

T 20000



ELENOS

BROADCAST EQUIPMENT

Via G. Amendola 9
44028 Poggio Renatico
Ferrara - Italy

Tel : +39 532 829 965

Fax : +39 532 829 177

E-mail: info@elenos.com

support@elenos.com

Indirizzo Internet: <http://www.elenos.com>

Il costruttore si riserva il diritto di cambiare le informazioni contenute nel presente manuale in qualunque momento senza avere l'obbligo di avvisare che la versione è stata aggiornata.

**2000 Elenos S.r.l.
Stampato in Italia
Cod. MAN0031**

<p>21/10/1996 Preliminare in Italiano 06/02/1996 Rev. 1 23/10/2000 Rev. 2 09/04/2002 Rev. 3</p>



SOMMARIO

BROADCAST EQUIPMENT	1
INTRODUZIONE	4
CARATTERISTICHE TECNICHE	5
PRECAUZIONI	6
ISTRUZIONI D'USO	7
<i>Vista del pannello frontale.....</i>	<i>8</i>
INSTALLAZIONE	15
<i>Schemi di connessione alla rete elettrica.....</i>	<i>16</i>
INSTALLAZIONE DEL TUBO TERMOIONICO	19
SECONDA FASE DI INSTALLAZIONE	20
ISTRUZIONI DI SINTONIZZAZIONE	22
LIMITI DI FUNZIONAMENTO	24
OPERAZIONI PERIODICHE SULL'APPARATO.....	25
REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI FILAMENTO.....	26
<i>Vista complessiva</i>	<i>27</i>
<i>Retro del pannello frontale.....</i>	<i>28</i>
<i>Pannello di servizio</i>	<i>29</i>
<i>Pannello delle schede rettificatrici.....</i>	<i>30</i>
<i>Vista della base.....</i>	<i>31</i>
Note sull'interpretazione degli schemi elettrici	32
<i>Schema # 1 - Connessioni di alimentazione</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>Schema # 2 - Alimentazione della valvola ..</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>Schema # 3 - Motori di sintonia</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>Schema # 4 - Diagramma R.F.</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>Schema # 5 - Connessioni di controllo</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>Schema # 6 - Sonde</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20123 - Scheda Bias</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20127 - Scheda di controllo.....</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20128 - Scheda di alimentazione del filamento</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20131 - Scheda pannello frontale.....</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20138 - Scheda partitore di tensione.....</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20144 - Scheda rettificatrice.....</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	
<i>E20139 - Scheda interfaccia (optional)</i> Errore. Il segnalibro non è definito.	

CARATTERISTICHE TECNICHE

DESCRIPTION		10000W OUT	20000W OUT
THERMOIONICS TUBE TYPE		TRIODE EIMAC 3CX15000	
EXPECTED TUBE	TYP	20000 HOURS	10000 HOURS
POWER OUTPUT	MAX	20000 WATT	
EXCITATION POWER		650W	1850W
REFLECTED POWER		750W	300W
S.W.R.	MAX	750 WATT	
POWER GAIN		ca. 10.2 dB	
R.F. HARMONIC COMPONENT	MIN	-82 dBC	
SYNCHRONOUS A.M.		0.05 dBC	
HIGH TENSION	TYP	V.HT.=7600V	
ANODE EFFICENCY		70%	77%
ANODE CURRENT {IA}	TYP	1.9A	3.5A
ANODE CURRENT {IA}	MAX	4.3A	
GRID CURRENT {IG}	TYP	200 Ma	500 mA
GRID CURRENT {IG}	MAX	1A	
BIAS VOLTAGE	TYP	V.BIAS=35-200V	
FILAMENT VOLTAGE	range	V.FIL.=6.1-6.4V	
R.F. CAVITY TEMPERATURE	TYP	70 °C	
R.F. CAVITY TEMPERATURE	MAX	95 °C	
INSTALLATION ALTITUDE	MAX	3000 mt. on sea level	
AMBIENT HUMIDITY	MAX	90 %	
OPERATING TEMPERATURE	range	0°C-45°C	
INPUT CONNECTIONS		50 OHM 7/8" TYPE CONNECTOR	
OUTPUT CONNECTIONS		50 OHM 3+1/8" TYPE CONNECTOR	
STAR TYPE SUPPLY		3x380V + N	
STAR TYPE ABSORPTION	3L+N	23A, 23A, 28.9A, 5.9A	45;45;50.9;5.9
TRIANGLE TYPE SUPPLY		3x220V - 3x240V	50-60 Hz
TRIANGLE TYPE ABSORPTION	3L	39.9A, 45.8A, 45.8A	78;83.9;83.9
GENERAL POWER SUPPLY		16.5 KVA	31 KVA
POWER FACTOR		COS ϕ = 0.9	

PRECAUZIONI

ATTENZIONE ! Si prega di osservare le opportune norme di sicurezza nell'uso di questo apparato, le correnti e le tensioni presenti all'interno sono pericolose.

L'installazione, l'uso e la manutenzione di questo dispositivo deve essere consentita solo ed esclusivamente a personale qualificato e consapevole di tutti i tipi di rischio connessi al fatto di operare con un apparecchiatura collegata a linee a tensione pericolosa ed operante in radio frequenza con potenza importante!

Questo manuale rappresenta una guida generale per il personale addestrato e qualificato, consapevole dei pericoli connessi a tali tipi di apparecchiature ; non vuole essere una raccolta completa delle norme di sicurezza necessarie nell'uso dell'apparato. La ELENOS non sarà responsabile per danni o lesioni risultanti da procedure improprie o da azioni di personale inesperto o scarsamente addestrato per tali mansioni.

Non mettere in funzione l'apparato e non maneggiarlo in alcun modo se non è completamente chiuso da ogni lato e non è collegato ad un efficace impianto di fuga a terra di correnti parassite sul telaio!

L'apparato deve essere alimentato esclusivamente alla tensione prevista. In caso di dubbio fare riferimento al Vostro rivenditore o al Servizio Clienti Elenos.

Per assicurare un regolare funzionamento della macchina non ostruire le griglie di ventilazione. Non posizionare l'apparecchiatura vicino a fonti di calore, o in installazioni chiuse senza opportuna ventilazione. Si prega di osservare le regole antincendio e di sicurezza relative ai locali che ospitano l'apparato.

Evitare versamenti di liquidi sull'apparato. Disalimentare preventivamente l'apparecchiatura per le operazioni di pulizia. Non usare liquidi o spray detergenti.

Si consiglia di appendere nelle postazioni che ospitano apparati elettrici un cartello con le istruzioni ben in chiaro delle fasi di soccorso a persone rimaste vittime di un incidente sul lavoro, dotare il locale di cassette di pronto soccorso utili in caso di persone ferite, disporre di piano di intervento per eventuali operazioni di soccorso che preveda l'elenco dei numeri di telefono o le modalità di collegamento verso le istituzioni locali pubbliche o private di pronto intervento che siano facilmente reperibili a tutte le persone nel locale.



ISTRUZIONI D'USO

Tutti gli indicatori del funzionamento ed i comandi per il normale uso e la regolazione dell'apparato, sono collocati sul pannello frontale illustrato in figura.

Accensione :

Per alimentare l'apparato è necessario azionare l'interruttore generale (**MAIN SWITCH**). L'indicazione luminosa **ON** indica che l'apparato è alimentato dalla tensione di rete elettrica. L'amplificatore si porta in stand-by, cioè la tensione anodica rimane nulla ed il contatto di abilitazione, predisposto per il modulatore, rimane aperto. Lo stato di stand-by viene segnalato dall'indicazione luminosa **ST-BY**.

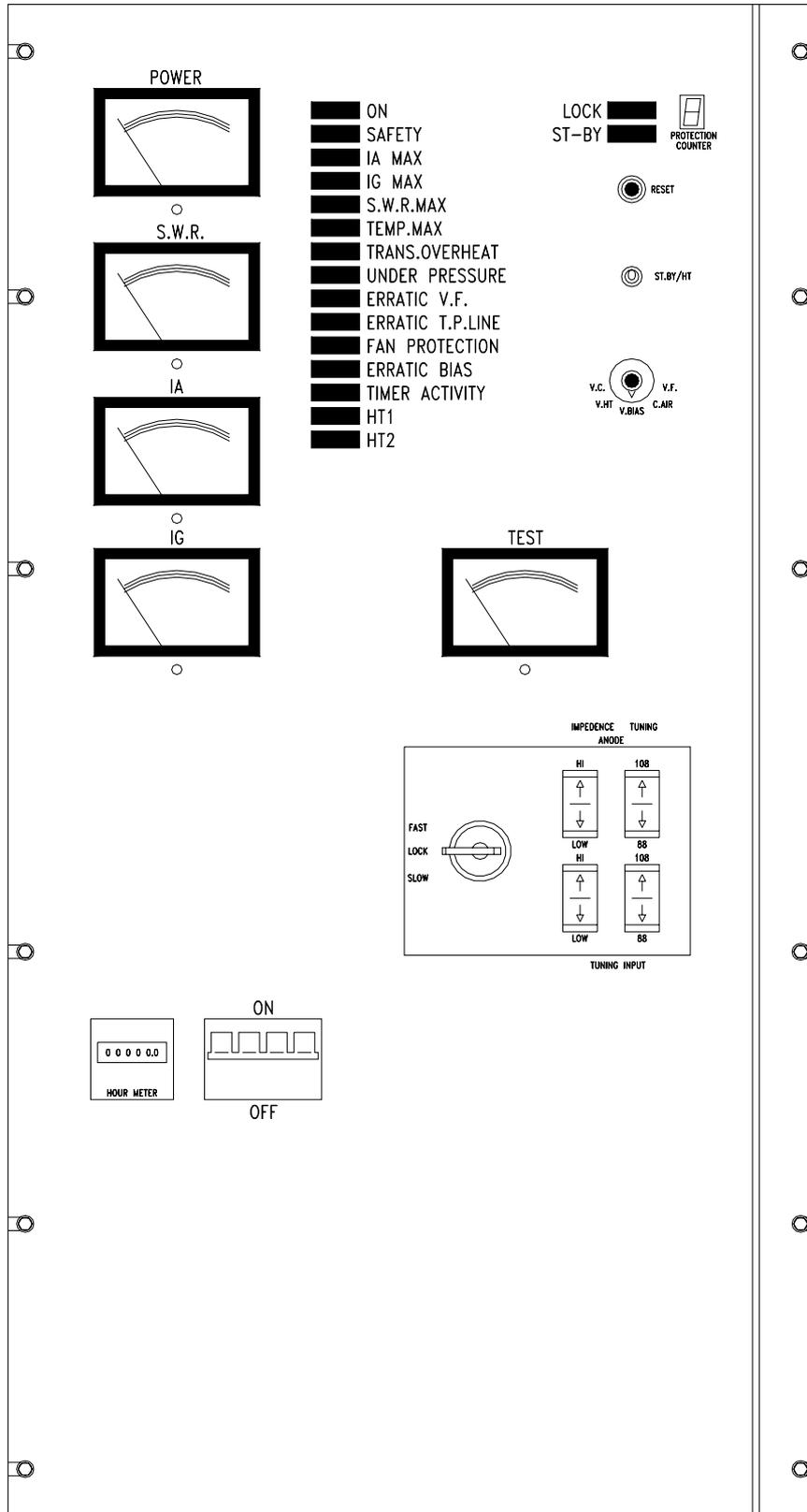
Per portare l'apparato in stato di funzionamento (H.T.) è necessario agire sul **deviatore a levetta** situato in alto a destra, che consente di porre l'amplificatore in stand-by od in stato di funzionamento. Si raccomanda di predisporre il modulatore in modo che all'accensione eroghi la minor potenza possibile per evitare che la potenza radio si innalzi in modo improvviso.

Una volta che si sono azionati l'interruttore principale e di stand-by, i circuiti di controllo danno inizio al ciclo di attivazione, che si svolge con gradualità per evitare sollecitazioni che possano danneggiare la valvola.

L'indicazione luminosa **TIMER ACTIVITY** segnala che è in atto il preriscaldamento del filamento della valvola, necessario prima di poter erogare potenza radio. Nel corso dell'attivazione è normale che si accendano le spie UNDER PRESSURE ed ERRATIC V.F. Quando il ciclo del contatore di tempo è terminato, il segnale di **TIMER ACTIVITY** cessa e, se non sono presenti anomalie, si attiva invece l'indicazione luminosa **HT1** che segnala l'attivazione dell'alimentatore anodico. In una prima fase il trasformatore anodico è collegato alla rete elettrica con resistenze in serie di limitazione per extracorrenti, dopo un secondo circa viene collegato direttamente alla rete elettrica ed il contatto di "interlock" abilita il modulatore a funzionare. Questa seconda fase è segnalata dall'accensione dell'indicazione luminosa **HT2**. Il modulatore collegato attraverso la porta di "driver interlock" è abilitato solo se entrambe le indicazioni HT1, HT2 sono attive. Le indicazioni HT1 ed HT2 sono sempre inattive quando l'apparato finale di potenza T20000 è in avaria o sospeso dal servizio dall'operatore. A questo punto si può alzare la potenza del modulatore per portare a regime il sistema.

Sul pannello frontale è presente un dispositivo **conta-ore** che registra il numero di ore in cui l'apparato è rimasto alimentato con energia elettrica. Questo dispositivo è utile come riferimento temporale per tutte le operazioni periodiche di manutenzione.

Vista del pannello frontale



Strumenti indicatori :

- **POWER** misura la **potenza radio di uscita**, con fondo scala impostato a 25KW.
- **S.W.R.** misura la **potenza radio riflessa** presente sul connettore del sistema radiante , con f.s. impostato a 2,5KW .
- **ANODE** misura la **corrente anodica** del tubo termoionico, con f. s. impostato a 5A.
- **GRID** misura la **corrente di griglia** del tubo termoionico, con f. s. impostato a 2A.
- **TEST**, misura grandezze diverse a seconda della posizione del **selettore** rotativo ;
 1. con selettore in posizione **V. HT** lo strumento misura la **tensione di alimentazione** anodica, con f.s. a 10KV ;
 2. in posizione **V. BIAS** misura la **tensione di polarizzazione** tra catodo e griglia, con f.s. a 200 Vdc ;
 3. in posizione **C. AIR** misura la **temperatura** dell'aria in uscita dalla cavità amplificatrice con f.s. a 100 °C ;
 4. in posizione **V.F.** misura la **tensione di filamento** con f. s. 10Volts AC.
 5. La posizione **V. C.** del selettore serve per la calibrazione di tutti gli strumenti ad indice ; tutti gli strumenti devono essere portati a fondo scala attraverso i potenziometri a regolazione semifissa presenti sulla scheda E20131, situata nella parte interna del pannello frontale (vedi schemi elettrici) ; questa funzione è pratica in caso di sostituzione di uno strumento guasto.

E' inoltre possibile osservare la forma d'onda del segnale radio erogato, attraverso il connettore **RF MONITOR**, che riporta direttamente il segnale di uscita, opportunamente attenuato in potenza.

Comandi di sintonia :

I quattro pulsanti a due stati (alto) e (basso) sono i regolatori delle sintonie dell'apparato (vedi anche il capitolo sulla sintonizzazione) :

1. **ANODE IMPEDANCE** (in alto a sinistra). Regola il valore di adattamento di impedenza tra anodo del tubo termoionico e sistema radiante. Se premuto nella parte alta alza l'impedenza anodica e viceversa.
2. **ANODE TUNING** (in alto a destra). Regola la sintonia in frequenza del circuito di uscita anodico. Se rivolto verso l'alto sintonizza frequenze alte e viceversa.
3. **INPUT IMPEDANCE** (in basso a sinistra). Regola il valore di adattamento di impedenza tra catodo del tubo termoionico e relativo stadio eccitatore. Se rivolto verso l'alto alza l'impedenza viceversa.
4. **INPUT TUNING** (in basso a destra). Regola la sintonia in frequenza del circuito di ingresso catodico. Se rivolto verso l'alto sintonizza frequenze alte e viceversa.

La chiave a tre stati: (FAST), (LOCK), (SLOW) consente di selezionare la velocità più adatta di movimento dei motori elettrici di sintonia. In posizione "**LOCK**" tutti i motori sono inattivi. Mantenendo la chiave in posizione "**FAST**" è selezionata una velocità di movimento veloce. Mantenendo la chiave in posizione "**SLOW**" è selezionata una velocità di regolazione fine.

Indicatori di malfunzionamento e possibili cause :

ATTENZIONE ! Per qualsiasi intervento all'interno dell'apparato è INDISPENSABILE togliere energia elettrica dal quadro elettrico esterno che alimenta tutto il sistema di trasmissione. Usare sempre strumenti isolati e punti di fuga per l'alta tensione. Non effettuare interventi all'interno della macchina quando si è soli o quando si è stanchi. La manutenzione di questo dispositivo deve essere consentita solo ed esclusivamente a personale qualificato e consapevole di tutti i tipi di rischio connessi al fatto di operare con un apparecchiatura collegata a linee a tensione pericolosa ed operante in radio frequenza con potenza importante!

L'indicazione luminosa intermittente **SAFETY** indica che l'apparato non è in condizioni di sicurezza per operare in alta tensione, e quindi in "stato di protezione". Questo può avvenire fra l'altro se qualche pannello è aperto o qualche connettore interno particolarmente importante non è correttamente fissato.

Lo stato di protezione comporta l'interruzione dell'alimentazione anodica (che è in alta tensione) del tubo termoionico e l'interruzione del contatto previsto per abilitare o disabilitare l'alimentazione del modulatore, analogamente a quanto avviene nello stato di stand-by imposto dall'operatore.

Se il valore di alcune variabili sorvegliate (potenza riflessa, corrente anodica, corrente di griglia controllo e temperatura dell'aria calda in uscita dalla cavità amplificatrice) supera certi limiti, la logica di controllo sospende il funzionamento, ma tenta il ripristino e tiene traccia di questo, incrementando il contatore indicato dal display alfanumerico **PROTECTION COUNTER** situato sul pannello frontale. Per le variabili che non sono monitorabili quando il funzionamento è sospeso, tali tentativi intervengono in genere ad intervalli di tre secondi. I tentativi di ripristino automatico del funzionamento incrementano ugualmente il contatore anche se le cause di malfunzionamento sono diverse.

Quando la logica elettronica ha esaurito il limite di tentativi di ripristino automatici previsti (8), allora l'apparato si blocca definitivamente. Tale stato viene segnalato sul pannello frontale con l'indicazione luminosa **LOCK**.

Il pulsante **RESET** è disponibile all'operatore per annullare il blocco automatico del trasmettitore.

Le indicazioni luminose IA MAX, IG MAX, S.W.R. MAX, TEMP. MAX, TRANS. OVERHEAT, UNDER PRESSURE, ERRATIC V.F., ERRATIC T.P. LINE, FAN PROTECTION, ERRATIC BIAS, segnalano anomalie di funzionamento che possono portare l'apparato in "stato di protezione".

- **IA MAX** indica che è stato superato il limite massimo di corrente anodica. La causa più probabile di questa anomalia è l'eccessiva pretesa di potenza radio di uscita, oppure una sintonizzazione non corretta (l'impedenza trasformata nei circuiti di anodo è troppo bassa). Se l'impedenza del sistema radiante non è corretta o stabile è possibile che si verifichino ampie variazioni di corrente anodica con probabili interventi di questa protezione. Le variazioni della tensione di rete influenzano la corrente anodica in modo importante se gli



stadi radio precedenti rimangono stabili in potenza, in particolare, se la tensione di rete diminuisce ma la potenza di eccitazione rimane invariata allora la corrente anodica aumenta sensibilmente. Quando il tubo termoionico è esaurito è possibile registrare frequenti interventi di questa protezione.

- **IG MAX** indica che è stato superato il limite massimo di corrente di griglia. La causa più probabile di questa anomalia è dovuta alla eccessiva potenza radio di ingresso oppure ad una sintonizzazione non corretta (l'impedenza trasformata nei circuiti di anodo è troppo alta). Se l'impedenza del sistema radiante non è corretta o stabile è possibile che si verifichino ampie variazioni di corrente di griglia con probabili interventi di questa protezione. Le variazioni della tensione di rete influenzano la corrente di griglia in modo importante se gli stadi radio precedenti rimangono stabili in potenza, in particolare, se la tensione di rete diminuisce ma la potenza di eccitazione rimane invariata allora la corrente di griglia aumenta sensibilmente. Quando il tubo termoionico è esaurito è possibile registrare frequenti interventi di questa protezione con problemi di adattamento di impedenza radio con gli stadi precedenti.
- **SWR MAX** indica che è stato superato il limite massimo di potenza riflessa sul connettore di uscita radio. La causa più probabile di questa anomalia è dovuta al valore non corretto di impedenza del sistema radiante connesso all'uscita del trasmettitore. Molto spesso la causa di intervento in protezione è apparentemente inspiegabile, questo quando il sistema radiante collassa temporaneamente senza presentare poi un danno permanente.
- **TEMP. MAX** indica che è stato superato il limite massimo di temperatura dell'aria calda di uscita dalla cavità amplificatrice. La logica delle protezioni tenta il ripristino del funzionamento quando registra di nuovo valori regolari ed incrementa il contatore dei ripristini. La causa più probabile di questa anomalia è dovuta alla eccessiva temperatura ambientale, ai filtri dell'aria di aspirazione non efficienti oppure ad una sintonizzazione non corretta (l'impedenza trasformata nei circuiti di anodo è troppo bassa).
- **TRANS. OVERHEAT** indica che il trasformatore di alimentazione anodica è surriscaldato. La logica delle protezioni ripristina il funzionamento quando il sensore del trasformatore rileva di nuovo un valore regolare della temperatura. La causa più probabile di questa anomalia è dovuta alla eccessiva temperatura ambientale oppure ai filtri dell'aria di aspirazione non efficienti.
- **UNDER PRESSURE** indica che la pressione dell'aria di raffreddamento all'interno della cavità amplificatrice è insufficiente. La logica delle protezioni ripristina il funzionamento quando il sensore di pressione rileva un valore che è ritornato corretto. L'amplificatore di potenza in questo stato di protezione non abilita l'alimentatore di filamento come è evidente dalla spia luminosa indicatrice ERRATIC VF. La causa principale di questa anomalia è la condizione di inefficienza dei filtri di aspirazione dell'aria di raffreddamento oppure l'insufficiente ripristino di aria all'interno della stanza dove è sistemato l'apparato. Quando la turbina di raffreddamento è meccanicamente non integra o elettricamente non alimentata in

modo corretto, è possibile che si verifichino fenomeni sporadici o stabili di intervento di questa protezione.

