

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 67 (1989)

Heft: 6

Artikel: Système de signalisation CCITT No 7 : sous-système de transport de messages (MTP) = Sistema di segnalazione CCITT n. 7 : parte trasferimento di messaggi (MTP)

Autor: Freudiger, Martin / Isler, Erwin / Santschi, Rudolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874937>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Systeme de signalisation CCITT No 7 – Sous-systeme de transport de messages (MTP)

Sistema di segnalazione CCITT n. 7 – Parte trasferimento di messaggi (MTP)

Martin FREUDIGER, Erwin ISLER und Rudolf SANTSCHI, Berne

Signalisiersystem CCITT Nr. 7 – Nachrichtenübermittlungsteil (MTP)

Zusammenfassung. In der zweiten Hälfte des Jahres 1988 wurden bei den Schweizerischen PTT-Betrieben die ersten interzentralen Signalisierstrecken mit dem Signalisiersystem CCITT Nr. 7 dem Betrieb übergeben. Die Autoren beschreiben Aufgabe und Funktion des Nachrichtenübermittlungsteils, dem eine zentrale Rolle in diesem System zukommt. Neben den theoretischen Aspekten wird das Vorgehen bei der PTT-internen Prüfung des Signalisierprotokolls zwischen den IFS-Zentralen gezeigt und der Einsatz des Nachrichtenübermittlungsteils anhand einer Telefonverbindung erklärt. Den Abschluss bildet ein kleiner Ausblick in die weitere Entwicklung des Signalisiersystems Nr. 7.

Résumé. Les premiers tronçons de signalisation intercentraux, selon le système CCITT No 7 utilisés par l'Entreprise des PTT ont été remis à l'exploitation au cours de la seconde moitié de 1988. Les auteurs décrivent la tâche et la fonction de la partie de transmission des messages, qui a une importance capitale dans ce système. En plus des aspects théoriques, le procédé de test du protocole de signalisation réalisé par les PTT et l'utilisation de la partie de transmission des messages dans une communication téléphonique sont expliqués. La fin de l'article donne un aperçu du développement du système de signalisation No 7.

Riassunto. Nella seconda metà del 1988 l'Azienda delle PTT ha attivato le prime tratte di segnalazione intercentrali dotate del sistema di segnalazione CCITT n. 7. Gli autori descrivono i compiti e le funzioni della parte trasferimento di messaggi, alla quale spetta un ruolo importante in questo sistema. Oltre agli aspetti teorici gli autori spiegano come procedono le PTT per provare il protocollo di segnalazione tra le centrali IFS e illustrano l'impiego della parte trasferimento di messaggi mediante un collegamento telefonico; descrivono infine brevemente l'ulteriore sviluppo del sistema di segnalazione n. 7.

1 Introduction et remarques

Dans la perspective de l'introduction de systèmes de commutation numériques à commande par processeur, le CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) a commencé à développer il y a quelques années les spécifications d'un nouveau système de signalisation N° 7 (SS N° 7). Le fruit de cette étude s'est concrétisé lors de la conférence du CCITT de 1985 à Genève par l'adoption de Recommandations [1, 2]. Ces dernières se structurent en deux parties, celle qui concerne le sous-système utilisateur (UP = User Part), qui règle les fonctions au niveau des utilisateurs (c'est-à-dire par exemple le déroulement de la signalisation d'une communication téléphonique entre deux centraux), et celle qui se rapporte au sous-système de transport de messages (MTP = Message Transfer Part), responsable d'un échange fiable de signaux sémaphores numériques entre ces centraux. En fonction des Recommandations du CCITT et compte tenu des exigences posées au Swissnet 1 (SN1), le système de signalisation N° 7 adapté au réseau suisse a été spécifié [3].

Ce rapport décrit les tâches et les fonctions du MTP, étant entendu que les limitations suivantes doivent être observées:

- Tous les détails ne sont pas pris en considération.
- Afin d'éviter des malentendus inhérents à toute traduction, la terminologie anglaise utilisée par les experts du CCITT est également adoptée dans cet article.

