

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference
XT/TB Vallese M.				

DESCRIZIONE UNITA' MULTIPLATORE NUMERICO PDH SINGLE BOARD

34-140 Mbit/s IN TECNICA N3 ROJF 2868001/1 RIA

1.	GENERALITA'	3
1.1	FINALITA'	3
1.2	IMPIEGO	3
1.3	RIFERIMENTI	3
2.	DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI	5
2.1	TEORIA DI FUNZIONAMENTO	5
2.2	TIPOLOGIA DEI SEGNALI	8
2.3	ALLARMI E SUPERVISIONE	8
3.	CARATTERISTICHE ELETTRICHE	12
3.1	PRESTAZIONI	12
3.2	INTERFACCIAMENTO SEGNALI	14
3.3	ALIMENTAZIONE	16
3.4	ASSORBIMENTI	16
3.5	COMPATIBILITA' EMC	16
4.	CARATTERISTICHE MECCANICHE	17
4.1	CIRCUITO STAMPATO	17
4.2	CONNETTORI	17
4.3	PUNTI DI MISURA	17
4.4	INDICATORI OTTICI	18
5.	COMPONENTI IMPLEMENTATI	19
5.1	COMPONENTI STANDARD	19
5.2	COMPONENTI SPECIALI	19
6.	CONDIZIONI DI ESERCIZIO	20
6.1	CONDIZIONI CLIMATICHE	20
6.2	INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE	20
6.3	SOLLECITAZIONI MECCANICHE	21

ERICSSON FATME SpA

2

Prepared	Subject/responsible	Date	Rev.	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

7.	MANUTENZIONE	21
7.1	MANUTENZIONE ORDINARIA	21
7.2	MANUTENZIONE IN CASO DI GUASTO	21

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

1. GENERALITA'

1.1 FINALITA'

L'unita' in oggetto, 34-140 Mbit/s PCM MUX-DMUX, fa parte della nuova serie di moltiplicatori/demoltiplicatori realizzati in tecnica N3. Le caratteristiche di questa meccanica consente di realizzare sistemi integrati complessi flessibili che sfruttano tecnologie avanzate in fase di implementazione. La meccanica N3 rappresenta attualmente l'evoluzione dei sistemi di trasmissione digitali plesiocroni per quanto riguarda la compattezza, l'affidabilita' e la semplicita' di impiego.

Questo documento contiene tutte le informazioni tecniche necessarie in fase di utilizzazione dell'unita' ed e' fornito insieme al resto della documentazione di corredo.

1.2 IMPIEGO

L'unita' in oggetto trova impiego nelle centrali di trasmissione e serve ad affasciare n. 4 flussi numerici plesiocroni con velocita' trasmissiva di 34 Mbit/s standard (CCITT) in un unico flusso digitale plesiocrono standard avente velocita' trasmissiva pari a 140 Mbit/s e viceversa, cioe' ricava da un flusso digitale entrante a 140 Mbit/s n.4 flussi digitali a 34 Mbit/s.

L'elaborazione di questi segnali avviene in modo compatibile con tutti gli apparati gia' esistenti sul mercato di tipologia PDH, ovvero rispettano tutte le normative internazionali di comunicazione previste.

Questo dispositivo, a differenza di quelli gia' prodotti in precedenza e adibiti a svolgere le stesse funzioni, e' realizzato su una unica piastra stampata, di dimensioni contenute, e costituisce un sistema di trasmissione autonomo; cio' significa che da sola svolge tutte le funzioni di cui sopra. In ogni caso, il sistema prevede una unita' di supervisione indispensabile per la gestione degli allarmi.

1.3 RIFERIMENTI

Tutte le specifiche funzionali di questa unita' fanno riferimento alle caratteristiche richieste dal capitolato ISPT nonche' a quello SIP, ma esse sono anche compatibili con quelle internazionali (CCITT) che definiscono gli standard relativi a tutti i dispositivi di trasmissione telefonica ai quali devono rispondere tutte le apparecchiature massicciamente utilizzate dai grossi enti che gestiscono reti telefoniche pubbliche.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File/reference

L'ente italiano preposto (ISPT), in seguito all'omologazione, ha certificato la totale compatibilita con le raccomandazioni CCITT G703 G742 e G751 relative alle tecniche di trasmissione asincrona a giustificazione positiva, alla struttura di trama, alle caratteristiche dei segnali e alle prestazioni.

Per quanto riguarda questo documento tutti i riferimenti tecnici a riguardo dell'unita' in oggetto faranno capo, oltre alle raccomandazioni CCITT, a rappresentazioni contenute all'interno del documento stesso.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Moretic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / references

2. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI

2.1 TEORIA DI FUNZIONAMENTO

Il moltiplicatore numerico a 139264 Kbit/s esegue la moltiplicazione di quattro flussi di dati a 34368 Kbit/s in un unico flusso a 139264 Kbit/s.

La moltiplicazione numerica e' del tipo asincrono bit per bit e impiega la tecnica della giustificazione positiva.

Il sistema e' in accordo con le raccomandazioni del CCITT (G.703, G.751 e G.823) nonche' con le richieste dell'amministrazione italiana contemplate nel capitolato tecnico relativo al moltiplicatore numerico a 139264 Kbit/s in tecnica N3.

I segnali di ingresso a 34368 Kbit/s da moltiplicare possono provenire direttamente da moltiplicatori a 34368 Kbit/s o attraverso apparecchiature di trasmissione su linee in cavo coassiale, su fibra ottica o in ponte radio (fig. 2.1.1).

Il segnale a 139264 Kbit/s viene clonato in due flussi identici in uscita dal moltiplicatore e puo' essere, a sua volta, inviato su linee in cavo coassiale, in fibra ottica oppure puo' essere direttamente moltiplicato con altri flussi con lo stesso livello gerarchico attraverso un moltiplicatore a 565 Mbit/s.

