

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked	File / reference		
XT/TB M. Vallese	<i>[Signature]</i>			

B.U.T. BASIC UNIT TEST

UNITA' ROJF 2868002/1 PIC

1.	GENERALITA'	3
1.1	ARGOMENTO	3
1.2	SCOPO	3
2.	OPERAZIONI PRELIMINARI	4
2.1	PRECAUZIONI	4
2.2	ALIMENTAZIONE	4
3.	PRE-REGOLAZIONI	6
3.1	INTRODUZIONE	6
3.2	REGOLAZIONE CLOCK PRINCIPALE	7
3.3	REGOLAZIONE CLOCK TRIBUTARI	7
3.4	REGOLAZIONE ESTRATTORE CLOCK	8
3.5	VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO	8
4.	VERIFICA PRESTAZIONI	12
4.1	INTRODUZIONE	12
4.2	CONTROLLO FORME D'ONDA IN USCITA	12
4.3	CONTROLLO ATTENUAZIONI D'ECO	13
4.4	ACCETTAZIONE JITTER LATO TRIBUTARI	14
4.5	TRASFERIMENTO DI JITTER	15
4.6	ACCETTAZIONE JITTER LATO MULTIPLO	15
4.7	RESTITUZIONE JITTER LATO MULTIPLO	16
4.8	RISPOSTA ALLE MICROINTERRUZIONI LATO TRIBUTARI	16
4.9	RISPOSTA ALLE MICROINTERRUZIONI LATO MULTIPLO	16
4.10	RISPOSTA AI SEGNALI DI DISTURBO	17
4.11	RISPOSTA AGLI STRESS TERMICI	17

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

5.	COLLAUDO ALLARMI	19
5.1	VERIFICA CONDIZIONI DI NON ALLARME	20
5.2	INTERVENTO ALLARMI MSET O TRF .	20
5.3	INTERVENTO ALLARMI MSUT O MIT .	20
5.4	INTERVENTO ALLARMI DEI FLUSSI INTERMEDI	20
5.5	INTERVENTO ALLARMI DEL FLUSSO DI MULTIPLO	21
5.6	INTERVENTO ALLARMI GENERALI . .	22
6.	CONCLUSIONI	22

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit.
Approved	Checked			File / reference

1. GENERALITA'

1.1 ARGOMENTO

L'unita' in oggetto fa parte della nuova serie di dispositivi realizzati in meccanica N3 che rappresenta l'evoluzione dei sistemi di trasmissione numerica plesiocrona sotto il punto di vista delle possibilita' di integrazione e razionalizzazione delle strutture elettriche e meccaniche.

Attualmente lo stato di revisione dell'unita' in esame e' contemplato solo a livello prototipale, ma cio' non significa che non sia possibile affrontare il problema del test che puo' anche essere predefinito allo stato attuale di lavorazione. Peraltro l'attuale stato di revisione (PIA), malgrado alcuni dettagli ancora da definire, e' molto vicino a cio' che sara' il prodotto finito e pertanto anche il presente documento puo' essere considerato sufficientemente valido per determinare, con buona approssimazione, l'entita' del test di produzione.

I prototipi PIA e PIB non possono essere definiti validi ai fini di iniziare a definire un test di base in quanto sono state riscontrate evidenti anomalie sia per quanto riguarda il lay-out sia per le soluzioni tecniche adottate per l'implementazione che hanno condotto a radicali modifiche con le quali sono stati risolti tutti i problemi elettrici fatta eccezione per alcuni dettagli ancora da rivedere. L'unita' cosi' modificata ha comunque passato tutti i test previsti per l'omologazione; l'Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni ha quindi certificato l'unita' in oggetto conforme alle raccomandazioni del CCITT e alle normative internazionali contemplate per questo tipo di dispositivi.

1.2 SCOPO

Lo scopo del documento e' quello di fornire informazioni dettagliate per quanto riguarda il test del dispositivo in oggetto in base alle soluzioni tecniche adottate in fase di implementazione e contiene l'elenco delle misure da effettuare per determinare l'integrita' dell'unita' in esame nonche' tutte le procedure per la sua taratura e messa a punto.

Project	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

2. OPERAZIONI PRELIMINARI

2.1 PRECAUZIONI

Tutte le operazioni di taratura e di messa a punto devono essere eseguite facendo attenzione a non danneggiare l'unita' sia sotto il profilo elettrico che quello meccanico; a tale proposito puo' essere utile consultare preventivamente la documentazione elettrica e meccanica dell'unita' in oggetto.

Per quanto riguarda l'aspetto qualitativo del prodotto si vuole sottolineare l'importanza da attribuire alla sensibilita' del dispositivo alle cariche elettrostatiche e ai danni che esse possono apportare sui dispositivi a semiconduttore. Pertanto si ritiene necessario seguire le normative di prevenzione contro l'accumulo di tali cariche ai fini di garantire l'integrita' della PCB durante le fasi del test.

E' necessario, inoltre, fare molta attenzione alle possibili sollecitazioni meccaniche che l'unita' puo' subire durante il test; possono verificarsi, infatti, indesiderate microfessure su parti meccaniche ed elettriche (ad es. metallizzazione dei componenti, saldature, piste di collegamento, ecc.) che possono determinare guasti non sempre facili da individuare.