- **ERRATIC VF** indica che la tensione di filamento allo zoccolo del tubo termoionico non è corretta. La logica delle protezioni ripristina il funzionamento quando il valore ritorna normale entro una tolleranza del 5%. Nella fase di prima accensione è normale che questa indicazione rimanga attiva per un periodo fino a dieci secondi, questo è dovuto al modo lento in cui l'alimentatore di filamento raggiunge il valore di regime. Questa indicazione rimane sempre attiva se è contemporaneamente attiva l'indicazione UNDER PRESSURE. Quando la tensione di filamento è a regime allora viene avviato il contatore di tempo "timer" che garantisce un periodo di attesa di rispetto (300/400 secondi) prima di attivare l'alimentazione anodica e l'eccitazione radio all'apparato. In caso di mancanza della tensione di rete elettrica per un periodo superiore a 1.5 secondi la logica delle protezioni pone il trasmettitore in "stato di protezione" per ERRATIC VF e ripete il ciclo di preriscaldamento (indicato da TIMER ACTIVITY) prima di riprendere il funzionamento regolare. Le cause principali di anomalia sono a volte connesse a quelle relative ai problemi di pressione dell'aria in cavità amplificatrice (vedi paragrafo relativo) oppure provocate dalle interruzioni brevi di alimentazione della linea elettrica.
- **ERRATIC T.P. LINE** indica che è intervenuta la protezione di sicurezza collegata all'alimentatore anodico. La logica delle protezioni non ripristina il funzionamento in modo automatico, ma è necessario l'intervento dell'operatore. La causa principale di questa rilevazione di anomalia è dovuta a fenomeni di cortocircuito, permanente o non permanente, verso il telaio o altri punti in qualsiasi nodo elettrico dei circuiti di alimentazione anodica, segnale in molti casi di tubo termoionico ormai esaurito oppure difettoso. Un'altra causa di intervento di questa protezione è la tensione di rete elettrica troppo alta oppure squilibrata (se trifase).
- **FAN PROTECTION** indica che è intervenuta la protezione di sicurezza collegata al motore della turbina principale di raffreddamento della cavità amplificatrice. La logica delle protezioni non ripristina il funzionamento in modo automatico, ma è necessario l'intervento dell'operatore. La causa principale di questa rilevazione di anomalia è la tensione di rete elettrica troppo alta oppure squilibrata (se trifase).
- **ERRATIC BIAS** indica che la tensione di polarizzazione catodo/griglia non è regolare. La logica delle protezioni non ripristina il funzionamento in modo automatico, ma è necessario l'intervento dell'operatore: il solo modo di annullare l'indicazione ed il suo effetto è quello di togliere energia elettrica all'apparato per almeno tre secondi. La causa principale di questa rilevazione di anomalia è dovuta a fenomeni di cortocircuito, permanente o non permanente, verso il telaio o altri punti in qualsiasi nodo elettrico dei circuiti di alimentazione anodica oppure catodica, segnale in molti casi di tubo termoionico ormai esaurito oppure difettoso.



DESCRIZIONE TECNICA

- Il **tubo termoionico**, è un triodo EIMAC 3CX20000 con catodo a riscaldamento diretto, impiegato nella configurazione altamente stabile di griglia comune, con ingresso di segnale in catodo e uscita di anodo, ospitato nella cavità amplificatrice. L'apparato prevede il funzionamento del tubo termoionico a piena potenza in classe C, a potenze più basse lavora in classe B, a potenze bassissime in classe AB.
- Il **filtro passa basso di uscita** per la soppressione delle componenti armoniche della frequenza portante. è incluso meccanicamente nell'apparato. E' assolutamente indispensabile che il filtro sia collegato e perfettamente funzionante, in caso di malfunzionamento non è possibile garantire la soppressione di radio disturbi fuori canale ed all'interno dell'apparato si genera un pericoloso surriscaldamento.
- **L'alimentazione anodica** in alta tensione è ottenuta tramite rettificatore esafase (vedi scheda elettronica E20144) con filtro induttivo e poi capacitivo. In serie alla presa di alimentazione anodica del tubo termoionico è collegato un resistore di alta potenza ad alto isolamento che ha lo scopo di limitare l'energia in gioco in caso di accidentali archi elettrici interni alla cavità amplificatrice o al tubo termoionico stesso.
- Il **trasformatore di alta potenza** viene inserito elettricamente in due passi ; nella prima fase in serie alla linea di alimentazione sono inserite resistenze limitatrici di corrente ; nella seconda si collega direttamente il trasformatore alla rete. Questo consente di evitare interruzioni provocate dagli interruttori generali di sicurezza della linea elettrica di postazione.
- Il **circuito di polarizzazione di catodo** (vedi scheda elettronica E20123) è di tipo automatico, sensibile alla corrente catodica, la tensione catodo/griglia è ottenuta con una catena di diodi di potenza collegati in serie tra loro ; il valore molto alto del fattore di amplificazione di tensione del tubo termoionico consente la variazione di classe di lavoro anche con variazione modesta della tensione di polarizzazione.
- Il **filamento del tubo termoionico** è mantenuto stabile in corrente alternata tramite un alimentatore a parzializzazione d'onda con precisione entro 1.5% (vedi schede elettroniche E20127 ed E20128). L'attivazione dell'alimentatore di filamento è condizionata dalla pressione dell'aria di raffreddamento all'interno della cavità amplificatrice, se questa è regolare allora l'alimentatore è abilitato a funzionare. Il valore di tensione di regime viene raggiunto con progressione lenta per evitare extracorrenti allo zoccolo del tubo termoionico. È disponibile un elemento regolatore su scheda elettronica E20127 che consente di variare il valore di tensione/potenza di filamento allo scopo di allungare il periodo di vita del tubo termoionico se la potenza radio di utilizzo è inferiore al valore nominale dell'apparato (vedi note tecniche sul filamento).
- I **controlli sul funzionamento** dell'apparato prevedono sospensioni in caso di superamento di parametri di sicurezza di alcune variabili con diverse modalità di ripristino automatico ; per quanto riguarda la descrizione dettagliata della logica di protezione dell'apparato consultare

il capitolo "istruzioni d'uso". La scheda elettronica principale E20127 ospita tutti i circuiti di servizio per interfaccia utente (vedi anche scheda elettronica E20131) ed i circuiti di sorveglianza del funzionamento di tutte le variabili importanti dell'amplificatore.

- I **comandi delle sintonie** della cavità amplificatrice sono azionati tramite motori elettrici con due velocità selezionabili di movimento. Questa soluzione oltre che comoda è di assoluta sicurezza per il personale addetto alle tarature di sintonia dell'apparato. I comandi di regolazione della cavità amplificatrice sono due per l'ingresso e due per l'uscita ; uno dei due agisce sull'adattamento di impedenza, l'altro sulla sintonia propria di frequenza.



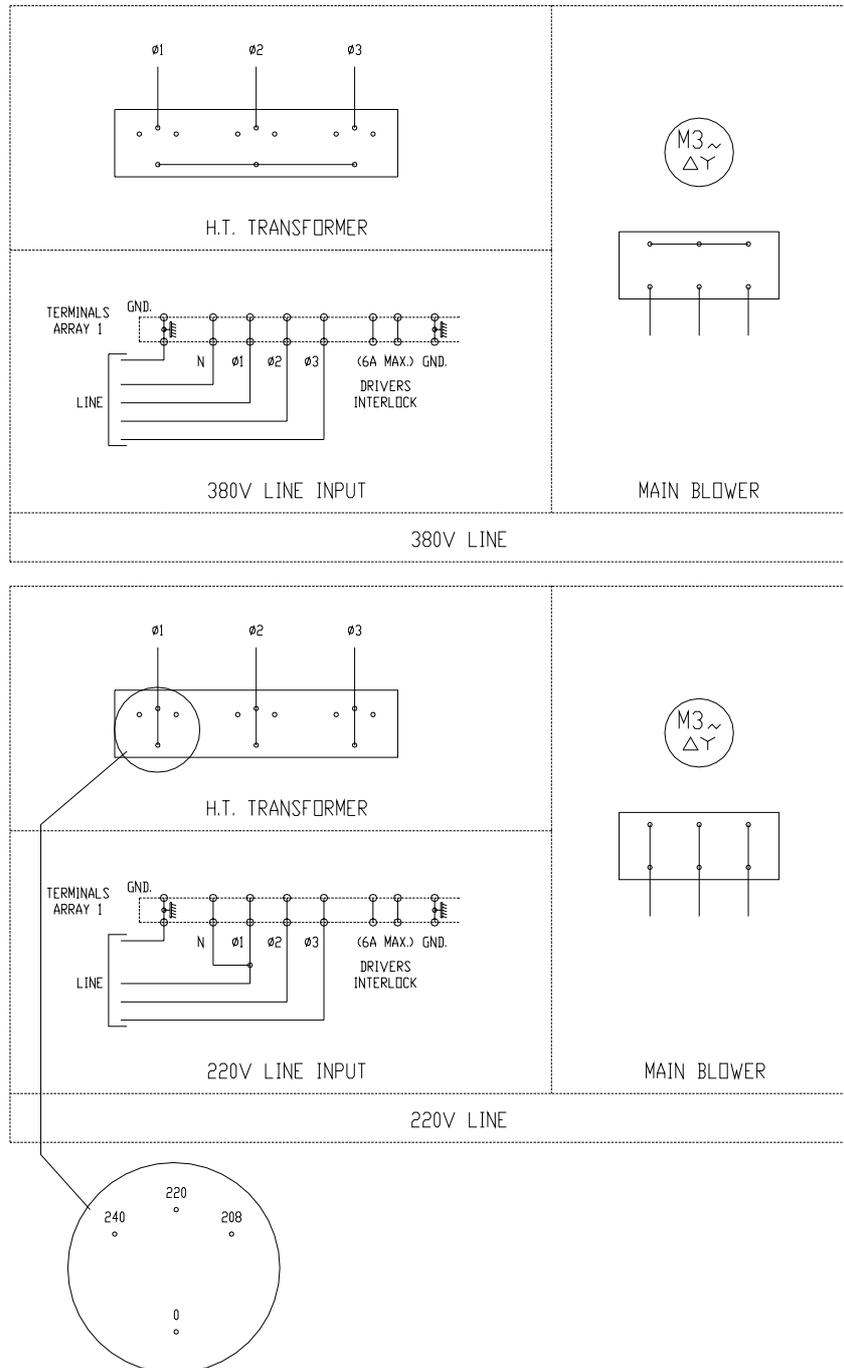
INSTALLAZIONE

Prima di descrivere le fasi operative di installazione occorre fare una premessa riguardo i requisiti dell'ambiente fisico e dell'impianto elettrico dove si deve installare gli apparati. Nella stanza destinata all'installazione deve essere previsto un sistema di evacuazione dell'aria calda prodotta da tutti gli apparati. Se T20000 è la fonte di calore più importante di tutto il sistema ospitato e se la temperatura ambiente è 25 gradi Celsius, allora occorre evacuare almeno 2000 metri cubi ora di aria, se la temperatura ambiente è 45 gradi Celsius, allora occorre evacuare 3000 metri cubi per ora. Naturalmente è necessaria un'aspirazione di pari aria fresca dall'ambiente esterno che deve essere filtrata attraverso opportuni accessori per evitare l'intrusione di insetti, polvere, fumi condensati o materiale organico. L'apparato può funzionare regolarmente se la temperatura ambiente è compresa fra -5 e +45 gradi Celsius con umidità relativa 95% non condensata a +45 gradi.

L'impianto di rete elettrica deve essere di tipo trifase con tensione di 208/240V per collegamento "delta" (senza neutro), con tensione di 380/415V per collegamento "stella" (con neutro). La rete di alimentazione deve consentire di erogare una potenza di almeno 35KVA tenuto conto del fattore di forma distorto dal potente rettificatore anodico.

Deve essere previsto assolutamente un efficiente sistema di fuga a terra di correnti di perdita che possono coinvolgere il telaio dell'apparato e delle altre apparecchiature in contatto. Attenzione particolare deve essere posta al collegamento con il sistema radiante, questo è particolarmente esposto a fenomeni elettrici atmosferici. Una linea con conduttore elettrico di sezione almeno di 150 millimetri quadrati deve essere collegata elettricamente al conduttore esterno del cavo di antenna prima che questo entri in qualsiasi ambiente chiuso, questo conduttore deve terminare con collegamento a bassa impedenza ad una presa di terra dedicata per il traliccio del sistema radiante. Dati i valori molto bassi di induttanza elettrica parassita dei collegamenti che riguardano l'apparato T20000, la quantità di energia elettrica di provenienza atmosferica è solo parzialmente controllabile in termini di sicurezza personale dai collegamenti a terra. Per la maggior sicurezza delle persone è molto importante che l'installazione sia prevista in una stanza non frequentata se non in casi di temporanea permanenza (per manutenzioni, riparazioni o brevi controlli). Se la stanza di installazione è frequentata da persone per motivi diversi dalle occasionali operazioni di servizio sul trasmettitore è indispensabile un recinto in rete metallica collegata ad una efficiente presa di terra che isoli le persone dagli apparati.

Schemi di connessione alla rete elettrica



Tenuto conto delle indicazioni precedentemente scritte si può procedere ora alle fasi di installazione. Liberare l'apparato da tutti gli elementi serviti al trasporto facendo attenzione a non smarrire oggetti dati in dotazione. Liberare il trasformatore di alimentazione anodica dalla cassa servita per il trasporto, facendo attenzione a non danneggiare gli avvolgimenti ed i morsetti di collegamento. Aprire l'apparato in tutti i suoi pannelli e verificare l'integrità dei collegamenti elettrici e delle parti meccaniche di collegamento in radio frequenza; se risultassero presenti danni dovuti al trasporto contattare la ELENOS per disposizioni riguardanti

i diritti di garanzia. Rimuovere la "staffa" di fissaggio dell'induttore di alimentazione anodica non più utile (ma pericolosa!) servita durante il trasporto. Sistemare all'interno dell'apparato, sulla base, la tavoletta rettangolare in P.V.C. in dotazione e sopra di questa il trasformatore anodico nello spazio inequivocabilmente destinato. Il trasformatore non viene fissato tramite bulloni all'interno dell'apparato per evitare le extracorrenti tra il suo corpo esterno e la base dell'apparato che lo ospita. In caso di installazioni in zone sismiche è opportuno legare il trasformatore con corde di materiale isolante alle strutture interne dell'apparato. Il corpo del trasformatore DEVE essere collegato alla presa di terra dell'impianto elettrico in un solo punto del suo corpo esterno ; verificare che il conduttore di terra sia collegato al morsetto di terra di tutto l'apparato in modo assolutamente sicuro. Non collegare la presa di centro stella del primario del trasformatore al contatto di neutro della linea elettrica. Collegare il primario del trasformatore anodico ai cavi previsti (di alta sezione) nei morsetti più adatti alla tensione di postazione come da schema. Collegare il secondario del trasformatore anodico ai cavi previsti ad alto isolamento (vedi etichetta di identificazione). Collegare nella presa "probe termico" del trasformatore anodico i due fili discendenti dal "longarone" destro anteriore (vedi etichetta di identificazione). ATTENZIONE ! Una frequente causa di incidente nelle prime ore di funzionamento dell'apparato è dovuta al passaggio di cavi di collegamento ad isolamento ordinario presso alcuni punti del trasformatore anodico. Prevenire con cura il contatto di cablaggi vaganti con i morsetti in alta tensione del trasformatore anodico.

Sono previsti due modi di collegamento alla linea elettrica : collegamento "stella" con collegamento al neutro (4 fili + terra) per tensioni di rete 380/415V ; collegamento "delta" senza collegamento al neutro (3 fili + terra) per tensioni di rete 208/240Volts. L'entrata per i cavi di alimentazione elettrica principale è posta nella parte posteriore dell'apparato dove è disponibile una serie di fori per l'ingresso dei cavi elettrici. All'interno dell'apparato è sistemato un blocco di morsetti previsti per il collegamento dei cavi di alimentazione di energia elettrica. La sezione dei cavi è diversa secondo il modo di collegamento ed è derivabile consultando la tabella tecnica con indicati i valori di assorbimento di corrente dalla rete elettrica. Ogni Nazione ha i suoi capitoli per la determinazione della sezione dei cavi di collegamento alla linea elettrica che DEVONO essere rispettati. In mancanza di riferimenti più severi occorre una sezione corrispondente ad una densità di corrente massima di 4 Ampere per mm^2 della sezione del conduttore. (Esempio: 50A di corrente quindi un cavo di sezione non inferiore a $50/4 = 12.5 \text{ mm}^2$). In caso di collegamento "stella" non invertire il "neutro" con una delle tre fasi, questo provoca danni permanenti all'apparato. Il morsetto di collegamento al "neutro" è riconoscibile per le dimensioni del cavo di collegamento interno, molto più piccolo di quelli di fase. In caso di collegamento "delta" non collegare il "neutro" al morsetto di entrata ; all'interno dell'apparato questo è in cortocircuito (previsto) con una (opportuna) delle tre fasi.

È ASSOLUTAMENTE NECESSARIO COLLEGARE L'APPARATO ALLA PRESA DI TERRA dell'impianto della postazione. All'interno è presente un morsetto riconoscibile dai colori giallo/verde di dimensioni adatte ad un cavo di sezione almeno pari a quelli di collegamento delle tre fasi. Il collegamento alla presa di terra è indispensabile per la sicurezza delle persone

che hanno occasione di entrare in contatto fisico con l'apparato o con tutte le altre strutture metalliche o comunque conduttrici di corrente elettrica che sono a loro volta in contatto galvanico con l'apparato. Il collegamento alla presa di terra è utile per limitare i danni all'apparato o ad altre apparecchiature vicine in caso di scariche di alta tensione di natura atmosferica o di provenienza interna all'apparato stesso.

Il collegamento alle tre fasi NON è indifferente, questo determina il verso di rotazione del motore della turbina di raffreddamento principale, che deve essere quello corretto. Le prove di verifica del corretto senso di rotazione della turbina principale di raffreddamento devono essere fatte quando l'apparato è chiuso in tutte le sue parti per ragioni di sicurezza degli operatori. L'impianto elettrico che fornisce energia all'apparato di potenza e a tutti gli apparati collegati DEVE essere dotato di DISGIUNTORE DI SICUREZZA con taratura in corrente non superiore al 30% della corrente assorbita da tutto il trasmettitore. Quando collegato all'impianto elettrico l'apparato espone il personale alla possibilità di entrare in contatto con contatti di linea elettrica ad alta tensione, per questo è ASSOLUTAMENTE INDISPENSABILE MANTENERE IN POSIZIONE INTERROTTA (OFF) il disgiuntore di sicurezza dell'impianto di postazione fino a quando l'apparato ha qualche pannello meccanico aperto. Mantenere aperto elettricamente (OFF) il solo interruttore sul pannello frontale dell'apparato NON E` SUFFICIENTE! NON EROGARE TENSIONE ALL'APPARATO FINO A CHE` NON E` CHIUSO IN TUTTE LE SUE PARTI E COLLEGATO ALLA PRESA DI TERRA DI POSTAZIONE. Un trasformatore di isolamento dalla linea elettrica esterna riduce notevolmente i casi di guasto per cause di natura atmosferica, se presente nella postazione questo aumenta notevolmente la affidabilità di servizio e riduce il costo dei guasti per extratensioni in linea elettrica. È utile la costruzione di un avvolgimento di circa 25 spire, di diametro circa 25 / 35 centimetri (circa 1 piede) con i cavi elettrici di collegamento alla linea elettrica per le due/tre fasi e per il neutro prima di entrare ed alimentare l'apparato. NON COSTRUIRE ASSOLUTAMENTE SPIRE CON IL CAVO DI COLLEGAMENTO ALLA PRESA DI TERRA CHE DEVE ESSERE DI GRANDE SEZIONE (100 millimetri quadrati) E DIRETTO AL CONTATTO PIÙ IMPORTANTE DELL'IMPIANTO DELLA POSTAZIONE CON COLLEGAMENTO PIÙ BREVE POSSIBILE.

L'apparato di potenza finale è sempre collegato ad altri apparati detti di eccitazione che nella maggior parte dei casi prevedono uno stadio intermedio di amplificazione ed un modulatore FM. I collegamenti verso gli stadi amplificatori precedenti ed il modulatore sono di due tipi: collegamenti in radio frequenza e collegamento di rete elettrica con sistema di sicurezza reciproca tra apparati, "driver interlock". I collegamenti radio seguono questo schema: l'uscita (radio) del modulatore è collegata nella presa di ingresso (radio) del primo stadio intermedio, l'uscita (radio) del primo stadio intermedio è collegata alla presa di ingresso (radio) di un eventuale secondo stadio intermedio. L'uscita (radio) dell'apparato precedente l'amplificatore finale T20000 si collega al suo filtro passa basso di ingresso che finalmente alimenta l'ingresso della cavità amplificatrice finale. Il collegamento in radio è completo naturalmente quando l'uscita di potenza radio dell'apparato T20000 è collegata al sistema radiante. Il collegamento al sistema radiante impone il posizionamento definitivo dell'apparato che per comodità di lavoro



conviene rimanga libero fino al completamento dell'ultima fase di installazione. Il collegamento di alimentazione di rete elettrica è più complesso e può variare secondo la configurazione preferita di stadi componenti il sistema di trasmissione. Notare che l'apparato T20000 non fornisce energia elettrica di alimentazione ma la interrompe solamente tramite un contatto di consenso "interlock" della portata di 10A. Lo schema di collegamento deve soddisfare un vincolo indispensabile: se l'apparato di potenza finale o uno stadio di amplificazione intermedio cadono in protezione il modulatore deve azzerare la potenza di uscita radio.

INSTALLAZIONE DEL TUBO TERMOIONICO

Quando l'amplificatore T20000 è in posizione definitiva si può procedere alla installazione del tubo termoionico. Le indicazioni che seguiranno sono valide anche se si opera la sostituzione periodica del tubo termoionico, per questo è utile che una copia del manuale tecnico dell'apparato sia sempre disponibile in postazione. Questa operazione deve essere attuata con il disgiuntore di alimentazione elettrica di tutto il sistema di trasmissione interrotto e con il sistema radiante ISOLATO dall'apparato T20000. **ATTENZIONE!** Durante le operazioni di installazione del tubo termoionico le mani dell'operatore vengono a contatto fisico con parti normalmente funzionanti in ALTA TENSIONE. Anche se l'apparato è inattivo da molto tempo è **INDISPENSABILE** prevedere un conduttore che mantiene in collegamento elettrico il telaio dell'apparato con il contatto di alimentazione di alta tensione. **ATTENZIONE!** Per scaricare il condensatore di alta tensione collegare il conduttore solidale al telaio dell'apparato con il punto **PREVISTO** per questa operazione: il nodo elettrico che collega la resistenza di potenza di limitazione extracorrenti in serie all'anodo del tubo termoionico. Se la scarica del condensatore di alta tensione avviene in punti diversi da quello precedentemente descritto è possibile procurare danni permanenti all'apparato. Rimuovere il pannello superiore dell'apparato. Rimuovere il "camino" di uscita dell'aria calda sopra la cavità amplificatrice, dopo aver scollegato il "probe termico" vincolato al camino. Estrarre il tubo termoionico dal contenitore di imballo e verificare che sia in condizioni integre ed adatte al suo funzionamento. Il tubo termoionico non deve presentare imbrattature con materiali inquinanti in alcuna parte, contattare il fornitore se questa specifica non è rispettata.

Introdurre il tubo termoionico all'interno della cavità amplificatrice mantenendo una posizione di discesa verso lo zoccolo ben **VERTICALE** e **CENTRATA** e con fase angolare tale che le sue "maniglie" si trovino rivolte verso le pareti laterali della cavità amplificatrice.

ATTENZIONE! Durante l'operazione di installazione del tubo termoionico è possibile procurare danno allo zoccolo in particolare ai contatti elastici ("fingers") dell'elettrodo di "griglia controllo". Procedere con cura e dovuta delicatezza senza forzature, in particolare sono da **EVITARE** le **ROTAZIONI** o gli affondamenti con ampie **TORSIONI** dell'asse verticale del tubo termoionico. Per valutare la corretta posizione del tubo termoionico nello zoccolo è utile uno specchietto ed una piccola sorgente di luce: questo è da considerarsi ben inserito quando il contatto circolare di "griglia controllo" è ben immerso nei suoi fingers.