Sul moltiplicatore numerico in oggetto, al fine di ridurre gli ingombri e la dissipazione di potenza, sono stati impiegati circuiti VLSI (a grande scala di integrazione) e tecniche a montaggio superficiale (SMD).

Sull'unita' in oggetto sono stati implementati tutti i circuiti necessari alla realizzazione del sistema completo 34-140 Mbit/s (trasmissione, ricezione, allarmi esterni e interni).

TRASMISSIONE

In ciascun tributario i segnali entranti vengono rigenerati e convertiti da codice bipolare HDB3 in segnali binari; i dati vengono quindi scritti su un buffer di memoria. Mediante un circuito accordato LC si estrae la temporizzazione a 34368 Kbit/s dal flusso ricevuto.

I circuiti di controllo leggono i dati dal buffer di memoria di tributario tramite un clock locale avente una frequenza piu' alta rispetto a quella di scrittura. La lettura del buffer di memoria viene temporaneamente sospesa quando occorre inserire nel flusso di multiplo la parola di allineamento di trama, i bit di servizio e di controllo della giustificazione.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

Il processo della giustificazione positiva mantiene in equilibrio il riempimento della memoria; tale processo consiste nella sospensione della lettura per la durata di un bit e nella inserzione di un bit fittizio (bit di giustificazione) in una particolare posizione della trama del quarto ordine altrimenti occupata da un bit di informazione del tributario in esame.

La differenza di fase, tra i puntatori di lettura e di scrittura della memoria, permette di controllare il suo stato di riempimento. Quando la differenza di fase risulta inferiore ad un predeterminato valore di soglia, un apposito circuito del tributario invia una richiesta di giustificazione al circuito di controllo. La richiesta di giustificazione viene soddisfatta nella trama immediatamente successiva.

La presenza in trama di un bit di giustificazione relativo ad un determinato tributario viene segnalata al terminale ricevente mediante una parola di codice costituita dai cinque bit $C_{i,n}$ di controllo di giustificazione ($C_{i,n}$ indica il bit ennesimo di controllo relativo al tributario i esimo); la presenza nella trama di un bit di giustificazione o di informazione viene indicata rispettivamente dalle parole di controllo 1111 oppure 0000.

I circuiti di controllo generano la parola di allineamento di trama (11110100000), i bit di controllo di giustificazione, gli eventuali bit di giustificazione e tutti i segnali di controllo e di temporizzazione necessari per eseguire la moltiplicazione.

Come riferimenti circuitali possiamo indicare i seguenti componenti che identificano le principali funzioni dell'unità in oggetto: pos. 43, 49, 55, 77 sono gate-arrays che svolgono le funzioni di buffers dei quattro tributari; pos. 26, 29, 56 sono gate-arrays che svolgono le funzioni di controllo e di multi-demoltiplicazione (vedi schema elettrico 1911).

I circuiti di controllo eseguono, inoltre, la moltiplicazione dei bit di informazione relativi ai quattro tributari e dei bit di servizio inserendoli nella trama a 139264 Kbit/s. Il bit di servizio B14 e' accessibile sulla morsettiera della mensola di sistema tramite una interfaccia di tipo E & M. I circuiti di controllo provvedono all'invio del segnale di AIS (stato "1" di tutti i bit informativi di un generico tributario in avaria) nella trama del flusso di multiplo a seguito della condizione di MIR (o MSET) ovvero mancanza di impulsi a 34 Mbit/s all'ingresso di un qualsiasi tributario.

Nei circuiti di moltiplicazione il segnale binario viene, infine, codificato CMI e inviato in linea mediante due interfacce analogiche che realizzano anche la funzione di clonazione sopra menzionata.

Il clock di trasmissione (o di riferimento) viene generato da un oscillatore a quarzo che puo' anche essere sincronizzato esternamente dal segnale di temporizzazione proveniente dal flusso ricevuto a 139264 Kbit/s.

Procedo:	Subject response:	Date:	Rev:	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved:	Checked:			File / reference:

RICEZIONE

In ricezione entrano due segnali di linea a 139264 Kbit/s dei quali ne viene selezionato uno soltanto da un circuito di scambio comandato dall'unita' di supervisione. Il segnale selezionato viene rigenerato e convertito da codice CMI in segnale binario; la temporizzazione a 139264 Kbit/s viene estratta dal flusso ricevuto mediante un particolare circuito accordato LC.

Il flusso di dati binari a 139264 Kbit/s, dopo la rivelazione del sincronismo di trama, viene suddiviso in quattro flussi a 34368 Kbit/s, ciascuno contenente le informazioni relative a un tributario. Successivamente, i dati vengono scritti nei rispettivi buffer di memoria di tributario. La scrittura viene sospesa in corrispondenza dei bit relativi alla parola di allineamento, quelli informativi (bit liberi e di allarme del terminale remoto) e di controllo di giustificazione. La rivelazione di un bit di giustificazione, basata su criteri di maggioranza, provoca una ulteriore sospensione della scrittura della durata di un bit.

La lettura della memoria viene eseguita alla frequenza di 34368 Kbit/s generata da un VCO controllato dalla differenza di fase tra i clock di scrittura e di lettura. Cio' permette di restituire i segnali di tributario con le stesse caratteristiche di temporizzazione presenti agli ingressi del terminale lontano.

Il segnale digitale a 34368 Kbit/s viene, infine, convertito in codice HD83. I circuiti di controllo provvedono, inoltre, all'emissione del segnale di AIS (flusso continuo di "1" in uscita dai quattro tributari) a seguito di una qualsiasi delle seguenti condizioni:

- MIR (o MSET) - Mancanza di impulsi ricevuti sulla linea a 139264 Kbit/s.
- FAT - Fuori allineamento trama a 139264 Kbit/s.
- AIS - Ricezione di un flusso continuo di "1" in luogo dei dati a 139264 Kbit/s.