2.2 ALIMENTAZIONE

Prima di procedere con le operazioni di taratura e' necessario seguire le seguenti procedure:

- A) Disporre di un alimentatore duale a tensioni variabili in grado di fornire almeno 1.5 Ampere per ramo e protetto contro i cortocircuiti.
- B) Verificare che le protezioni dell'alimentatore siano efficienti e che le tensioni in uscita siano stabili e prive di ripple.
- C) Impostare la tensione positiva a + 5.2 Volt e la tensione negativa a - 5.0 Volt e controllarle con un apposito strumento di misura.
- D) Applicare tali tensioni ai morsetti di alimentazione dell'unita' facendo molta attenzione a rispettare le polarita'.
- E) Misurare le tensioni presenti a valle dei resistori pos. 856 e 857; esse devono essere rispettivamente pari a + 5.0 Volt +- 10% e - 4.9 Volt +- 10% (tensioni riferite alla massa).
- F) Verificare che gli assorbimenti rientrino nei limiti previsti, ovvero 7 Watt per il ramo positivo e 3 Watt per quello negativo.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

- G) Verificare, inoltre, che il calore dissipato dai microcircuiti sia regolare; altrimenti togliere immediatamente alimentazione all'unita'.

Si raccomanda di rispettare l'ordine con cui si effettuano tali verifiche onde evitare spiacevoli inconvenienti in caso di mortalita' infantile, eventualita', questa, da tenere sempre in considerazione durante le prove di funzionamento.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

3. PRE-REGOLAZIONI

3.1 INTRODUZIONE

Il test prevede la taratura e la messa a punto di n.16 tributari gemelli a 2 Mbit/s e di n.1 moltiplicatore 8-34 Mbit/s nonche' la verifica delle loro prestazioni. Al fine di ottenere un buon funzionamento del dispositivo alcune misure debbono essere eseguite con estrema accuratezza e precisione; tali misure saranno evidenziate volta per volta da una nota tecnica da analizzare prima di procedere con la taratura. Gli strumenti necessari per la messa in opera del test sono elencati qui di seguito:

- n.1 Alimentatore duale a tensioni regolabili in grado di fornire almeno 1.5 Ampere per ramo.
- n.1 Multimetro digitale.
- n.1 Oscilloscopio digitale da almeno 400 MHz a doppia traccia.
- n.1 Frequenzimetro da almeno 100 MHz.
- n.1 Coppia SHLUMBERGER mod. SI 7714
- n.1 Coppia WANDEL & GOLTERMANN mod. PF6.
- n.1 Generatore di Jitter WANDEL & GOLTERMANN mod. PJ4.
- n.1 Misuratore di Jitter WANDEL & GOLTERMANN mod. PJM4.
- n.1 Calcolatore HP mod. 9816.
- n.1 Network analyzer per frequenze comprese tra 10 Hz e 500 MHz.
- n.1 Linea artificiale per 34 Mbit/s (att. = 12 dB a 17184 KHz).
- n.1 Linea artificiale per 2 Mbit/s (att. = 6 dB a 1024 KHz).

Gli strumenti indicati, in caso di necessita', possono essere sostituiti con altri similari purché aventi caratteristiche analoghe.

Tutti i banchi di misura necessari per la taratura e per la verifica delle prestazioni fanno riferimento a quelli di principio rappresentati sul capitolato I.S.P.T. e possono essere di tipo manuale o automatico; in questo caso tutti gli strumenti devono poter essere asserviti al calcolatore previsto mediante apposite interfacce.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File reference

3.2 REGOLAZIONE CLOCK PRINCIPALE

Le operazioni di taratura dell'oscillatore principale sono riportate qui di seguito.

- A) Alimentare l'unita' e verificare che il ponticello U5 sia in posizione di 'aperto'.
- B) Con un multimetro digitale misurare il valore di tensione presente ai capi del condensatore pos. 587 (tp ...); tale tensione deve essere pari a circa 2.5 Vcc.
- C) Collegare il frequenzimetro sul punto di misura tp 402; con un apposito giravite di taratura, regolare il trimmer resistivo pos. 835 in modo da centrare la frequenza dell'oscillatore sui 34368 KHz +- 2 p.p.m. .
- D) Su tale punto di misura verificare, inoltre, che l'ampiezza della forma d'onda presente sia pari a circa 2.5 Vpp. Questa misura deve essere effettuata con un oscilloscopio avente una sonda ad alta impedenza.
- E) Posizionare, quindi, la sonda dell'oscilloscopio a valle del condensatore pos. 582 (tp ...); ruotare il nucleo del trasformatore ad accoppiamento variabile pos. 491 fino a rendere la forma d'onda per quanto possibile sinusoidale. Il segnale deve avere un'ampiezza superiore a 1.8 Vpp e deve essere sovrapposto ad una tensione continua pari a circa 2.5 V.

3.3 REGOLAZIONE CLOCK TRIBUTARI

Gli oscillatori relativi ai tributari sono in numero di sedici e sono perfettamente identici fra loro; pertanto le operazioni di taratura e di verifica del corretto funzionamento devono essere ripetute per tutti i circuiti interessati nessuno escluso.

- A) Alimentare l'unita' e verificare che su ciascuno dei seguenti punti di misura sia presente una tensione pari a circa 0 Vcc: test point da 201 a 216.
- B) Con una sonda ad alta impedenza, mediante un frequenzimetro e un oscilloscopio, verificare che sui seguenti punti di misura siano presenti segnali aventi una frequenza pari a 16384 KHz +- 2 p.p.m. e una ampiezza pari a circa 2.5 Vpp: test point da 249 a 264. Nel caso in cui la frequenza non dovesse rientrare in tolleranza, ruotare, con un apposito giravite di taratura, i nuclei dei trasformatori ad accoppiamento variabile relativi a ciascun oscillatore al fine di riportare tale parametro entro le tolleranze previste ponendo, volta per volta, la sonda del frequenzimetro sul punto di misura relativo all'oscillatore in prova.
Le posizioni relative ai trasformatori di taratura degli

Prepared XT/TB C. Mozetic	Subject responsible	Date 1992-10-12	Rev A	Document no. XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

oscillatori di tributario con numerazione crescente da 1 a 16 sono rispettivamente riportate qui di seguito: da pos. 467 a pos. 482.