ATTENZIONE! Se l'apparato viene eccitato in radio frequenza quando il tubo termoionico non è correttamente inserito nella cavità amplificatrice è probabile provocare danni permanenti sia al tubo che all'apparato. Le operazioni di installazione del tubo termoionico si concludono quando viene richiuso il "camino" di uscita dell'aria calda, ricollegato il "probe termico" e richiuso il pannello superiore dell'apparato.

ATTENZIONE! Non dimenticare di rimuovere i cavi di corto circuito di "sicurezza" tra telaio dell'apparato e contatto di alta tensione prima che la ricomposizione dei pannelli non impedisca di fatto l'operazione.

SECONDA FASE DI INSTALLAZIONE

Chiudere tutti i pannelli e sistemare tutte le altre apparecchiature del sistema di trasmissione nella loro posizione definitiva. Nella dotazione dell'apparato T20000 è presente un kit di "maniche" di tessuto, queste servono a chiudere tre accessi ampi in corrispondenza della entrata e della uscita dei collegamenti in radio frequenza e dell'uscita di aria calda. L'applicazione di queste tre "maniche" di tessuto è intuitiva ; la loro utilità è di impedire l'invasione di insetti o di materiale organico vegetale verso l'interno dell'apparato.

ATTENZIONE! Il collegamento con il sistema radiante deve essere particolarmente curato, la causa principale di incidenti di funzionamento delle prime ore di operatività è causato da "carico radio" non perfettamente efficiente. La fase di collegamento al sistema radiante è particolarmente pericolosa per l'operatore poiché in questo caso egli non è "assistito" dalla presa di terra ; questa infatti non è mai efficace in modo sicuro in radio frequenza. L'indicazione precedente è molto importante se il trasmettitore in corso di installazione è collegato ad un sistema radiante multiporta (duplexer, triplexer, ecc.), in questi casi è **NECESSARIO DISATTIVARE TUTTI I TRASMETTITORI COLLEGATI NELLO STESSO SISTEMA RADIANTE**. Come in tutte le installazioni di apparati elettrici l'ultima operazione è il controllo della correttezza dei collegamenti attivati ; in particolare per questo apparato è indispensabile accertarsi di che sia stato rimosso il contatto di cortocircuito di sicurezza sui circuiti di alta tensione.

Prima di erogare energia elettrica al sistema di trasmissione controllare che tutti i suoi apparati componenti siano ad interruttore di alimentazione aperto (OFF). Controllare che il modulatore sia correttamente impostato in frequenza e regolato per erogare inizialmente potenza radio nulla. Attivare l'interruttore generale dell'impianto elettrico che eroga energia al sistema di trasmissione. Porre nella posizione "ST BY" il piccolo deviatore a pannello dell'apparato T20000 (operazione solo consigliata). Accendere gli apparati che sono dipendenti dal collegamento delle tre fasi elettriche per verificare il verso di rotazione delle turbine di raffreddamento a motore trifase. Nell'apparato T20000 se il collegamento delle tre fasi è corretto dopo 3 secondi dall'accensione l'indicazione "UNDER PRESSURE" sul pannello frontale scompare. Se il verso delle fasi non è corretto si deve procedere secondo le seguenti indicazioni. **INTERROMPERE** l'interruttore generale dell'impianto elettrico di postazione al fine



di togliere energia elettrica a tutto il sistema di trasmissione. Rimuovere il pannello posteriore dell'apparato T20000 per accedere ai morsetti di alimentazione elettrica. Invertire tra loro due fasi della linea elettrica. Se altri apparati devono essere ricollegati consultare il rispettivo manuale tecnico. Richiudere il pannello posteriore di dell'apparato T20000 e di tutti i componenti il sistema di trasmissione. Riattivare l'interruttore dell'impianto elettrico di postazione. Attivare gli interruttori di alimentazione elettrica di tutti gli apparati componenti del trasmettitore. L'apparato T20000 a questo punto è pronto ad operare e segue una sequenza di avvio nei seguenti punti: sul pannello frontale si illuminano le indicazioni (ON), (TIMER ACTIVITY), (ST BY) se impostato in tale posizione, (UNDER PRESSURE) per circa 3 secondi e (ERRATIC V.F.) per circa 10 secondi. Ogni stadio del sistema ha una sequenza di avvio e solo quando questa è terminata quello stadio funziona in radio frequenza. Il modulatore è trattenuto inattivo fino al termine di tutte le fasi di avvio di tutti gli apparati del sistema. Dopo circa 300/400 secondi, sul pannello frontale dell'amplificatore "finale" T20000 si disattiva l'indicazione (TIMER ACTIVITY), questo segna la fine del ciclo di preriscaldamento del filamento del tubo termoionico. Porre se diversamente impostato il deviatore sul pannello frontale dell'apparato T20000 in posizione (H.T.), a questo segue che si disattiva l'indicazione (ST BY) si attiva prima l'indicazione (H.T.1) e dopo un secondo circa si attiva anche l'indicazione (H.T.2). Quando tutti i componenti del sistema di trasmissione hanno terminato le rispettive fasi preliminari allora viene attivato anche il modulatore. Il modulatore ha a sua volta una fase preliminare di preparazione, quando anche questa è terminata tutto il sistema di trasmissione è pronto senz'altro alle operazioni di "sintonizzazione" in frequenza. Quando si deve procedere alla sintonia di frequenza dell'amplificatore T20000 tutti gli altri apparati, attivi o passivi, collegati al sistema di trasmissione devono essere precedentemente sintonizzati, è assolutamente necessario che il modulatore, nella prima fase, sia impostato in modo tale da erogare potenza nulla quando ha terminato il suo ciclo di preparazione (per quanto riguarda gli altri apparati del sistema consultare il manuale tecnico in dotazione).

ISTRUZIONI DI SINTONIZZAZIONE

NOTA: L'apparato viene impostato in fabbrica (se non diversamente richiesto) alla frequenza di 98 MHz.

Le regolazioni di sintonia sono motorizzate e si effettuano tramite 4 comandi a pulsante (UP/DOWN) situati su un quadro del pannello frontale. Sono disponibili due scelte: regolazione di tipo veloce (FAST) o di tipo fine (SLOW), secondo la posizione imposta alla chiave di selezione sul pannello frontale. I quattro pulsanti regolano i seguenti parametri: (ANODE IMPEDANCE) in alto a sinistra; (ANODE TUNING) in alto a destra; (INPUT TUNING) in basso a destra; (INPUT IMPEDANCE) in basso a sinistra. Se un regolatore è premuto nella parte alta alza il parametro regolato e viceversa.

Regolare il modulatore in potenza fino ad ottenere un assorbimento di corrente anodica (I.A.) di circa 500/600 mA. Muovere la chiave di attivazione delle regolazioni di sintonia in posizione (FAST) e contemporaneamente il comando (ANODE TUNING), verso l'alto se si deve sintonizzare una frequenza maggiore di 98 MHz, verso il basso se si deve sintonizzare una frequenza minore di 98 MHz. Insistere con questa regolazione fino ad ottenere un massimo relativo di potenza di uscita (strumento POWER). Incrementare la potenza di eccitazione del modulatore tenendo sotto controllo l'indicazione di potenza riflessa rilevata sullo stadio amplificatore precedente ("driver"); questa deve essere inferiore al punto di intervento in protezione per poter consentire altre manovre di regolazione. Con la chiave in posizione (SLOW) regolare alternativamente i due regolatori della sintonia di ingresso dell'apparato "finale", prima (TUNING INPUT) in basso a destra poi (IMPEDANCE INPUT) in basso a sinistra, con l'obiettivo di ottenere la minor indicazione di potenza riflessa sul "driver". Incrementare ancora la potenza del modulatore tenendo sotto controllo i valori di (I.A.), di (I.G.) dell'apparato "finale" ed il valore di potenza riflessa del "driver". Effettuare regolazioni per ottenere il massimo relativo di potenza di uscita sul "finale" regolando il comando (ANODE TUNING) e se necessario regolare i due comandi (TUNING INPUT) e (IMPEDANCE INPUT) per il migliore adattamento verso il "driver". Se nessuno dei parametri (I.A.) o (I.G.) del "finale" raggiunge valori vicini alle soglie di protezione procedere sempre con la stessa sequenza di operazioni fino ad ottenere dal "finale" una potenza di uscita superiore al 50% del suo limite massimo. A questo punto occorre valutare la caratteristica tendenziale della sintonia che può essere di due tipi: il valore di (I.A.) tende a valori troppo alti con bassi valori di (I.G.) oppure il valore di (I.G.) tende a valori troppo alti con (I.A.) relativamente bassa e scarsa potenza di uscita. Per riportare verso una tendenza regolare le sintonie è necessario ora agire tramite il comando (ANODE IMPEDANCE). Questo regolatore è importante per ottenere il corretto equilibrio dei valori di (I.A.) e di (I.G.) ma deve essere aggiustato con brevi passi successivi ed IMMEDIATAMENTE SEGUITO da regolazione compensativa del comando ANODE TUNING, questo sempre per riportare al massimo relativo l'indicazione di potenza di uscita sul "meter" (POWER.) dell'apparato T20000. Questa è la regola: se incrementando la potenza di eccitazione la



corrente anodica (I.A.) si alza in modo eccessivo occorre alzare la (ANODE IMPEDANCE) regolando verso l'alto il pulsante (in alto sinistra) (adeguare contemporaneamente ANODE TUNING). In questo modo a parità di eccitazione la potenza di uscita aumenta riducendo (I.A.) ed adeguando (I.G.). Altrimenti se alzando la potenza di eccitazione la corrente di griglia (I.G.) si alza in modo eccessivo, occorre ridurre la (ANODE IMPEDANCE) regolando verso il basso il pulsante (adeguare contemporaneamente ANODE TUNING). Con questa ultima regolazione, a parità di potenza di eccitazione, la potenza di uscita non si incrementa (anzi può diminuire) ma scompare l'effetto di "saturazione" ed il "finale" accetta senza intolleranza una maggiore potenza di ingresso, necessaria per ottenere la massima prestazione.

ATTENZIONE! ripetiamo che ogni regolazione di (ANODE IMPEDANCE) deve essere effettuata a brevi passi successivi ed immediatamente seguita da regolazioni di compensazione di (ANODE TUNING) per riportare al massimo relativo la potenza di uscita e quindi il rendimento elettrico dell'apparato "finale" T20000. Queste indicazioni sono relative alle sintonie di uscita, è comunque necessario durante i vari passi apportare alcune regolazioni di ottimizzazione anche nelle sintonie di ingresso al fine di tenere sempre al minimo il valore di potenza riflessa rilevata sul "driver".

NOTA : L'adattamento dei circuiti di accordo con l'antenna può essere verificato anche con l'ausilio dell'analizzatore di spettro : quando l'amplificatore e l'antenna sono perfettamente adattati il valore di AM sincrona è quasi inapprezzabile. Tuttavia se il sistema radiante si comporta in maniera reattiva è impossibile far coincidere il minimo di AM sincrona col massimo della potenza di uscita.

LIMITI DI FUNZIONAMENTO

L'amplificatore può funzionare alla massima potenza se le condizioni ambientali rientrano nei parametri già descritti nel capitolo "prima fase di installazione". La quota massima di installazione per garantire la massima potenza radio in uscita è 2000 metri; se la quota è superiore la potenza radio pretesa deve essere inferiore in correlazione anche alla temperatura ambientale di lavoro. Le condizioni limite di potenza di esercizio in questi casi devono essere ricercate in via sperimentale, le prestazioni dell'apparato non sono state rilevate in modo documentabile. Non è possibile comunque utilizzare in condizioni di garanzia e di sicurezza l'apparato se l'ambiente ospitante ha una pressione atmosferica equivalente ad una quota superiore ai 3500 metri sul livello del mare. L'umidità ambientale è molto importante per quanto riguarda i circuiti in alta tensione, un valore alto fino al 95% è tollerato alla temperatura di 45 gradi Celsius, ma solo se le variazioni di pressione atmosferica non provocano fenomeni di condensazione. L'apparato non può funzionare se l'umidità ambientale è condensata. Se la variazione di tensione di rete è molto ampia occorre regolare tutto il sistema tenendo conto che la potenza radio di uscita potrebbe superare i limiti di sicurezza dell'apparato o del sistema radiante. Se il solo apparato di sistema dipendente dalla tensione di rete è l'amplificatore T20000 allora la caratteristica tensione/potenza radio è riassunta da queste indicazioni:

una variazione tensione di rete entro 2% implica una variazione di potenza radio circa 5%;
una variazione tensione di rete entro 5% implica una variazione di potenza radio circa 15%;
una variazione tensione di rete entro 10% implica una variazione di potenza radio circa 25%.

L'apparato non funziona comunque se la tensione supera il 15% o se è inferiore al 20% del valore nominale di collegamento interno. Il tubo termoionico installato è soggetto ad usura per utilizzo. Dopo un anno di funzionamento le prestazioni dell'amplificatore T20000 sono ridotte sicuramente ma non necessariamente annullate. Il tubo termoionico deve essere sostituito quando il guadagno dell'amplificatore è inferiore a 9dB.

Il sistema radiante deve presentare impedenza elettrica di 50 OHM . L'amplificatore può funzionare regolarmente se il rapporto onde stazionarie (S.W.R.) è inferiore a 1.6. Quando il sistema radiante non rimane sotto tale valore in modo permanente è possibile che si verifichino fenomeni di intervento in protezione per onde stazionarie. Il funzionamento a potenza ridotta dell'apparato è utile per ridurre i casi di sospensione del servizio, ma non garantisce che per effetto di variazioni ambientali o elettriche queste interruzioni siano evitate.



OPERAZIONI PERIODICHE SULL'APPARATO

Ogni volta che viene installato per la prima volta il tubo termoionico occorre osservare alcune indicazioni di sicurezza che consentono di non far decadere i diritti di garanzia sull'apparato o sul tubo stesso. Per un primo periodo di funzionamento limitato a 200 ore è necessario mantenere l'apparato a regime provvisorio con potenza di uscita radio non superiore al 70% del valore nominale. Dopo 200 ore di funzionamento del tubo termoionico è possibile procedere alla fase di avvio a regime di potenza radio piena, in questa occasione è utile effettuare alcune operazioni sul circuito di alimentazione stabilizzato di filamento, che consentono di allungare la vita elettrica del tubo termoionico (vedi capitolo regolazione tensione di filamento). Ogni tre mesi sono necessarie periodiche operazioni di allineamento delle sintonie dell'amplificatore per compensare l'usura del tubo termoionico, queste operazioni sono indispensabili maggiormente se il sistema radiante risente delle condizioni ambientali esterne in modo importante. In funzione delle condizioni ambientali relative, occorre sostituire i filtri anti-polvere, con periodo che è dipendente dalla qualità dell'aria in postazione. Il tubo termoionico è soggetto ad usura con tempo operativo che in condizioni di lavoro sempre regolare è di circa 10000 ore. Se le prestazioni dell'apparato sono regolate ad un valore inferiore al nominale e se è stata praticata la regolazione periodica della tensione di filamento è possibile ottenere una vita operativa soddisfacente fino a 20000 ore o più.

REGOLAZIONE DELLA TENSIONE DI FILAMENTO

Il tubo termoionico installato sull'apparato T20000 è alimentato nel filamento tramite circuito stabilizzatore in corrente alternata con precisione entro 1.5%. Il valore della tensione di filamento influenza in modo molto importante la vita operativa del tubo termoionico : tanto più è bassa la tensione quanto più la vita del tubo si allunga. Questa condizione non è priva di controindicazioni: se il tubo termoionico funziona con il filamento sottorisaldato (tensione troppo bassa per la potenza catodica di lavoro) si ottiene una riduzione della vita operativa elettrica per "inquinamento catodico". Quindi esiste una tensione di filamento ideale per il regime di potenza a cui è fatto funzionare il tubo termoionico. Le operazioni di regolazione della tensione di filamento devono essere effettuate con l'apparato funzionante alla potenza radio prevista, per questo motivo il personale che deve effettuare le operazioni deve essere tecnicamente informato e preparato a svolgere queste operazioni ad apparato aperto.

Sequenza delle operazioni da eseguire:

1) Preparare l'apparato funzionante alla potenza di regime previsto con il pannello frontale aperto quanto serve per riuscire a regolare il potenziometro resistivo di piccola potenza "trimmer" su scheda elettronica E20127 (riferimento P6).

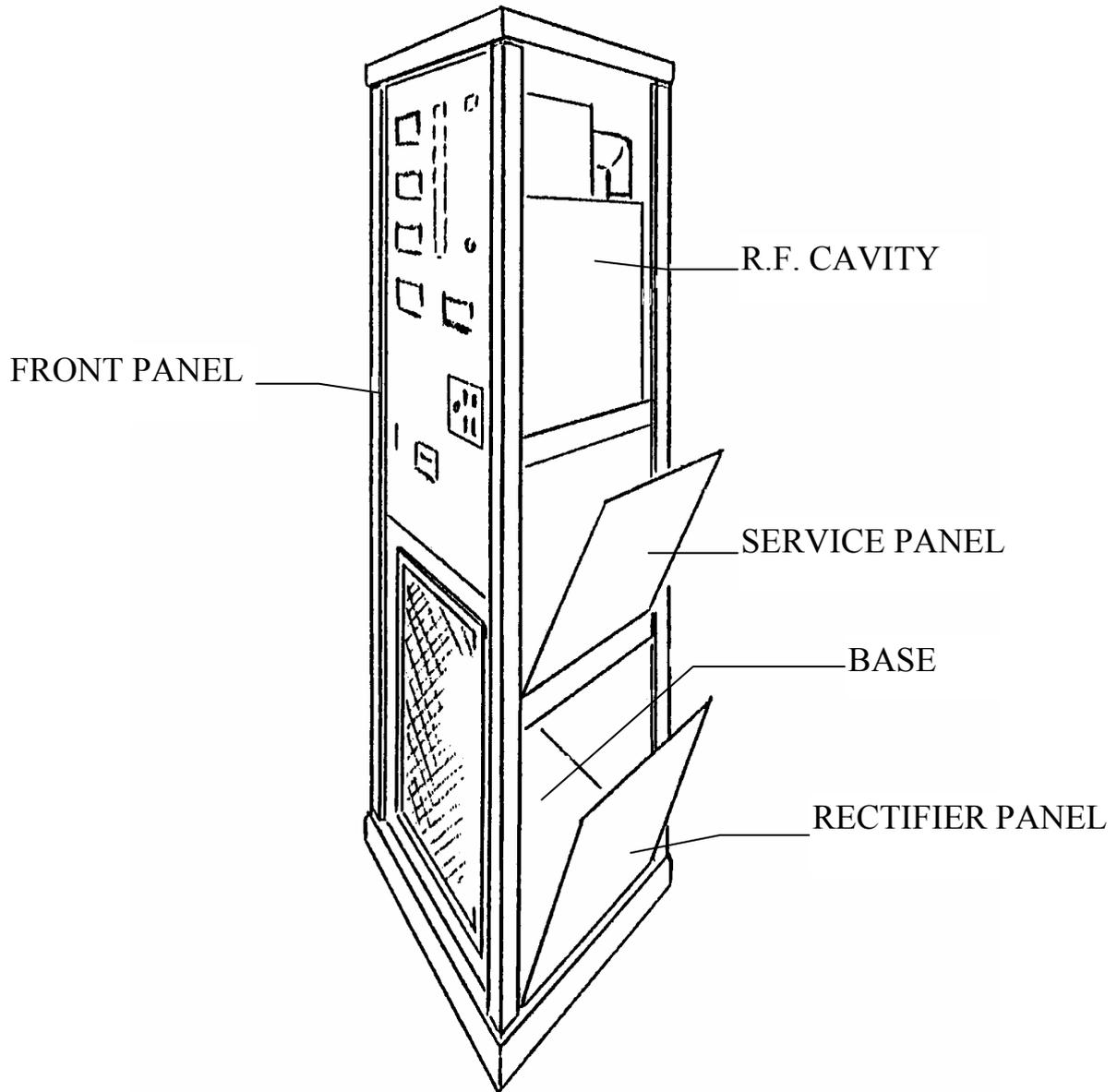
2) Ruotare in senso orario il regolatore 3 o 4 giri complessivamente (in questo modo la tensione si riduce) tenendo sotto osservazione l'indicazione di voltaggio sul pannello frontale. Insistere a passi brevi con l'operazione fino a quando è possibile notare una minima flessione della corrente anodica (I.A.) o della potenza radio di uscita (P.W.R.).

3) Ruotare minimamente il regolatore nella direzione opposta fino a quando è chiaro che la tensione di filamento stabilita è appena superiore al valore in cui iniziano le flessioni di prestazioni del tubo termoionico.

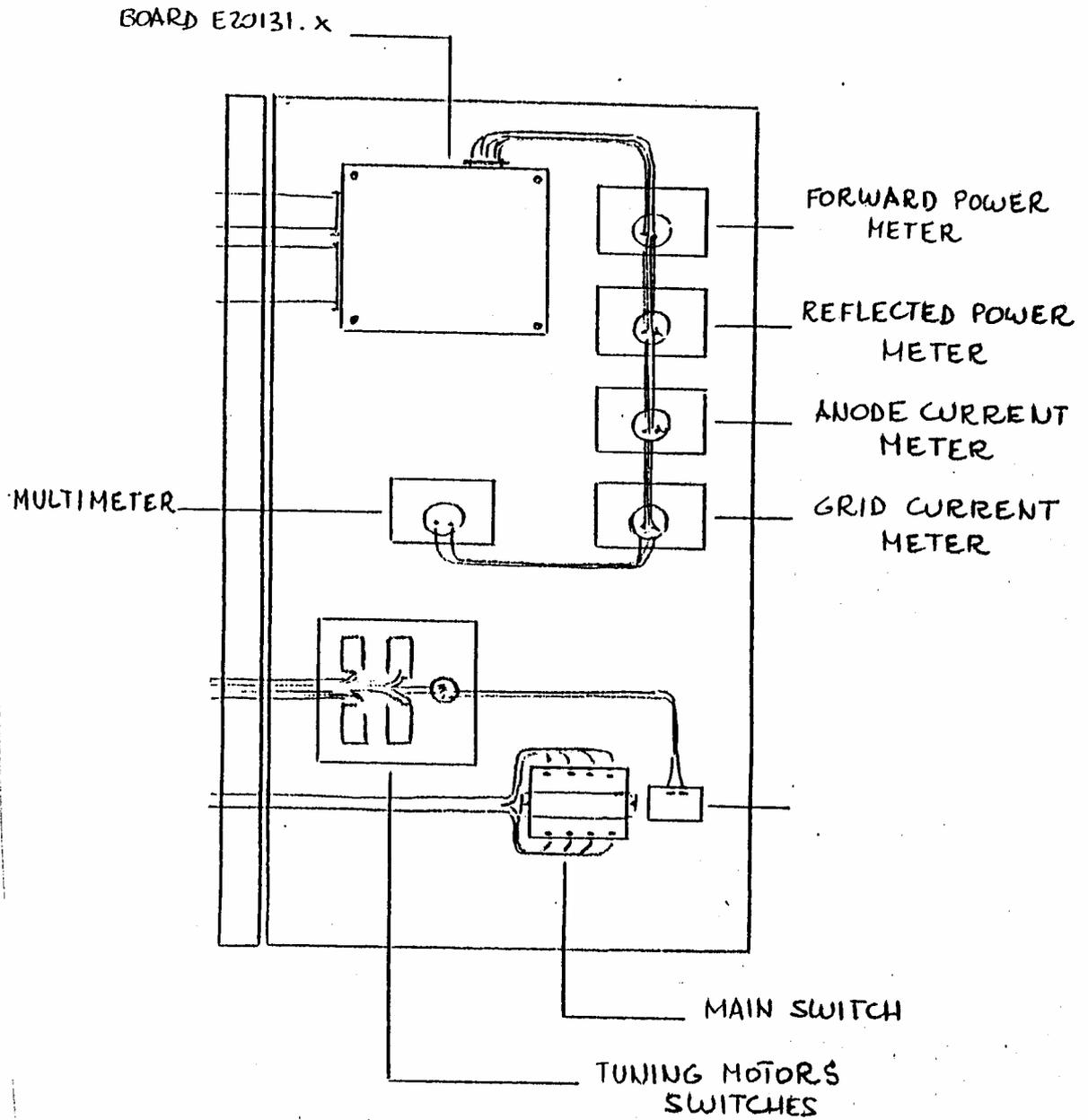
Il valore di tensione di filamento finale che si raggiunge non è univoco, dipende da tubo a tubo. Non è consentito assolutamente effettuare la riduzione di tensione entro le prime 200 ore di funzionamento del tubo termoionico, sono inutili operazioni che vengono eseguite dopo 4000 ore. Ogni tre mesi è necessario correggere con un lieve innalzamento la tensione del filamento per compensare l'usura catodica del tubo termoionico, durante queste operazioni è necessario prima ritornare al valore nominale, poi ripetere i tre punti sopra descritti.

