

EN 54-16

EN 54-16:2008
Cert. Nr. 0068-CPR-001/2014

Dichiarazione di Prestazione (DoP) disponibile sul sito www.fbt.it
Declaration of Performance (DoP) available on the website www.fbt.it
Déclaration de performance (DoP) disponible sur le site www.fbt.it
Leistungserklärung (DoP) auf der Website www.fbt.it



Questo prodotto è conforme alle Direttive della Comunità Europea sotto le quali lo stesso ricade.
This product is in keeping with the relevant European Community Directives.
Dieses Produkt entspricht den diesbezüglichen EU-Richtlinien.

Amplificatori in Classe "D"

Class 'D' Amplifiers

Verstärker Klasse 'D'

DPU 1125C
DPU 1250C
DPU 1500C



I ISTRUZIONI PER L'USO

UK INSTRUCTION MANUAL

D GEBRAUCHSANLEITUNG

INDICE DEI CONTENUTI

1. Avvertenze.....	2
2. Descrizione generale.....	3
3. Installazione e connessione.....	4
4. Impostazioni.....	5
5. Uso dell'apparecchio.....	8
6. Note di servizio.....	8
Caratteristiche tecniche.....	9
Tavole di configurazione.....	26

TABLE OF CONTENTS

1. Warnings.....	10
2. General description.....	11
3. Installation and connection.....	12
4. Settings.....	13
5. Using the equipment.....	16
6. Service notes.....	16
Technical specifications.....	17
Configuration tables.....	26

INHALTSANGABE

1. Warnhinweise.....	18
2. Allgemeine Beschreibung.....	19
3. Installation und Anschlüsse.....	20
4. Einstellungen.....	21
5. Verwendung des Geräts.....	24
6. Hinweise für den Betrieb.....	24
Technische Eigenschaften.....	25
Konfigurationstabellen.....	26

Nel ringraziarVi per aver scelto un prodotto FBT, vogliamo ricordarVi che la nostra azienda opera con sistema di qualità certificato. Tutti i nostri prodotti vengono pertanto controllati in ogni fase della produzione per garantirVi la piena soddisfazione del Vostro acquisto. Per ogni evenienza la garanzia coprirà, nel periodo di validità, eventuali difetti di fabbricazione. Vi raccomandiamo di leggere attentamente le seguenti istruzioni d'uso per sfruttare appieno le prestazioni offerte da questo prodotto e per evitare eventuali problemi.

While thanking you for having chosen a FBT product, we would like to remind you that our company works according to a certified Quality System. This means that all our products are checked during every phase of manufacturing in order to ensure that you will be fully satisfied with your purchase. In any case, the guarantee will cover any manufacturing flaws during the guarantee period. We recommend that you read the following instructions for use and follow them carefully in order to exploit in full the performance of this product and use it correctly.

Wir danken Ihnen für die Wahl eines FBT-Produkts und möchten Sie daran erinnern, dass wir mit einem zertifizierten anerkannten Qualitätssicherungssystem arbeiten. D.h., alle unsere Produkte werden in jeder Fertigungsphase kontrolliert, um Ihre vollständige Zufriedenheit zu gewährleisten. Während des Gültigkeitszeitraums deckt die Garantie auf jeden Fall eventuell vorliegende Produktionsmängel ab. Wir empfehlen Ihnen, die hier vorliegende Bedienungsanweisung aufmerksam zu lesen, um das Leistungsangebot des Produkts voll nutzen zu können und um Probleme beim Gebrauch zu vermeiden.

1. AVVERTENZE

1.1 Informazioni generali

Tutti gli apparecchi FBT sono costruiti nel rispetto delle più severe normative internazionali di sicurezza ed in ottemperanza ai requisiti della Comunità Europea. **Per un corretto ed efficace uso dell'apparecchio è importante prendere conoscenza di tutte le caratteristiche leggendo attentamente le presenti istruzioni ed in particolare le note di sicurezza.** Durante il funzionamento dell'apparecchio è necessario assicurare un'adeguata ventilazione. Evitare di racchiudere l'apparecchio in un mobile privo di aerazione o di ostruirne le fessure di ventilazione. Evitare inoltre di tenere l'apparecchio in prossimità di sorgenti di calore (termosifoni, impianti di riscaldamento, ecc.). Prima dell'accensione assicurarsi che tutti gli ingressi e le uscite siano correttamente collegati.

1.2 Alimentazione e messa a terra

L'apparecchio è predisposto per il funzionamento con tensione di rete a 230 V $\pm$ 10% 50/60 Hz. È possibile utilizzare l'apparecchio anche con una tensione continua di 24Vcc.

1.3 Note di sicurezza

Ogni intervento all'interno dell'apparecchio, quale la selezione di alcuni modi d'uso o l'applicazione di accessori, deve essere effettuato solo da personale specializzato: **la rimozione del coperchio rende accessibili parti con rischio di scosse elettriche.** Prima di rimuovere i pannelli di chiusura, accertarsi sempre che il cavo di rete sia staccato. Nel caso di accidentale caduta di liquidi sull'apparecchio, staccare immediatamente la spina di rete ed interpellare il centro di assistenza FBT più vicino. L'apparecchio è corredato di cavo di alimentazione con filo di terra ed il relativo terminale sulla spina di rete non deve essere rimosso in alcun caso. Assicurarsi che la presa di corrente sia dotata di collegamento di terra a norma di legge.

La connessione di massa telaio  (8) consente di collegare altre apparecchiature per la sola funzione di schermatura dei segnali a basso livello: **questa presa non deve essere utilizzata per il collegamento di sicurezza del telaio alla terra.**

IMPORTANTE! I terminali marcati con il simbolo  sono attivi e pericolosi. Il cablaggio esterno collegato a questi terminali, **DEVE** essere eseguito esclusivamente da personale specializzato.

Nota: Prima di usare l'apparecchio, leggere attentamente le istruzioni contenute nel manuale cartaceo o su supporto cd, ponendo particolare attenzione alle note di sicurezza.

Nota: FBT S.p.A. declina ogni responsabilità per danni a cose e/o persone derivanti dall'uso non corretto dell'apparecchio o da procedure non rispondenti a quanto riportato sul presente libretto. Nel continuo intento di migliorare i propri prodotti, la FBT S.p.A. si riserva il diritto di apportare modifiche ai disegni e alle caratteristiche tecniche in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.



Avvertenze per lo smaltimento del prodotto ai sensi della Direttiva Europea 2002/96/EC

Alla fine della sua vita utile il prodotto non deve essere smaltito insieme ai rifiuti urbani, ma deve essere consegnato presso gli appositi centri di raccolta differenziata predisposti dalle amministrazioni comunali, oppure presso i rivenditori che forniscono questo servizio. Smaltire separatamente un rifiuto elettrico e/o elettronico (RAEE) consente di evitare possibili conseguenze negative per l'ambiente e per la salute derivanti da un suo smaltimento inadeguato e permette di recuperare i materiali di cui è composto al fine di ottenere un importante risparmio di energia e di risorse. Su ciascun prodotto è riportato a questo scopo il marchio del contenitore di spazzatura barrato.

2. DESCRIZIONE GENERALE

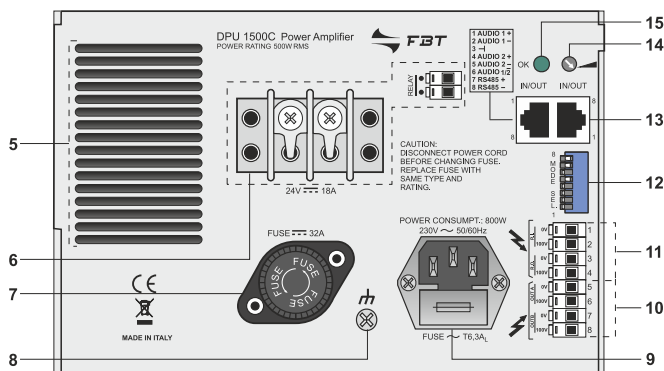
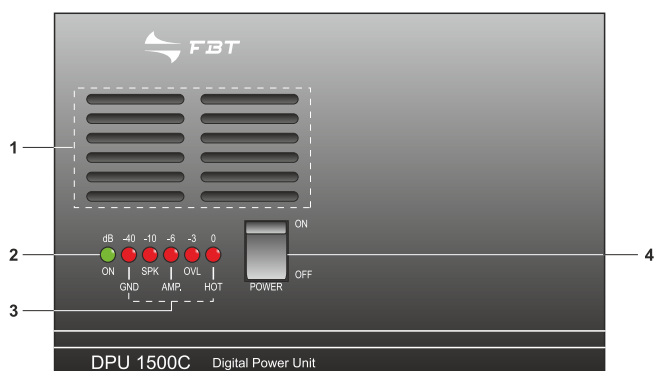
Gli amplificatori **DPU** sono in grado di offrire un'elevato numero di funzioni di diagnostica, tra cui:

- misure di impedenza di linea;
- diagnostica dell'amplificatore;
- verifica ed isolamento delle linee altoparlanti in corto-circuito.
- verifica isolamento di terra (GND FAULT);
- controllo di volume;
- selezione di due ingressi;
- possibilità di inserimento del filtro LOW CUT.

Questi amplificatori possono inoltre essere controllati tramite interfaccia seriale. Oltre ad eseguire tutte le operazioni e/o verifiche impostate localmente con i dip-switches, sarà possibile visualizzare e modificare tutti i parametri tra cui:

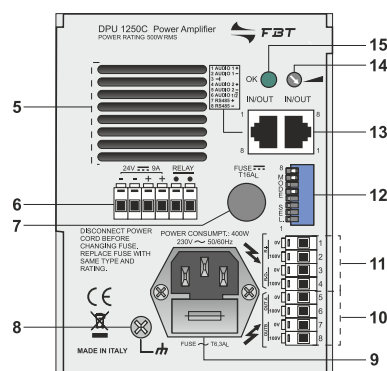
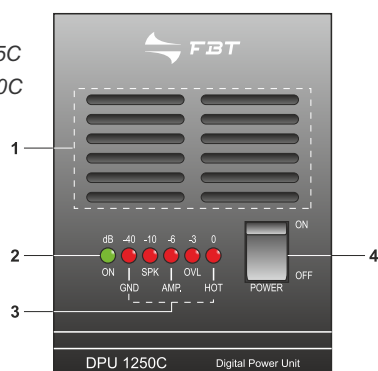
- lettura dell'impedenza di riferimento per il test;
- valore minimo e massimo entro cui il test risulta valido;
- lettura dello stato dei test;
- test degli ingressi;
- misura della temperatura dei transistor finali;
- regolazione del volume.

Modello: DPU 1500C



Modelli:

- DPU 1125C
- DPU 1250C



RIFERIMENTI NUMERATI

- (1) Feritoie d'aerazione frontali.
- (2) Spia di accensione.
- (3) Display a led.
- (4) Interruttore di rete.
- (5) Feritoie d'aerazione posteriori.
- (6) Morsettiera alimentazione DC / Relè.
- (7) Fusibile alimentazione esterna in corrente continua.

- (8) Connessione telaio.
- (9) Spina di rete con fusibile incorporato.
- (10) Morsettiera collegamento linee altoparlanti.
- (11) Morsettiera collegamento amplificatore di riserva.
- (12) Dip-switch.
- (13) Prese ingresso audio e comunicazione seriale.
- (14) Regolatore volume d'uscita.
- (15) Led conferma acquisizione impostazioni.

3. INSTALLAZIONE E CONNESSIONE

3.1 Criteri generali

Per un corretto funzionamento dell'apparecchio è opportuno osservare alcuni criteri di massima nell'esecuzione dei collegamenti:

- evitare il posizionamento di cavi e di microfoni sul mobile dell'apparecchio.
- evitare di stendere le linee di segnale parallele a quelle di rete; osservare una distanza minima di 30/40 cm.
- posizionare le linee di ingresso e le linee di uscita distanti tra loro.
- posizionare i microfoni al di fuori dell'angolo di radiazione dei diffusori sonori per evitare il fenomeno di reazione acustica (effetto Larsen).