Le tempistiche di intervento di questi allarmi sono regolati dalle normative descritte nelle raccomandazioni del CCITT, nonche' sul capitolato tecnico previsto per i dispositivi numerici del quarto ordine.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document No. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

2.2 TIPOLOGIA DEI SEGNALI

Tutti i segnali entranti e uscenti dall'unita' sono codificati HDB3 e devono essere conformi alle raccomandazioni CCITT G703 eccetto quelli riguardanti i flussi di multiplo a 140 Mbit/s (CMI) e quelli riguardanti i bit liberi (TTL).

Per quanto riguarda il flusso di multiplo uscente a 140 Mbit/s, esso e' stato clonato da un circuito di derivazione realizzato sull'unita' in oggetto in modo da rendere disponibile due flussi gemelli secondo le richieste del sistema.

Per quanto riguarda, invece, il flusso di multiplo entrante a 140 Mbit/s, sono state realizzate due interfacce uguali fra loro e, mediante un apposito circuito di scambio realizzato sull'unita' in oggetto, si puo' attivare o meno una e soltanto una linea delle due previste in ricezione; cio' avviene dopo una scelta qualitativa operata dall'unita' di supervisione mediante un apposito comando.

Non esistono, invece, specifiche a riguardo dell'interfacciamento con i bit liberi in quanto e' compito dell'unita' di supervisione interfacciare tali segnali con il mondo esterno. Si e' ritenuto, pertanto, di rendere disponibili tali bit (entranti e uscenti) ad un livello logico noto (TTL compatibile).

2.3 ALLARMI E SUPERVISIONE

L'unita' in oggetto e' stata dotata di sensori di allarme e questi possono essere suddivisi per tipologie in due gruppi fondamentali:

ALLARMI ESTERNI Sono allarmi che identificano guasti o stati di malfunzionamento relativi a dispositivi remoti collegati all'unita'.

ALLARMI INTERNI Sono allarmi che identificano guasti o stati di malfunzionamento relativi ai circuiti che costituiscono l'unita' (autodiagnosi).

Tutti gli allarmi sono stati resi disponibili all'esterno mediante un bus a otto bit (BUS 0-7) e selezionabili mediante n.3 fili di indirizzamento (ADD 1-3). Inoltre tali collegamenti sono stati supportati da n.2 fili aggiuntivi: uno di selezione piastra (BS = board select), e uno di read and write (WFLAG = write flag) entrambi attivi bassi. La lettura dei dati avviene attivando soltanto il BS e indirizzando opportunamente il bus allarmi secondo la tabella riportata in fig. 2.3.1.

In caso di scrittura, invece, dovra' essere indirizzato il bus allarmi con 7 decimale (lli binario); dopodiche' dovra' essere

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject/responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File/reference

attivato anche il WFLAG che consentira' di copiare il dato presente sul bus 0 durante il suo fronte positivo (disattivazione del flag di scrittura).

Il dato da scrivere e' relativo soltanto al dispositivo di scambio del flusso numerico in ingresso; esso sara' 1 se si vuole attivare l'ingresso primario e 0 se si vuole attivare quello di riserva.

In ogni caso all'atto dell'accensione dell'unita' essa si predisporra' automaticamente in modo da accettare il flusso di multiplo dall'ingresso primario.

Inoltre e' sempre possibile leggere lo stato del dispositivo di scambio da parte dell'unita' di supervisione attraverso la lettura del bus allarmi.

ALLARMI ESTERNI

Il moltiplicatore 34-140 Mbit/s e' dotato di dispositivi atti ad eseguire il controllo e fornire un criterio di allarme, da elaborare, per le seguenti funzioni:

- A) Allarmi relativi ai flussi a 34 Mbit/s:
- TRF o MSET : mancanza di segnale entrante di tributario a 34 Mbit/s.
- B) Allarmi relativi al flusso di multiplo a 140 Mbit/s:
- MIR4 o MSE4 : mancanza segnale entrante a 140 Mbit/s.
 - FAT4 : fuori allineamento trama a 140 Mbit/s.
 - AIS4 : rivelazione segnale AIS nel flusso ricevuto a 140 Mbit/s.
 - ATL4 o B13R4 : allarme terminale lontano (rilevazione del bit 13 ad "1" in ricezione nella trama del flusso a 140 Mbit/s.
 - EPAT4 : tasso di errore superiore a 10E-3 sul flusso ricevuto a 140 Mbit/s.

Rivelatore di MIR4 o MSE4

L'allarme MIR4 o MSE4 si verifica quando per un tempo di 12 ± 3 us non si ricevono impulsi. Il tempo di ritorno alle condizioni di normale funzionamento deve essere minore di 1 us dall'arrivo del primo impulso all'interfaccia di ingresso del demoltiplicatore.

Rivelatore di FAT4

L'allarme FAT4 si verifica se per quattro volte consecutive non viene riconosciuta la parola di allineamento di trama; l'allineamento si considera acquisito dopo il riconoscimento di tre parole di allineamento di trama consecutive.

Rivelatore di AIS4

Prepared	Subject/responsible	Date	Rev	Document no
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

L'allarme AIS4 si verifica quando viene rivelato un numero di zeri minori di cinque in ciascuna trama, per due trame consecutive; l'allarme viene soppresso quando in una trama e' stata rivelata la presenza di almeno cinque zeri.

Rivelatore di B13R4 o ATL4

La rivelazione di B11R4 come segnalazione di allarme di terminale lontano viene fatta su due presenze consecutive del bit 13 della trama a livello logico "1"; il segnale di allarme viene cancellato per una singola rilevazione del bit 13 a livello logico "0".

Rivelatore di TRF o MSET

L'allarme TRF o MSET si verifica quando per un tempo pari a 20 ± 10 us non si ricevono impulsi. Il tempo di ritorno alle condizioni di normale funzionamento sara' minore di 5 us dall'arrivo del primo impulso all'interfaccia di ingresso del tributario.

Rivelatore di EPAT4

L'allarme EPAT4 si verifica quando sulle parole di allineamento viene evidenziato un tasso di errore superiore a $10E-3$. Per questo allarme e' stato implementato un sistema di rilevamento statistico.