ATTENZIONE! Attenersi alle indicazioni di sicurezza descritte all'inizio del capitolo durante ogni intervento sull'apparato.

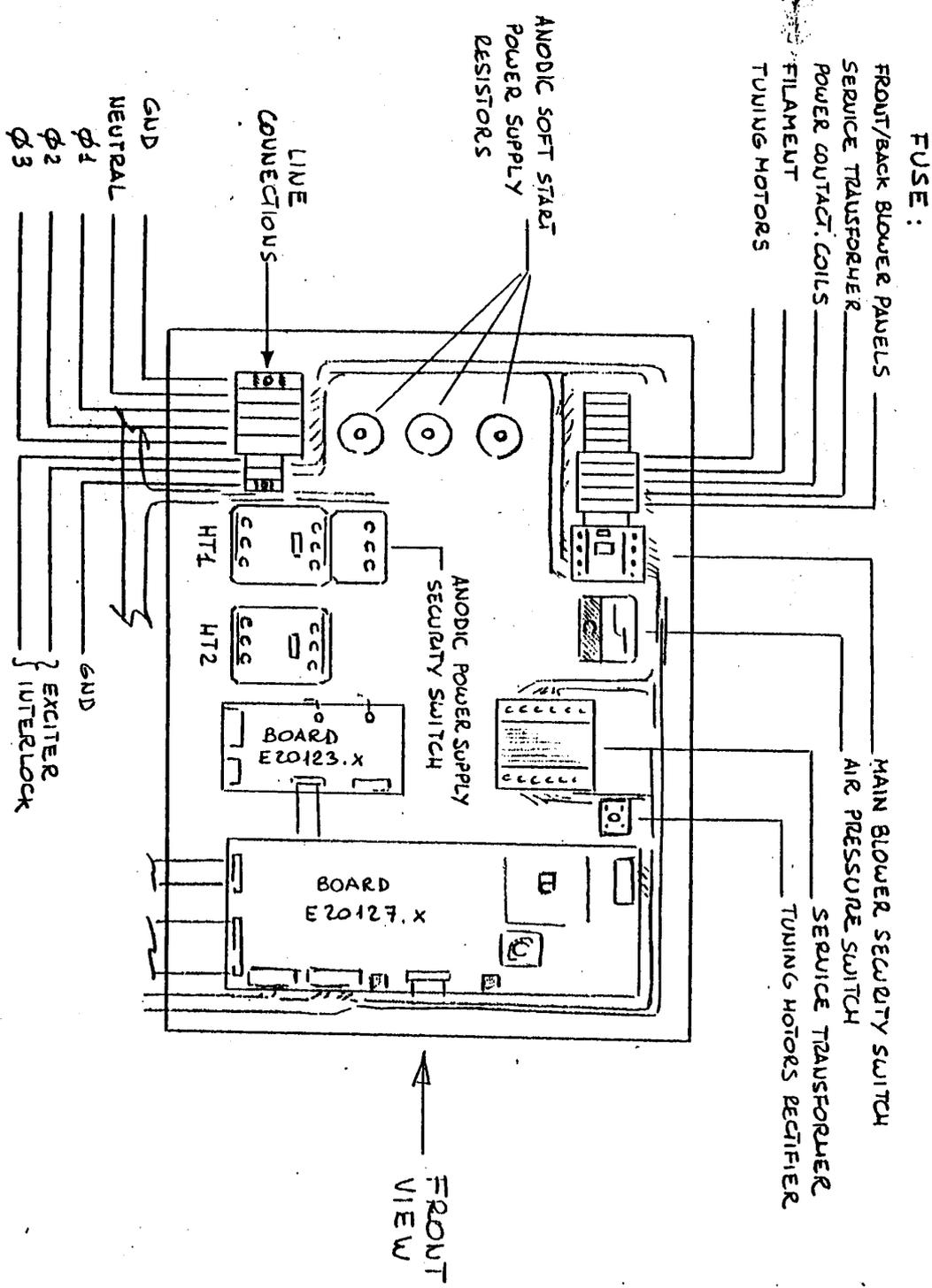
Vista complessiva



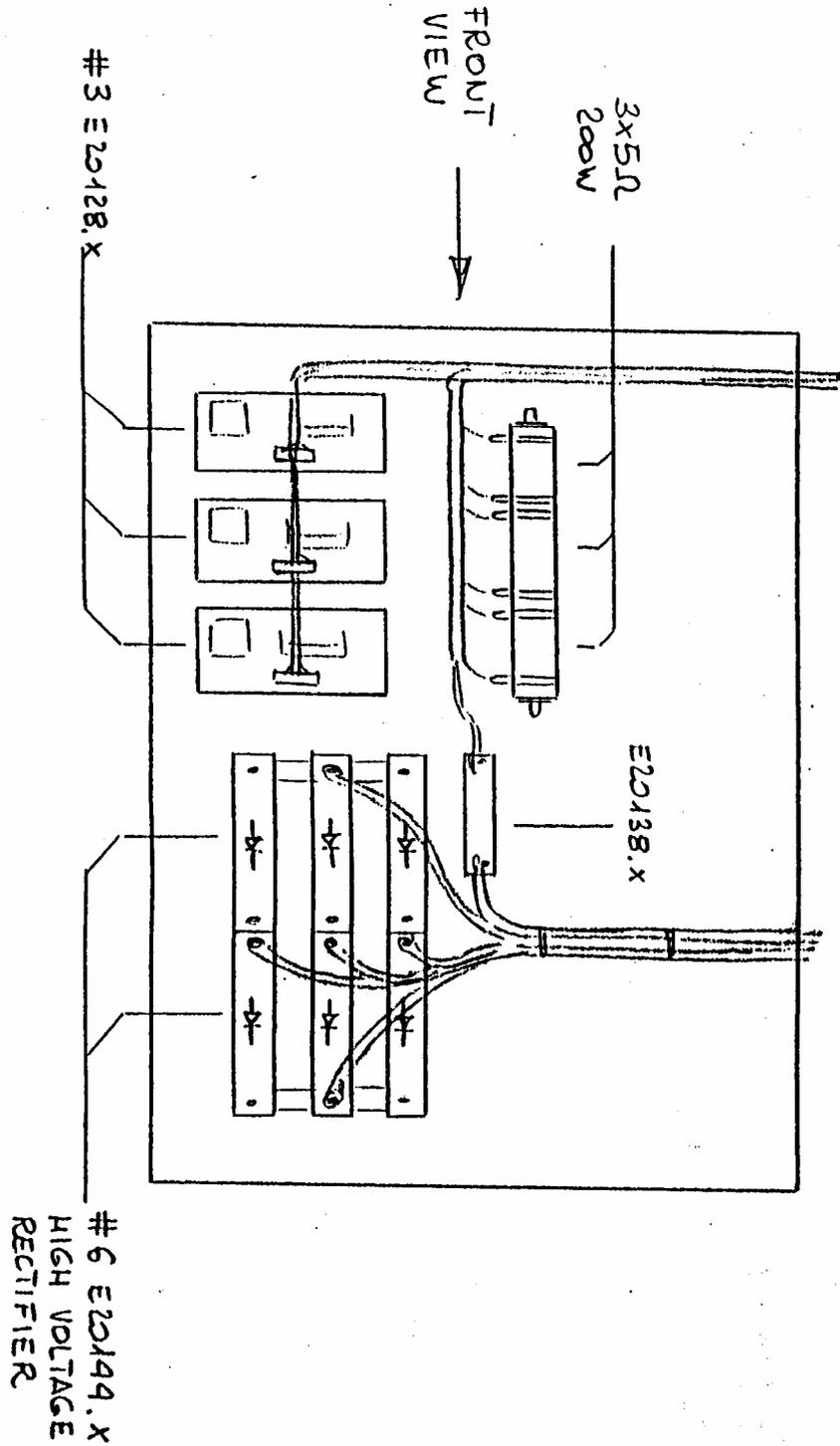
Retro del pannello frontale



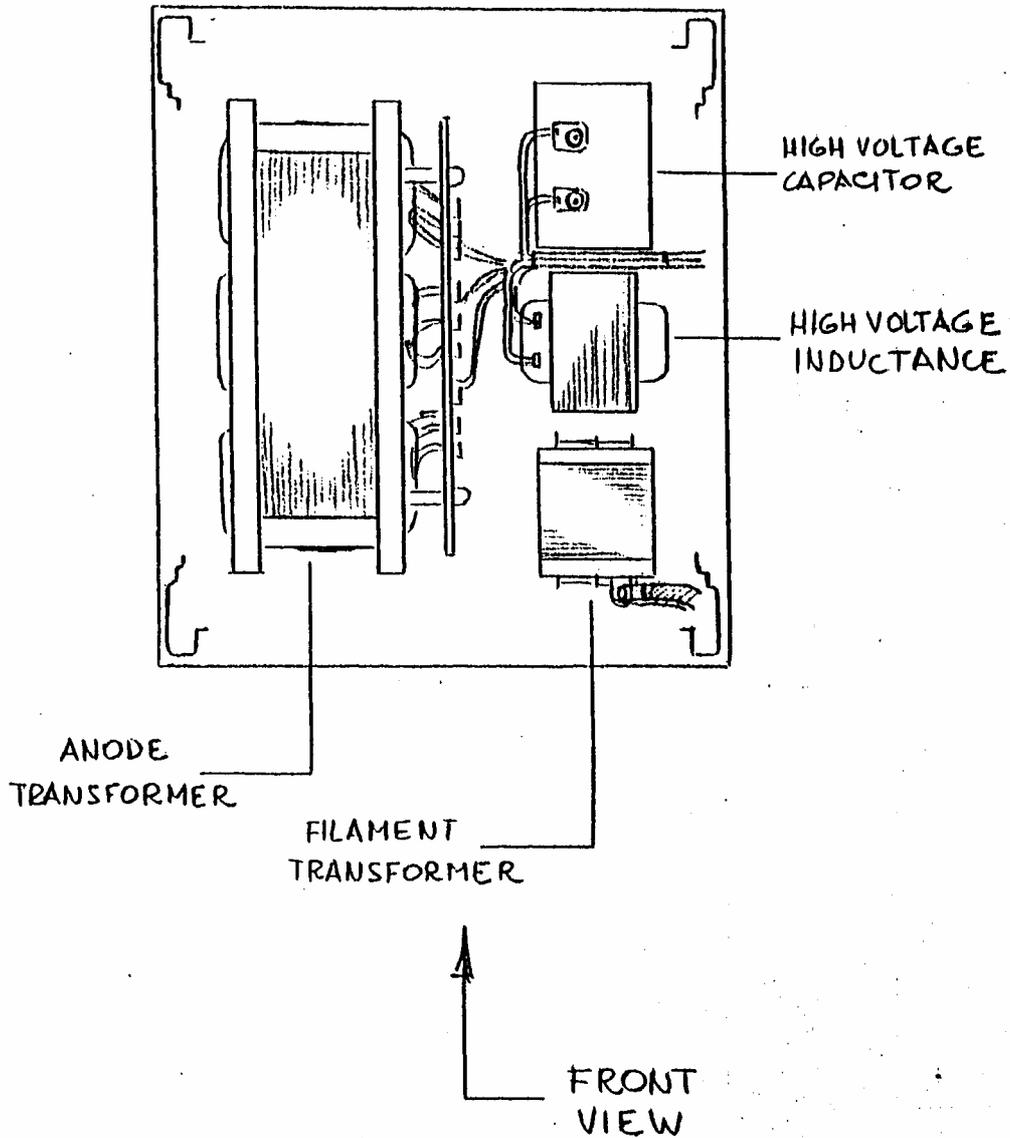
Pannello di servizio



Pannello delle schede rettificatrici



Vista della base



Note sull'interpretazione degli schemi elettrici

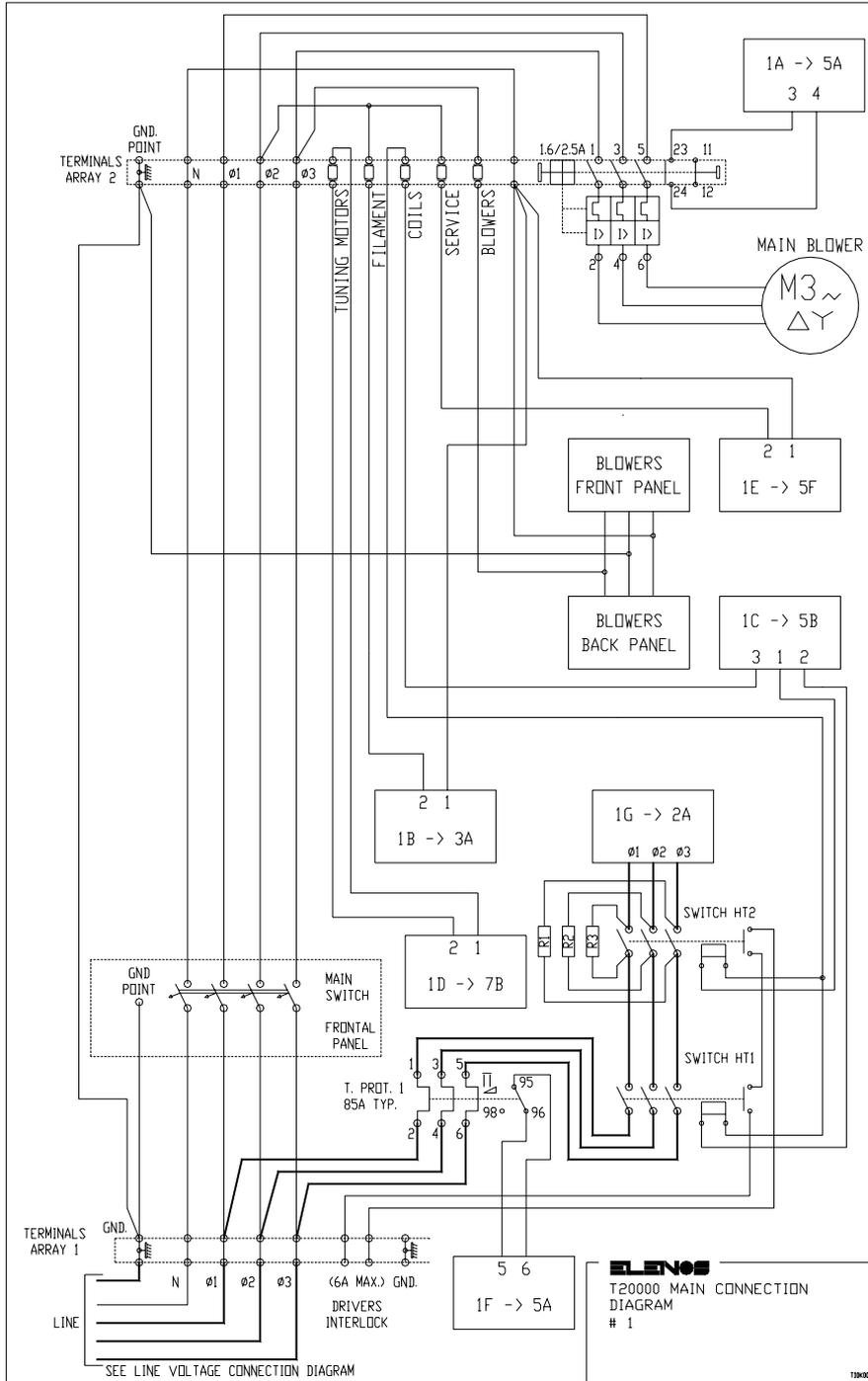
Gli schemi elettrici sono divisi in due categorie: schemi di collegamento tra diverse unità e schemi relativi alle schede elettroniche. Gli schemi di collegamento tra diverse unità elettriche sono distribuiti in più fogli con la necessità ovviamente di richiami tra disegno e disegno, per questo è presente una simbologia un poco particolare ma efficace. All'interno di un rettangolo è presente un riga che assomiglia a questa: 1A -> 3C , questo significa che i collegamenti presenti all'interno del rettangolo con le loro rispettive numerazioni di identificazione partono dal disegno 1 box A per arrivare al disegno 3 box C. Ogni disegno raccoglie un particolare argomento funzionale per facilitare le fasi di ricerca guasti.



Part List Transmitter 20K

Sheet # 1	Part List of Sheet # 1
Sheet # 2	Part List of Sheet # 2
Sheet # 3	Part List of Sheet # 3
Sheet # 4	Part List of Sheet # 4
Sheet # 5	Part List of Sheet # 5
Sheet # 6	Part List of Sheet # 6
Sheet # 7	Part List of Sheet # 7
E20123	Part List of E20123
E20127	Part List of E20127
E20128	Part List of E20128
E20131	Part List of E20131
E20138	Part List of E20138
E20144	Part List of E20144

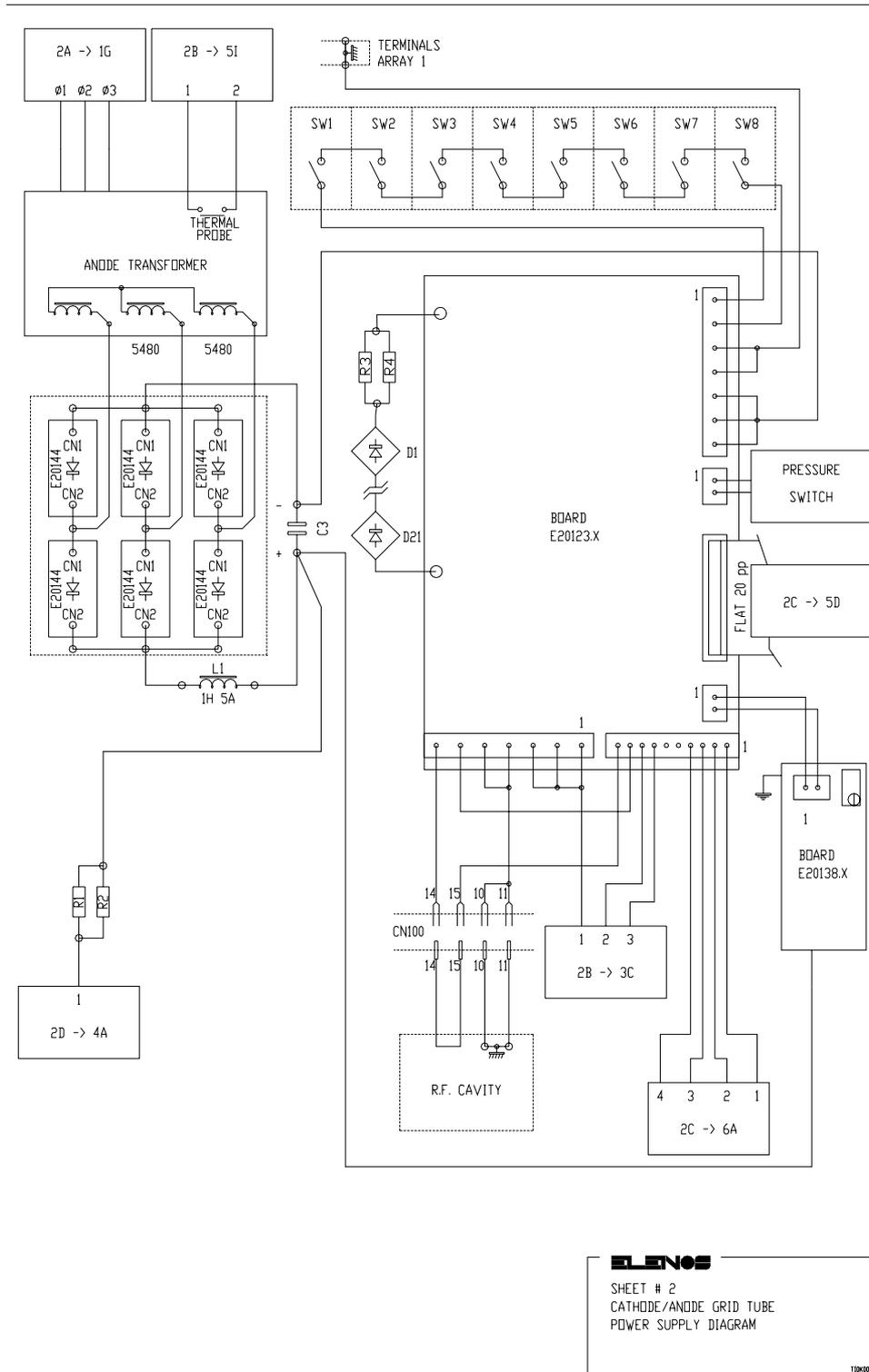
Sheet # 1



Part list of Sheet # 1

Terminals array 1	6 contact + 5 with fuse		
Terminals array 1	8 contact		
Main Switch	380 V 25 A		
Switch HT 1	400V 3-Phase 45 KW		
Switch HT 2	400V 3-Phase 45 KW		
T. PROT. 1	Thermal Protection	29A-380V	50A-220V
Blower switch	380V 3-Phase	Prot. 1.5-2.6A	
Main Blower	0.75HP 380V 1.6A		