3.2 Montaggio a rack

Per l'installazione degli amplificatori **DPU** all'interno di mobili rack a 19" è necessario utilizzare l'apposito cestello di supporto; ogni cestello può portare fino a quattro amplificatori. Si raccomanda di seguire attentamente le indicazioni di seguito riportate per una corretta installazione dei cestelli all'interno dei mobili rack:

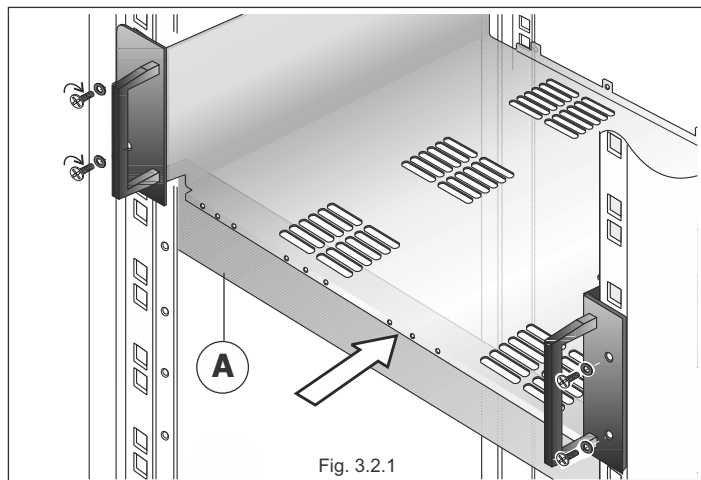


Fig. 3.2.1

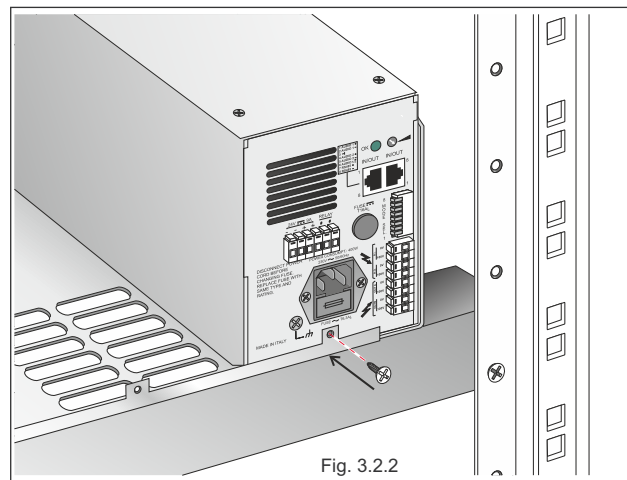


Fig. 3.2.2

- il cestello di supporto degli amplificatori (vedi fig. 3.2.1) deve sempre essere montato sulle apposite staffe di sostegno (particolare [A]) fornite in dotazione.
- tra un cestello ed un altro, o tra un cestello e gli altri apparecchi montati nel rack, deve sempre essere interposto un pannello di aerazione di almeno una unità rack; nel caso in cui nel rack venga installato un solo cestello, il pannello di aerazione superiore può essere omesso.

Per montare un amplificatore è necessario fissare l'amplificatore al cestello seguendo le istruzioni di montaggio allegate a quest'ultimo; utilizzare, per il fissaggio del lato posteriore, la/e vite/i (particolare [A]) come illustrato in fig. 3.2.2.

3.3 Collegamenti di segnale e comunicazione seriale

Sul pannello posteriore dell'apparecchio sono disponibili due prese RJ45 (13) i cui collegamenti sono parallelati tra loro per la connessioni audio a livello di linea e per la comunicazione seriale. Gli ingressi AUDIO 1 e 2 sono bilanciati elettronicamente.

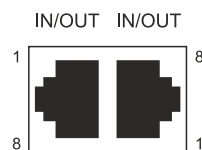


Fig. 3.3.1

- 1: AUDIO 1+
- 2: AUDIO 1-
- 3: MASSA
- 4: AUDIO 2+
- 5: AUDIO 2-
- 6: AUDIO SWITCH
- 7: Comunicazione seriale RS485+
- 8: Comunicazione seriale RS485-

3.4 Uscite di potenza

Per il collegamento alle linee di altoparlanti è disponibile la morsettiera (10) - vedi figura 3.4.1. La morsettiera (11) va invece utilizzata per un eventuale collegamento ad un amplificatore di riserva (fig. 3.4.2)

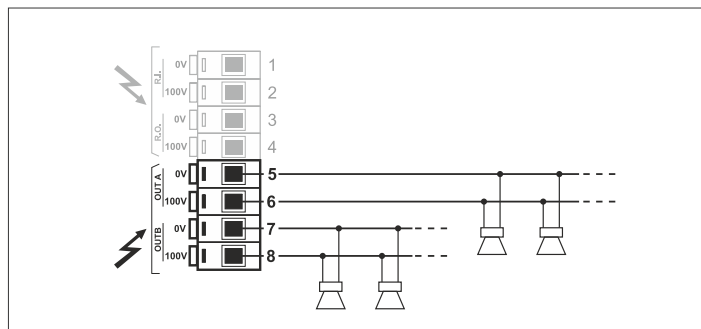


Fig. 3.4.1

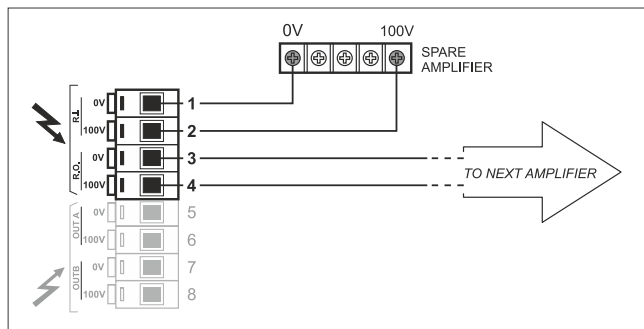


Fig. 3.4.2

3.5 Collegamento alimentazione esterna e relè

La morsettiera (6) consente il collegamento ad un'alimentazione esterna in corrente continua (f g. 3.5.1) e ad un relè (f g. 3.5.2).

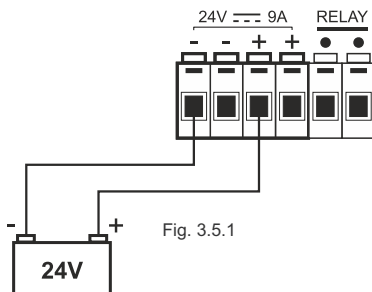


Fig. 3.5.1

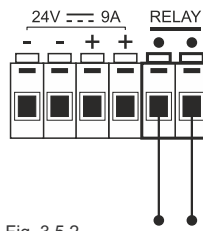


Fig. 3.5.2

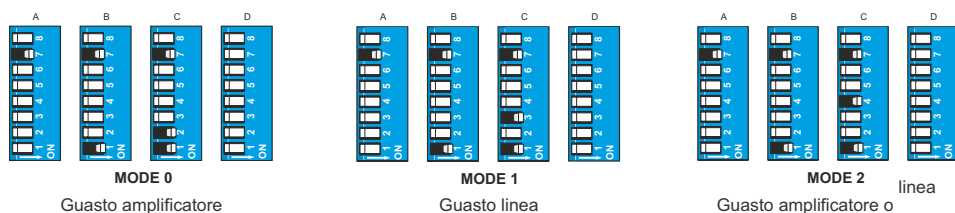
Le modalità di funzionamento del relè test sono tre.

La prima (**MODE 0 - impostazione di fabbrica**) prevede che il relè test sia sempre eccitato e si disecciti solo per mancanza di alimentazione o guasto all'amplificatore. In questa modalità è possibile, tramite l'utilizzo della scheda PM2095, impostare un sistema di più amplificatori con l'inserzione automatica di una o più riserve.

La seconda modalità (**MODE 1**), il relè test è sempre eccitato e si diseccita solo in presenza di un guasto sulla linea degli altoparlanti.

Nella terza modalità (**MODE 2**), il relè test è sempre eccitato e si diseccita se vi è un guasto di linea o dell'amplificatore.

Viene di seguito illustrata la sequenza da effettuare per impostare le diverse modalità tramite il dip-switch della scheda. Le leve vanno abbassate in modo sequenziale (non simultaneo).



3.6 Regolazione del volume

La regolazione del volume di uscita può essere effettuata semplicemente agendo sull'apposito trimmer (14) posto sul lato posteriore dell'apparecchio. Ruotando con un piccolo giravite in senso orario, il livello viene incrementato; ruotando in senso antiorario, il livello viene decrementato.

4. IMPOSTAZIONI

4.1 Modalità di funzionamento

Le modalità di funzionamento consentite sono due:

- Modalità 'STAND-ALONE';
- Modalità 'CONTROLLO REMOTO'

Nei paragrafi seguenti verranno illustrate tutte le impostazioni e le modifiche che possono essere applicate all'amplificatore in entrambe le modalità d'uso.

A) Modalità 'STAND ALONE'

In questa modalità, è necessario impostare alcuni parametri tramite l'apposito dip-switch **MODE SEL.** (12) presente sul posteriore dell'amplificatore. La levetta 1 del dip-switch svolge la funzione di 'Invio': deve essere cioè utilizzata per dare conferma delle scelte effettuate con le alte leve.

• Acquisizione dell'impedenza della linea altoparlanti

Una volta installate in modo definitivo le linee di altoparlanti e collegato l'amplificatore come indicato nel capitolo 'Installazione e connessione', è necessario che l'amplificatore acquisisca l'impedenza corrente. Tale impedenza verrà presa come riferimento per le misurazioni future. Qualora le misure superino il $\pm 30\%$ della misura di riferimento, l'amplificatore segnalerà tramite led l'anomalia rilevata. Per acquisire l'impedenza di riferimento, procedere nel seguente modo:

1. Accendere l'amplificatore.
2. Operare sul dip-switch portando in posizione **ON** la levetta 8 e successivamente la levetta 1 come indicato in figura 4.1.1. Il led verde 'OK' dopo circa 2 secondi rimarrà acceso in modo fisso ad indicare la corretta acquisizione dell'impedenza di linea.
3. Riportare la leva 1 e la leva 8 in posizione **OFF**: il led verde si spegne.

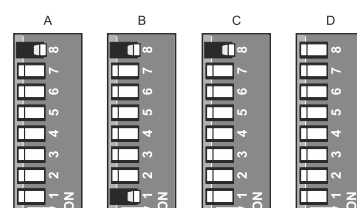


Fig. 4.1.1

• Ricerca ed isolamento del corto-circuito

L'amplificatore permette di rilevare sulle uscite altoparlanti A o B la presenza di un corto-circuito. Se la funzione di rilevamento è abilitata, l'amplificatore isolerà automaticamente la linea interessata. Ciò consente che, in caso di corto-circuito, almeno una delle due linee d'uscita sia funzionante.

Abilitazione della ricerca

1. Accendere l'amplificatore.
2. Operare sul dip-switch portando in posizione **ON** la levetta **6**, la levetta **8** e successivamente la levetta **1** come indicato in figura 4.1.2.
3. Riportare la leva **1** in posizione **OFF**, quindi fare lo stesso con le leve **6** e **8**: il led verde si spegne.

Disabilitazione della ricerca

1. Accendere l'amplificatore.
2. Operare sul dip-switch portando in posizione **ON** la levetta **6** e successivamente la levetta **1** come indicato in figura 4.1.3.
3. Riportare la leva **1** in posizione **OFF**, quindi la leva **6**: il led verde si spegne.

Impostazione di fabbrica

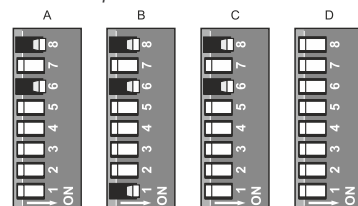


Fig. 4.1.2

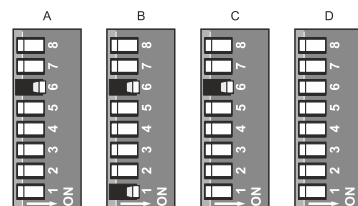


Fig. 4.1.3

• Impostazione dell'intervallo tra un test ed il successivo

Per impostare l'intervallo di test desiderato, devono essere utilizzate le levette da **4** a **8**. La levetta **2** identifica il modo 'test time'. Impostiamo ad esempio un intervallo di 5 secondi:

1. Portare la levetta **2** in posizione **ON**;
2. Portare in posizione **ON** la levetta **1** (Invio): il led verde 'OK' si accende in modo fisso.
3. Riportare in posizione **OFF** la leva **1** e successivamente la leva **2**; il led si spegne indicando che l'impostazione è stata acquisita correttamente.