La rivelazione delle radici di allarme suddette provocano i provvedimenti indicati nella tabella 2.3.2 e descritti nel seguito.

AIS(i): invio del segnale di AIS su un generico tributario restituito dal demultiplicatore con frequenza di cifra entro la tolleranza.

AIS(m): imposizione da parte del moltiplicatore in trasmissione dello stato "1" dei bit informativi di un generico tributario nella trama multipla controllando lo stato del bit C_j in modo che la frequenza di tributario sia entro la tolleranza.

ATL4 : invio dei bit 13 ad "1" in trasmissione nella trama di multiplo a 140 Mbit/s.

ALLARMI INTERNI

Al fine di rendere possibile una autodiagnosi dell'unita' e' stato previsto un indicatore luminoso (LED) di colore rosso sul pannello frontale e controllato dall'unita' di supervisione che indichera' lo stato di guasto interno. E' altresì ovvio che per diagnosticare guasti interni all'unita' sono stati previsti una serie di sensori di allarme che, tramite il bus allarmi, possono raggiungere l'unita' di supervisione per essere elaborati; essi sono riportati qui di seguito.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

Allarme ALIMP

Evidenzia l'interruzione di almeno una delle due resistenze fusibili di alimentazione previste in caso di cortocircuito.

Allarme MCKT4

Evidenzia un guasto sull'oscillatore principale di trasmissione del moltiplicatore.

Allarme MCKR4

Evidenzia un guasto sull'estrattore analogico di clock in ingresso al demoltiplicatore.

Allarmi MITA e MITB

Evidenziano un guasto su uno dei due rami in uscita al derivatore di trasmissione del moltiplicatore.

Allarmi MIT(n) n=1-4

Evidenziano un guasto sugli stadi di uscita o sugli oscillatori di ciascuno dei quattro tributari.

Tutte queste radici di allarme scaturiscono l'allarme di unita' sicuramente guasta fatta eccezione per quanto riguarda l'allarme MCKR4; esso, infatti, puo' determinare lo stato di malfunzionamento soltanto in base a una valutazione degli altri allarmi del demoltiplicatore e cio' sara' a carico dell'unita' di supervisione.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

3.1 PRESTAZIONI

L'unita' in oggetto e' assolutamente conforme a certe caratteristiche alle quali essa deve rispondere in base alle normative internazionali inerenti la trasmissione numerica plesiocrona PCM riportate in toto sulle raccomandazioni del CCITT. Esse sono elencate qui di seguito.

CARATTERISTICHE DEI TRIBUTARI.

Stabilita' degli oscillatori.

Tutti gli oscillatori di tributario mantengono la stabilita' della frequenza di cifra (34368 Kbit/s) entro e non oltre le ± 20 p.p.m. anche nelle peggiori condizioni di temperatura e di umidita' relativa e la garantiscono anche nel caso che venga inviato in linea il segnale di AIS.

Trascinabilita' degli oscillatori.

Tutti gli oscillatori di tributario mantengono l'aggancio con la frequenza di cifra relativa ai dati demultiplati entro e non oltre le $\pm (20 + 10)$ p.p.m. .
N.B. Le 10 p.p.m. aggiuntive costituiscono un margine per simulare l'invecchiamento del circuito di estrazione del VCO in ricezione.

Accettazione di Jitter.

Essa rientra nella maschera riportata nel capitolato I.S.P.T. e conforme a quella prevista dal CCITT per questo tipo di dispositivo. La prova e' prevista anche nelle peggiori condizioni di temperatura e di umidita' relativa sia con frequenze di cifra nominali che con frequenze di cifra ai limiti massimi contemplati (± 20 p.p.m.).

Jitter emesso.

Il valore picco-picco del Jitter all'uscita del multiplatore non e' superiore a 0.05 UIpp quando e' misurato nel campo di frequenza 10 KHz - 3.5 MHz; e' inferiore a 0.3 UIpp quando e' misurato nel campo di frequenza 0 - 800 KHz.

Trasferimento di Jitter.

Il filtro di estrazione della temporizzazione di tributario attenua il Jitter rispettando la maschera riportata nel capitolato I.S.P.T. ed e' conforme a quella prevista dal CCITT per questo tipo di dispositivi. Il segnale di prova avra' il seguente contenuto binario: 1000 (parola ripetitiva).

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

Dalla misura vanno esclusi i battimenti dovuti alla giustificazione. La misura deve, inoltre, essere effettuata sia con frequenze di cifra nominali che con frequenze di cifra ai limiti massimi contemplati (± 20 p.p.m.).

Suscettibilita' alle microinterruzioni.

Microinterruzioni di durata variabile tra 0 e 40 ms non provocano errori per un tempo maggiore di 0.7 ms a partire dal termine della microinterruzione nel 90% dei casi.

Sensibilita' a segnali interferenti.

Un segnale interferente, della stessa natura dei segnali relativi ai tributari e avente una ampiezza pari a -20 dB rispetto al segnale nominale, non provoca errori sul pattern in transito.

CARATTERISTICHE DEL MULTI-DEMULTIPLATORE.

Stabilita' dell'oscillatore principale.

L'oscillatore principale del moltiplicatore garantisce una stabilita' sulla frequenza di cifra nominale (139264 Kbit/s) entro e non oltre le ± 15 p.p.m. anche nelle peggiori condizioni climatiche previste.

Trascinabilita' dell'oscillatore principale.

L'oscillatore e' in grado di seguire, se necessario, la temporizzazione estratta dalla frequenza di cifra del flusso numerico in ricezione. Garantisce, pertanto, l'aggancio entro e non oltre il limite di $\pm (15 + 5)$ p.p.m. .
N.B. Le 10 p.p.m. aggiuntive costituiscono un margine per simulare l'invecchiamento dell'oscillatore.

Accettazione di Jitter.

