che a seconda del tipo si aggira sul valore di 7V) e' dichiarato stabile entro lo 0.1% su 1000 ore di lavoro.
Il valore di entrambe le tensioni e' tarabile tramite il relativo trimmer, sul pannello frontale per +12V, sulla scheda per +15V. In entrambi i circuiti e' stato limitato il valore della corrente erogabile, 1A massimo per +12V e 300mA massimi per +15V.
Il circuito stabilzzatore +5V e' invece ottenuto tramite 7805, formato TO220, la tensione e' fissa, ed e' collegato in derivazione sulla uscita +12V.

Le tre uscite sono disponibili su due connettori circolari CONNEI tipo U51, situati nel retro del contenitore rack, nel seguente ordine:

+5V - PIN 1
+15V - PIN 2
+12V - PIN 3
GND - PIN 4
GND - PIN 5

Tutti i circuiti sono alimentati tramite fusibile di protezione :

+15V - Fuse 1A
+12V - Fuse 1A
+5V - Fuse 500mA

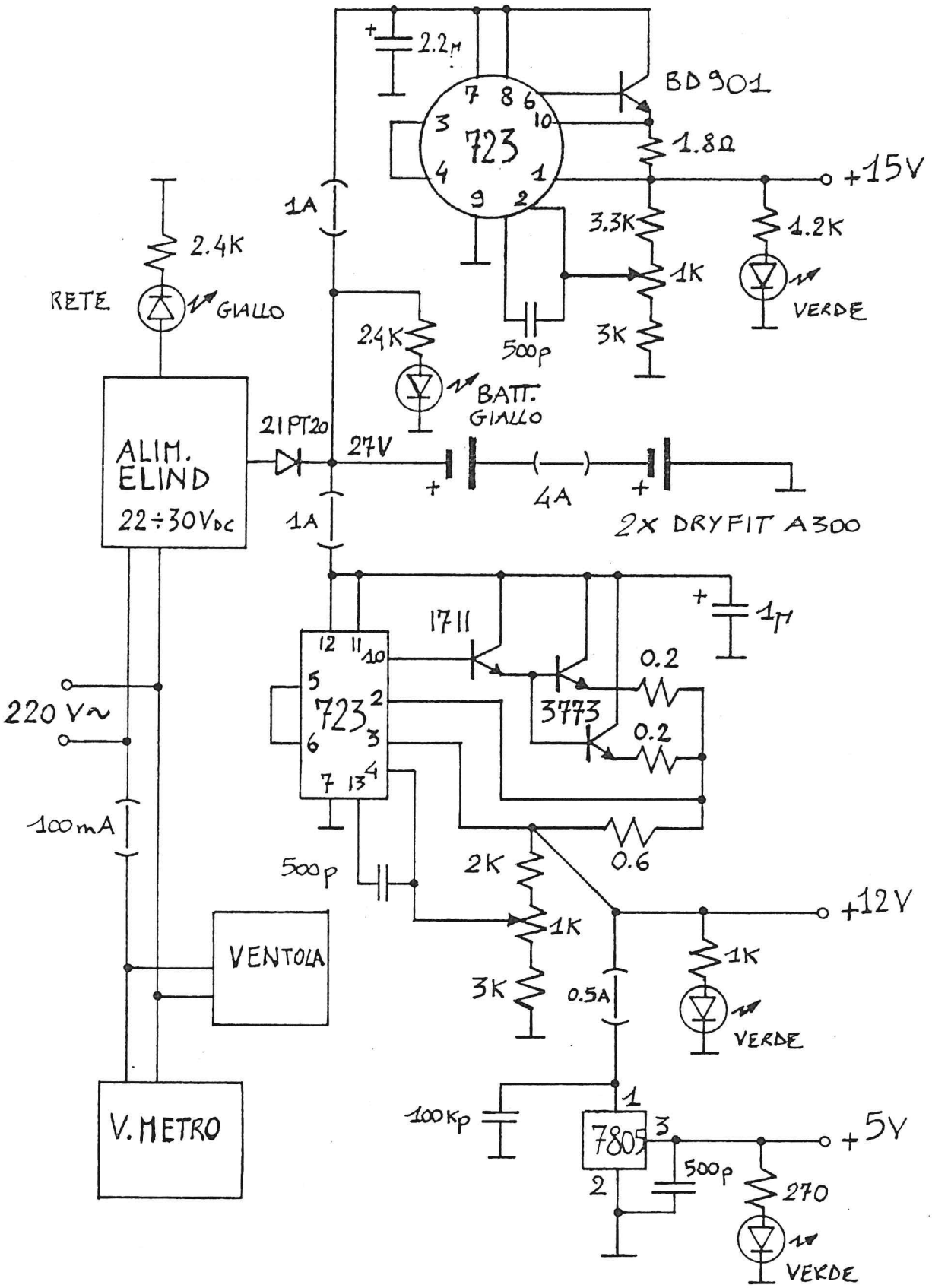
Sono stati impiegati inoltre una ventola TORIN TA300 e un voltmetro AUREL uSYSTEM modello AM 450D-AC.

Le connessioni del voltmetro sono effettuate tramite doppio connettore, nel seguente ordine:

IN misura	- PIN 2A
GND	- PIN 6A
ALIMENTAZIONE 220V	- PIN 8A
" "	- PIN 10A
CORTOCIRCUITATI	- PIN 2A con PIN 5B

La ventola di raffreddamento ed il voltmetro digitale sono alimentati tramite fusibile da 100mA direttamente dalla rete, qualora questa venisse a mancare chiaramente entrambi cessano di funzionare.

fig. B



- Schema elettrico generale -

ALIMENTATORE E CARICABATTERIA

Questo e' un unico oggetto costituito da un alimentatore commerciale fabbricato dalla ELIND, modello OPEN CASE DQL 01 - 2X con +/-15V - 1.5A a 40'C.
Esso e' stato utilizzato con le due uscite collegate in serie, svincolando da massa il comune e collegandovi invece l' uscita negativa. Ne deriva un alimentatore regolabile da 22V a 30V con 1.5A di erogazione.

Nel nostro caso la tensione e' stata tarata in modo tale da presentare 27V ai capi delle due batterie in serie; cio' per avere 2.25.V/elemento.
Il ripple di questo alimentatore e' trascurabile e quindi compatibilissimo per alimentare le batterie in questione, le quali globalmente sopportano un ripple massimo pari a +/-360mV (+/-30mV/el.).

Onde evitare un inutile quanto dannoso assorbimento di corrente, da parte dell' alimentatore, in mancanza di rete, e' stato inserito un diodo di potenza in serie all' uscita positiva dello stesso; in modo tale da rendere impossibile un eventuale inversione del senso di circolazione della corrente.

LISTA MONTAGGIO E SOSTITUZIONE DELLE BATTERIE

Per il buon fuzionamento del sistema tampone, e' necessario sostituire regolarmente, o qualora dovesse verificarsi un precoce deterioramento, le batterie. Per questo motivo e' doveroso annotare nelle righe sottostanti il periodo di entrata in funzione e di sostituzione delle batterie in oggetto.

- Autunno 1984

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....