Riportiamo nella figura 4.1.4 gli esempi della impostazione degli intervalli più comuni.

0 = 5 sec. (intervallo minimo)	29 = 29 min
1 = 1 min	30 = 1 h (intervallo massimo)
2 = 2 min	31 = NO TEST

Fig. 4.1.4

Per gli altri valori, consultare le 'Tavole di configurazione' a pag. 26.

Una volta scelto l'intervallo desiderato, l'amplificatore ripeterà periodicamente il test. Questo consentirà di monitorare il funzionamento dell'amplificatore e di verificare in tempo reale la presenza di guasti o anomalie della linea.

LED	Condizioni di guasto
SPK	Il led lampeggia (50%) Durante il test è stato rilevato un valore d'impedenza inferiore del 30% di quello acquisito durante l'installazione.
	Il led emette un breve flash ogni 2" È stato rilevato ed isolato un guasto sulla linea SPEAKER LINE 'A'.
	Il led emette due brevi flash ogni 2" È stato rilevato ed isolato un guasto sulla linea SPEAKER LINE 'B'.
	Il led emette tre brevi flash ogni 2" È stato rilevato ed isolato un guasto su entrambe le linee.
	Il led è acceso (fisso) Durante il test è stato rilevato un valore d'impedenza superiore del 30% di quello acquisito durante l'installazione.
GND	Il led lampeggia Indica che c'è una mancanza di isolamento tra la linea degli altoparlanti e la terra.
AMP	Il led si accende Indica un guasto dell'amplificatore.

Si tenga in ogni caso presente che in assenza di guasti, i led sul pannello frontale dell'amplificatore fungono da VU-METER. Qualora vi sia almeno un guasto, la funzione VU-METER viene abbandonata e i led indicheranno il guasto rilevato.

• Selezione degli ingressi

L'amplificatore è dotato di due ingressi AUDIO 1 e 2. È possibile selezionare l'ingresso dell'amplificatore tramite comunicazione seriale oppure attraverso un'interruttore remoto: per fare ciò, è necessario collegare un interruttore tra i pin 3 e 6 di uno dei due connettori RJ45 'IN/OUT'. Con questo collegamento si seleziona l'ingresso AUDIO 2: questa commutazione è prioritaria rispetto ad un'eventuale impostazione da comunicazione seriale. Lasciando aperto il collegamento tra il pin 3 ed il pin 6, si seleziona l'ingresso AUDIO 1.

• Filtro 'LOW CUT'

Ai fini di migliorare l'intelligibilità del parlato, può essere scelto l'inserimento di un filtro per i toni gravi. Tale filtro è inoltre raccomandato nel caso si utilizzino diffusori a tromba. L'utente dovrà anche in questo caso utilizzare i dip-switches per attivare la funzione.

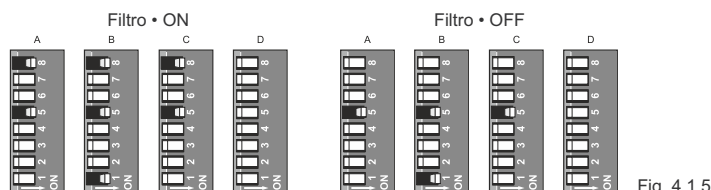


Fig. 4.1.5

B) Modalità 'REMOTE CONTROL'

Per la gestione tramite il controllo remoto, si rimanda alla documentazione dei software relativi. **Alla prima accensione, l'impostazione di fabbrica della scheda prevede che l'indirizzo sia uguale a 1.**

• Impostazione indirizzo

Per cambiare indirizzo, procedere come segue:

1. Spegner l'amplificatore.
2. Portare in posizione **ON** le levette 1 e 2; utilizzare le levette da 3 a 8 per impostare l'indirizzo desiderato (da 0 a 63), seguendo le *Tavole di configurazione* (pag. 26).
3. Riaccendere l'amplificatore, attendere circa 2 secondi e verificare che si accenda il led verde 'OK'.
4. Riportare in posizione **OFF** la leva 1: il led 'OK' si spegne.
5. Riportare in posizione **OFF** tutte le altre leve.

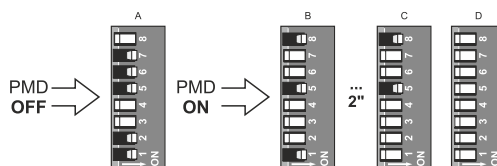


Fig. 4.1.6

5. USO DELL'APPARECCHIO

5.1 Accensione

Prima di mettere in funzione l'apparecchio accertarsi di aver realizzato tutte le connessioni necessarie al completamento dell'impianto. Portare l'interruttore di rete (4) in posizione 'ON'. La spia luminosa 'ON' (2) confermerà l'accensione dell'apparecchio.

5.2 Display a led

I led (3) del pannello frontale, ad esclusione di quello relativo all'accensione dell'apparecchio (2), hanno una doppia funzionalità: i due led con la dicitura 'OVL' e 'HOT' e indicano, rispettivamente, la condizione di sovraccarico e quella di sovratemperatura. I led possono fungere da indicatori del livello di uscita o da indicatori dello stato di funzionamento dell'amplificatore; per indicazioni più dettagliate riguardanti il funzionamento dei led del display, riferirsi alla tabella 'Condizioni di guasto' a pag. 7.

6. NOTE DI SERVIZIO

6.1 Ventilazione forzata

Gli amplificatori DPU dispongono di una ventola per il raffreddamento forzato degli stadi finali di potenza e dell'interno dell'apparecchio stesso. Questa ventola, asservita da un proprio circuito di alimentazione e controllo, si attiva automaticamente al raggiungimento di una determinata temperatura del dissipatore di calore e si arresta quando la temperatura ritorna a livelli normali. In pratica, in condizioni d'uso tipiche per amplificatori di questa caratura, quali la diffusione di musica di sottofondo intervallata da annunci vocali a piena potenza, ed in condizioni climatiche normali. La ventola aspira aria fresca dalle feritoie anteriori dell'apparecchio ed espelle l'aria riscaldata dalle feritoie posteriori (5), pertanto, **è indispensabile che le feritoie non vengano in alcun modo ostruite.**

6.2 Condizioni di sovraccarico e protezione

Gli amplificatori dispongono, oltre alla protezione classica offerta dai fusibili, di una protezione elettronica e di una termica che li salvaguardano da eventuali rischi di danneggiamento. Applicare un valore di impedenza di carico inferiore a quella nominale significa richiedere all'apparecchio una potenza superiore a quella erogabile con continuità. Questo potrebbe portare al danneggiamento degli stadi finali di potenza e del trasformatore di uscita. Per non incorrere in questi inconvenienti, l'amplificatore è dotato di circuito di protezione contro i sovraccarichi con ripristino automatico. Il circuito di protezione interverrà immediatamente sull'amplificatore qualora si verifichi uno dei seguenti casi:

- cortocircuito su una delle uscite per altoparlanti.
- impedenza di carico inferiore al 50% del valore nominale.
- potenza richiesta dal sistema di diffusori, collegati sulle linee a tensione costante, superiore a quella erogabile dall'amplificatore.

La condizione di sovraccarico è segnalata dall'accensione della spia luminosa 'OVL' posta sul pannello frontale dell'apparecchio. La protezione termica, anch'essa di tipo autoripristinante, interviene nel caso che l'apparecchio raggiunga una temperatura eccessiva dovuta, per esempio, ad una temperatura ambiente troppo elevata o ad una scarsa aerazione. Durante l'intervento della protezione termica l'amplificatore smetterà di funzionare, tutti i led si spegneranno e rimarrà in funzione soltanto la ventola.

CARATTERISTICHE TECNICHE	DPU 1125C	DPU 1250C	DPU 1500C
Potenza nominale @230 V _{CA}	125W RMS D ≤ 0,5%	250W RMS D ≤ 3%	500W RMS D ≤ 2,5%
Potenza @230 V _{CA} -10%	125W RMS D ≤ 6%	250W RMS D ≤ 10%	470W RMS D ≤ 10%
Potenza @24 V _{CC}	103W RMS D ≤ 10%	210W RMS D ≤ 10%	437W RMS D ≤ 10%
Potenza @27 V _{CC}	126W RMS D ≤ 8%	250W RMS D ≤ 7%	500W RMS D ≤ 4%
Uscite di potenza	100 V A/B		
Distorsione @230 V _{CA} @P _{NOM} /100	< 0,05 %		
V _{max} relè	30 V		
I _{max} relè	0,5 A		
Comunicazione seriale	RS485		
Velocità	19200 bit/s		
Modalità di trasmissione	8 bit		
Bit di parità	no		
Stop bit	1		
Ingressi	AUDIO 1 / AUDIO 2		
Sensibilità	770 mV		
Rapporto segnale/disturbo (20÷20.000 Hz)	≥ 90 dB		≥ 85 dB
Rapporto segnale/disturbo (A)	≥ 93 dB		≥ 88 dB
Risposta in frequenza	90 Hz ±10 ÷ 20 kHz ±1kHz	90 Hz ±10Hz ÷ 18 kHz ±1kHz	90 Hz ±10Hz ÷ 19 kHz ±1kHz
Filtro LOW CUT (- 3dB)	330 Hz		
Condizioni di funzionamento			
Alimentazione da rete Consumo max alla potenza nominale RMS Consumo in assenza di segnale	230 V _{CA} 50/60 Hz ±10% 195 W 14 W	230 V _{CA} 50/60 Hz ±10% 410 W 15 W	230 V _{CA} 50/60 Hz ±10% 740 W 16 W
Alimentazione secondaria 24V _{CC} Consumo max @24V _{CC} (@28V _{CC}) Consumo in assenza di segnale @24V _{CC}	24 V _{CC} (22÷28V) 4,4 A (5,2 A) 0,14 A	24 V _{CC} (22÷28V) 7,6 A (9,4 A) 0,2 A	24 V _{CC} (22÷28V) 16,3 A (18,9 A) 0,25 A
Temperatura operativa / di stoccaggio	-10°C ÷ +45°C / -40°C ÷ +70°C		
Umidità relativa	< 95%		
Dimensioni (L x A x P)	101 x 133 x 395 mm		202 x 133 x 395 mm
Peso netto	8,4 kg	9,2 kg	14,8 kg

1. WARNINGS

1.1 General information

All FBT equipment is built according to the strictest international safety standards and complies with European Community requisites.

In order to use the equipment correctly and effectively, it is important to be aware of all its features by reading these instructions and in particular the notes on safety carefully. While the equipment is working, it is necessary to ensure adequate ventilation.

Avoid closing the equipment inside a cabinet without ventilation and take care not to obstruct the ventilation slits. Also avoid keeping the equipment near a source of heat (radiator, heating systems and so on).

Before switching on the equipment, make sure that all the inputs and outputs are correctly connected.

1.2 Power supply and earthing

The equipment has provisions for operation with a mains voltage of 230 V $\pm$ 10% 50/60 Hz. As an alternative, the equipment can be used with a constant voltage of 24V_{DC}.

1.3 Safety notes

Any work inside the equipment, such as selecting some of the modes of operation or applying accessories may only be carried out by specialised personnel. **On removing the cover, parts entailing a danger of electric shocks will be made accessible.** Always make sure that the mains cable of the power-supply module is disconnected before removing the panels. If any liquid is accidentally spilt on the equipment, disconnect the mains cable immediately and contact the nearest FBT Service Centre. The equipment is supplied with its own power-supply cable with an earth wire. The relevant terminal on the mains plug must never be removed, under any circumstances. Make sure that the power outlet has a connection to earth in accordance with the law.

The frame ground connection  (8) can be used to connect other equipment for the sole purpose of shielding low-level signals.

This socket must never be used for the safety connection of the frame to earth.

IMPORTANT! The terminals marked with the symbol  are active and dangerous. The external connections toward these terminals MUST be carried out by specialized personnel only.