Sheet # 2



ELENOS
 SHEET # 2
 CATHODE/ANODE GRID TUBE
 POWER SUPPLY DIAGRAM

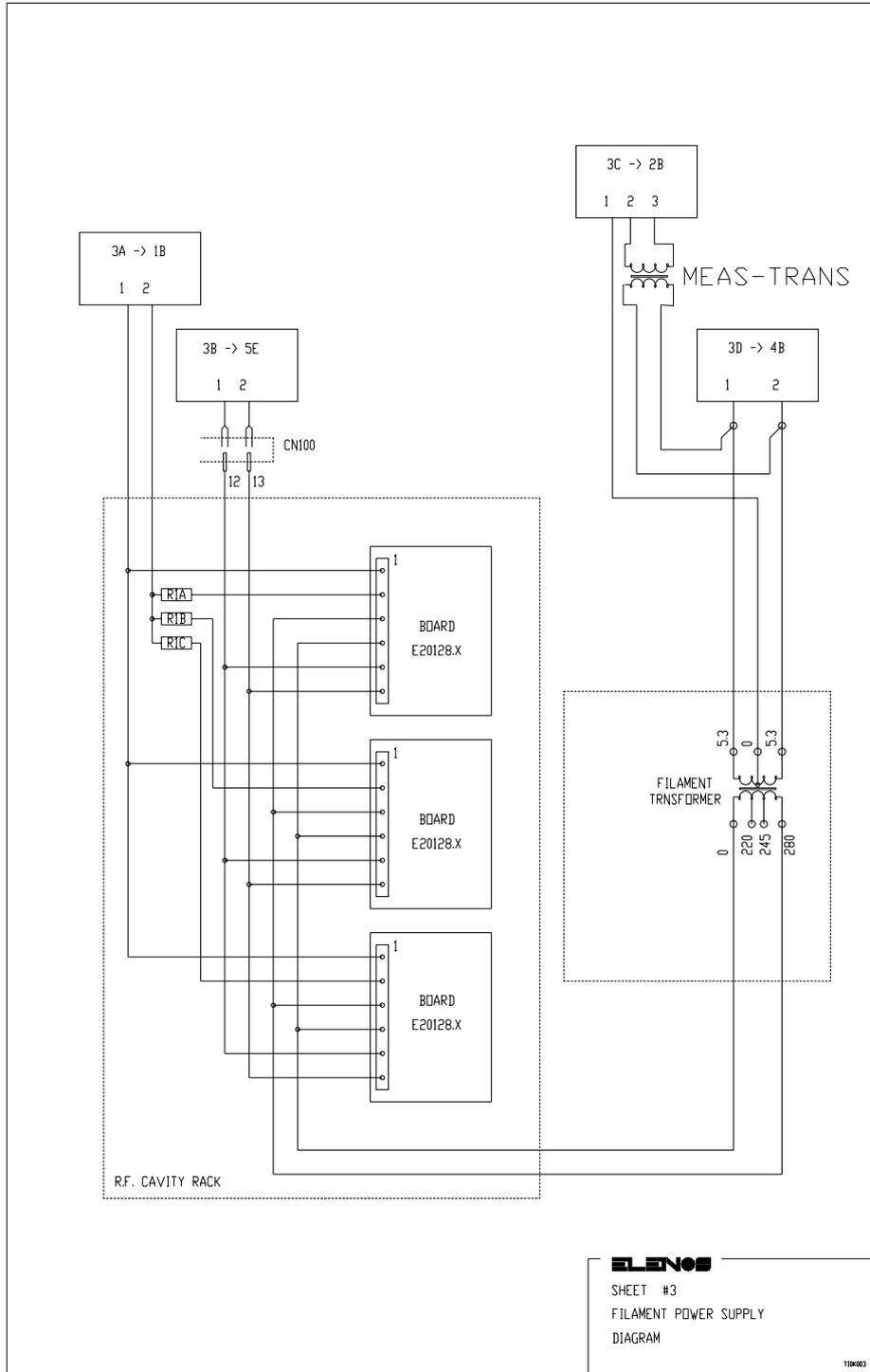
T20002



Part list of Sheet # 2

Therminals Array 1	1 Contat
SW1 SW8	Connector Security
R1	Wire Resistor 50x400 60 ohm
R2	Wire Resistor 50x400 60 ohm
R3	Wire Resistor 50x400 60 ohm
R4	Wire Resistor 50x400 60 ohm
L1	Inductor 1H 5A
D1	Bridge type KBPC250G
D2	Bridge type KBPC250G
D3	Bridge type KBPC250G
D4	Bridge type KBPC250G
D5	Bridge type KBPC250G
D6	Bridge type KBPC250G
D7	Bridge type KBPC250G
D8	Bridge type KBPC250G
D9	Bridge type KBPC250G
D10	Bridge type KBPC250G
D11	Bridge type KBPC250G
D12	Bridge type KBPC250G
D13	Bridge type KBPC250G
D14	Bridge type KBPC250G
D15	Bridge type KBPC250G
D16	Bridge type KBPC250G
D17	Bridge type KBPC250G
D18	Bridge type KBPC250G
D19	Bridge type KBPC250G
D20	Bridge type KBPC250G
D21	Bridge type KBPC250G
Anode Transformer	28.5 KVA

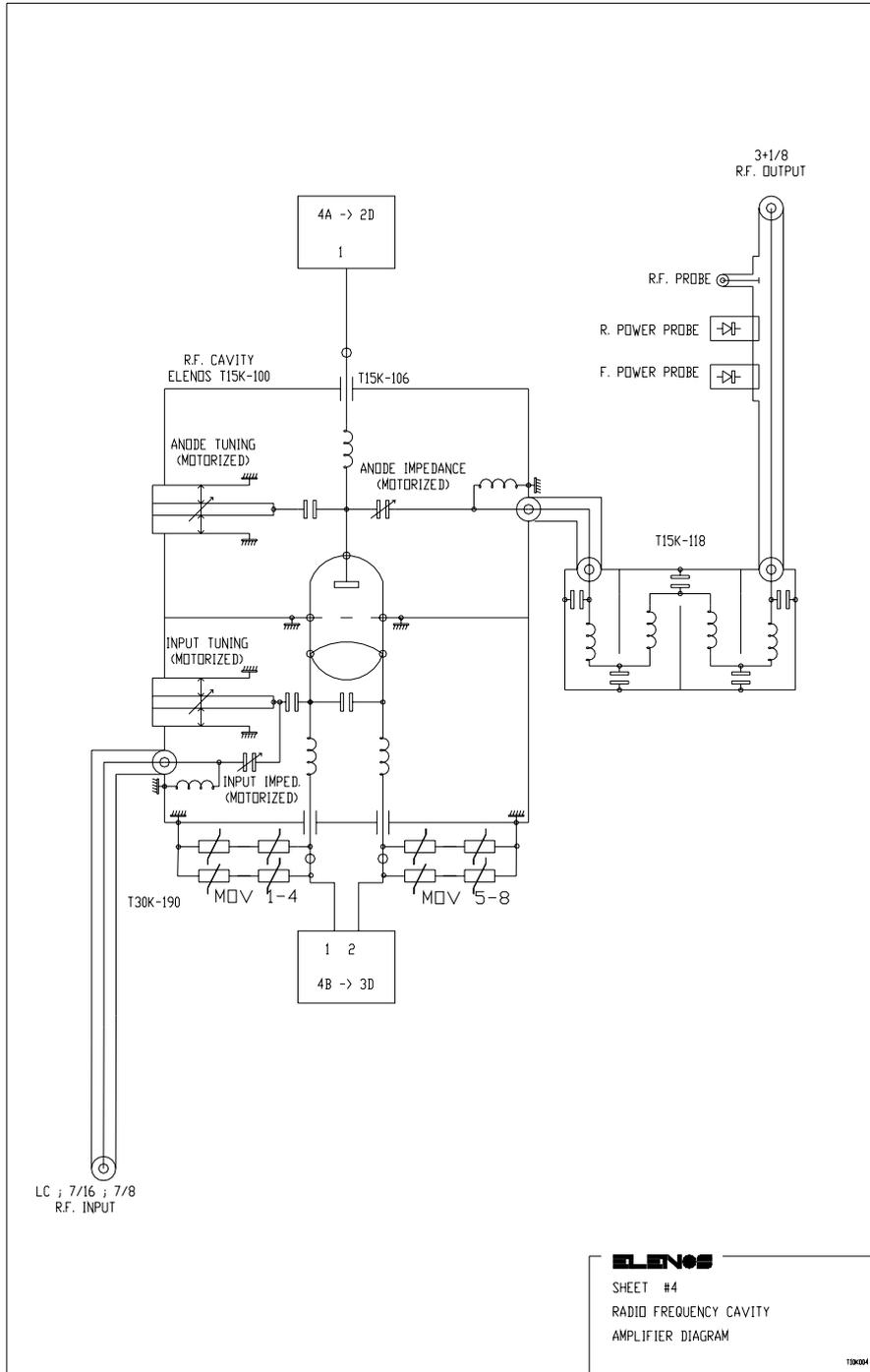
Sheet # 3



Part list sheet # 3

R1A	Wire Resistor 35x100 20 ohm
R1B	Wire Resistor 35x100 20 ohm
R1C	Wire Resistor 35x100 20 ohm
Meas-Tranf	Transformer 1:1 {20V/20V}
Filament Transformer	2 KVA
CN100	AMP cylinder connector 24 pin

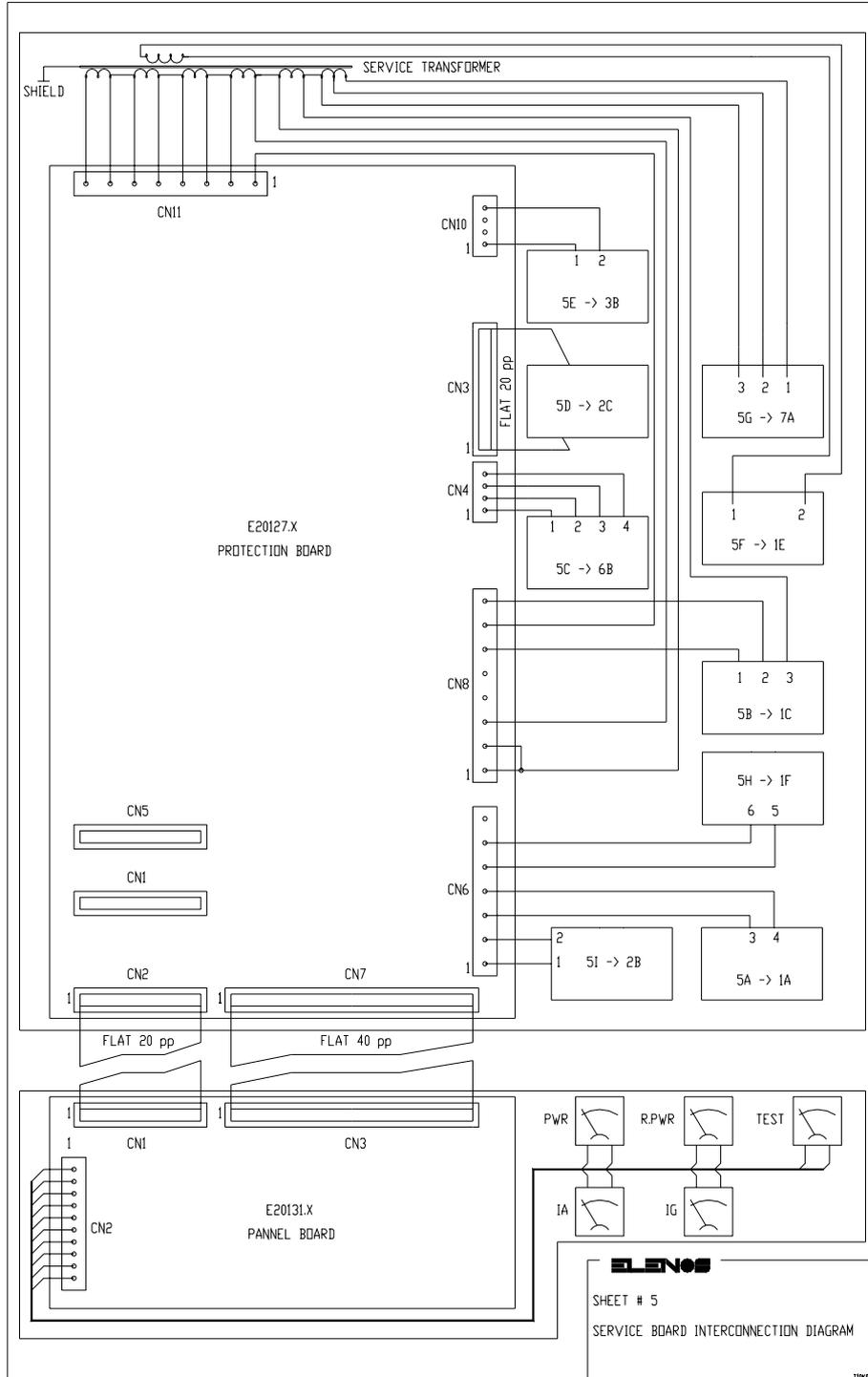
Sheet # 4



Part list sheet # 4

MOV 1	MOV type S20K-275
MOV 2	MOV type S20K-275
MOV 3	MOV type S20K-275
MOV 4	MOV type S20K-275
MOV 5	MOV type S20K-275
MOV 6	MOV type S20K-275
MOV 7	MOV type S20K-275
MOV 8	MOV type S20K-275
R.F. CAVITY	ELENOS 15K-100
	+ ELENOS 15K-106
OUTPUT FILTER	ELENOS T15K-118

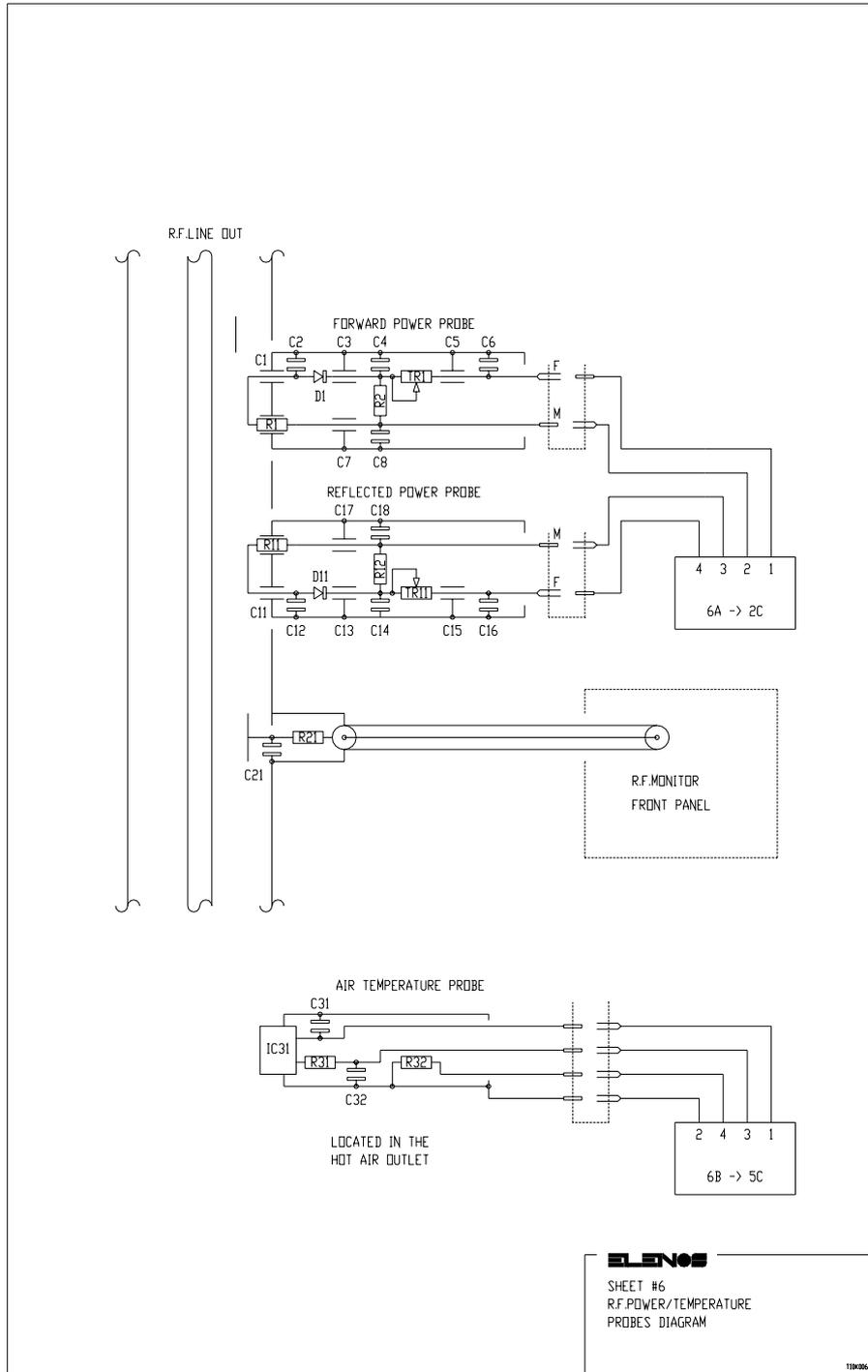
Sheet # 5



Part list sheet # 5

PWR	Meter 100uA f.s. M3D
R.PWR	Meter 100uA f.s. M3D
TEST	Meter 100uA f.s. M3D
IA	Meter 100uA f.s. M3D
IG	Meter 100uA f.s. M3D
S.T.	220-8/14/24/11/16 V

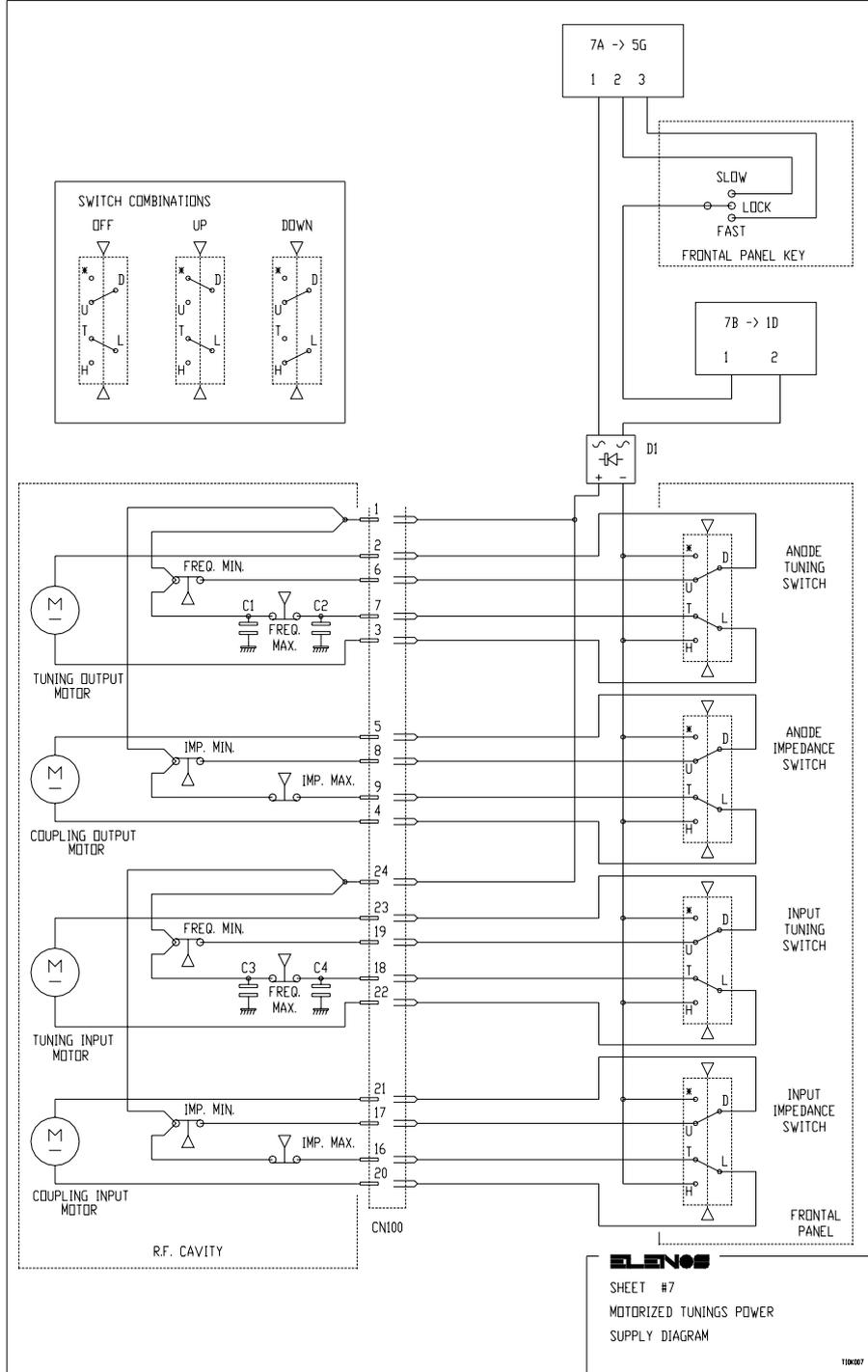
Sheet # 6



Part list sheet # 6

R1	Resistor	0.25W	180	1%
R2	Resistor	0.25W	2700	1%
R11	Resistor	0.25W	180	1%
R12	Resistor	0.25W	18 K	1%
R21	Resistor	0.25W	49.9	1%
R31	Resistor	0.25W	6980	1%
R32	Resistor	0.25W	6980	1%
TR1	Trimmer type 67WR200K			
TR11	Trimmer type 67WR20K			
C1	Ceramic F.P. Capacitor	3 pF		
C2	Ceramic Capacitor	22 pF		
C3	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C4	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C5	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C6	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C7	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C8	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C11	Ceramic F.P. Capacitor	3 pF		
C12	Ceramic Capacitor	22 pF		
C13	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C14	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C15	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C16	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C17	Ceramic F.P. Capacitor	1000 pF		
C18	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C21	Ceramic Capacitor	22 pF		
C31	Ceramic Capacitor	4700 pF		
C32	Ceramic Capacitor	4700 pF		
D1	Diode type AA118			
D11	Diode type AA118			

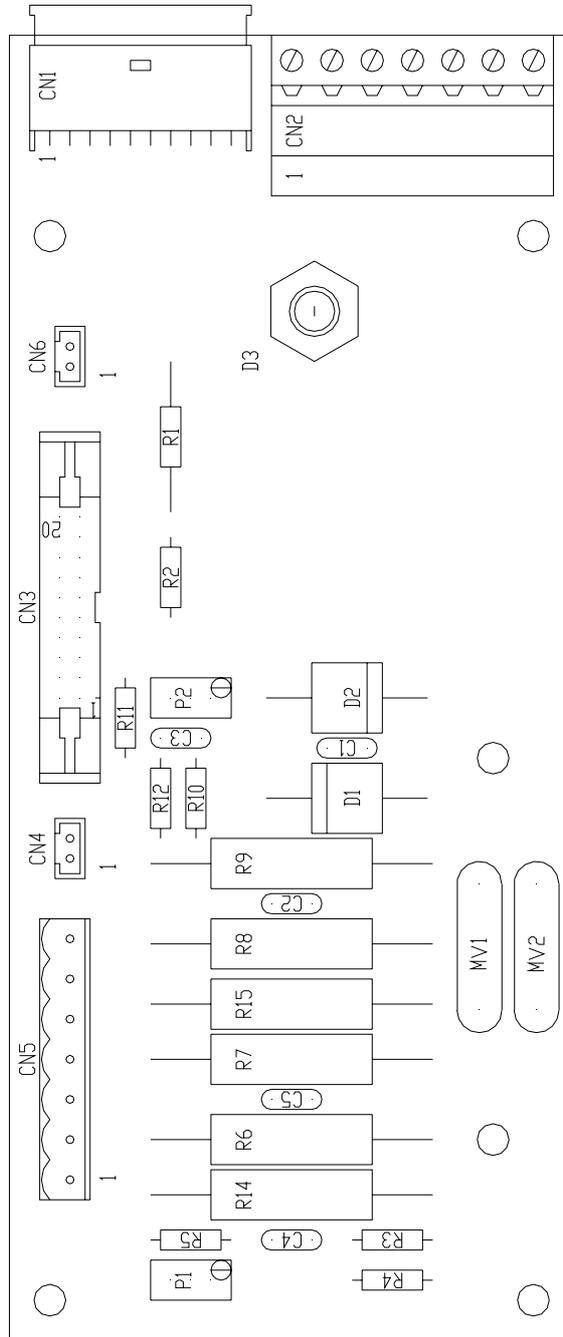
Sheet # 7



Part list Sheet # 7

D1	Bridge type KBPC250G
Tuning Output Motor	Motor type 36.10.5
Coupling Output Motor	Motor type 36.10.5
Tuning Input Motor	Motor type 36.10.5
Coupling Input Motor	Motor type 1.61.013.325
Anode Tuning Switch	Switch Togle 2-Way 3-Pos. 131FL
Anode Impedance Switch	Switch Togle 2-Way 3-Pos. 131FL
Input Tuning Switch	Switch Togle 2-Way 3-Pos. 131FL
Input Impedance Switch	Switch Togle 2-Way 3-Pos. 131FL
F. P. Key	Selector 3-pos with Key