- C) Verificare, inoltre, che sui seguenti punti di misura siano presenti segnali aventi frequenza uguale a quella impostata sugli oscillatori di tributario e come ampiezza un valore di circa 2.5 Vpp sovrapposti a una tensione continua di 2.5 Vcc circa: test point da 1 a 16.

3.4 REGOLAZIONE ESTRATTORE CLOCK

Da questa taratura dipendono alcune prestazioni del demoltiplatore; pertanto sarà necessario affinarla durante la misura relativa all'accettazione di Jitter del DMUX.

- A) Posizionare la sonda dell'oscilloscopio sul tp 36 (sonda ad alta impedenza) e alimentare l'unità.
- B) Applicare un segnale HDB3 a 34 Mbit/s con un pattern ripetitivo costituito da tutti "1" all'ingresso primario del demoltiplatore utilizzando una coppia opportunamente predisposta.
- C) Ruotare il nucleo del trasformatore ad accoppiamento variabile pos. 490 in modo da visualizzare la massima ampiezza possibile del segnale di clock estratto. Segnali di ampiezza inferiore a 1 Vpp evidenziano uno stato di malfunzionamento del circuito di estrazione.

3.5 VERIFICHE DI FUNZIONAMENTO

Prima di proseguire con la verifica delle prestazioni è necessario verificare il funzionamento di alcuni circuiti; in caso di guasto di anche uno solo di questi ultimi, non sarebbe possibile proseguire con il test.

3.5.1 Prova oscillatore a 16670 KHz.

- A) Alimentare l'unità e predisporre la sonda dell'oscilloscopio sul tp 418 (sonda ad alta impedenza).
- B) Verificare che su tale punto di misura sia presente un segnale avente un ampiezza di almeno 1.5 Vpp.
- C) Posizionare la sonda del frequenzimetro sullo stesso punto di misura e verificare che la frequenza del segnale sia pari a 16670 KHz \pm 20 p.p.m. .
- D) Verificare, inoltre, che il segnale presente sul punto di misura tp 47 abbia le stesse caratteristiche di frequenza e ampiezza di quello presente sul tp 418 e deve essere

Prepared XT/TB C. Mozetic	Subject responsible	Date 1992-10-12	Rev A	Document no. XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

sovrapposto ad una tensione continua di circa 2.5 Vcc.
Tenere presente che fenomeni di riflessione, evidenziati sul
tp 47 sono da ritenersi normali.

3.5.2 Prova stadio switch a 34 Mbit/s.

- A) Alimentare l'unita' e, seguendo le operazioni relative al ciclo di scrittura (vedi fig. 3.5.2.1), predisporre l'abilitazione al primo stadio di ingresso del demoltiplicatore. Tale abilitazione avviene anche per default all'atto dell'accensione del dispositivo.
- B) Applicando a questo ingresso un segnale HDB3 a 34 Mbit/s con un pattern qualsiasi, mediante un oscilloscopio dotato di sonda ad alta impedenza, verificare la presenza del segnale in transito sul tp 369. Viceversa, applicando il flusso all'ingresso non selezionato, non deve essere presente alcun segnale sul punto di misura indicato.
- C) Predisporre l'abilitazione al secondo stadio di ingresso del demoltiplicatore ripetendo il ciclo di scrittura precedentemente menzionato.
- D) Applicando a questo ingresso un segnale HDB3 a 34 Mbit/s con un pattern qualsiasi, verificare la presenza del segnale in transito sul tp 369. Viceversa applicando il flusso sull'ingresso non selezionato, non deve essere presente alcun segnale sul punto di misura indicato.

3.5.3 Prova di aggancio al sincronismo estratto a 34 Mbit/s.

Tale prova consiste nel verificare che l'oscillatore principale del moltiplicatore mantenga l'aggancio al clock estratto nel caso in cui venga abilitata questa funzione mediante l'apposito ponticello estraibile.

- A) Preparare la coppia Shlumberger, predisposta per generare un pattern qualsiasi a 34 Mbit/s tramato e collegarla all'ingresso attivo del demoltiplicatore; predisporre, inoltre, il ponticello U5 in posizione di "chiuso".
- B) Verificare che, al variare della frequenza di cifra del segnale generato dallo strumento, la frequenza di cifra del flusso emesso dal moltiplicatore segua tali variazioni entro un campo di +/- 20 p.p.m. rispetto alla frequenza nominale.
- C) Al termine della misura il ponticello U5 deve essere posto nuovamente in stato di "aperto" in modo da ripristinare il funzionamento normale dell'oscillatore (free-running).

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TH-92:052 Uir
Approved	Checked			File / reference

3.5.4 Prova transito bit liberi (bit 12 TX e bit 12 RX).

Tale prova consiste nel verificare che il bit 12 in trasmissione venga effettivamente inserito in trama e che il bit 12 della trama ricevuta venga riconosciuto e reso disponibile all'esterno. Le operazioni relative a tale verifica sono descritte qui di seguito.

- A) Alimentare l'unita' e eseguire il loop a livello di flusso di multiplo collegando, cioe', una delle due uscite del moltiplicatore all'ingresso abilitato del demoltiplicatore. Verificare, inoltre, che non sia presente l'allarme FAT3 di fuori allineamento trama a 34 Mbit/s.
- B) Forzare a '1' logico il filo B12S (pin 59 dell'array pos. 23) e verificare che anche sul filo B12R sia presente un '1' logico. Viceversa, ponendo uno '0' logico sul filo B12S, anche sul filo B12R deve essere presente uno '0' logico.