Note: Before using the equipment, make yourself aware of all characteristics by reading carefully the instructions included in the printed manual or on the CD, paying particular attention to the safety notes.

Note: FBT S.p.A will not accept any liability for damage to property and/or persons arising out of incorrect use of the equipment or of procedures that do not comply with the instructions provided in this booklet. FBT S.p.A. strive to improve their products continuously, and therefore reserve the right to make changes to the drawings and technical specifications at any time and without notice.



Important information for correct disposal of the product in accordance with EC Directive 2002/96/EC

This product must not be disposed of as urban waste at the end of its working life. It must be taken to a special waste collection centre licensed by the local authorities or to a dealer providing this service. Separate disposal of electric and/or electronic equipment (WEEE) will avoid possible negative consequences for the environment and for health resulting from inappropriate disposal, and will enable the constituent materials to be recovered, with significant savings in energy and resources. As a reminder of the need to dispose of this equipment separately, the product is marked with a crossed-out wheeled dustbin.

2. GENERAL DESCRIPTION

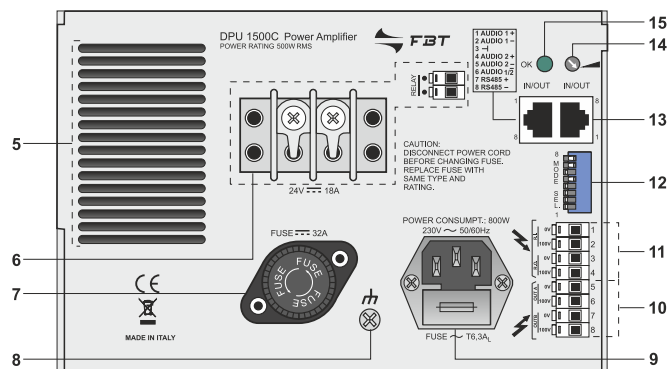
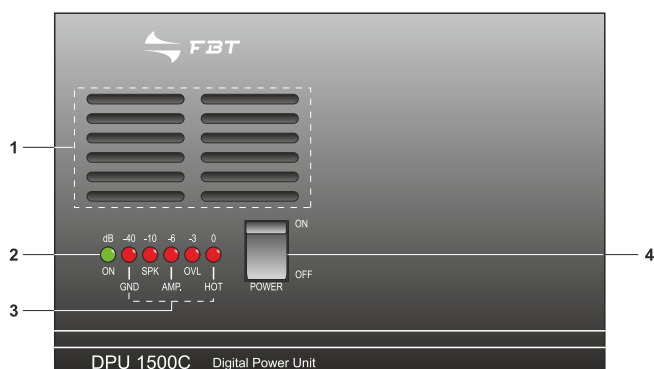
The **DPU** amplifier is able to provide a large range of functions, such as:

- line impedance measurements;
- amplifier diagnostics;
- check and insulation of the short-circuited speaker lines.
- check of insulation to earth (GND FAULT);
- volume control;
- selection of two inputs;
- possibility of including the LOW CUT filter.

These amplifiers can also be controlled via a serial interface. In addition to carrying out all the operations and/or checks set locally by means of the dip switches, it will also be possible to display and alter all the parameters, including the following:

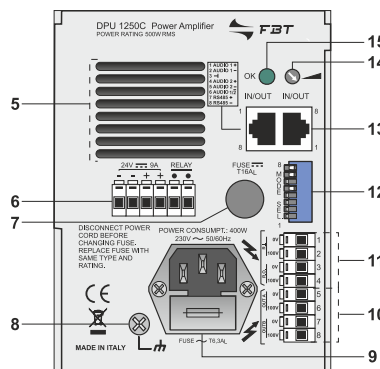
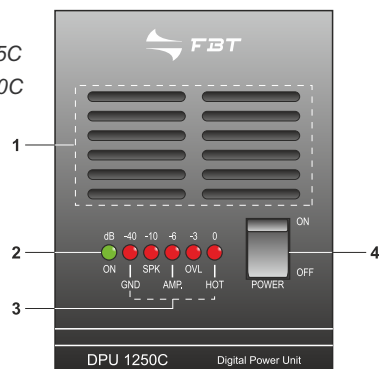
- reading of the reference impedance for the test;
- minimum and maximum values between which the test is valid;
- reading of the test status;
- testing of the inputs;
- measurement of the temperature of the end transistors;
- volume adjustment.

Model: DPU 1500C



Models:

- DPU 1125C
- DPU 1250C



2.1 Numbered references

- (1) Front ventilation slits.
- (2) ON/OFF signalling lamp.
- (3) LED display.
- (4) Mains switch.
- (5) Rear ventilation slits.
- (6) Terminal strip for external DC power supply / Relay.
- (7) Fuse for external DC power supply.

- (8) Frame connection.
- (9) Mains plug with built-in fuse.
- (10) Terminal strip for loudspeaker lines.
- (11) Terminal strip for spare amplifier connection.
- (12) Dip-switch.
- (13) Sockets for audio input and serial communication.
- (14) Output volume controller.
- (15) LED for acquisition settings confirmation.

3. INSTALLATION AND CONNECTION

3.1 General criteria

In order to allow the equipment to work correctly, it is advisable to comply with a number of general criteria when making the connections:

- Avoid positioning cables or microphones on the cabinet of the equipment.
- Avoid laying the signal lines parallel to the power-supply lines. Keep a minimum distance of 30/40 cm.
- Position the input and output lines at a distance from one another.
- In order to avoid acoustic feedback (the Larsen effect), position the microphones out of the angle of coverage of the loudspeakers.

3.2 Rack mounting

To install the DPU amplifiers in a 19" rack cabinet, it is necessary to use the supporting modules-cage provided for this purpose. Each modules-cage can contain up to four amplifiers. Make sure you follow the instructions given below carefully to install the modules-cages inside the rack cabinets properly:

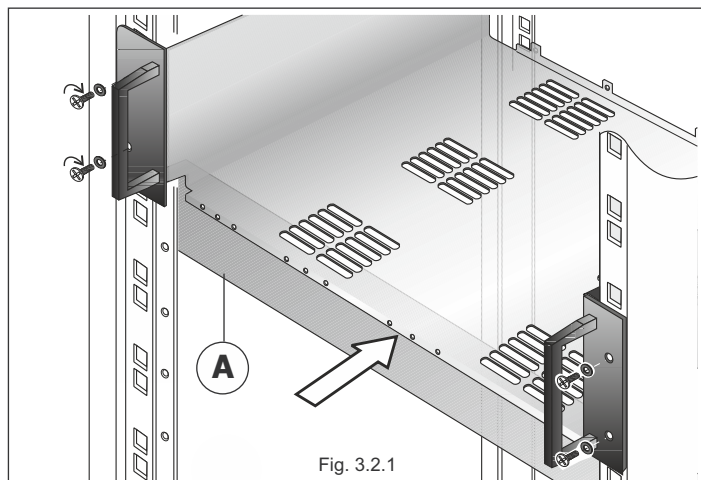


Fig. 3.2.1

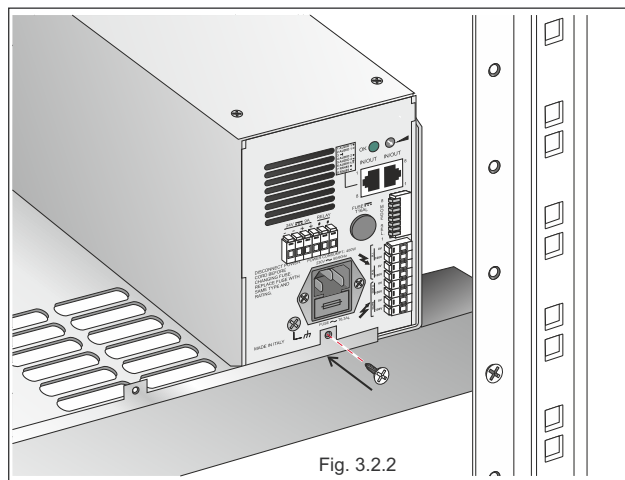


Fig. 3.2.2

- the supporting modules-cage for the amplifiers (see figure 3.2.1) must always be mounted on the supporting brackets provided for this purpose (detail [A]) included in the supply.
- a ventilation panel occupying at least one rack unit must always be mounted between one modules-cage and the next, or between a modules-cage and any other equipment mounted in the same rack. If only one modules-cage is installed in the rack, the upper ventilation panel may be omitted.

To mount an amplifier in the modules-cage it is necessary to secure the amplifier to the modules-cage following the mounting instructions attached to the latter. To fix the rear side, use the screw(s) (detail [A]) as illustrated in Figure 3.2.2.

3.3 Signal and serial communication connections

To RJ45 sockets (13) are available on the rear panel. Their connections are in parallel with one another to enable audio connections at line level and for serial communications.

AUDIO inputs 1 and 2 are electronically balanced.

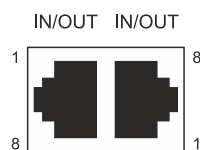


Fig. 3.3.1

- 1: AUDIO 1+
- 2: AUDIO 1-
- 3: GND
- 4: AUDIO 2+
- 5: AUDIO 2-
- 6: AUDIO SWITCH
- 7: RS485+ Serial communication
- 8: RS485- Serial communication

3.4 Power outputs

A terminal strip (10) is available for connection to the loudspeaker lines – see Fig. 3.4.1.

The terminal strip (11), on the other hand, is for use for connecting a stand-by amplifier, if required (Fig. 3.4.2).

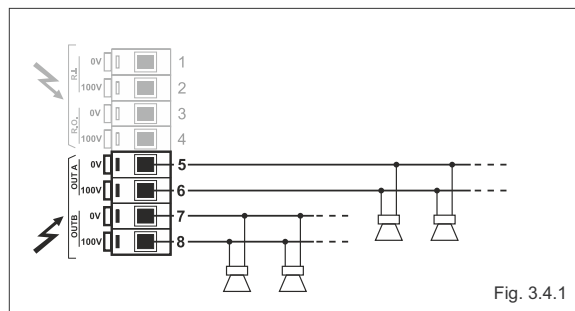


Fig. 3.4.1

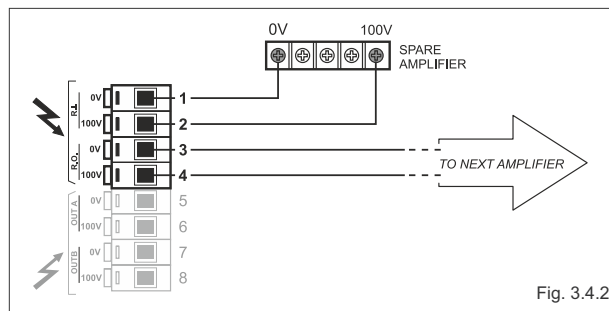


Fig. 3.4.2

3.5 Connection to external power supply

The terminal block (6) enables connection to an external DC power supply (Fig. 3.5.1) and to a relay (Fig. 3.6.1).

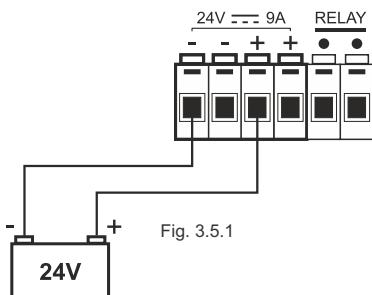


Fig. 3.5.1

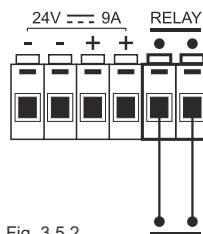


Fig. 3.5.2

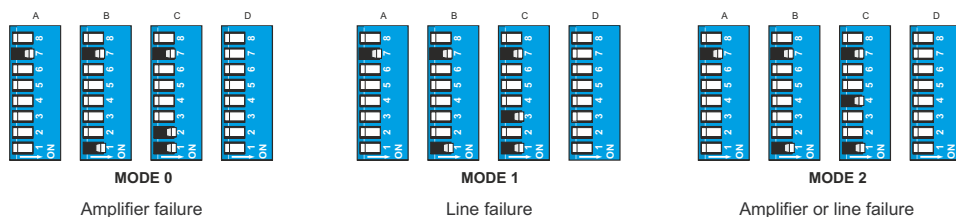
There are three operation modes of the test relay.