Rientra nella maschera riportata nel capitolato I.S.P.T. ed e' conforme a quella prevista dal CCITT. Tale condizione si verifica anche nelle peggiori condizioni climatiche previste ed e' garantita sia con frequenze di cifra nominali che con frequenze di cifra ai limiti delle tolleranze previste (± 15 p.p.m.).

Jitter emesso.

Il valore picco-picco del Jitter all'uscita del moltiplicatore non supera gli 0.05 UIpp quando e' misurato nel campo di frequenza 200 Hz - 3.5 MHz.

Sensibilita' a segnali interferenti.

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Moretto C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

Un segnale interferente, della stessa natura del segnale relativo al flusso di multiplo e avente una ampiezza pari a -20 dBr rispetto al segnale nominale, non provoca errori sul pattern in transito.

Non si individuano diafonie fra i due ingressi relativi al dispositivo di scambio tali da provocare errori sul flusso di multiplo anche nelle peggiori condizioni di funzionamento (livello ingresso attivo = -12 dBr ; livello ingresso in stand-by = 0 dBr).

3.2

INTERFACCIAMENTO SEGNALI

Tutti i segnali di tributario entranti e uscenti devono essere elettricamente sbilanciati e possono essere collegati, a piacimento, con la massa di telaio mediante appositi ponticelli estraibili. Per quanto riguarda tali flussi, gli appositi sezionatori manuali di cui sopra non sono allocati sull'unita' in oggetto bensì sul back-panel. I segnali a 139264 Kbit/s entranti e uscenti dall'unita' sono, invece, rigidamente connessi alla massa di telaio.

E' prevista una prova di isolamento e di fulminazione per verificare l'effettivo isolamento galvanico nonché l'efficacia dei dispositivi di protezione contro le sovratensioni. Pertanto si può univocamente dichiarare che i dispositivi di ingresso sopportano una tensione di almeno 100 V sia per la prova di modo differenziale che per quella di modo comune.

I circuiti di ingresso e di uscita sopportano, senza subire danni, l'applicazione ai morsetti di accesso di n.10 impulsi di fulminazione (n.5 di polarita' positiva e n.5 di polarita' negativa) con forma d'onda del tipo 1.2/50 us con ampiezza massima pari a 100 Vpp. Le fulminazioni devono ripetersi ad intervalli di 30 secondi tra due impulsi successivi.

I segnali entranti e uscenti dai tributari, nonché quelli relativi al multiplo, sono codificati HDB3 (codice a 3 livelli) aventi le caratteristiche elettriche e di temporizzazione conformi a quanto previsto dalle raccomandazioni del CCITT G703 e pertanto rispettano le maschere rappresentate nel capitolato I.S.P.T. in tutte le condizioni climatiche e di adattamento di impedenza. Essa e' stata uniformata per tutti i segnali ed e' pari a 75 ohm.

Le interfacce di ingresso dei tributari possono accettare anche segnali attenuati e distorti provenienti da linee adattate (cavo tipo 0.4/2) avente una attenuazione in radice di f compresa tra 0 e 12 dB a 17184 KHz, senza provocare errori, in tutte le condizioni climatiche previste. Inoltre, tali interfacce hanno le seguenti caratteristiche di riflessione:

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject response	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

Attenuazione d'eco > 18 dB per $0.02 f_c < f < 0.1 f_c$

Attenuazione d'eco > 20 dB per $0.1 f_c < f < 1.5 f_c$

f_c = frequenza di cifra.

Le interfacce di ingresso del demoltiplicatore possono accettare anche segnali attenuati e distorti provenienti da linee adattate (cavo tipo 0.4/2) avente una attenuazione in radice di f compresa tra 0 e 12 dB a 69632 KHz, senza provocare errori, in tutte le condizioni climatiche previste. Inoltre, tali interfacce hanno le seguenti caratteristiche di riflessione:

Attenuazione d'eco > 15 dB per $0.05 f_c < f < 1.5 f_c$

f_c = frequenza di cifra.

Poiche' in realta' l'interfaccia di ingresso al demoltiplicatore e' doppia, data la presenza del circuito di scambio, le caratteristiche riportate qui sopra si intendono riferite all'ingresso attivo e pertanto devono coincidere con quelle riferite anche all'altro previa attivazione. Le misure di riflessione devono essere effettuate collegandosi alle connessioni previste sul back-panel e sulle unita' di distribuzione e devono mantenere una certa uniformita' prescindendo dal numero di slot utilizzato.

Per quanto riguarda i segnali di controllo, ovvero quelli relativi al bus allarmi, all'indirizzamento e quelli dei bit liberi, sono stati implementati in modo trasparente, cioe' non utilizzano nessuna interfaccia almeno per quanto riguarda l'unita' in oggetto; essi sono di tipo TTL compatibile.

Il criterio logico utilizzato per accendere il LED relativo al guasto interno dell'unita' e' di tipo trasparente e con livello TTL compatibile, nonche' dotato di energia sufficiente ad accendere, in modo visibile, l'indicatore luminoso.

Infine sono stati previsti n.3 pin sul connettore che individuano altrettanti bit fissi che identifichino il tipo di PBA inserita in quel preciso slot. Nel caso dell'unita' in oggetto essi saranno i seguenti:

IDA = liv. "1" IDB = liv. "0" IDC = liv. "0"

Il livello "0" e' identificato da una tensione di 0 Volt. Il livello "1" puo' essere identificato, sia da una tensione di 5.2 Volt (prelevata a monte della resistenza fusibile), sia dalla condizione di alta impedenza (OFF-state).

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked	File / reference		

3.3 ALIMENTAZIONE

L' alimentazione della PCB sara' a carico di una unita' esterna la quale fornira' due tensioni:

Tens. positiva + 5,2 Vcc +- 5%

Tens. negativa - 5,0 Vcc +- 5%

Tali tensioni dovranno sopportare i carichi massimi previsti senza provocare sostanziali variazioni rispetto a quanto precisato.