3.5.5 Prova complesso tributari-moltiplicatore.

Questo test consente di verificare il funzionamento di tutti i principali organi dell'unita' in esame; pertanto, nel caso che l'esito di tale test fosse negativo sarebbe inutile procedere oltre.

Inoltre, e' bene sottolineare che tale misura puo' dare esito positivo soltanto nel caso in cui siano state eseguite tutte le verifiche e le regolazioni di cui sopra.

Le operazioni che seguiranno possono essere facilitate dall'impiego di un back-panel N3 e del relativo sub-rack.

- A) Alimentare l'unita' e predisporre un loop a livello di flusso di multiplo ovvero collegare un corto spezzone di cavo coassiale ($Z_0 = 75 \text{ ohm}$) fra una delle due uscite del moltiplicatore e l'ingresso primario del demoltiplicatore.
- B) Collegare in cascata i sedici tributari ponendo l'uscita del primo sull'ingresso del secondo, l'uscita di quest'ultimo sull'ingresso del successivo e cosi' via, mediante corti spezzoni di cavo coassiale ($Z_0 = 75 \text{ ohm}$) per un totale di quindici cavi.
- C) Applicare all'ingresso libero del primo tributario un segnale HDB3 generato da una coppia avente velocita' trasmissiva di 2048 Kbit/s e un pattern pseudorandomico PRBS; l'uscita libera del sedicesimo tributario deve essere richiusa verso la coppia stessa predisposta all'uopo per la misura del tasso di errore (BER).
In queste condizioni la coppia non deve evidenziare nessun errore; nel caso, invece, in cui il BER sia diverso da zero ritoccare il nucleo del trasformatore ad accoppiamento variabile pos. 490 in modo da azzerare il tasso di errore.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

- D) Ripetere l'operazione al punto C) utilizzando l'altra uscita del moltiplicatore e il secondo ingresso del demoltiplicatore (opportunamente selezionato).

Tenere presente che questa verifica fallisce anche se si verifica un solo evento di errore in un tempo indeterminato; cio' significa che non sono tollerati errori singoli per un tempo ragionevolmente lungo (almeno 30 secondi).

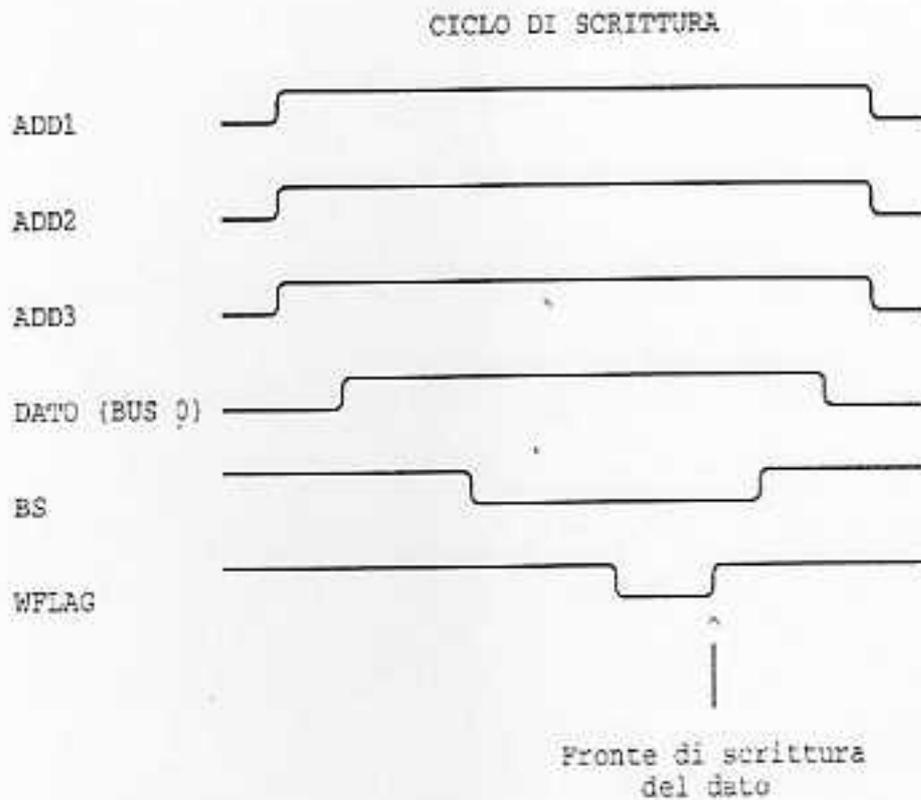


fig. 3.5.2.1

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 uit
Approved	Checked			File / reference

4. VERIFICA PRESTAZIONI

4.1 INTRODUZIONE

La verifica delle prestazioni dell'unita' in oggetto e' una procedura necessaria per stabilire l'aspetto qualitativo dell'unita' in esame; essa consiste in una serie di misure da effettuare attrezzando possibilmente un banco automatizzato e configurandolo, volta per volta, in modo da renderlo idoneo allo scopo del test da effettuare.

Per questi test e' necessario disporre di un sub-rack dotato di una unita' di alimentazione, di una unita' di supervisione, di una PCD e di quattro unita' di accesso ai tributari. Senza questi dispositivi tutte le verifiche delle prestazioni dell'unita' in esame non possono essere giudicate attendibili in quanto gli accessi alla PBA avvengono mediante appositi connettori previsti sul back-panel; inoltre, i flussi tributari e di multiplo viaggiano su apposite strip-line che influiscono, anche se in minima parte, sui risultati delle misure le quali, come richiesto, devono essere rigorosamente eseguite sui connettori di attestazione del sistema.