In the first mode (**MODE 0 – factory setting**), the test relay is always energized and is de-energized only in the absence of power or in case of failure of the amplifier. In this mode it is possible to use the PM2095 card to set up a system of several amplifiers with automatic inclusion of one or more standby units.

In the second mode (**MODE 1**), the test relay is always energized and is de-energized only if there is a failure on the loudspeaker line.

In the third mode (**MODE 2**), the test relay is always energized and is de-energized if there is a line or amplifier failure.

The sequence to be carried out to set the various modes by means of the dip switch on the card is illustrated below. The levers must be lowered in sequence (not simultaneously).



3.6 Volume control

The output volume can be adjusted simply by turning the trimmer (14) provided for this purpose on the rear side of the equipment. It can be turned with a small screwdriver. In a clockwise direction the volume is increased while in an anticlockwise direction the volume is decreased.

4. SETTINGS

4.1 Operating modes

There are two possible operating modes enabled:

- 'STAND-ALONE' Mode;
- 'REMOTE CONTROL' Mode

The settings and the changes that can be applied to the amplifier in each of the operating modes are described in the following paragraphs.

A) 'STAND ALONE' Mode

In this mode, it is necessary to set some parameters using the 'MODE SEL.' (12) dip-switch provided for this purpose on the rear of the amplifier. **Lever 1 of the dip-switch has an 'Enter' function.** That is to say, it has to be used to confirm the choices opted for with the other levers.

• Loudspeakers line impedance acquisition

Once the loudspeakers lines has been permanently installed, and the amplifier has been connected as indicated in the chapter on 'Installation and connection', it is necessary for the amplifier to acquire the current impedance. This impedance value will be used as a reference for the future measurements. If the results of the measurements exceed the reference value by $\pm 30\%$, the amplifier will signal the problem that has been detected by means of the LED. To acquire the reference impedance value, proceed as follows:

1. Switch on the amplifier.
2. Operate the dip switch by moving lever 8 to the **ON** position and then lever 1 as shown in Figure 4.1.1.

After about 2 seconds the green 'OK' LED will remain steadily on to indicate correct acquisition of the line impedance.

3. Return levers 1 and 8 to the **OFF** position: the green LED will extinguish.

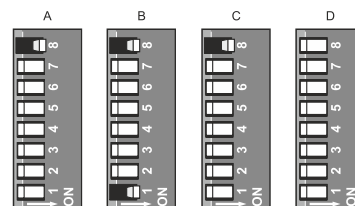


Fig. 4.1.1

• Detection and isolation of short circuits

The amplifier enables the presence of a short circuit on loudspeaker outputs A or B to be detected. If the detection function is enabled, the amplifier will isolate the line concerned automatically. This enables at least one of the output lines to function even in the event of a short circuit.

To enable the detection function:

1. Switch on the amplifier.
2. Place dip-switch 6, then dip-switch 8 and subsequently dip-switch 1 in their **ON** positions, as shown in Figure 4.1.2.
3. Return dip-switch 1 to its **OFF** position, then do the same with dip-switches 6 and 8: the green LED will extinguish.

To disable the detection function:

1. Switch on the amplifier.
2. Place dip-switch 6 and then dip-switch 1 in their **ON** positions, as shown in Fig. 4.1.3.
3. Return dip-switch 1 and then dip-switch 6 to their **OFF** positions: the green LED will extinguish.

Factory setting

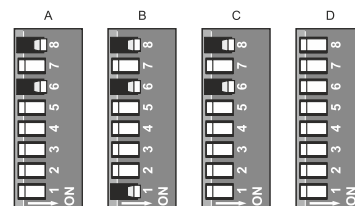


Fig. 4.1.2

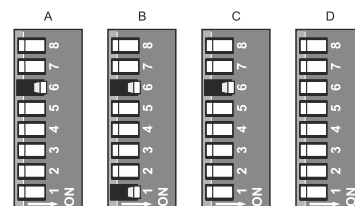


Fig. 4.1.3

• Setting the interval between one test and the next

Levers 4 to 8 have to be used for setting the required testing interval. Lever 2 identifies the 'test time' mode. For example, to set an interval of 5 sec:

1. Move lever 2 to the **ON** position;
2. Move lever 1 to the **ON** position (Enter): the green 'OK' LED will light up steadily.
3. Return lever 1 and then lever 2 to the **OFF** position. The LED will extinguish to show that the setting has been correctly acquired.

Figure 4.1.4 shows examples referred to setting the most commonly used intervals.

0 = 5 sec. (intervallo minimo)	29 = 29 min
1 = 1 min	30 = 1 h (intervallo massimo)
2 = 2 min	31 = NO TEST

Fig. 4.1.4

For the other values, consult the 'Configuration Tables' on page 26. Once the required interval has been chosen, the amplifier will repeat the test periodically. This will make it possible to monitor operation of the amplifier and to check the presence of any failures or upsets in the line in real time.

LED	Failure conditions
SPK	The LED is flashing (50%) During the test, an impedance value 30% lower than the one acquired during installation one is detected.
	The LED flashes briefly every 2" Failure has been detected and isolated on the SPEAKER LINE 'A'.
	The LED flashes briefly twice every 2" Failure has been detected and isolated on the SPEAKER LINE 'B'.
	The LED flashes three times every 2" Failures have been detected and isolated on both lines.
	The LED is ON (steady) During the test, an impedance value 30% higher than the one acquired during installation one is detected.
GND	The LED is flashing This indicates a lack of insulation between the loudspeakers line and earth.
AMP	The LED lights up This indicates a failure of the amplifier.

It must in any case be kept in mind that in the absence of failures, the LED's on the front panel of the amplifier act as VU-METERS. If there is at least one failure, the VU-METER function is quit, and the LED's will indicate the failure that has been detected.

• Selecting inputs

The amplifier has two inputs, AUDIO 1 and 2. It is possible to select the input of the amplifier by means of serial communications or by means of a remote switch. To do this, it is necessary to connect a switch between pins 3 and 6 of one of the two 'IN/OUT' RJ45 connectors (13). This connection is used to select AUDIO input 2: switching as stated has priority over the setting, if any, via serial communication. If the connection between pins 3 and 6 is left open, AUDIO input 1 is selected.

• 'LOW CUT' Filter

For the purpose of improving the speech intelligibility, it is possible to choose to include a filter for the bass tones. This filter is highly recommended when horn-speakers are used. Again in this case the user will have to use the dip switches to activate the function.

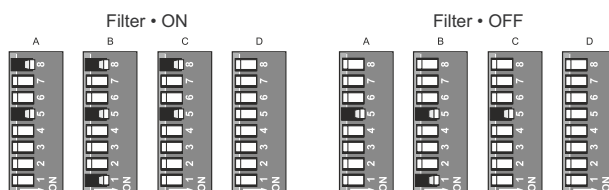


Fig. 4.1.5

B) 'REMOTE CONTROL' mode

For management via a remote control, reference should be made to the documentation concerning the software being used.

On switching on the equipment for the first time, the address will be equal to 1 (factory setting).

• Address assignment

To change this address, proceed as follows:

1. Switch off the amplifier.
2. Place levers 1 and 2 in the **ON** position; use levers 3 to 8 to set the desired address (from 0 to 63), on the basis of the *Configuration Tables* (page 26).
3. Switch the amplifier back on, wait for about two seconds then check that the green '**OK**' LED lights up.
4. Return lever 1 to the **OFF** position: the '**OK**' LED will extinguish.
5. Return all the other levers to the **OFF** position.

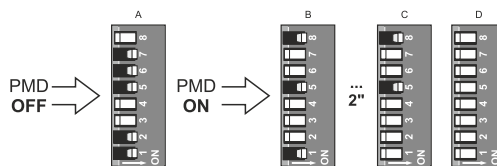


Fig. 4.1.6

5. USING THE EQUIPMENT

5.1 Switching on

Before starting up the equipment, make sure that all the appropriate connections have been made to complete the system. Position the main power switch (4) in the 'ON' position. The 'ON' (2) signalling lamp will confirm that the equipment has been switched on.

5.2 LED Display

With the exception of the ON/OFF LED (2), the remaining LEDs (3) on the front panel, have two functions: the two LEDs marked 'OVL' and 'HOT' indicating overload and overtemperature conditions respectively will work. The LEDs can also function as output level indicators or indicators of the operational status of the amplifier. For further information concerning operation of the LEDs on the display refer to the 'Failure conditions' table at page 15.

6. SERVICE NOTES

6.1 Forced ventilation

The DPU amplifiers have a fan for the forced cooling of the final power stages and of the inside of the equipment. This fan, controlled by its own power-supply and control circuit, is activated automatically when the heat-sink reaches a given temperature and turns off once the temperature has returned to the normal level. In practice, in typical conditions of use for amplifiers of this size, such as the broadcasting of background music with full-power voice announcement at intervals, and in normal climatic conditions, forced ventilation is not necessary and will therefore not be activated. The fan takes in cool air through the slits on the front of the equipment and expels the heated air through the rear slits (5). **It is therefore essential that these slits should not be obstructed in any way.**

6.2 Overload conditions and protection devices

In addition to the usual protection consisting of fuses, the amplifiers have an electronic protection device and a thermal protection device in order to safeguard them from possible risks of damage. Applying a lower loading impedance than the rated value means requiring the equipment to supply a power higher than it can do on a continuous basis.

This could cause damage to the final power stages and to the output transformer.

In order to avoid these problems, the amplifier is equipped with protection circuits against overloads, with automatic reinstatement. The protection circuit will be tripped immediately on the amplifier if any of the following cases occurs:

- short circuit on one of the loudspeaker outputs;
- loading impedance less than 50% of the rated value;
- power required of the loudspeaker system connected to the constant-voltage lines higher than the power that the amplifier is able to deliver.

Overload conditions are signalled by the fact that the 'OVL' lamp located on the front panel of the equipment will light up. The thermal protection is also of the self-resetting type, and is tripped when the equipment reaches an excessively high temperature. This may be due, for example, to the fact that the ambient temperature is too high or to the insufficient ventilation.

When the thermal protection is tripped, the amplifier will stop working, all the LED's will extinguish and only the fan will continue to run.



TECHNICAL SPECIFICATIONS	DPU 1125C	DPU 1250C	DPU 1500C
Rated power @230 V _{AC}	125W RMS D≤ 0,5%	250W RMS D≤ 3%	500W RMS D≤ 2,5%
Power @230 V _{AC} -10%	125W RMS D≤ 6%	250W RMS D≤ 10%	470W RMS D≤ 10%
Power @24 V _{DC}	103W RMS D≤ 10%	210W RMS D≤ 10%	437W RMS D≤ 10%
Power @27 V _{DC}	126W RMS D≤ 8%	250W RMS D≤ 7%	500W RMS D≤ 4%
Power outputs	100 V A/B		
Distortion @230 V _{AC} @P _{NOM} /100	< 0,05 %		
V _{max} relay	30 V		
I _{max} relay	0,5 A		
Serial communication	RS485		
Speed	19200 bit/s		
Transmission mode	8 bit		
Parity bit	no		
Stop bit	1		
Inputs	AUDIO 1 / AUDIO 2		
Sensitivity	770 mV		
S/N ratio (20÷20.000 Hz)	≥ 90 dB		≥ 85 dB
S/N ratio (weighted “A”)	≥ 93 dB		≥ 88 dB
Frequency response	90 Hz ±10 ÷ 20 kHz ±1kHz	90 Hz ±10Hz ÷ 18 kHz ±1kHz	90 Hz ±10Hz ÷ 19 kHz ±1kHz
LOW CUT filter (-3dB)	330 Hz		
Operating conditions			
Mains power supply Max consumption @ rated power RMS Consumption with no signal	230 V _{AC} 50/60 Hz ±10% 195 W 14 W	230 V _{AC} 50/60 Hz ±10% 410 W 15 W	230 V _{AC} 50/60 Hz ±10% 740 W 16 W
24V _{DC} secondary power supply Max consumption @24V _{DC} (@28V _{DC}) Consumption with no signal @24V _{DC}	24 V _{DC} (22÷28V) 4,4 A (5,2 A) 0,14 A	24 V _{DC} (22÷28V) 7,6 A (9,4 A) 0,2 A	24 V _{DC} (22÷28V) 16,3 A (18,9 A) 0,25 A
Operative temperature/Storage temperature	-10°C ÷ +45°C / -40°C ÷ +70°C		
Relative humidity	< 95%		
Dimensions (W x H x D)	101 x 133 x 395 mm		202 x 133 x 395 mm
Weight	8,4 kg	9,2 kg	14,8 kg

1. WARNHINWEISE

1.1 Allgemeine Informationen

Alle Geräte von FBT sind unter Beachtung der strengsten internationalen Sicherheitsbestimmungen und unter Einhaltung der Anforderungen der Europäischen Gemeinschaft gebaut. **Für eine ordnungsgemäße und wirksame Verwendung des Geräts ist es wichtig, alle Geräteeigenschaften zu kennen, und zu diesem Zweck die hier vorliegenden Anweisungen, insbesondere die Sicherheitshinweise aufmerksam zu lesen.** Während des Betriebs des Geräts muss eine ausreichende Ventilation gewährleistet sein. Vermeiden Sie es, das Gerät in Möbeln ohne Belüftung zu stellen oder die Belüftungsschlitze zu verschließen. Vermeiden Sie außerdem, das Gerät in der Nähe von Wärmequellen (Heizkörper, Heizungsanlagen usw.) zu platzieren. Stellen Sie sicher, dass alle Ein- und Ausgänge ordnungsgemäß angeschlossen sind, bevor Sie es einschalten.