L'unita' prevede un filtro per la reiezione dei disturbi re-iniettati sull'alimentazione; inoltre prevede un piccolo serbatoio di energia da sfruttare durante i transitori di alimentazione previsti durante l'inserzione di nuove unita' sul back-panel. Tale serbatoio garantisce una totale immunita' ai sovraccarichi; in tali condizioni il sistema non provochera' alcun errore.

Sono stati utilizzati dispositivi interni all'unita' in grado di fornire riferimenti di tensione con il grado di precisione desiderato. Non sono stati utilizzati, invece, convertitori di tensione o circuiti analoghi.

3.4 ASSORBIMENTI

L'unita' in oggetto non deve assorbire, durante il regolare funzionamento, potenze complessive maggiori di 7 Watt di cui 4 dal ramo positivo di alimentazione e 3 da quello negativo. Sono previsti comunque sovraccarichi durante la fase di accensione del dispositivo che possono avere una durata variabile, ma non superano il limite di 15 Watt massimi consentiti.

3.5 COMPATIBILITA' EMC

L'unita' in oggetto risponde integralmente alle normative internazionali relative alla compatibilita' elettromagnetica EMC secondo le raccomandazioni del CISPR 22.

A tale proposito sono state richieste prove di omologazione molto severe che fanno riferimento a quanto previsto per apparecchiature aventi la stessa natura di quella in oggetto e precisamente classificabili con la classe B EN55022 della normativa europea attualmente in vigore.

Prepared	Subject responsible	Date	/ Rev	Document no
XT/TB Moretic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

4. CARATTERISTICHE MECCANICHE

4.1 CIRCUITO STAMPATO

Il circuito stampato PCB relativo all'unita' in oggetto e' del tipo a quattro strati di cui due utilizzati per le alimentazioni e i rimanenti per i segnali interni. A tale proposito e' stato scelto quello classificato 1021-224 ovvero 10 583-117.

Le dimensioni della piastra stampata sono: 250 x 226 (mm); su di essa sono montate, oltre l'insieme della componentistica elettronica, le strutture di rinforzo nonche' il frontalino e lo schermo lato saldatura.

4.2 CONNETTORI

Per questa particolare applicazione e' stata prevista l'implementazione di connettori particolari, denominati METRAL, che offrono ampie possibilita' di connessione con il mondo esterno. Essi sono in numero di dodici e sono cosi' suddivisi per classifiche:

n.4 conn. RNV6011111 per i flussi relativi ai tributari.

n.7 conn. RNV6011111 per i flussi di multiplo e allarmi.

n.1 conn. RNV6361111 per le alimentazioni esterne.

Tali connettori prevedono un nuovo metodo di montaggio e necessitano di particolare cura nel maneggiarli; una volta montati acquistano robustezza e flessibilita', doti necessarie per immunizzare le piastre contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche alle quali saranno normalmente sottoposte in fase di installazione.

4.3 PUNTI DI MISURA

Per quanto riguarda le misure di collaudo dell'unita' in fase di produzione sono stati implementati soltanto punti di misura con accesso da parte di banchi di prova automatizzati a depressione pneumatica. Non sono stati inseriti, per il momento, eventuali connettori coassiali di test.

Sono stati previsti, invece, punti di misura superficiali per effettuare le regolazioni manuali di taratura.

Tutti i punti di misura sono stati concordati e definiti con i responsabili del test di unita' e la loro strategia di collocazione permette di verificare il funzionamento di tutti i circuiti implementati.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

4.4 INDICATORI OTTICI

E' previsto un solo indicatore luminoso LED di allarme di guasto interno. Esso e' del tipo in miniatura ed e' di colore rosso.

Inoltre, esso e' montato sul pannello anteriore in posizione visibile dall'operatore ed e' pilotato dall'unita' di supervisione.

Project	Subject response	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

5. COMPONENTI IMPLEMENTATI

5.1 COMPONENTI STANDARD

Tutti i componenti standard utilizzati su questa unita' sono del tipo a montaggio superficiale tranne qualche caso isolato che deve essere necessariamente del tipo a foratura quali, ad esempio, le induttanze variabili relative ai circuiti accordati.

Tutti i resistori implementati hanno una tolleranza non superiore al 2% e, per quanto possibile, sono stati scelti quelli aventi una classe STAKO = 1. Questo vale anche per cio' che riguarda i condensatori e le induttanze.

5.2 COMPONENTI SPECIALI

Per svolgere la funzione di moltiplicazione-demoltiplicazione a 139264 Kbit/s sono stati utilizzati alcuni gate-arrays sviluppati dalla ERICSSON di Stoccolma.

Per cio' che riguarda i tributari sono stati utilizzati arrays in tecnologia CMOS. Essi sono in numero di quattro, uno per ogni tributario, e svolgono le funzioni di decoder-encoder HDB3, di buffer di memoria di tributario e di gestione dello staffing (1911 pos. 43, 49, 55, 77).

Per quanto riguarda la parte MUX-DMUX sono stati utilizzati n.3 arrays aventi le seguenti funzioni:

- CCT - E' l'array che contiene tutta la circuiteria riguardante la parte di controllo in trasmissione (1911 pos. 29). Esso e' realizzato in tecnologia CMOS.
- CCR - E' l'array che contiene tutta la circuiteria riguardante la parte di controllo in ricezione (1911 pos.26). Anche'esso e' realizzato in tecnologia CMOS.
- CMI - E' l'array che contiene tutta la circuiteria che opera elaborazioni ad alta velocita' come, ad esempio, i circuiti di codifica e decodifica CMI (1911 pos. 56). Esso e' realizzato in tecnologia ASPECT (ECL programmabile).

Questi gate-arrays gestiscono, inoltre, anche tutti gli allarmi esterni relativi ai flussi del quarto ordine, nonche' tutti i criteri di giustificazione (compresa quella automatica in caso di avaria di un tributario).