Prima di procedere con tali verifiche e' bene ripetere le prove descritte nel par. 3.5.5 punto C) e punto D) ponendo una linea artificiale avente 12 dB di attenuazione in radice di f a 17184 KHz in serie al loop realizzato a livello del flusso di multiplo. Anche in queste condizioni non si devono evidenziare errori sul pattern in transito. Questa prova non e' altro che una prima verifica qualitativa dell'unita' e consente di verificare l'integrita' delle strutture di accesso sopra menzionate.

I banchi di misura teorici, ai quali si fara' riferimento in seguito come esempio di struttura del test, sono tutti rappresentati sul capitolato I.S.P.T. e, pertanto, non sono contenuti in questo documento. La strumentazione elencata nel par. 3.1 e' particolarmente idonea a svolgere tutte le funzioni teoriche previste dal capitolato e sono caratterizzati da una buona flessibilita' di impiego nell'esecuzione delle misure da parte dell'operatore.

4.2 CONTROLLO FORME D'ONDA IN USCITA

Tutte le forme d'onda relative ai segnali uscenti dai tributari e dal multiplatore devono essere verificate seguendo le procedure indicate qui di seguito.

- A) Alimentare l'unita' in esame e attendete che raggiunga il regime termico.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

- B) Collegare l'oscilloscopio all'uscita del primo tributario e adeguare l'impedenza di ingresso dello strumento mediante una terminazione a 75 ohm. La connessione deve essere effettuata mediante uno spezzone di cavo coassiale intestato avente una lunghezza non superiore a 2 metri e una impedenza caratteristica di 75 ohm. Il punto di misura e' il connettore di uscita del tributario previsto sull'apposita unita' di accesso opportunamente inserita sul back-panel.
- C) Verificare che la forma degli impulsi, positivi e negativi, del segnale visualizzato rientri nelle maschere apposite rappresentate sul capitolato I.S.P.T. . A tale proposito e' possibile trasferire tali maschere direttamente sullo schermo dell'oscilloscopio, mediante il calcolatore, utilizzando un apposito software nesso a punto nei nostri laboratori.
- D) Ripetere le misure al punto C) anche per i rimanenti tributari collegandosi, volta per volta, al connettore relativo al tributario in prova.
- E) Collegare, quindi, l'oscilloscopio sul connettore coassiale relativo all'uscita primaria del moltiplicatore utilizzando lo stesso cavo e la stessa terminazione indicati al punto B).
- F) Ripetere le operazioni descritte al punto C) tenendo presente che le maschere, in questo caso, dovranno essere sostituite con quelle previste per la verifica del segnale di multiplo a 34 Mbit/s.
- G) Ripetere l'operazione di verifica anche sul segnale di riserva collegandosi all'apposito connettore previsto sul back-panel.

4.3 CONTROLLO ATTENUAZIONI D'ECO

Tale verifica consiste nel misurare l'eco (rapporto tra potenza incidente e potenza riflessa) di un determinato segnale, avente una frequenza compresa in una banda delimitata da limiti ben precisi, applicato agli ingressi e/o uscite del moltiplicatore e dei tributari. Le operazioni da eseguire a tal proposito sono elencate qui di seguito.

- A) Predisporre il network analyzer in modo da misurare l'eco di un segnale sweepato in frequenza a partire da 40 KHz fino a 3100 KHz e avente una ampiezza compresa tra -20 dBm e 0 dBm.
- B) Alimentare l'unita' e, mediante un cavo coassiale di lunghezza non superiore a 2 metri e avente una impedenza caratteristica pari a 75 ohm, collegare il network analyzer all'ingresso del primo tributario tramite l'unita' di accesso opportunamente inserita sul back-panel. L'attenuazione d'eco misurata deve risultare maggiore di 20 dB su tutta la banda di frequenze impostata.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

- C) Ripetere le operazioni al punto B) anche per i rimanenti tributari collegando, volta per volta, l'analizzatore all'ingresso relativo al tributario in prova.
- D) Ripetere le operazioni riportate ai punti B) e C) collegandosi, questa volta, alle uscite dei tributari. L'attenuazione d'eco misurata, in questo caso, deve risultare maggiore di 6 dB su tutta la banda di frequenze impostata.
- E) Selezionare l'ingresso primario del demoltiplatore e impostare l'analizzatore di rete in modo da misurare l'attenuazione d'eco di un segnale sweepato in frequenza a partire da 680 KHz fino a 52000 KHz. Effettuare, quindi, la misura sull'ingresso abilitato collegando opportunamente lo strumento sul relativo connettore. Anche in questo caso l'attenuazione d'eco deve essere maggiore di 20 dB su tutta la banda di frequenze impostate.
- F) Selezionare l'ingresso di riserva del demoltiplatore e ripetere le operazioni descritte al punto E) collegando opportunamente lo strumento all'ingresso abilitato.
- G) Collegare, quindi, lo strumento all'uscita primaria del moltiplatore tramite l'apposito connettore ed effettuare la misura di attenuazione d'eco sulla banda di frequenze descritta al punto E). Quest'ultima deve risultare maggiore di 6 dB.
- H) Ripetere la misura al punto G) anche sull'uscita di riserva del moltiplatore collegando opportunamente l'analizzatore sul connettore ad essa relativa.