1.2 Speisung und Erdung

Das Gerät ist für den Betrieb mit einer Netzspannung von 230 V $\pm$ 10%, 50/60 Hz ausgelegt. Das Gerät kann auch mit einer Gleichspannung von 24V GS betrieben werden.

1.3 Sicherheitshinweise

Jeder Eingriff in das Geräteinnere, wie die Auswahl bestimmter Betriebsmodi oder der Einsatz von Zubehör darf nur von Fachpersonal vorgenommen werden. **Bei Öffnen des Deckels besteht Zugriff auf Komponenten mit Stromschlaggefahr.** Vor Entfernen der Klappen muss immer überprüft werden, dass das Netzkabel abgezogen wurde. Ziehen Sie bei versehentlichem Auslaufen von Flüssigkeiten auf das Gerät sofort den Netzstecker aus der Steckdose und verständigen Sie den nächsten FBT-Kundendienst. Das Gerät ist mit einem Einspeisungskabel mit Erdleiter ausgerüstet und das entsprechende Endstück am Netzstecker darf auf keinen Fall entfernt werden. Stellen Sie sicher, dass die Steckdose einen Erdanschluss besitzt, der den gesetzlichen Vorschriften entspricht.

Der Masseanschluss des Rahmens  (8) ermöglicht den Anschluss anderer Geräte für die ausschließliche Funktion der Abschirmung von Niederfrequenzsignalen: **Diese Buchse darf nicht für den Anschluss des Erdleiters des Rahmens verwendet werden.**

WICHTIG! Die mit dem Symbol  markierten Endstücke sind aktiv und gefährlich. Die externe Verkabelung dieser Endstücke **DARF** nur von spezialisiertem Fachpersonal vorgenommen werden.

Anmerkung: Bitte lesen Sie, vor dem Gebrauch des Gerätes, alle Anweisungen im gedruckten Handbuch oder auf der CD aufmerksam durch, mit einer besonderen Aufmerksamkeit auf die Sicherheitshinweise, um alle Eigenschaften zu erlernen.

Anmerkung: FBT S.p.A lehnt jede Haftung für Schäden an Personen und / oder Gegenständen ab, die durch unzureichende Verwendung oder Vorgehen entstehen, die nicht den Anweisungen dieses Handbuchs entsprechen. In der Überzeugung, die eigenen Produkte beständig verbessern zu wollen, behält sich FBT S.p.A. das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen an technischen Zeichnungen und - Merkmalen vorzunehmen.



Wichtiger Hinweis für die Entsorgung des Produkts in Übereinstimmung mit der EG-Richtlinie 2002/96/EC

Am Ende seiner Nutzzeit darf das Produkt nicht zusammen mit dem Siedlungsabfall beseitigt werden, sondern es muss bei den zu diesem Zweck von den städtischen Behörden eingerichteten Sammelstellen oder zu den Fachhändlern, die einen Rücknahmeservice anbieten, gebracht werden. Die getrennte Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE - Waste Electric and Electronic Equipment) vermeidet mögliche negative Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesundheit infolge einer nicht vorschriftsmäßigen Entsorgung. Zudem wird die Wiederverwertung der Materialien, aus denen das Gerät besteht, ermöglicht, so dass eine bedeutende Einsparung an Energie und Ressourcen erzielt wird. Aus diesem Grund ist das Produkt mit dem Symbol einer durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

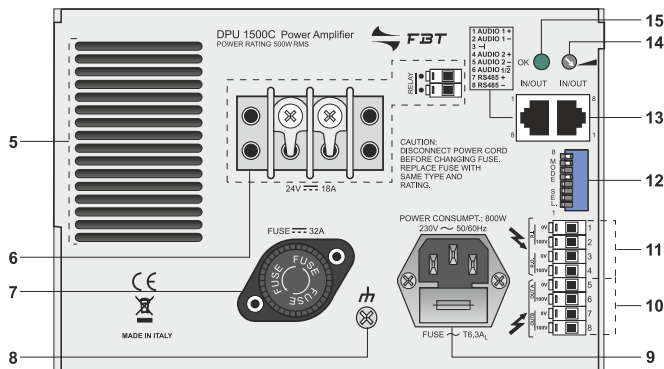
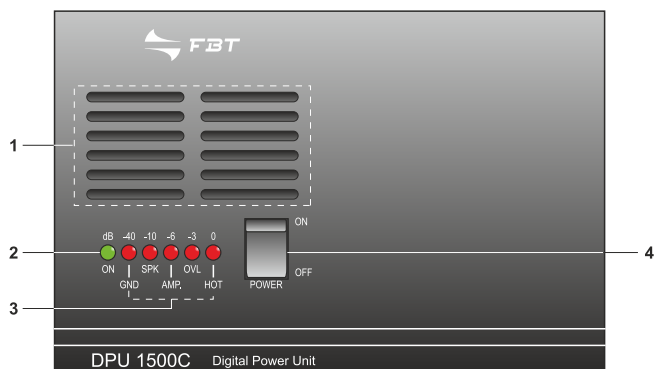
Die Verstärker **DPU** bieten eine große Zahl an Diagnosefunktionen, wie:

- Messung der Leitungsimpedanz;
- Diagnose des Verstärkers;
- Überprüfung und Isolierung der Lautsprecherleitungen mit Kurzschluss;
- Überprüfung der Erdisolierung (GND FAULT);
- Lautstärkesteuerung;
- Auswahl von zwei Eingängen;
- Möglichkeit des Einsatzes des LOW CUT-Filters.

Diese Verstärker können mithilfe einer seriellen Schnittstelle gesteuert werden. Zusätzlich zu allen Vorgängen und/oder Überprüfungen, die lokal mit Dip-Switch eingestellt werden, können alle folgenden Parameter angezeigt und geändert werden:

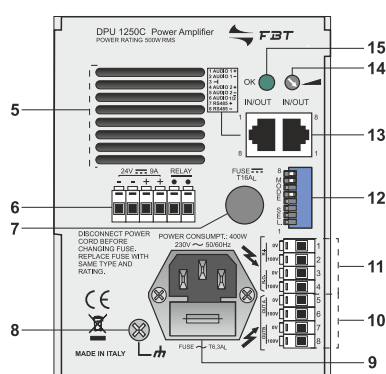
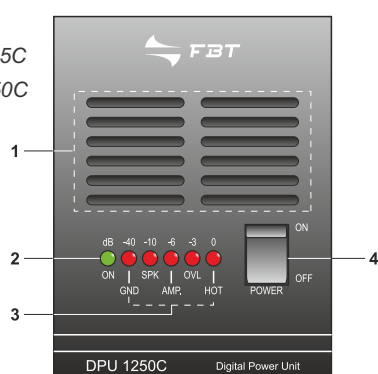
- Lesen der Bezugsimpedanz für den Test;
- Bereich zwischen Mindest- und Maximalwert, in dem der Test gültig ist;
- Lesen des Zustands der Tests;
- Test der Eingänge;
- Messung der Temperatur der Endtransistoren;
- Lautstärkeeinstellung.

Modell: DPU 1500C



Modelle:

- DPU 1125C
- DPU 1250C



2.1 NUMMERIERTE BEZÜGE

- (1) Vorderseitige Lüftungsschlitze.
- (2) EIN/AUS Kontrollleuchte des Betriebs.
- (3) LED-Display
- (4) Netzschalter.
- (5) Rückseitige Lüftungsschlitze.
- (6) Klemmenbrett für die Gleichstromspeisung / Relais.
- (7) Sicherung für die externe Gleichstromspeisung.

- (8) Anschluss des Rahmens.
- (9) Netzstecker mit eingebauter Sicherung.
- (10) Klemmenbrett für den Anschluss an die Lautsprecherleitungen.
- (11) Klemmenbrett für den Anschluss des Ersatzverstärkers.
- (12) Dip-Switch.
- (13) Buchsen für den Audioeingang und die serielle Kommunikation.
- (14) Wahlschalter für die Ausgangslautstärke.
- (15) Led für die Bestätigung der Akquirierung der Einstellungen.

3. INSTALLATION UND ANSCHLÜSSE

3.1 Allgemeine Kriterien

Für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Geräts ist die Beachtung bestimmter Kriterien für die Herstellung des Anschlusses erforderlich:

- Das Ablegen von Kabeln und Mikrofonen auf dem Gerätemöbel vermeiden.
- Die parallele Verlegung von Signalleitungen und Netzleitungen vermeiden; einen Mindestabstand von 30/40 cm einhalten.
- Die Eingangs- und Ausgangsleitungen entfernt voneinander positionieren.
- Die Mikrofone außerhalb des Abstrahlungswinkels der Lautsprecher positionieren, um das Auftreten von Rückkopplungen (Larsen-Effekt) zu vermeiden.

3.2 Rackmontage

Für die Installation der Verstärker **DPU** im Innern von 19"- Rack-Möbeln den vorgesehenen Haltekorb verwenden; jeder Korb kann bis zu vier Verstärker aufnehmen. Es wird empfohlen, die folgenden Anweisungen für eine ordnungsgemäße Installation der Körbe in den Rack-Möbeln aufmerksam zu befolgen:

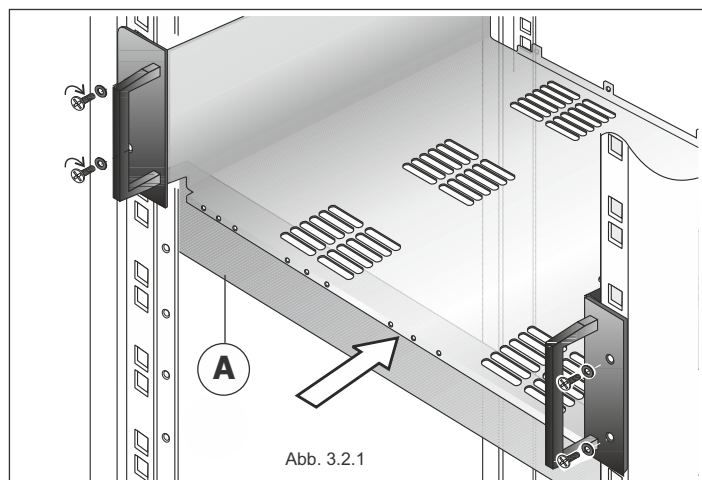


Abb. 3.2.1

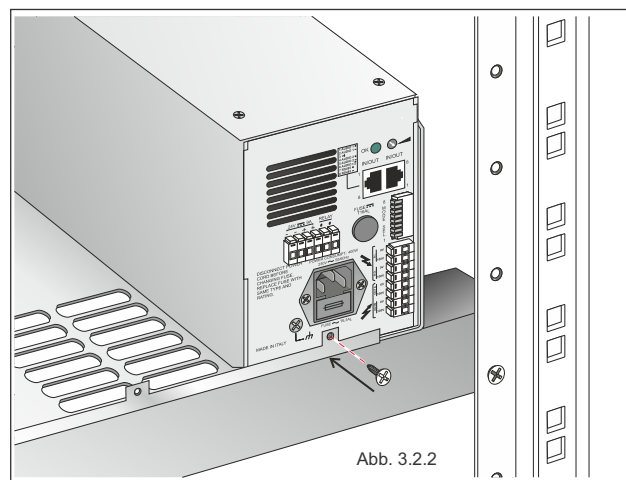


Abb. 3.2.2

- Der Haltekorb der Verstärker (siehe Abb. 3.2.1) muss auf die entsprechenden Haltebügel (Detail [A]) montiert werden, die im Lieferumfang enthalten sind.
- Zwischen einem Korb und einem anderen, und zwischen einem Korb und den anderen im Rack montierten Geräten muss immer ein Lüftungspaneel von mindestens einer Rack-Einheit gesetzt werden; falls im Rack nur ein Korb installiert wird, kann das obere Lüftungspaneel weggelassen werden.