Layout E20123.3

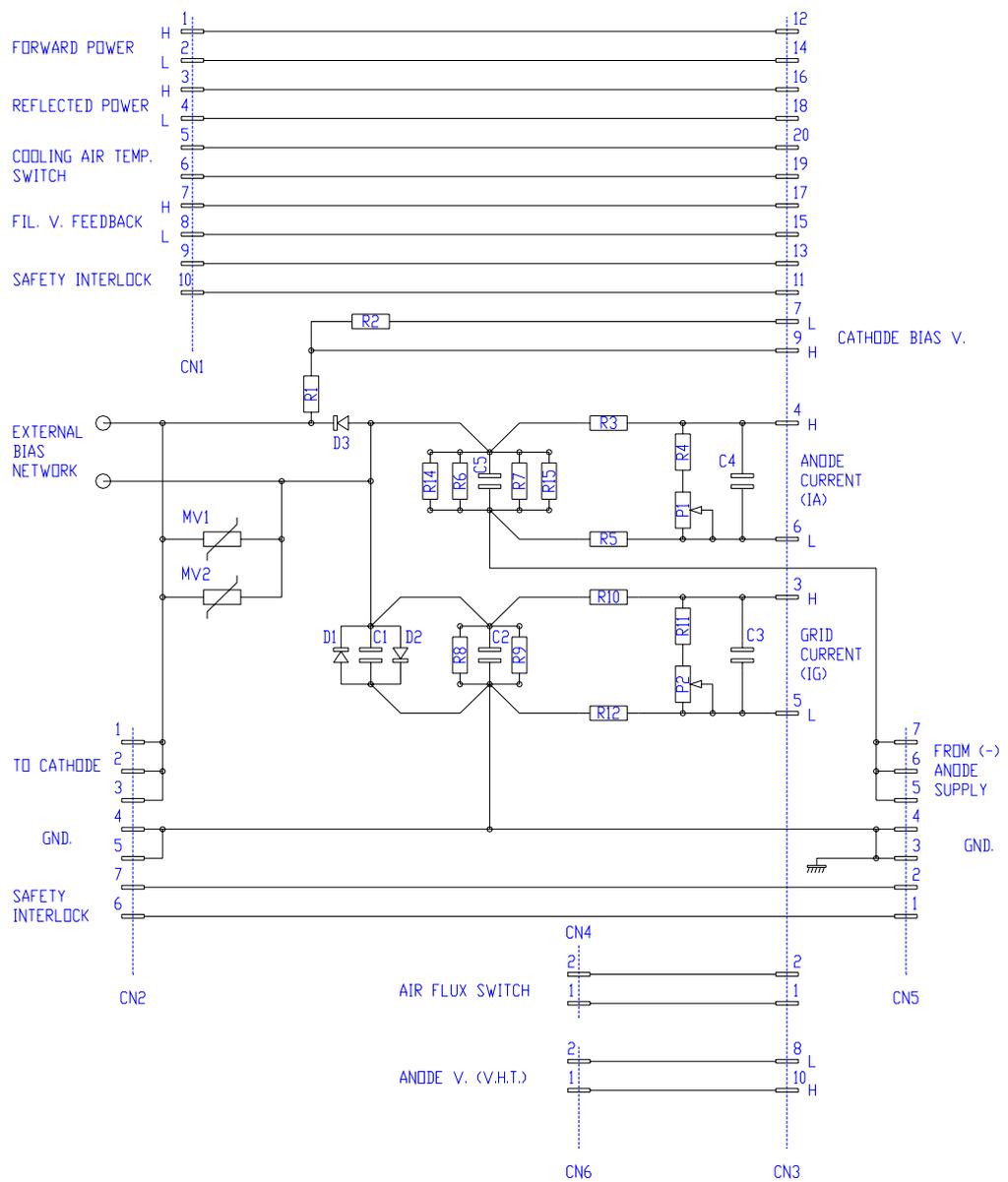


Cathode bias and signals conveyor board



Electrical diagram E20123.3

∟

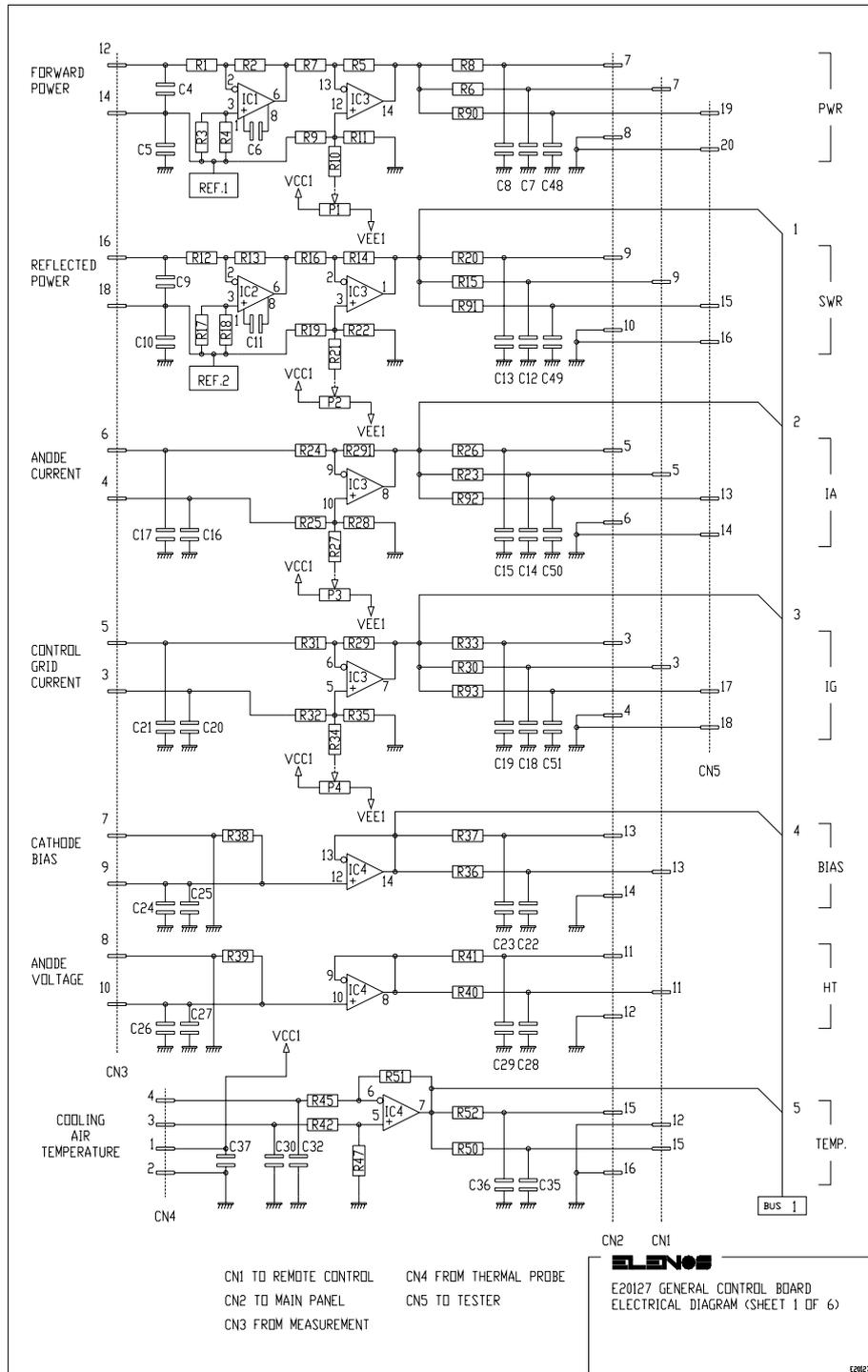


Part list E20123.3

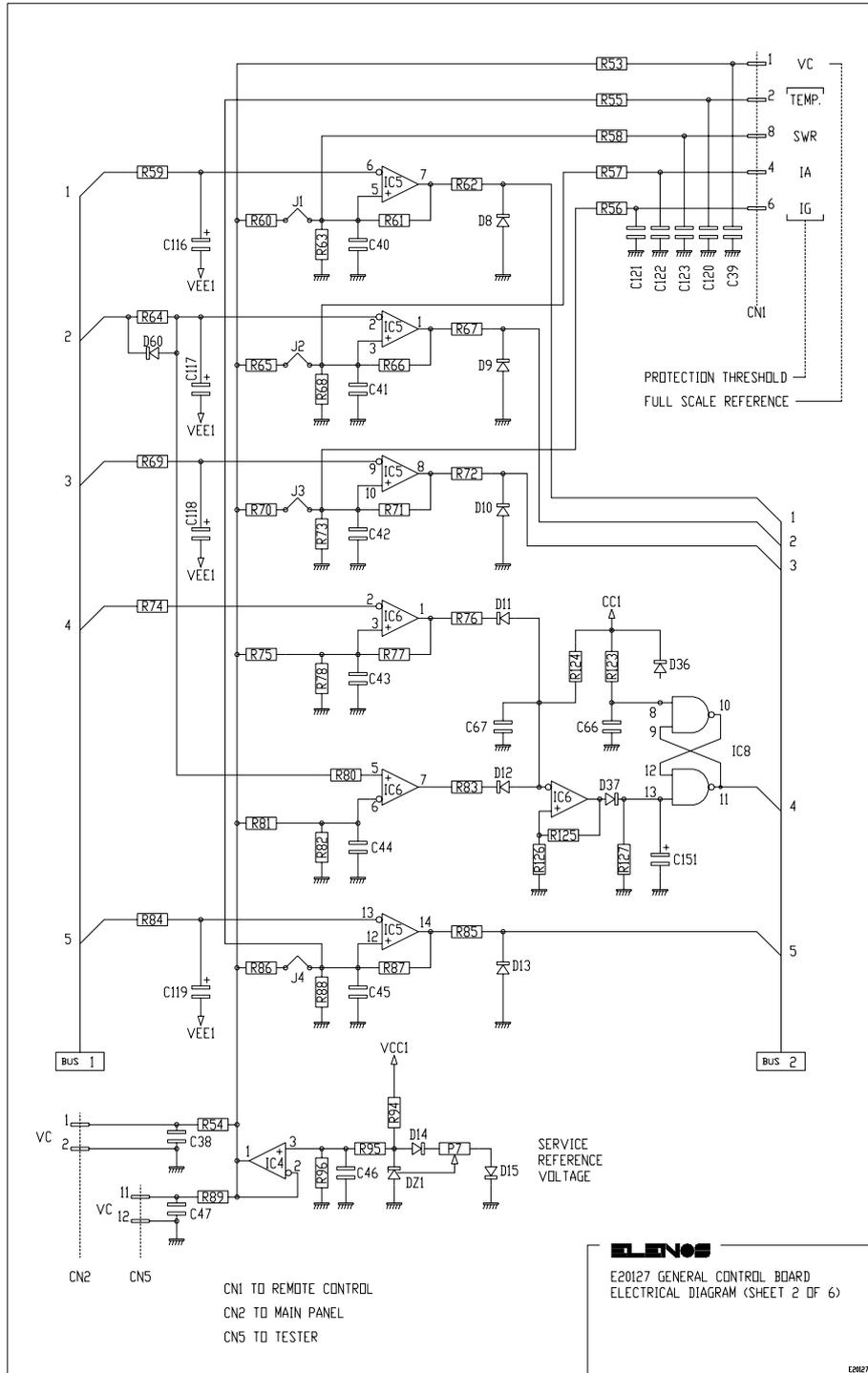
R1	Resistor	0.25W	100K	5%
R2	Resistor	0.25W	1k	1%
R3	Resistor	0.25W	49.9	1%
R4	Resistor	0.25W	49.9	1%
R5	Resistor	0.25W	49.9	1%
R6	Resistor	5W	0.12	1%
R7	Resistor	5W	0.12	1%
R8	Resistor	5W	0.12	1%
R9	Resistor	5W	0.12	1%
R10	Resistor	0.25W	49.9	1%
R11	Resistor	0.25W	100	1%
R12	Resistor	0.25W	49.9	1%
R14	Resistor	5W	0.12	1%
R15	Resistor	5W	0.12	1%
P1	Trimmer type 67WR100			
P2	Trimmer type 67WR100			
C1	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C2	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C3	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C4	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C5	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
D1	Diode type P600			
D2	Diode type P600			
D3	Diode type 16F120			
MV1	MOV type S20K-275			
MV2	MOV type S20K-275			
CN1	AMP connector 10 pin 90 deg.			
CN2	PHOENIX connector 7 pin 90 deg.			
CN3	ANSLEY connector 2x10 pin			
CN4	AMP connector 2 pin			
CN5	PHOENIX connector 7 pin 90 deg.			
CN6	AMP connector 2 pin			



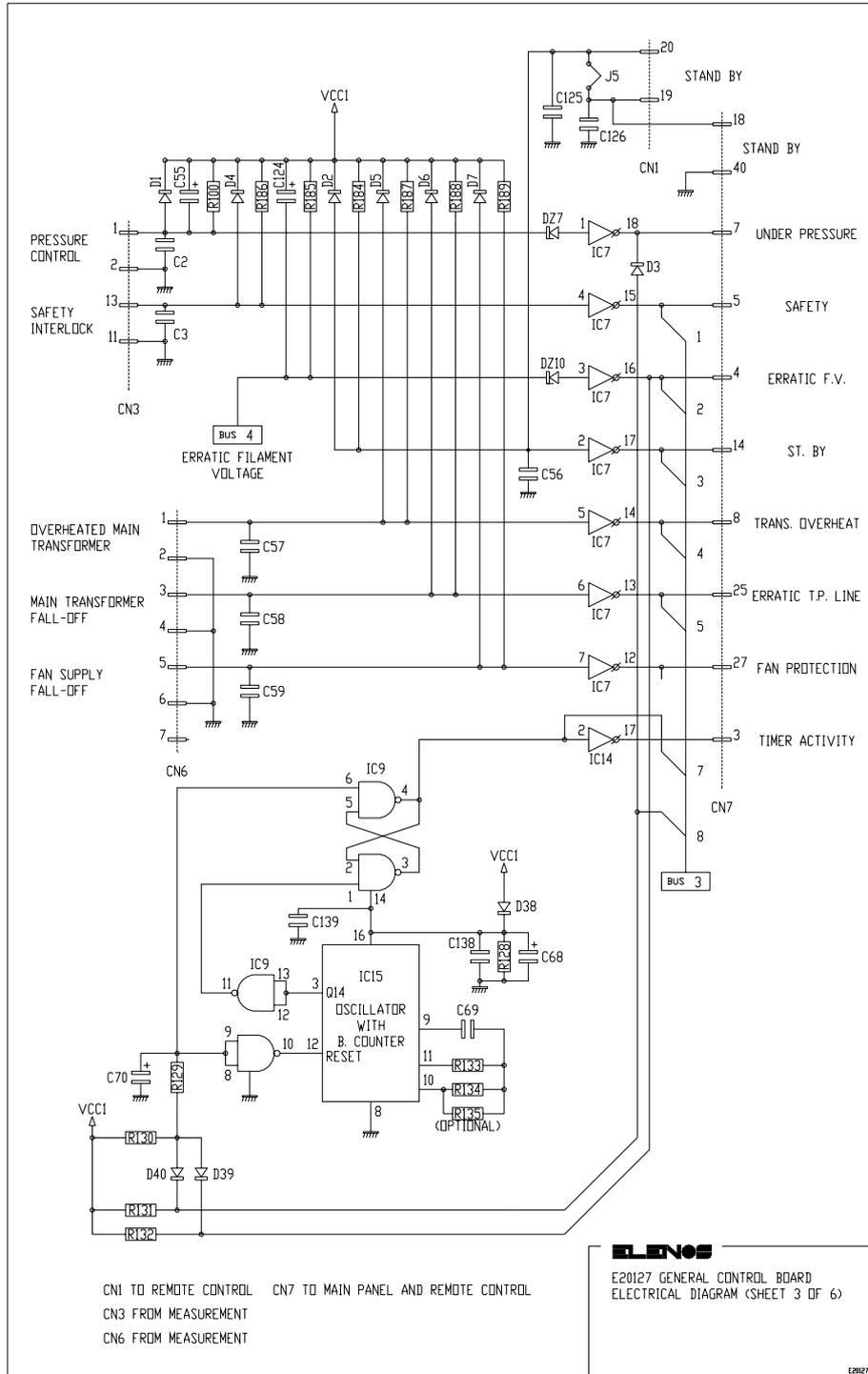
Electrical diagram E20127 (1 of 6)



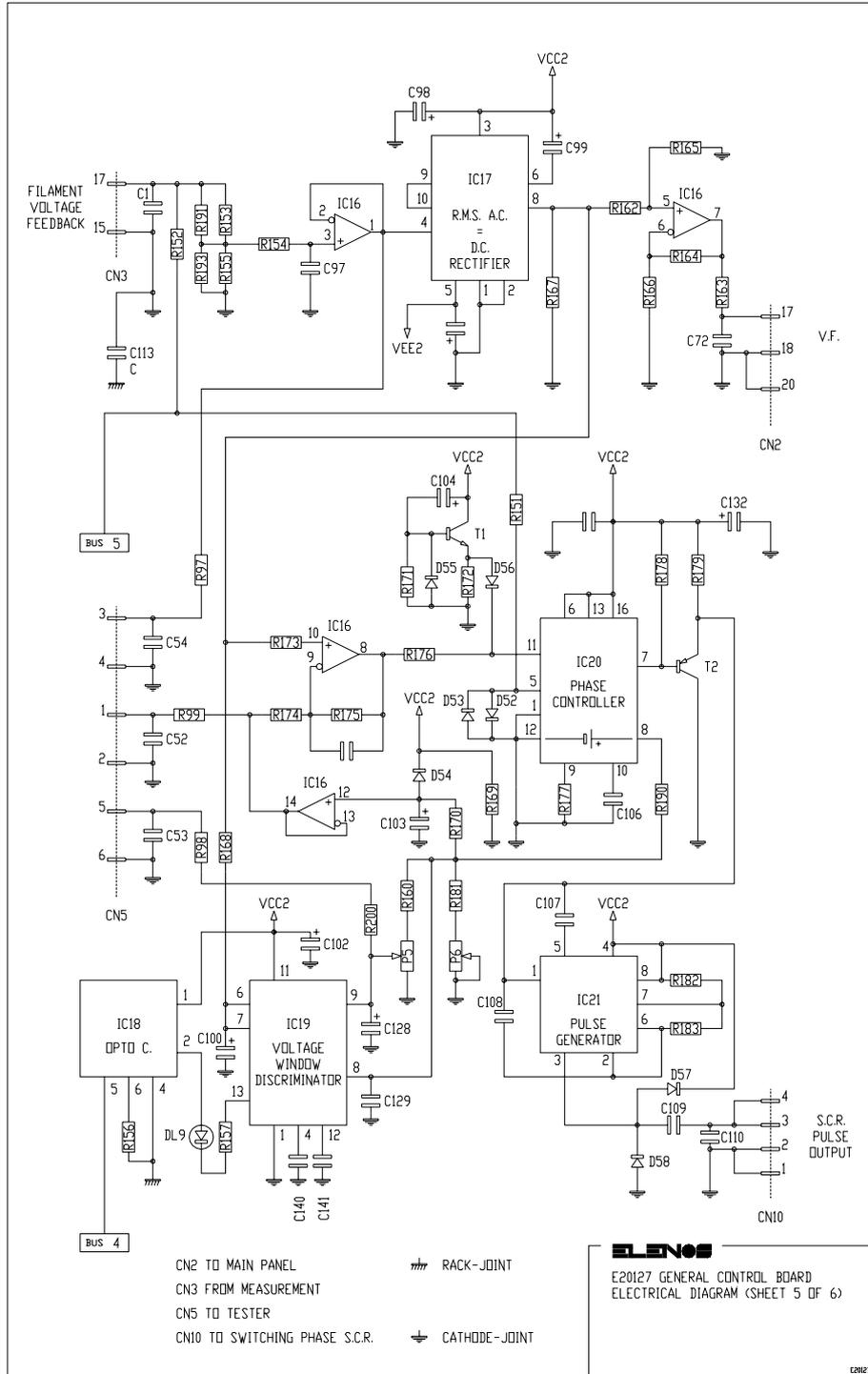
Electrical diagram E20127 (2 of 6)



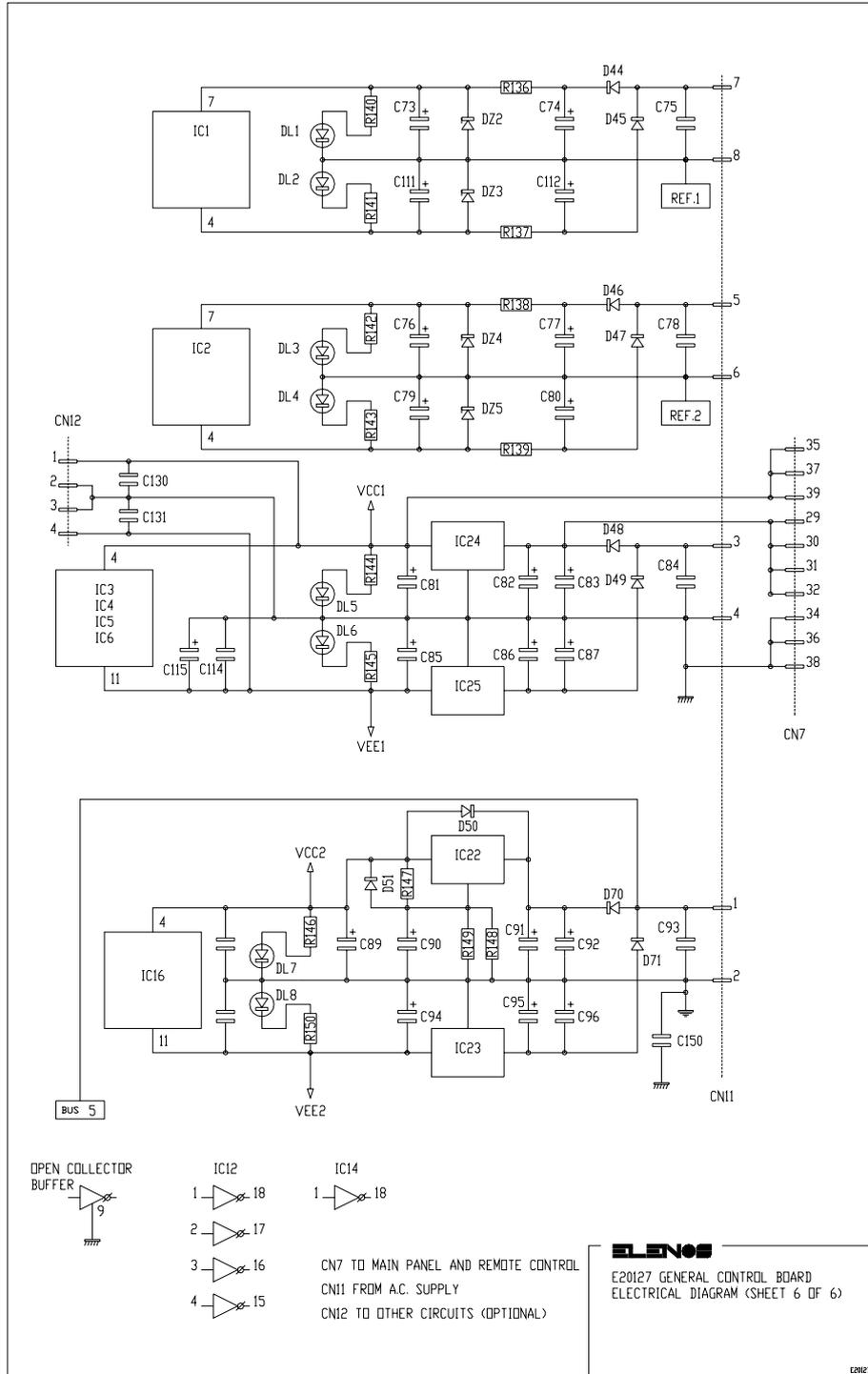
Electrical diagram E20127 (3 of 6)