Tenere presente che le misure di attenuazione d'eco effettuate sulle interfacce di uscita dei tributari e del moltiplatore possono evidenziare picchi anomali in corrispondenza di f_c e di $f_c/2$ dove f_c = frequenza di cifra nominale.

4.4 ACCETTAZIONE JITTER LATO TRIBUTARI

Tale misura consente di verificare qualitativamente i tributari e tutti i circuiti ad essi correlati.

- A) Predisporre il banco di misura nel modo indicato nel capitolato I.S.P.T. relazionato al test in oggetto.
- B) Impostare il generatore di jitter in modo da imprimere al flusso a 2 Mbit/s con pattern PRBS un Jitter sinusoidale di ampiezza variabile nel campo di frequenze comprese tra 10 Hz e 100 KHz. Verificare che la curva caratteristica di accettazione rientri nella maschera prevista dal capitolato; la prova deve essere condotta sia alla frequenza di cifra nominale che ai limiti di tolleranza previsti (+/- 50 p.p.m.).

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

- C) Ripetere le operazioni al punto B) per tutti i rimanenti tributari accedendo, volta per volta, a quello interessato al test.

4.5 TRASFERIMENTO DI JITTER

Tale misura evidenzia la caratteristica di trasferimento del Jitter relativo a un flusso tributario in transito su un dispositivo MUX-DMUX. Le operazioni da eseguire, per effettuare questa misura, sono riportate qui di seguito.

- A) Predisporre il banco di misura nel modo indicato nel capitolato I.S.P.T. relazionato al test in oggetto.
- B) Collegare l'analizzatore di rete al generatore di Jitter e impostare il network analyzer in modo da imprimere al flusso a 2 Mbit/s con pattern PRBS un Jitter sinusoidale di ampiezza variabile nel campo di frequenze comprese tra 10 Hz e 100 KHz. Verificare che la curva caratteristica di trasferimento rientri nella maschera prevista dal capitolato;
- C) Ripetere le operazioni al punto B) per tutti i rimanenti tributari accedendo, volta per volta, a quello interessato al test.

4.6 ACCETTAZIONE JITTER LATO MULTIPLO

Tale misura consente di verificare qualitativamente il demultiplicatore e tutti i circuiti ad esso correlati.

- A) Predisporre il banco di misura nel modo indicato nel capitolato I.S.P.T. relazionato al test in oggetto.
- B) Impostare il generatore di jitter in modo da imprimere al flusso in transito con pattern PRBS un Jitter sinusoidale di ampiezza variabile nel campo di frequenze comprese tra 10 Hz e 800 KHz. Verificare che la curva caratteristica di accettazione rientri nella maschera prevista dal capitolato; la prova deve essere condotta sia alla frequenza di cifra nominale che ai limiti di tolleranza previsti (+ - 20 p.p.m.).
- C) Ripetere le operazioni al punto B) collegando la linea artificiale all'ingresso di riserva opportunamente pre-selezionato.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

4.7 RESTITUZIONE JITTER LATO MULTIPLO

Tale misura qualifica l'insieme dei circuiti di trasmissione del moltiplicatore. Le operazioni necessarie per effettuare questa misura sono riportate qui di seguito.

- A) Applicare un flusso a 2 Mbit/s con un pattern PRBS su ciascun tributario. A questo proposito puo' essere conveniente effettuare un tipo di collegamento come quello indicato al punto 3.5.5 A) e B).
- B) Misurare il Jitter restituito all'uscita del moltiplicatore collegandosi all'uscita libera di esso.
Con un filtro passa banda, avente una frequenza di taglio inferiore pari a 100 Hz e una frequenza di taglio superiore pari a 800 KHz, il Jitter emesso non deve superare i 0.05 Uipp.

4.8 RISPOSTA ALLE MICROINTERRUZIONI LATO TRIBUTARI

Tale misura evidenzia la suscettibilita' alle microinterruzioni provocate su un flusso tributario entrante e individua la qualita' di alcune scelte di progetto e di struttura interna dei buffers contenute all'interno dei gate-array utilizzati nei circuiti di tributario.

- A) Alimentare l'unita' e predisporre un loop a livello di flusso di multiplo ovvero collegare un corto spezzone di cavo coassiale ($Z_0 = 75 \text{ ohm}$) fra una delle due uscite del moltiplicatore e l'ingresso primario del demoltiplicatore.
- B) Applicare al primo tributario un flusso a 2 Mbit/s tramato e provocare su tale flusso una serie di microinterruzioni di durata variabile tra 0 e 40 ms ad intervalli regolari di non meno di 1 secondo tra due microinterruzioni successive.
- C) Verificare, con una coppia idonea (WG-PF6) e un oscilloscopio digitale, che non vi siano errori sul flusso presente sul lato di ricezione del tributario in prova per tempi maggiori di 1.25 ms nel 90% dei casi.
- D) Effettuare tale verifica anche sui tributari rimanenti collegandosi, volta per volta, ai connettori ad essi relativi.

4.9 RISPOSTA ALLE MICROINTERRUZIONI LATO MULTIPLO

Tale misura evidenzia la suscettibilita' alle microinterruzioni provocate su un flusso di multiplo entrante e individua la qualita' di alcune scelte di progetto e di struttura interna dei circuiti contenuti all'interno del gate-array relativo al demoltiplicatore.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked	File reference		

- A) Applicare un flusso a 2 Mbit/s con un pattern PRBS su ciascun tributario. A questo proposito puo' essere conveniente effettuare un tipo di collegamento come quello indicato al punto 3.5.5 A) e B).
- B) Provocare sul flusso a 34 Mbit/s una serie di microinterruzioni di durata variabile tra 0 e 40 ms ad intervalli regolari di non meno di 1 secondo tra due microinterruzioni successive.
- C) Verificare, con una coppia idonea (WG-PF6) e un oscilloscopio digitale, che non vi siano errori sul flusso ricevuto a livello di 2 Mbit/s.