Prepared	Subject response	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

6. CONDIZIONI DI ESERCIZIO

6.1 CONDIZIONI CLIMATICHE

Le temperature di esercizio alle quali l'unita' deve garantire tutte le prestazioni richieste e senza che si verificano malfunzionamenti di alcun genere sono comprese in un campo di variazione che va da 0 gradi Centigradi a + 50 gradi Centigradi per un tempo indefinito.

E' comunque necessario prevedere un margine di almeno 5 gradi Centigradi da aggiungere a tali condizioni durante le prove in temperatura eseguite in laboratorio per simulare la presenza di fonti di calore vicine all'unita' (ad esempio apparati contenuti nello stesso ambiente che possono in qualche modo influire sulla temperatura effettiva di esercizio).

Le prove in temperatura devono essere effettuate a regime termico, ovvero dopo almeno 1 ora a partire da quando la temperatura ambientale ha raggiunto la gradazione desiderata.

Non sono previste, invece, prove di resistenza agli shock termici cioe' a improvvisi sbalzi di temperatura ambiente.

Si deve ritenere recuperabile una unita' che sia stata soggetta a stress termici superiori a 10 gradi Centigradi rispetto a quelli massimi previsti per un tempo massimo di 24 ore.

Il campo di umidita' relativa nel quale l'unita' non deve presentare problemi di funzionamento e' stato contemplato tra il 20% e il 90% per un tempo indeterminato anche ai limiti di temperatura previsti.

Questa affermazione deve essere considerata valida soltanto nel caso in cui il grado di umidita' non subisca brusche variazioni tali da provocare eccessi di condensa che potrebbe danneggiare irrimediabilmente l'unita'.

6.2 INTERFERENZE ELETTROMAGNETICHE

Al momento non sono stati ancora definiti i limiti radioelettrici per i quali si intende l'unita' immune da disturbi che possono provocare evidenti anomalie di funzionamento (t.b.d.).

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev. A	Document no. XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

6.3 SOLLECITAZIONI MECCANICHE

Anche per quanto riguarda le sollecitazioni meccaniche massime previste per garantire che l'unita' non subisca danni non e' stato definito ancora nulla. Pertanto si ritengono contemplate soltanto le sollecitazioni tipiche alle quali l'unita' viene sottoposta durante il trasporto e durante la fase di installazione (t.b.d.).

7. MANUTENZIONE

7.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

L'unita' in oggetto non prevede alcun tipo di manutenzione ordinaria in quanto l'insieme dei componenti elettronici impiegati sono a stato solido e non devono essere sottoposti a particolari stress elettrici, meccanici e termici in fase di esercizio.

Tuttavia nel caso in cui questa unita' sia stata sottoposta durante l'esercizio a condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli e per un lungo periodo di tempo si consiglia di intraprendere un'azione rigenerativa presso i laboratori ERICSSON.

7.2 MANUTENZIONE IN CASO DI GUASTO

Nel caso in cui l'unita' in oggetto sia affetta da guasto e' necessario prendere i provvedimenti concordati all'atto dell'acquisto del dispositivo. Nel caso in cui l'unita' sia affetta da malfunzionamenti all'origine sara' prontamente riparata o, eventualmente, sostituita solo se coperta da garanzia.

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsabile	Date 1993-03-30	Rev A	Document no XT/TL-93:073
Approved	Checked			File reference