Electrical diagram E20127 (5 of 6)



Electrical diagram E20127 (6 of 6)



R1	Resistor	1300	0.25 W	1%
R2	Resistor	2000	0.25 W	1%
R3	Resistor	1300	0.25 W	1%
R4	Resistor	2000	0.25 W	1%
R5	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R6	Resistor	100	0.25 W	1%
R7	Resistor	1020	0.25 W	1%
R8	Resistor	100	0.25 W	1%
R9	Resistor	1020	0.25 W	1%
R10	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R11	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R12	Resistor	1300	0.25 W	1%
R13	Resistor	2000	0.25 W	1%
R14	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R15	Resistor	100	0.25 W	1%
R16	Resistor	1020	0.25 W	1%
R17	Resistor	1300	0.25 W	1%
R18	Resistor	2000	0.25 W	1%
R19	Resistor	1020	0.25 W	1%
R20	Resistor	100	0.25 W	1%
R21	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R22	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R23	Resistor	100	0.25 W	1%
R24	Resistor	1020	0.25 W	1%
R25	Resistor	1020	0.25 W	1%
R26	Resistor	100	0.25 W	1%
R27	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R28	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R29	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R30	Resistor	100	0.25 W	1%
R31	Resistor	1020	0.25 W	1%
R32	Resistor	1020	0.25 W	1%
R33	Resistor	100	0.25 W	1%
R34	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R35	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R36	Resistor	100	0.25 W	1%
R37	Resistor	100	0.25 W	1%
R38	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R39	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R40	Resistor	100	0.25 W	1%
R41	Resistor	100	0.25 W	1%
R42	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R45	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R47	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R50	Resistor	100	0.25 W	1%
R51	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R52	Resistor	100	0.25 W	1%
R53	Resistor	100	0.25 W	1%
R54	Resistor	27	0.25 W	1%
R55	Resistor	100	0.25 W	1%

Part list E20127



Part list E20127

R56	Resistor	100	0.25 W	1%
R57	Resistor	100	0.25 W	1%
R58	Resistor	100	0.25 W	1%
R59	Resistor	10K	0.25 W	1%
R60	Resistor	15K	0.25 W	1%
R61	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R62	Resistor	10K	0.25 W	1%
R63	Resistor	10K	0.25 W	1%
R65	Resistor	3.3K	0.25 W	1%
R66	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R67	Resistor	10K	0.25 W	1%
R68	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R69	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R70	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R71	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R72	Resistor	10K	0.25 W	1%
R73	Resistor	10K	0.25 W	1%
R74	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R75	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R76	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R77	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R78	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R80	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R81	Resistor	4750	0.25 W	1%
R82	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R83	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R84	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R85	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R86	Resistor	1.8 K	0.25 W	5%
R87	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R88	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R89	Resistor	100	0.25 W	1%
R90	Resistor	100	0.25 W	1%
R91	Resistor	100	0.25 W	1%
R92	Resistor	100	0.25 W	1%
R93	Resistor	100	0.25 W	1%
R94	Resistor	6810	0.25 W	1%
R95	Resistor	34 K	0.25 W	1%
R96	Resistor	137 K	0.25 W	1%
R97	Resistor	100	0.25 W	1%
R98	Resistor	100	0.25 W	1%
R99	Resistor	100	0.25 W	1%
R100	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R102	Resistor	1K	0.25 W	1%
R103	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R104	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R105	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R106	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R107	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R108	Resistor	10 K	0.25 W	1%

Part list E20127

R109	Resistor	100	0.25 W	1%
R110	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R111	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R112	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R113	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R114	Resistor	100	0.25 W	1%
R115	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R116	Resistor	1K	0.25 W	1%
R117	Resistor	1K	0.25 W	1%
R118	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R119	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R120	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R121	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R122	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R123	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R124	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R125	Resistor	10 M	0.25 W	1%
R126	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R127	Resistor	4750	0.25 W	1%
R128	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R129	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R130	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R131	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R132	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R133	Resistor	475 K	0.25 W	1%
R134	Resistor	150 K	0.25 W	1%
R136	Resistor	150	0.5 W	5%
R137	Resistor	150	0.5 W	5%
R138	Resistor	150	0.5 W	5%
R139	Resistor	150	0.5 W	5%
R140	Resistor	100	0.25 W	1%
R141	Resistor	100	0.25 W	1%
R142	Resistor	100	0.25 W	1%
R143	Resistor	100	0.25 W	1%
R144	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R145	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R146	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R147	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R148	Resistor	15 K	0.25 W	1%
R149	Resistor	22 K	0.25 W	1%
R150	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R151	Resistor	15 K	0.25 W	1%
R152	Resistor	2.2 K	0.25 W	1%
R153	Resistor	2870	0.25 W	1%
R154	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R155	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R156	Resistor	150 K	0.25 W	1%
R158	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R159	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R160	Resistor	100 K	0.25 W	1%



Part list E20127

R161	Resistor	100 K	0.25 W	1%
R162	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R163	Resistor	100	0.25 W	1%
R164	Resistor	15 K	0.25 W	1%
R165	Resistor	15 K	0.25 W	1%
R166	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R167	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R168	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R169	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R170	Resistor	475 K	0.25 W	1%
R171	Resistor	475 K	0.25 W	1%
R172	Resistor	475 K	0.25 W	1%
R173	Resistor	6810	0.25 W	1%
R174	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R175	Resistor	475 K	0.25 W	1%
R176	Resistor	2.2 K	0.25 W	5%
R177	Resistor	82 K	0.25 W	5%
R178	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R179	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R180	Resistor	270	2 W	5%
R181	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R182	Resistor	6810	0.25 W	1%
R183	Resistor	6810	0.25 W	1%
R184	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R185	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R186	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R187	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R188	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R189	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R190	Resistor	6810	0.25 W	1%
R191	Resistor	10 K	0.25 W	1%
R200	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R291	Resistor	34 K	0.25 W	1%
P1	Trimmer type 72P100K			
P2	Trimmer type 72P100K			
P3	Trimmer type 72P100K			
P4	Trimmer type 72P100K			
P5	Trimmer type 72P10K			
P6	Trimmer type 67W10K			
P7	Trimmer type 67W10K			
C1	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C2	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C3	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C4	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C5	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C6	Ceramic Capacitor	33 pF	50V	
C7	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C8	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C9	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	
C10	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V	

Part list E20127

C11	Ceramic Capacitor	33 pF	50V
C12	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C13	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C14	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C15	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C16	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C17	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C18	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C19	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C20	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C21	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C22	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C23	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C24	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C25	Mylar Capacitor	4.7 nF	50V
C26	Ceramic Capacitor	220 nF	63V
C27	Mylar Capacitor	100 nF	63V
C28	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C29	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C30	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C31	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C32	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C35	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C36	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C37	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C38	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C39	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C40	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C41	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C42	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C43	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C44	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C45	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C46	Mylar Capacitor	100 nF	63V
C47	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C48	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C49	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C50	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C51	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C52	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C53	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C54	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C55	Electr. Vert. Capacitor	100 uF	35V
C56	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C57	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C58	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C59	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C60	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C61	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C62	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V



Part list E20127

C63	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C64	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C65	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C66	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C67	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C68	Electr. Vert. Capacitor	1000 uF	40V
C69	Mylar Capacitor	100 nF	63V
C70	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C71	Electr. Vert. Capacitor	100 uF	35V
C72	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C73	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C74	Electr. Vert. Capacitor	470 uF	40V
C75	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C76	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C77	Electr. Vert. Capacitor	470 uF	40V
C78	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C79	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C80	Electr. Vert. Capacitor	470 uF	40V
C81	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C82	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C83	Electr. Axial Capacitor	2200 uF	63V
C84	Ceramic Capacitor	4.7 nF	2KV
C85	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C86	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C87	Electr. Vert. Capacitor	1000 uF	40V
C88	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C89	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C90	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C91	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C92	Electr. Axial Capacitor	2200 uF	63V
C93	Ceramic Capacitor	4.7 nF	2KV
C94	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C95	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C96	Electr. Vert. Capacitor	1000 uF	40V
C97	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C98	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C99	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C100	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C101	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C102	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C103	Tantalum Capacitor	10 uF	35V
C104	Electr. Vert. Capacitor	47 uF	35V
C105	Mylar Capacitor	470 nF	63V
C106	Mylar Capacitor	47 nF	63V
C107	Mylar Capacitor	10 nF	63V
C108	Mylar Capacitor	4.7 nF	63V
C109	Mylar Capacitor	470 nF	63V
C111	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C112	Electr. Vert. Capacitor	470 uF	40V
C113	Ceramic Capacitor	4.7 nF	2KV

Part list E20127

C114	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C115	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C116	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C117	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C118	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C119	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C120	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C121	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C122	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C123	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C124	Electr. Vert. Capacitor	100 uF	35V
C125	Ceramic Capacitor	4.7 nF	50V
C127	Mylar Capacitor	100 nF	63V
C128	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C129	Mylar Capacitor	470 nF	63V
C132	Electr. Vert. Capacitor	10 uF	35V
C133	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C134	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C135	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C136	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C137	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C138	Ceramic Capacitor	100 nF	63V
C150	Ceramic Capacitor	4.7 nF	2KV
D1	Diode type 1N4148		
D2	Diode type 1N4148		
D3	Diode type 1N4148		
D4	Diode type 1N4148		
D5	Diode type 1N4148		
D6	Diode type 1N4148		
D7	Diode type 1N4148		
D8	Diode type 1N4148		
D9	Diode type 1N4148		
D10	Diode type 1N4148		
D11	Diode type 1N4148		
D12	Diode type 1N4148		
D13	Diode type 1N4148		
D14	Diode type 1N4148		
D15	Diode type 1N4148		
D16	Diode type 1N4148		
D17	Diode type 1N4148		
D18	Diode type 1N4148		
D19	Diode type 1N4148		
D20	Diode type 1N4148		
D21	Diode type 1N4148		
D22	Diode type 1N4148		
D23	Diode type 1N4148		
D24	Diode type 1N4148		
D25	Diode type 1N4148		
D26	Diode type 1N4148		
D27	Diode type 1N4148		



Part list E20127

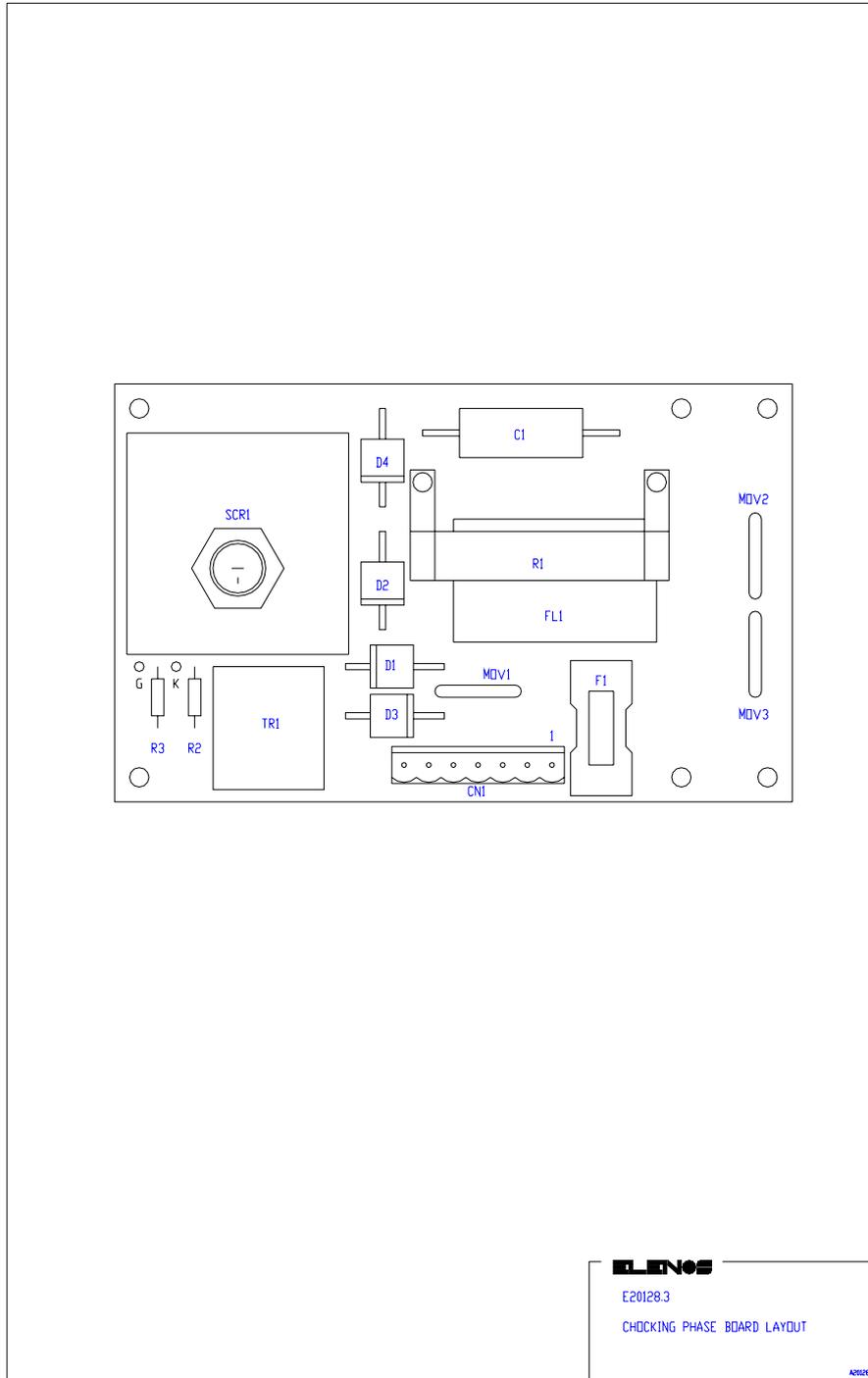
D28	Diode type 1N4148		
D29	Diode type 1N4148		
D30	Diode type 1N4148		
D31	Diode type 1N4148		
D32	Diode type 1N4148		
D33	Diode type 1N4148		
D34	Diode type 1N4148		
D35	Diode type 1N4148		
D36	Diode type 1N4148		
D37	Diode type 1N4148		
D38	Diode type 1N4007		
D39	Diode type 1N4148		
D40	Diode type 1N4148		
D41	Diode type 1N4007		
D42	Diode type 1N4007		
D43	Diode type 1N4007		
D44	Diode type 1N4007		
D45	Diode type 1N4007		
D46	Diode type 1N4007		
D47	Diode type 1N4007		
D48	Diode type BY255		
D49	Diode type 1N4007		
D50	Diode type 1N4007		
D51	Diode type 1N4007		
D52	Diode type 1N4148		
D53	Diode type 1N4148		
D54	Diode type 1N4148		
D55	Diode type 1N4148		
D56	Diode type 1N4148		
D57	Diode type 1N4007		
D58	Diode type 1N4007		
D59	Diode type 1N4148		
D60	Diode type 1N4148		
D70	Diode type 1N4007		
D71	Diode type 1N4007		
DL1	Led rosso 3 mm.		
DL2	Led rosso 3 mm.		
DL3	Led rosso 3 mm.		
DL4	Led rosso 3 mm.		
DL5	Led rosso 3 mm.		
DL6	Led rosso 3 mm.		
DL7	Led rosso 3 mm.		
DL8	Led rosso 3 mm.		
DL9	Led rosso 3 mm.		
DZ1	I.C. type LM336	2.5 V	
DZ2	Zener Diode	9.1 V	0.5 W
DZ3	Zener Diode	9.1 V	0.5 W
DZ4	Zener Diode	9.1 V	0.5 W
DZ5	Zener Diode	9.1 V	0.5 W
DZ7	Zener Diode	5.1 V	0.5 W

Part list E20127

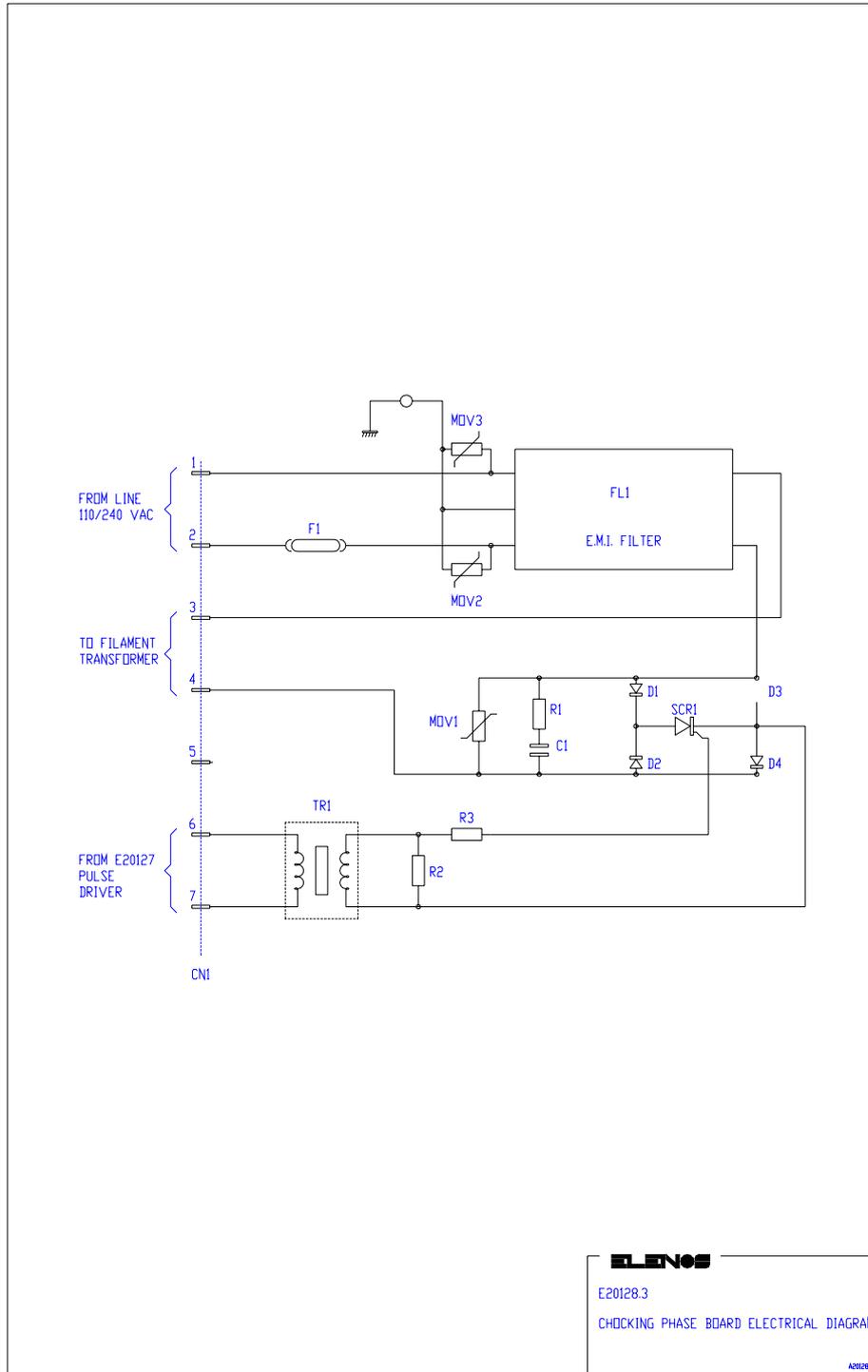
IC25	I.C. type LM7912 case TO220 + Heatsink 21C / W		
J1	Jumper 2 pin		
J2	Jumper 2 pin		
J3	Jumper 2 pin		
J4	Jumper 2 pin		
J5	Jumper 2 pin		
RL1	Relay Finder type 40.31		
RL2	Relay Finder type 40.31		
RL3	Relay Finder type 40.31		
CN1	ANSLEY connector 2x10 pin		
CN2	ANSLEY connector 2x10 pin		
CN3	ANSLEY connector 2x10 pin		
CN4	AMP connector 4 pin 90 deg.		
CN5	ANSLEY connector 2x10 pin		
CN6	PHOENIX connector 7 pin 90 deg.		
CN7	ANSLEY connector 2x20 pin		
CN8	PHOENIX connector 8 pin 90 deg.		
CN10	AMP connector 4 pin 90 deg.		
CN11	PHOENIX connector 8 pin 90 deg.		