Für die Montage eines Verstärkers muss der Verstärker am Korb befestigt werden und hierfür die dem Verstärker beiliegenden Montageweisungen beachtet werden; verwenden für die Befestigung der Rückseite die Schraube/n (Detail [A]), wie in der Abb. 3.2.2 dargestellt.

3.3 Signalanschluss und serielle Kommunikation

Am Rückpaneel des Geräts stehen zwei Buchsen RJ45 (13) für den Anschluss zur Verfügung, deren Verbindungen untereinander parallel sind, und zwar für die Audio-Anschlüsse an die Leitung und für die serielle Kommunikation. Die AUDIO-Eingänge 1 und 2 sind elektronisch symmetriert.

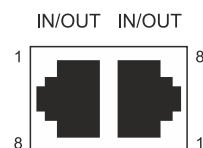


Abb. 3.3.1

- 1: AUDIO 1+
- 2: AUDIO 1-
- 3: GND
- 4: AUDIO 2+
- 5: AUDIO 2-
- 6: AUDIO SWITCH
- 7: Serielle Kommunikation RS485+
- 8: Serielle Kommunikation RS485-

3.4 Leistungsausgänge

Für den Anschluss der Lautsprecherleitungen steht das Klemmbrett (10) zur Verfügung – siehe Abbildung 3.4.1.

Das Klemmbrett (11) hingegen wird für einen eventuellen Anschluss an einen Ersatzverstärker verwendet (Abb. 3.4.2).

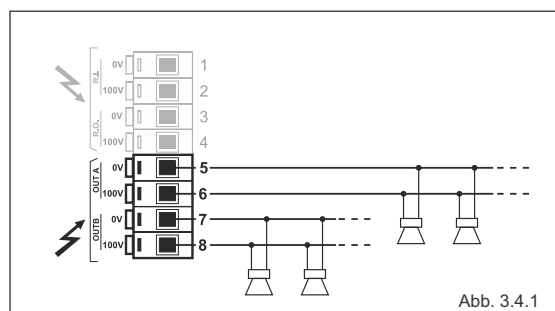


Abb. 3.4.1

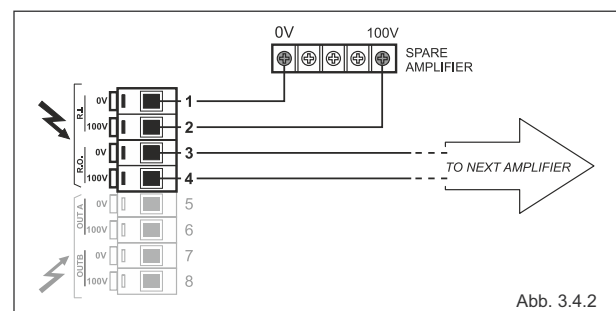


Abb. 3.4.2

3.5 Anschluss an die externe Speisung und Relais

Mit Hilfe des Klemmenbretts (6) werden eine externe Gleichstromspeisung (Abb. 3.5.1) und ein Relais (Abb. 3.5.2) angeschlossen.

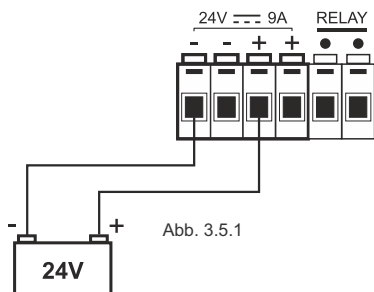


Abb. 3.5.1

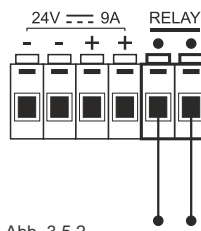


Abb. 3.5.2

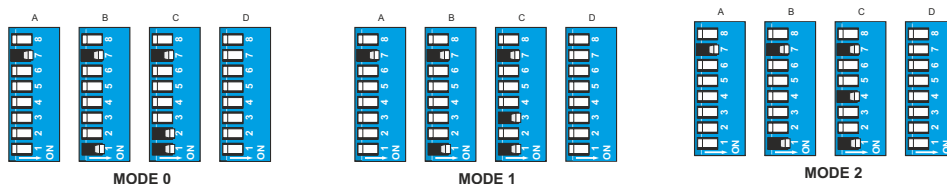
Es sind drei Betriebsmodi für das Testrelais vorhanden.

Im ersten Modus (**MODE 0** – werkseitige Einstellung) ist die ständige Erregung des Testrelais vorgesehen, das nur bei Fehlen der Einspeisung oder Defekt des Verstärkers entregt werden soll. In diesem Modus kann mit Hilfe der Karte PM2095 ein System bestehend aus mehreren Verstärkern mit automatischer Einschaltung einer oder mehrerer Reserveverstärker eingerichtet werden.

Im zweiten Modus (**MODE 1**) ist das Testrelais ständig erregt und wird nur bei Vorliegen eines Defekts an der Lautsprecherleitung entregt.

Im dritten Modus (**MODE 2**) ist das Testrelais ständig erregt und wird bei einem Leitungsdefekt oder Verstärkerdefekt entregt.

Nachstehend wird die Abfolge dargestellt, die bei der Eistellung der verschiedenen Modi mit Hilfe des Dip-Schalters der Karte eingehalten werden muss. Die Hebel werden aufeinander folgend heruntergedrückt (nicht gleichzeitig).



3.6 Lautstärkeregelung

Die Regulierung der Ausgangslautstärke kann einfach durch Betätigen des Trimmers (14) an der Rückseite des Geräts vorgenommen werden. Durch Drehen mit einem kleinen Schraubenzieher im Uhrzeigersinn wird die Lautstärke erhöht; bei Drehen entgegen dem Uhrsinn wird sie herabgesetzt.

4. EINSTELLUNGEN

4.1 Betriebsmodi

Es gibt zwei zulässige Betriebsmodi:

- Modus 'STAND-ALONE';
- Modus 'FERNSTEUERUNG'

In den folgenden Abschnitten werden die Einstellungen und Änderungen erläutert, die am Verstärker in beiden Betriebsmodi vorgenommen werden können.

A) Modus 'STAND-ALONE'

In diesem Modus müssen bestimmte Parameter mithilfe des entsprechenden Dip-switch 'MODE SEL.' eingestellt werden (12) vorhanden an der Rückseite des Verstärkers. Der kleine Hebel 1 des Dip-Switch hat die Funktion 'Senden': d.h. er muss eingesetzt werden, um die Auswahlvorgänge zu bestätigen, die mit den anderen Hebeln vorgenommen wurden.

• Akquirierung der Impedanz der Lautsprecherleitungen

Nach vollständigem Abschluss der Installation der Lautsprecherleitung und Anschluss des Verstärkers wie in Abschnitt 'Installation und Anschlüsse' beschrieben, muss der Verstärker die vorliegende Impedanz akquirieren. Diese Impedanz wird als Bezug für die zukünftigen Messungen verwendet. Falls die Messungen $\pm 30\%$ der Bezugsmessung überschreitet, zeigt der Verstärker die ermittelte Anomalie mittels LED an. Für die Akquirierung der Bezugsimpedanz wie folgt vorgehen:

1. Den Verstärker einschalten.
2. Betätigen Sie den Dip-Switch, indem Sie den Hebel 8 und dann den Hebel 1 in die Position **ON** bringen, wie in der Abbildung 4.1.1 dargestellt.

Die grüne Led 'OK' leuchtet nach circa 2 Sekunden stetig und zeigt damit die korrekte Akquirierung der Leitungsimpedanz an.

3. Stellen Sie den Hebel 1 und den Hebel 8 in die Position **OFF** zurück: Die grüne Led erlischt.

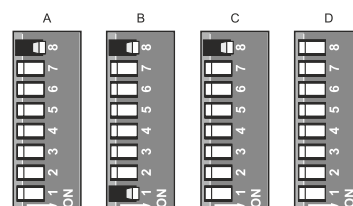


Abb. 4.1.1

• Ermittlung und Isolierung des Kurzschlusses

Der Verstärker ermöglicht die Ermittlung eines Kurzschlusses an den Ausgängen der Lautstärker A oder B. Wenn die Funktion der Kurzschlussermittlung aktiviert ist, isoliert der Verstärker die betroffene Leitung automatisch. Hierdurch bleibt im Fall eines Kurzschlusses zumindest eine der beiden Ausgangsleitungen funktionstüchtig.

Aktivierung der Kurzschlussermittlung:

1. Den Verstärker einschalten.
2. Betätigen Sie den Dip-Switch, indem Sie den Hebel **6**, den Hebel **8** und dann den Hebel **1** in die Position **ON** bringen, wie in der Abbildung 4.1.2 dargestellt.
3. Stellen Sie den Hebel **1** und dann auch die Hebel **6** und **8** in die Position **OFF** zurück: Die grüne Led erlischt.

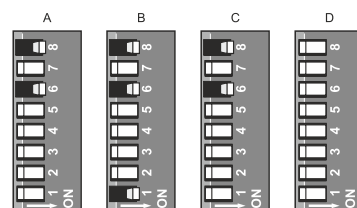


Abb. 4.1.2

Deaktivierung der Kurzschlussermittlung:

1. Den Verstärker einschalten.
2. Betätigen Sie den Dip-Switch, indem Sie den Hebel **6** und dann den Hebel **1** in die Position **ON** bringen, wie in der Abbildung 4.1.3 dargestellt.
3. Stellen Sie den Hebel **1** und dann auch die Hebel **6** in die Position **OFF** zurück: Die grüne Led erlischt.

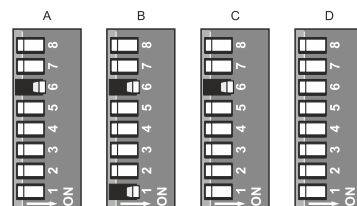


Abb. 4.1.3

• Einstellung des Intervalls zwischen einem Test und dem nächsten

Für die Einstellung des gewünschten Testintervalls müssen die Hebel von **4** bis **8** verwendet werden. Der Hebel **2** identifiziert den Modus 'test time'. Stellen wir bspw. ein Intervall von 5 Sekunden ein:

1. Stellen Sie den Hebel **2** in die Position **ON**;
2. Stellen Sie den Hebel **1** in die Position **ON** (Enter): Die grüne Led 'OK' leuchtet dann stetig.
3. Stellen Sie den Hebel **1** und dann den Hebel **2** in die Position **OFF** zurück; die Led erlischt und zeigt damit an, dass die Einstellung korrekt akquiriert wurde. Wir zeigen in der Abbildung 4.1.4 die Beispiele der häufigsten Intervalle an.

0 = 5 sec. (intervallo minimo)	29 = 29 min
1 = 1 min	30 = 1 h (intervallo massimo)
2 = 2 min	31 = NO TEST

Abb. 4.1.4

Für die anderen Werte, wird auf die 'Konfigurationstafeln' auf S. 26 verwiesen. Nach Wahl des gewünschten Intervalls wiederholt der Verstärker den Test in regelmäßigen Abständen. Hierdurch sind die Überwachung des Verstärkers und die Überprüfung von Störungen und Anomalien der Linie an der Leitung in Echtzeit möglich.