4.10 RISPOSTA AI SEGNALI DI DISTURBO

Con questa prova si vuole evidenziare le caratteristiche di reiezione ai disturbi di linea (diafonie), sia a riguardo dei flussi tributari, che a quelli di multiplo.
A tale proposito e' necessario disporre appositi circuiti MIXER adatti per le frequenze di cifra in questione (2 Mbit/s e 34 Mbit/s).

4.10.1 Diafonie di tributario.

Questa prova consiste nel sovrapporre a un segnale PRBS entrante in un tributario qualsiasi un altro segnale della stessa natura del primo, ma attenuato di 20 dB e con un contenuto di informazione diverso. In queste condizioni non devono verificarsi errori in fase di moltiplicazione del flusso cosi' trattato. E' consigliabile effettuare tale misura richidendo in loop il moltiplicatore e collegare lo strumento per la misura degli eventuali errori in uscita al tributario in prova.

4.10.2 Diafonie di multiplo.

Anche per quanto riguarda questa prova sono validi gli stessi parametri precedentemente menzionati a proposito delle diafonie di tributario. In questo caso, pero', la sovrapposizione dei segnali deve avvenire a livello del flusso di multiplo mantenendo lo stato di chiusura del moltiplicatore; la misura di eventuali errori deve, pertanto, avvenire a livello di tributario, meglio se collegati in cascata tra loro.

4.11 RISPOSTA AGLI STRESS TERMICI

Alcune verifiche delle prestazioni descritte in precedenza devono essere condotte, sia in condizioni climatiche normali (25 gradi Centigradi di temperatura e 50% di umidita' relativa), sia in condizioni climatiche avverse i cui limiti sono contemplati nel capitolato tecnico I.S.P.T. (da 0 a 50

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

gradi Centigradi di temperatura e da 20% a 90% di umidità relativa). In queste ultime condizioni ci si aspetta un progressivo degrado delle prestazioni dell'unità in esame; malgrado ciò, tutte le caratteristiche sopra menzionate devono essere mantenute entro i limiti previsti.

Tali verifiche devono avvenire in un ambiente apposito (camera climatica) e devono essere condotte dopo almeno un'ora da quando il clima impostato all'interno dell'ambiente ha raggiunto una condizione di regime.

Le verifiche da effettuare ai limiti delle condizioni climatiche previste sono raggruppate qui di seguito.

- A) Verifiche forme d'onda di uscita.
- B) Verifiche di accettazione e restituzione di Jitter.
- C) Verifiche di suscettibilità a microinterruzioni.

Devono essere controllati, inoltre, tutti i parametri di funzionamento dei circuiti implementati che possono essere condizionati da stress climatici e che possono assumere caratteristiche particolarmente critiche tali da poter determinare indesiderati stati di malfunzionamento durante l'esercizio.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

5. COLLAUDO ALLARMI

Queste verifiche servono a determinare che i sensori di allarme presenti all'interno dell'unita' in esame siano perfettamente efficienti e che presentino caratteristiche conformi a quanto previsto dalla specifica.

A questo proposito si ricorda che tutti i criteri d'allarme dell'unita' in oggetto sono messi a disposizione tramite un apposito bus allarmi (vedi tabella A); tutti questi criteri sono attivi alti tranne quelli relativi agli allarmi MSUT.

L'allarme ALIMP e' l'unico che non e' visibile sul bus e anch'esso, per ragioni di filosofia del sistema, e' attivo basso.

TABELLA BUS ALLARMI UNITA' N3 2-34 Mbit/s

A3	A2	A1	BUS0	BUS1	BUS2	BUS3	BUS4	BUS5	BUS6	BUS7
0	0	0	FAT3	MCKR3	AIS3	B11R3	MIR3	MITA	MITB	MCKT3
0	0	1	TRP1.1	TRP1.2	TRP1.3	TRP1.4	MIT1.1	MIT1.2	MIT1.3	MIT1.4
0	1	0	TRP1.5	TRP1.6	TRP1.7	TRP1.8	MIT1.5	MIT1.6	MIT1.7	MIT1.8
0	1	1	TRP1.9	TRP1.10	TRP1.11	TRP1.12	MIT1.9	MIT1.10	MIT1.11	MIT1.12
1	0	0	TRP1.13	TRP1.14	TRP1.15	TRP1.16	MIT1.13	MIT1.14	MIT1.15	MIT1.16
1	0	1	FAT2.1	NC	AIS2.1	B11R2.1	FAT2.2	NC	AIS2.2	B11R2.2
1	1	0	FAT2.3	NC	AIS2.3	B11R2.3	FAT2.4	SSW	AIS2.4	B11R2.4
1	1	1	SWC	NC						

SSW = STATUS SWITCH
 SWC = SWITCH CONTROL
 NC = NOT CONNECTED

Tabella A

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

5.1 VERIFICA CONDIZIONI DI NON ALLARME

- A) Predisporre l'unita' in esame come al punto 3.5.5 ovvero eseguire il loop a livello 34 Mbit/s e collegare in cascata i sedici tributari a 2 Mbit/s.
- B) Applicando all'ingresso del primo tributario un flusso digitale a 2 Mbit/s HDB3 con un contenuto di informazione qualsiasi, non deve essere presente nessun tipo di allarme. A tale proposito e' conveniente eseguire tale verifica mediante l'unita' di supervisione; in queste condizioni quest'ultima deve dichiarare l'unita' inserita e funzionante.