Layout E20128



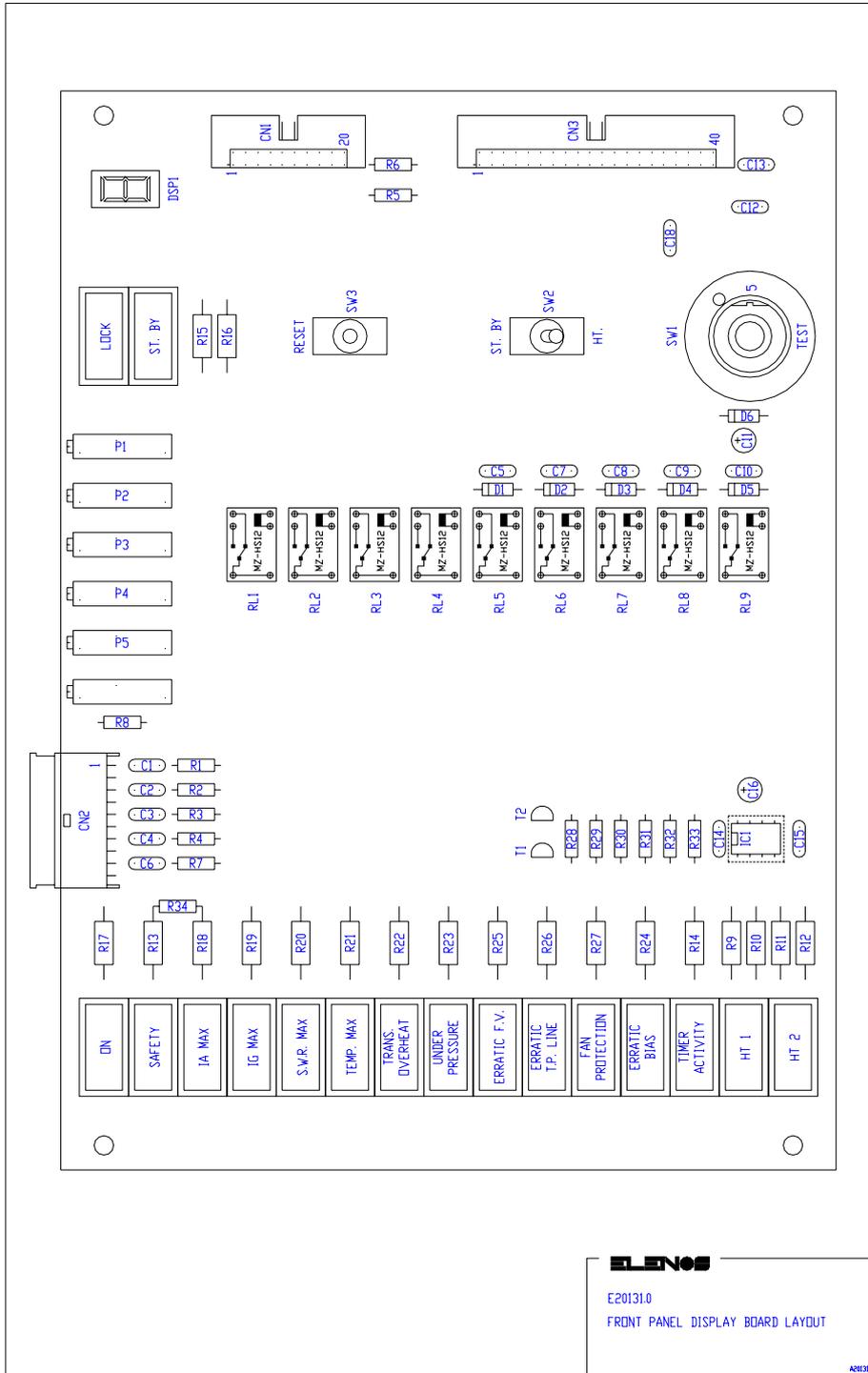
Electric diagram E20128



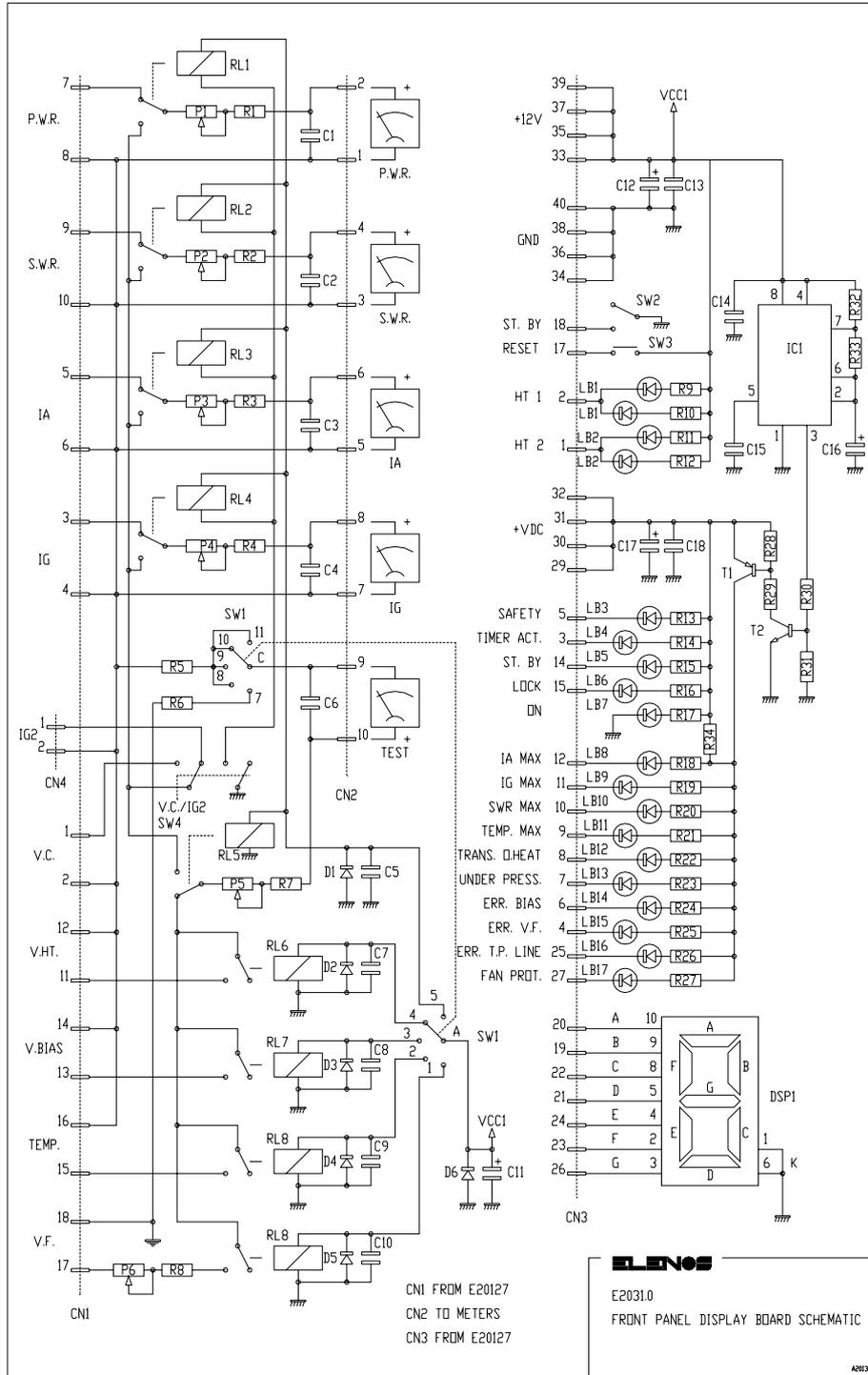
Part list E20128

PCB1	Board E20128.3			
R1	Resistor	50	ELENOS	5%
R2	Resistor	1 K	0.25 W	1%
R3	Resistor	49.9	0.25 W	1%
C1	Paper Capacitor	0.1 uF	1000 V	+/- 5%
MOV1	MOV type S20K-275			
MOV2	MOV type S20K-275			
MOV3	MOV type S20K-275			
D1	Diode type P600K			
D2	Diode type P600K			
D3	Diode type P600K			
D4	Diode type P600K			
SCR1	SCR type R16RIA120 + Heatsink 7.7 C / W			
TR1	Transformer type TI1539449			
F1	Fuse 10A 250V + Portafuse			
CN1	PHOENIX connector 7 pin			

Layout E20131



Electric diagram E20131



Part list E20131

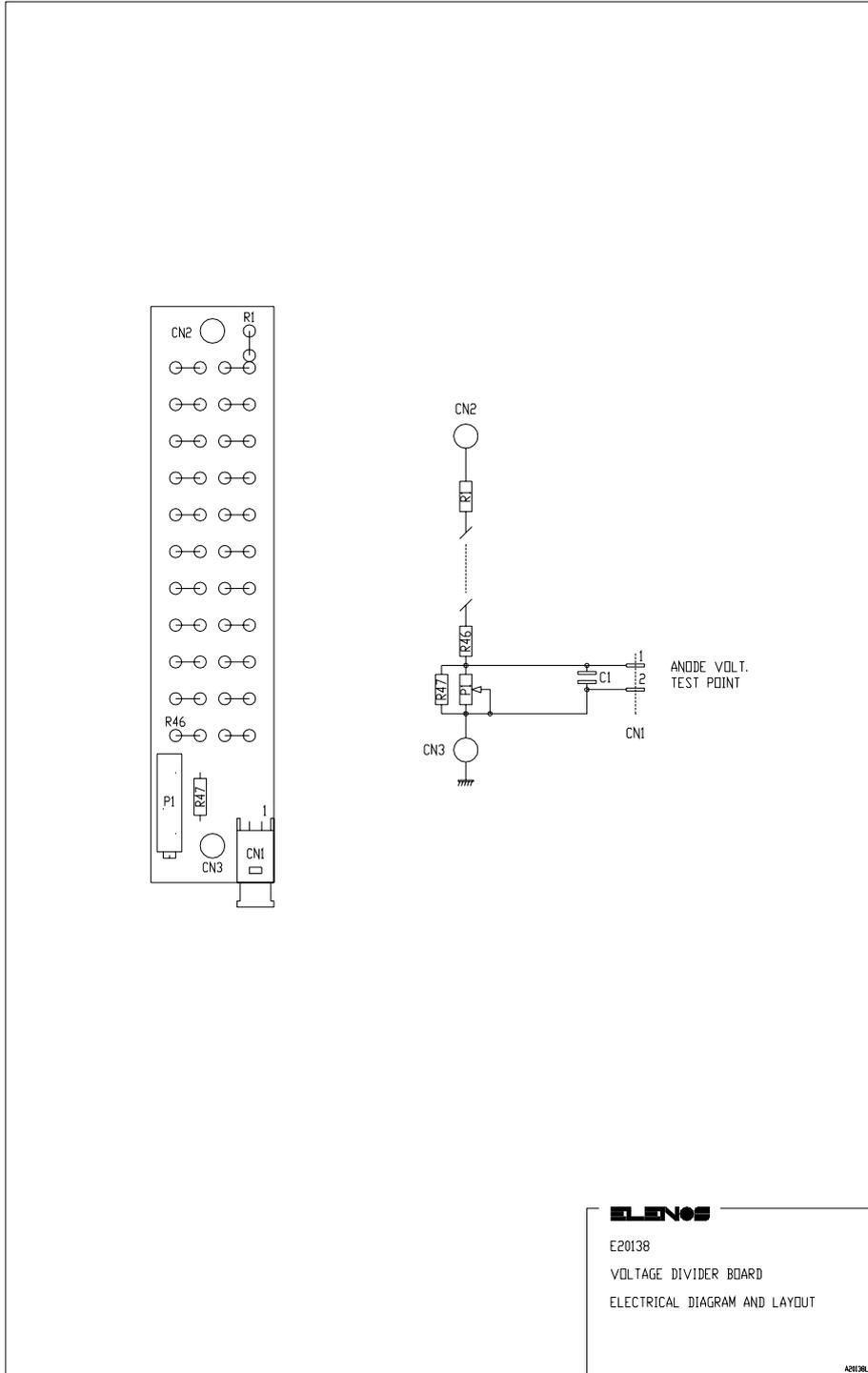
PCB1	Print Board type E20131			
R1	Resistor	0.25W	15K	1%
R2	Resistor	0.25W	15K	1%
R3	Resistor	0.25W	15K	1%
R4	Resistor	0.25W	15K	1%
R5	Resistor	0.25W	10K	1%
R6	Resistor	0.25W	10K	1%
R7	Resistor	0.25W	6K8	1%
R8	Resistor	0.25W	10K	1%
R9	Resistor	0.5W	150	5%
R10	Resistor	0.5W	150	5%
R11	Resistor	0.5W	150	5%
R12	Resistor	0.5W	150	5%
R13	Resistor	0.5W	330	5%
R14	Resistor	0.5W	330	5%
R15	Resistor	0.5W	330	5%
R16	Resistor	0.5W	330	5%
R17	Resistor	0.5W	330	5%
R18	Resistor	0.5W	330	5%
R19	Resistor	0.5W	330	5%
R20	Resistor	0.5W	330	5%
R21	Resistor	0.5W	330	5%
R22	Resistor	0.5W	330	5%
R23	Resistor	0.5W	330	5%
R24	Resistor	0.5W	330	5%
R25	Resistor	0.5W	330	5%
R26	Resistor	0.5W	330	5%
R27	Resistor	0.5W	330	5%
R28	Resistor	0.25W	10K	1%
R29	Resistor	0.25W	10K	1%
R30	Resistor	0.25W	10K	1%
R31	Resistor	0.25W	10K	1%
R32	Resistor	0.25W	2K2	5%
R33	Resistor	0.25W	47K	5%
R34	Resistor	0.25W	47K	5%
P1	Trimmer type 89PR10K			
P2	Trimmer type 89PR10K			
P3	Trimmer type 89PR10K			
P4	Trimmer type 89PR10K			
P5	Trimmer type 89PR10K			
P6	Trimmer type 89PR10K			
C1	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C2	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C3	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C4	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C5	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C6	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C7	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C8	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C9	Ceramic Capacitor	100nF	63V	



Part list E20131

C10	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C11	Vert. Electr. Capacitor	10uF	63V	
C12	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
C14	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C15	Ceramic Capacitor	100nF	63V	
C16	Vert. Electr. Capacitor	10uF	63V	
C18	Ceramic Capacitor	4.7nF	63V	
D1	Diode type 1N4007			
D2	Diode type 1N4007			
D3	Diode type 1N4007			
D4	Diode type 1N4007			
D5	Diode type 1N4007			
D6	Diode type 1N4007			
DL1	Led type HLMP-2685			
DL2	Led type HLMP-2685			
DL3	Led type HLMP-2685			
DL4	Led type HLMP-2685			
DL5	Led type HLMP-2685			
DL6	Led type HLMP-2685			
DL7	Led type HLMP-2685			
DL8	Led type HLMP-2685			
DL9	Led type HLMP-2685			
DL10	Led type HLMP-2685			
DL11	Led type HLMP-2685			
DL12	Led type HLMP-2685			
DL13	Led type HLMP-2685			
DL14	Led type HLMP-2685			
DL15	Led type HLMP-2685			
DL16	Led type HLMP-2685			
DL17	Led type HLMP-2685			
DSP1	Diplay type HDSP-7303			
T1	Transistor type BC327			
T2	Transistor type BC327			
SW1	2-way 6-pos. rotate switch			
SW2	2-pos switch 25A-250 VAC			
SW3	Push-botton			
CN1	ANSLEY connector 2x10 pin			
CN2	AMP connector 10 pin			
CN3	ANSLEY connector 2x20 pin			

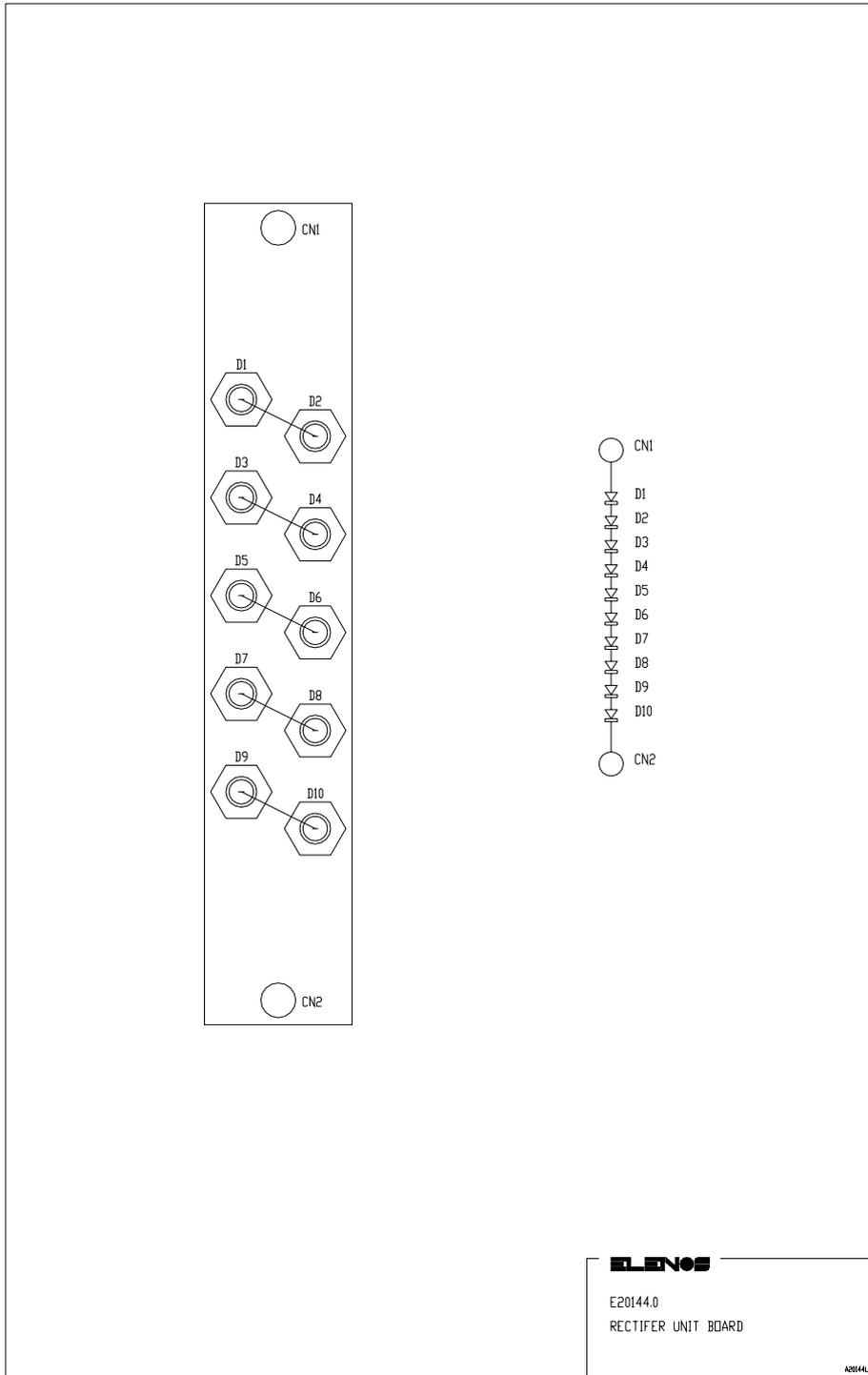
E20138



Part list E20138

PCB1	Board E20138.1			
R1	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R2	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R3	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R4	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R5	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R6	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R7	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R8	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R9	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R10	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R11	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R12	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R13	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R14	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R15	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R16	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R17	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R18	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R19	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R20	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R21	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R22	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R23	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R24	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R25	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R26	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R27	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R28	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R29	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R30	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R31	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R32	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R33	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R34	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R35	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R36	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R37	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R38	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R39	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R40	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R41	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R42	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R43	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R44	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R45	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R46	Resistor	1 M	0.25 W	1%
R47	Resistor	100 K	0.25 W	1%
P1	Trimmer type	67WR200K		
C1	Ceramic Capac	100 nF	63V	
CN1	AMP connector	4 pin 90 deg.		

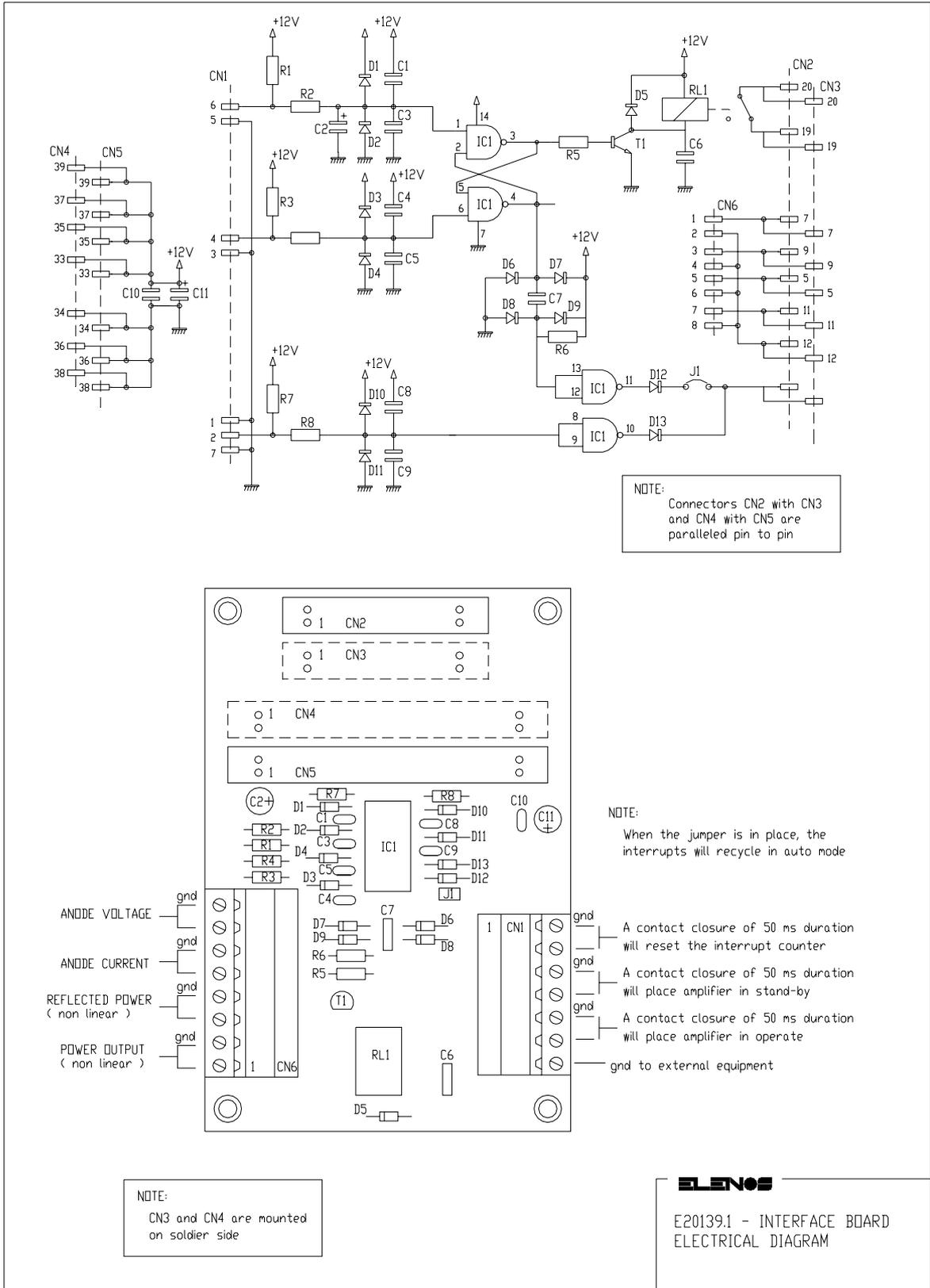
E20144



Part list E20144

PCB1	Board E20144.0
D3	Diode type A12FR120
D4	Diode type A12F120
D5	Diode type A12FR120
D6	Diode type A12F120
D7	Diode type A12FR120
D8	Diode type A12F120
D9	Diode type A12FR120
D10	Diode type A12F120
D11	Diode type A12FR120
D12	Diode type A12F120

E20139 - Interface board (optional)



Part List of E20139.1 Board

Rif.	Description	Value	Remarks
PCB	Board Code 2PCB0177		
R1 - R8	Resistor	10K	0.25 W 1%
C1	Ceramic Capacitor 5mm	4.7 nF	50V
C2	Electrolytic vert. Capacitor	10 uF	35V
C3,C4,C5	Ceramic Capacitor 5mm	4.7 nF	50V
C6, C7	Mylar capacitor 5mm	100 nF	63V
C8,C9,C10	Ceramic Capacitor 5mm	4.7 nF	50V
C11	Electrolytic vert. capacitor	10 uF	35V
D1 - D4	Diode type 1N4148		
D5	Diode type 1N4007		
D6 - D13	Diode type 1N4148		
T1	Transistor type BC547		
IC1	IC type 4093 + socket 14 pin		
RL1	Relay SIEMENS V23101 D0106 B201		
J1	Jumper		
CN1	PHOENIX conn. 7 pin angled		
CN2, CN3	ANSLEY conn. 10+10 pin male with extractors		
CN4, CN5	ANSLEY conn. 20+20 pin male with extractors		
CN6	PHOENIX conn. 8 pin male with extractors		