LED	Störungsbedingungen
SPK	Die Led blinkt (50%) Während des Tests wurde ein Impedanzwert von weniger als 30% des während der Installation akquirierten Werts ermittelt.
	Die Led gibt alle 2" einen kurzen Flash ab Es wurde ein Störung an der Leitung SPEAKER LINE 'A' ermittelt und isoliert.
	Die Led gibt alle 2" zwei kurze Flash ab Es wurde ein Störung an der Leitung SPEAKER LINE 'B' ermittelt und isoliert.
	Die Led gibt alle 2" drei kurze Flash ab Es wurde eine Störung an beiden Leitungen ermittelt und isoliert.
	Die Led leuchtet (stetig) Während des Tests wurde ein Impedanzwert von mehr als 30% des während der Installation akquirierten Werts ermittelt.
GND	Die Led blinkt Zeigt das Fehlen von Isolierung zwischen den Lautsprechern und Erde an.
AMP	Die Led beginnt zu leuchten Zeigt eine Störung des Verstärkers an.

Es muss auf jeden Fall beachtet werden, dass die Led am vorderseitigen Paneel des Verstärkers bei Nichtvorliegen von Störungen als VU-METER funktionieren. Bei Vorliegen von mindestens einer Störung wird die Funktion VU-METER beendet und die Led zeigen die ermittelte Störung an.

• Auswahl der Eingänge

Der Verstärker besitzt die beiden Eingänge AUDIO 1 und 2. Über die serielle Kommunikation oder einen entfernten Schalter kann der Verstärkereingang gewählt werden: Hierfür muss ein Schalter zwischen dem Pin 3 und dem Pin 6 von einem der beiden Steckern RJ45 'IN/OUT' (13) angeschlossen werden. Mithilfe dieser Verbindung wird der AUDIO-Eingang 2 ausgewählt: Diese Schaltung hat Vorrang vor einer u.U. erfolgten Einstellung der seriellen Kommunikation. Wenn die Verbindung zwischen dem Pin 3 und dem Pin 6 offen bleibt, wird der Eingang AUDIO 1 gewählt.

• 'LOW CUT' Filter

Für eine bessere Verständlichkeit der Sprache kann ein Filter für Tieftöne eingesetzt werden. Dieser Filter wird auch empfohlen, wenn Trichterlautsprecher verwendet werden. Der Anwender muss auch in diesem Fall die Dip-Switches verwenden, um die Funktion zu aktivieren.

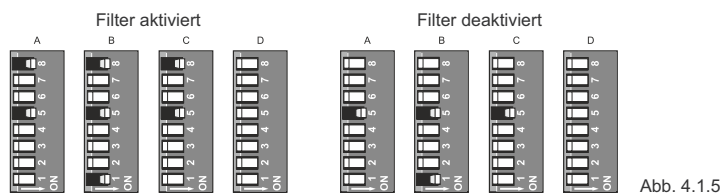


Abb. 4.1.5

B) Modus 'REMOTE CONTROL'

Für die Steuerung mittels Fernsteuerung wird auf die Dokumentation der entsprechenden Software verwiesen. Beim erstmaligen Einschalten ist die werkseitige Einstellung der Adresse auf 1 vorgesehen.

• Einstellung der Adresse

Um die Adresse zu ändern, ist wie folgt vorzugehen:

1. Den Verstärker ausschalten.
2. Die Hebel 1 und 2 in die Stellung **ON** bringen; die Hebel von 3 bis 8 verwenden, um die gewünschte Adresse (von 0 bis 63) einzustellen, und hierfür entsprechend den *Konfigurationstafeln* vorgehen (S. 26).
3. Den Verstärker wieder einschalten, 2 Sekunden abwarten und prüfen, ob sich die grüne Led '**OK**' einschaltet.
4. Den Hebel 1 in die Position **OFF** setzen: Die Led '**OK**' erlischt.
5. Alle anderen Hebel in die Position OFF bringen.

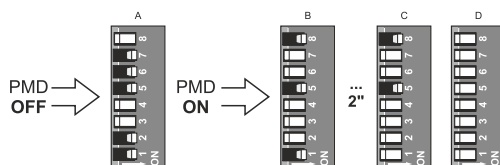


Abb. 4.1.6

5. VERWENDUNG DES GERÄTS

5.1 Einschalten

Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, sicherstellen, dass alle für die Fertigstellung der Anlage erforderlichen Anschlüsse hergestellt wurden. Stellen Sie den Netzschalter (4) auf die Position 'ON'. Die Kontrollleuchte 'ON' (2) bestätigt die Einschaltung des Geräts.

5.2 LED-Display

Die Led (3) des Vorderpaneels haben, mit Ausnahme der Led für die Einschaltung des Geräts (2), eine doppelte Funktion: Die beiden Led mit der Aufschrift 'OVL' und 'HOT' geben jeweils die Bedingung der Überlastung und der Überhitzung an. Die Led können als Anzeiger der Ausgangsstufe oder als Anzeiger des Betriebszustands des Verstärkers funktionieren; für detaillierte Angaben in Bezug auf den Betrieb der Led des Displays wird auf die Tabelle 'Störungsbedingungen' auf S. 23 verwiesen.

6. HINWEISE FÜR DEN BETRIEB

6.1 Forcierte Belüftung

Die Verstärker **DPU** verfügen über eine forcierte Belüftung der Endstufen und des Geräteinnenraums. Diese Belüftung, die durch einen eigenen Einspeisungs- und Steuerkreis versorgt ist, wird automatisch bei Erreichen einer bestimmten Temperatur des Wärmeableiters aktiviert und schaltet sich aus, wenn die Temperatur auf normale Werte zurückkehrt. D. h., unter typischen Anwendungsbedingungen für Verstärker dieser Art, wie die Sendung von Hintergrundmusik und Intervallen von Sprachdurchsagen bei voller Lautstärke, und unter normalen klimatischen Bedingungen. Die Lüftungen saugen Frischluft über die vorderen Belüftungsschlitze des Geräts an und geben die erwärmte Luft über hinteren Belüftungsschlitze (5) ab, daher dürfen sie in keiner Weise verschlossen werden.

6.2 Überlastungsbedingungen und Schutz

Die Verstärker verfügen außer über den üblichen Schutz der Sicherungen, einen elektronischen und einen thermischen Schutz, die sie vor eventuellen Risiken der Beschädigung schützen. Wenn Sie einen niedrigeren Impedanzwert für die Belastung als den Nennwert verwenden, bedeutet dies, dass Sie dem Gerät eine höhere Leistung als die abverlangen, die es als Dauerleistung liefern kann.

Dies könnte zu einer Beschädigung der Endstufen und des Ausgangstransformators führen.

Um diese Probleme zu vermeiden, verfügt der Verstärker über einen Schutzschaltkreis gegen Überlastung mit automatischer Wiederaufnahme des Betriebs. Der Schutzschaltkreis greift in den folgenden Fällen sofort auf den Verstärker zu:

- Kurzschluss an einem der Ausgänge für Lautsprecher.
- Impedanzwert für die Belastung unter 50% des Nennwerts.
- Eine vom System der Lautsprecher, die an die Gleichspannungsleitungen angeschlossen sind, höhere geforderte Leistung, als der Verstärker abgeben kann.

Die Überlastungsbedingung wird durch das Leuchten der Kontrollleuchte 'OVL' an der Vorderseite des Geräts angezeigt. Der thermische Schutz mit automatischer Wiederaufnahme des Betriebs, tritt in Funktion, wenn das Gerät eine zu hohe Temperatur erreicht oder bei unzureichender Belüftung. Während des Einsatzes des Wärmeschutzes, stellt der Verstärker den Betrieb ein; alle Led erlöschen und nur die Belüftung bleibt in Betrieb.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN	DPU 1125C	DPU 1250C	DPU 1500C
NENNSPANNUNG @230 V WS	125W RMS D≤ 0,5%	250W RMS D≤ 3%	500W RMS D≤ 2,5%
Leistung @230 V WS -10%	125W RMS D≤ 6%	250W RMS D≤ 10%	470W RMS D≤ 10%
LEISTUNG @24 V GS	103W RMS D≤ 10%	210W RMS D≤ 10%	437W RMS D≤ 10%
LEISTUNG @27 V GS	126W RMS D≤ 8%	250W RMS D≤ 7%	500W RMS D≤ 4%
Leistungsausgänge	100 V A/B		
Verzerrung @230 V WS @Pnom/100	< 0,05 %		
Vmax relais	30 V		
Imax relais	0,5 A		
Serielle Kommunikation	RS485		
Geschwindigkeit	19200 bit/s		
Übertragungsmodus	8 bit		
Paritätsbit	no		
Stop-Bit	1		
Eingänge	AUDIO 1 / AUDIO 2		
Empf ndlichkeit	770 mV		
Störabstand (20÷20.000 Hz)	≥ 90 dB		≥ 85 dB
Störabstand ("A")	≥ 93 dB		≥ 88 dB
Frequenzgang	90 Hz ±10 ÷ 20 kHz ±1kHz	90 Hz ±10Hz ÷ 18 kHz ±1kHz - 3dB	90 Hz ±10Hz ÷ 19 kHz ±1kHz
LOW-CUT	330 Hz		
Betriebsbedingungen			
Netzeinspeisung Max. Verbrauch bei Nennleistung RMS Verbrauch bei Fehlen des Signals	230 V ws 50/60 Hz ±10% 195 W 14 W	230 V ws 50/60 Hz ±10% 410 W 15 W	230 V ws 50/60 Hz ±10% 740 W 16 W
Sekundärspeisung 24 V GS Max. Verbrauch @24Vcc (@28Vcc) Verbrauch bei Fehlen des Signals @24Vcc	24 V GS (22÷28V) 4,4 A (5,2 A) 0,14 A	24 V GS (22÷28V) 7,6 A (9,4 A) 0,2 A	24 V GS (22÷28V) 16,3 A (18,9 A) 0,25 A
Betriebstemperatur / Lagerungstemperatur	-10°C ÷ +45°C / -40°C ÷ +70°C		
Relative Feuchtigkeit	< 95%		
Abmessungen (L x H x T)	101 x 133 x 395 mm		202 x 133 x 395 mm
Gewicht	8,4 kg	9,2 kg	14,8 kg

DipSW 1	DipSW 2	DipSW 3	DipSW 4	DipSW 5	DipSW 6	DipSW 7	DipSW 8	INDIRIZZO ADDRESS
-	-	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	32
-	-	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	33
-	-	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	34
-	-	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	35
-	-	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	36
-	-	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	37
-	-	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	38
-	-	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON	39
-	-	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	40
-	-	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON	41
-	-	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	42
-	-	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON	43
-	-	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF	44
-	-	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	45
-	-	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF	46
-	-	ON	OFF	ON	ON	ON	ON	47
-	-	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	48
-	-	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON	49
-	-	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF	50
-	-	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	51
-	-	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF	52
-	-	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	53
-	-	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	54
-	-	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	55
-	-	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	56
-	-	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	57
-	-	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	58
-	-	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	59
-	-	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	60
-	-	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	61
-	-	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	62
-	-	ON	ON	ON	ON	ON	ON	63

DipSW 1	DipSW 2	DipSW 3	DipSW 4	DipSW 5	DipSW 6	DipSW 7	DipSW 8	INDIRIZZO ADDRESS
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	0
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	1
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	2
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	3
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	4
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	5
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	6
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	7
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	8
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	9
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	10
-	-	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	11
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	12
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	13
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	14
-	-	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	15
-	-	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	16
-	-	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	17
-	-	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	18
-	-	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	19
-	-	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	20
-	-	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	21
-	-	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF	22
-	-	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON	23
-	-	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	24
-	-	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	25
-	-	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF	26
-	-	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	27
-	-	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	28
-	-	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	29
-	-	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	30
-	-	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	31



AUDIO CONTRACTOR

Code:37784

FBT elettronica SpA -

Via Paolo Soprani 1 - 62019 RECANATI - ITALY Tel. 071 750591 - Fax. 071 7505920 - email: info@fbt.it - www.fbt.it