5.2 INTERVENTO ALLARMI MSET O TRF

- A) Partendo dalle condizioni descritte al punto 5.1 interrompere il collegamento in cascata dei tributari disconnettendo l'ingresso di ciascuno di essi; il bus allarmi deve evidenziare l'allarme MSET (TRF) relativo al tributario avente l'ingresso disconnesso.
- B) Ripetere tale operazione per tutti i tributari; alla fine di ciascuna verifica ripristinare il collegamento iniziale. In tali condizioni l'allarme creato precedentemente deve cessare.
- C) Provocare una serie di microinterruzioni sul segnale entrante nel primo tributario, ovvero quello uscente dallo strumento, e verificare che, per tempi di interruzione minori di 100 us, sul pin 46 del gate-array pos. 114 il livello logico deve essere fisso. Viceversa, per tempi di interruzione maggiori di 150 us, sul pin dell'array deve essere presente un segnale avente la stessa cadenza della microinterruzione provocata.

5.3 INTERVENTO ALLARMI MSUT O MIT

Partendo sempre dalla condizione descritta al punto 5.1, collegare alla + 5.0 V i seguenti punti di misura e verificare sul bus allarmi l'intervento dell'allarme MSUT (MIT) relativo al tributario interessato. I test point indicati sono rispettivamente relazionati agli allarmi MSUT (MIT) da 1.1 a 1.16:

test point da 511 a 526.

5.4 INTERVENTO ALLARMI DEI FLUSSI INTERMEDI

Per quanto riguarda questi allarmi, bisogna dire che essi possono essere evidenziati soltanto nel caso in cui sia possibile avere a disposizione un moltiplicatore 2-8-34 Mbit/s a salto gerarchico progressivo con l'accesso ai flussi intermedi.

Present	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

Tali operazioni dovranno essere condotte sul moltiplicatore di cui sopra e non sull'unita' in esame dalla quale, invece, e' richiesto solo di evidenziare tali allarmi. In questo caso le operazioni da eseguire per la loro verifica sono riportate qui di seguito.

A) Allarme AIS2.i

Per provocare questo allarme e' necessario imporre AIS sul flusso intermedio a 8 Mbit/s interrompendo, ad esempio, il collegamento di ingresso del tributario stesso.

B) Allarme FAT2.i

Per provocare questo allarme e' necessario inibire l'inserimento della parola di allineamento di trama da parte del moltiplicatore a livello del flusso intermedio.

C) Allarme B11R2.i

Per provocare questo allarme e' sufficiente forzare allo stato logico '1' l'undicesimo bit relativo alla parola di allineamento del moltiplicatore a livello del flusso intermedio.

5.5 INTERVENTO ALLARMI DEL FLUSSO DI MULTIPLO

A) Per evidenziare gli allarmi MITA e MITB e' sufficiente cortocircuitare a massa rispettivamente i ponticelli S2 e S3.

B) Per evidenziare l'allarme AIS3 e MIR3 e' sufficiente non collegare alcun flusso in ingresso al demoltiplicatore.

C) Per evidenziare l'allarme FAT3 e' sufficiente collegare all'ingresso del demoltiplicatore un segnale HDB3 a 34 Mbit/s non tramato avente un contenuto di informazione qualsiasi.

D) Per evidenziare l'allarme MCKR3 e' sufficiente cortocircuitare a massa il ponticello S1.

E) Per evidenziare l'allarme MCKT3 e' sufficiente cortocircuitare a massa il ponticello S4.

F) Per evidenziare l'allarme B11R3 e' sufficiente collegare all'ingresso del demoltiplicatore un segnale HDB3 a 34 Mbit/s tramato con una parola di allineamento avente l'undicesimo bit settato ('1' logico).

E' necessario verificare, inoltre, i tempi di intervento e di ripristino dell'allarme MIR3 collegando l'oscilloscopio digitale sul pin 57 del gate-array pos. 23 e immettendo, con una coppia Shlumberger, un segnale a 34 Mbit/s HDB3 microinterrotto all'ingresso attivo dell'unita'. Con microinterruzioni di durata inferiore a 15 us il livello logico presente su tale pin deve risultare costante; con

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB C. Mozetic		1992-10-12	A	XT/TB-92:052 Uit
Approved	Checked			File / reference

microinterruzioni di durata superiore a 35 us il livello logico deve risultare variabile.
In quest'ultimo caso l'allarme deve cessare entro un tempo pari a 15 us dalla fine della microinterruzione.

5.6 INTERVENTO ALLARMI GENERALI

Esiste soltanto un allarme generale che identifica l'apertura di almeno una delle due resistenze fusibili di alimentazione. Le operazioni per evidenziare questo allarme sono riportate qui di seguito.

- A) Verificare che, in condizione di normale funzionamento, sul punto di misura tp ... sia presente una tensione di circa + 5.2 Vcc.
- B) Collegando a massa (0 Volt) il punto di misura tp 48 mediante un resistore da 1 Kohm verificare che sul tp ... sia presente una tensione di circa 0 Volt.
- C) Collegando al punto di misura tp 50 una tensione positiva di circa + 5 Vcc tramite un resistore da 1 Kohm verificare che sul tp ... sia presente una tensione di circa 0 Volt.

6. CONCLUSIONI

Nel caso che le tutte le verifiche di cui sopra abbiano dato esito positivo l'unita' potra' essere considerata producibile e, pertanto, passera' in stato RIA appena terminata la documentazione ufficiale sufficiente.
Diversamente sara' necessario affrontare una nuova revisione prototipale e procedere a una nuova stesura del documento di test.