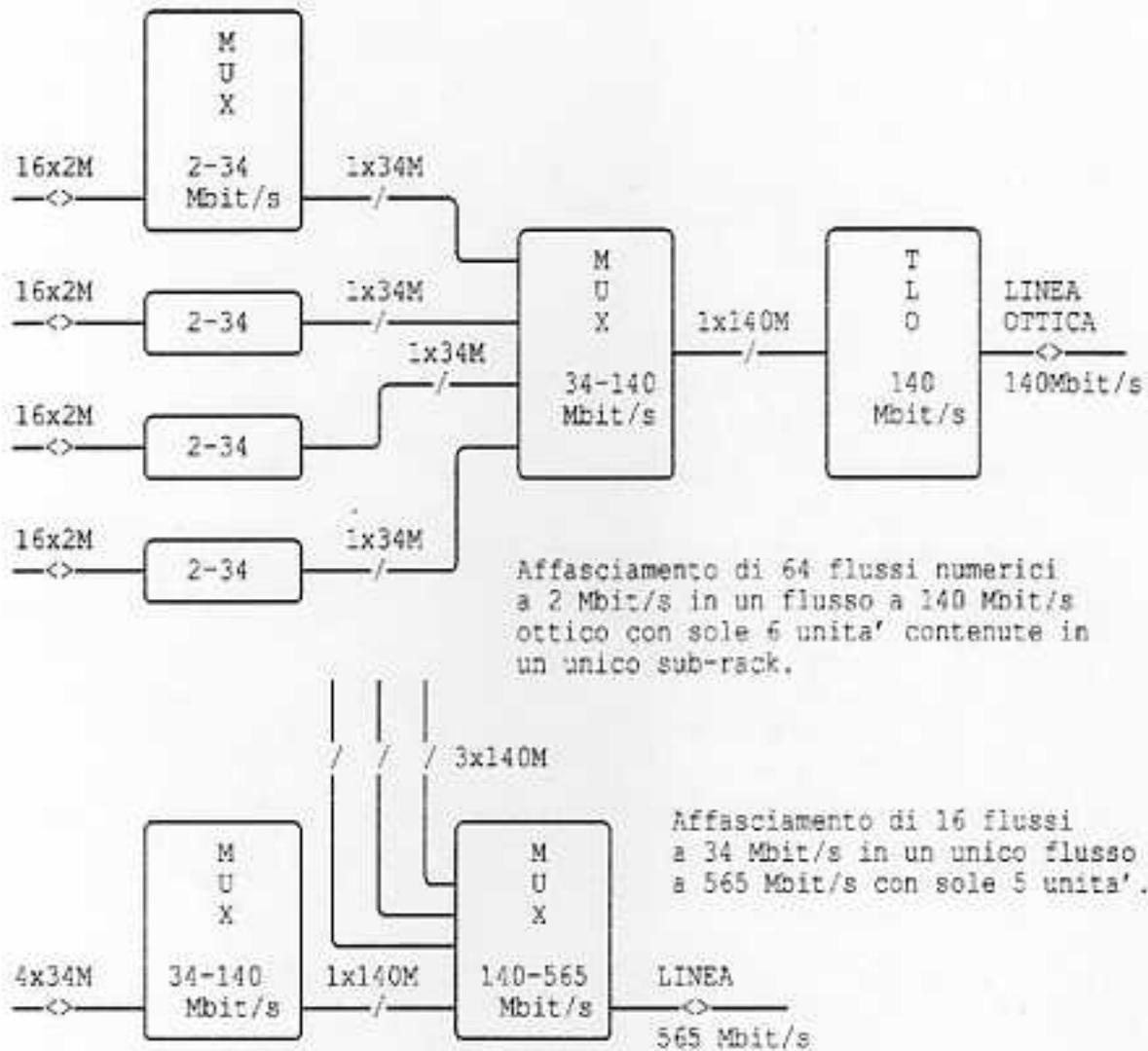


fig 2.1.1

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File reference

CARATTERISTICHE: DEL SEGNALE A 139264 Kbit/s
DELLA TRAMA A 139264 Kbit/s

Segnale a 140 Mbit/s

Frequenza di cifra (Kbit/s) 139264
Tolleranza sulla frequenza di cifra ± 15 p.p.m.
Linee di trasmissione cavo coassiale
Codice CMI
Impedenza caratteristica 75 ohm sbilanciati
Forma dell'impulso rettangolare
Tensione di picco dell'impulso 1.0V $\pm 10\%$
Sovraelongazione $< 5\%$ Vpp
Durata dell'impulso (zeri) 7.18 ns
Durata dell'impulso (uni) 14.36 ns
Tempo di salita < 2 ns

Trama a 140 Mbit/s

Gruppo 1
Da 1 a 12 Parola di allineamento trama (111110100000)
13 Bit di allarme terminale lontano
Da 14 a 16 Bit ad uso nazionale
Da 17 a 488 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 2
Da 1 a 4 Bit Cj1 di controllo giustificazione
Da 5 a 488 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 3-5
Da 1 a 4 Bit Cj2-4 di controllo giustificazione
Da 5 a 488 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 4
Da 1 a 4 Bit Cj5 di controllo giustificazione
Da 5 a 8 Bit di giustificazione dai tributari
Da 9 a 488 Bit provenienti dai tributari

Lunghezza di trama 2928 bit
Numero di bit per tributario 723 bit
Rapporto tra f nomin. di gius. e f max di gius. 0.419

fig 2.2.1

Project	Subject/responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

CARATTERISTICHE: DEL SEGNALE A 34368 Kbit/s
DELLA TRAMA A 34368 Kbit/s

Segnale a 34 Mbit/s

Frequenza di cifra (Kbit/s) 34368
Tolleranza sulla frequenza di cifra ± 20 p.p.m.
Linee di trasmissione cavo coassiale
Codice HDB3
Impedenza caratteristica 75 ohm sbilanciati
Forma dell'impulso rettangolare
Tensione di picco dell'impulso 1.0 V $\pm 10\%$
Tensione di picco in ass. dell'impulso ± 0.1 V
Durata dell'impulso 14.55 ns

Trama a 34 Mbit/s

Gruppo 1
Da 1 a 10 Parola di allineamento trama (1111010000)
11 Bit di allarme terminale lontano
12 Bit ad uso nazionale
Da 13 a 384 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 2
Da 1 a 4 Bit Cj1 di controllo giustificazione
Da 5 a 384 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 3
Da 1 a 4 Bit Cj2 di controllo giustificazione
Da 5 a 384 Bit provenienti dai tributari

Gruppo 4
Da 1 a 4 Bit Cj3 di controllo giustificazione
Da 5 a 8 Bit di giustificazione dai tributari
Da 9 a 384 Bit provenienti dai tributari

Lunghezza di trama 1536 bit
Numero di bit per tributario 378 bit
Rapporto tra f nomin. di gius. e f max di gius. 0.436

fig 2.2.2

Prepared XT/TB Mozetic C.	Subject responsible	Date 1993-03-30	Rev A	Document no XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

TABELLA BUS ALLARMI UNITA' N3 34-140 Mbit/s

A3	A2	A1	BUS0	BUS1	BUS2	BUS3	BUS4	BUS5	BUS6	BUS7
0	0	0	FAT4	EPAT4	AIS4	B13R4	MIR4	NC	NC	NC
0	0	1	#TRF1	#TRF2	#TRF3	#TRF4	MIT1	MIT2	MIT3	MIT4
0	1	0	MCKT4	MCKR4	MITA	MITB	SSW	NC	NC	NC
1	1	1	SWC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Fig. 2.3.1

SSW = STATUS SWITCH
 SWC = SWITCH CONTROL
 NC = NOT CONNECTED
 # = BAR SIGNAL

Prepared	Subject responsible	Date	Rev	Document no.
XT/TB Mozetic C.		1993-03-30	A	XT/TB-93:073
Approved	Checked			File / reference

TABELLA RELATIVA AI PROVVEDIMENTI DA
PRENDERE IN CASO DI ALLARME ESTERNO

MIR4 (mancanza segnale entrante a 140 Mbit/s)

Invio bit 13.
Invio AIS.

FAT4 (fuori allineamento trama a 140 Mbit/s)

Invio bit 13.
Invio AIS.

AIS4 (segnale di AIS ricevuto a 140 Mbit/s)

Invio bit 13.
Invio AIS.

TRFn (mancanza segnale entrante MSET a 34 Mbit/s)

Invio AIS solo sui bit del tributario a 34 Mbit/s.

fig. 2.3.2