1 Introduzione e osservazioni

In vista dell'introduzione di sistemi di commutazione digitali comandati da elaboratore, il CCITT (Comitato consultivo internazionale telegrafico e telefonico) ha intrapreso, alcuni anni fa, i lavori di specificazione di un nuovo sistema di segnalazione n. 7 (CCITT n. 7), conclusi con l'approvazione delle raccomandazioni alla Conferenza CCITT del 1985 a Ginevra [1, 2]. Le raccomandazioni si suddividono in parti d'utenza (UP = User Part), che regolano le funzioni a livello di utente (p. es. lo svolgimento di una comunicazione telefonica tra due posti di commutazione dal punto di vista della segnalazione), e in parte di trasferimento di messaggi (MTP = Message Transfer Part), che assicura lo scambio dei messaggi di segnalazione digitali tra i posti di commutazione. Il sistema di segnalazione n. 7 è stato specificato per la rete svizzera in conformità alle raccomandazioni CCITT e in considerazione delle esigenze cui deve soddisfare la rete Swissnet 1 (SN1) [3].

Nel presente articolo sono descritti i compiti e la funzione della parte MTP, con le seguenti restrizioni:

- Non è stato possibile entrare in tutti i particolari.
- In vista di uno studio più approfondito dei documenti CCITT sono utilizzati anche i termini tecnici inglesi.
- Le funzioni che le PTT non impiegano o impiegano solo in un secondo tempo o solo nella rete internazionale non sono menzionate che marginalmente.
- Le singole caratteristiche dei tre tipi di centrale impiegati in Svizzera (AXE, EWSD, S12) non sono trattate.

- Il sera tout au plus fait allusion aux fonctions que l'Entreprise des PTT suisses n'utilise pas encore ou n'introduira que plus tard en relation avec le réseau international.
- Les caractéristiques spécifiques des trois types de centraux utilisés en Suisse (AXE, EWSD, S12) ne sont pas prises en compte.

2 Modes de signalisation classiques et nouveau mode de signalisation

Des articles parus antérieurement [4, 5] renseignent sur les motifs et les démarches ayant conduit à l'introduction du système de signalisation N° 7 entre les centraux du réseau de télécommunication public.

Les principales caractéristiques de ce système sont brièvement récapitulées ci-après:

- réduction du temps d'établissement et de libération d'une communication
- utilisation optimale des moyens de transmission numériques
- adaptation à la structure des centraux numériques à commande par processeur
- réduction de la complexité des matériels pour la signalisation
- souplesse au regard des applications futures
- facilité d'introduire de nouveaux services d'abonnés et de nouvelles fonctions d'exploitation
- condition pour l'introduction du RNIS (réseau numérique à intégration de services).

La *figure 1* montre les différences marquantes entre le nouveau système de signalisation N° 7 et le système de signalisation intercentraux classique (par impulsions,

2 I tipi di segnalazione tradizionali e il sistema di segnalazione nuovo

Sui motivi che hanno portato all'introduzione del sistema di segnalazione n. 7 tra i posti di commutazione della rete di trasmissione pubblica e sulla procedura seguita informano esaurientemente articoli già pubblicati [4, 5].

Ricordiamo ancora una volta le caratteristiche essenziali del SS n. 7:

- riduzione del tempo necessario per stabilire e sciogliere la comunicazione
- impiego ottimale di mezzi di trasmissione digitali
- adattamento alla struttura a processore dei posti di commutazione digitali
- impiego minore di hardware per la segnalazione
- flessibilità in vista di applicazioni future
- possibilità di nuovi servizi d'abbonato e di nuove funzioni d'esercizio
- premessa per l'introduzione dell'ISDN (Integrated Services Digital Network)

La *figura 1* mostra la differenza più rilevante fra il nuovo sistema di segnalazione n. 7 e i sistemi di segnalazione intercentrali tradizionali (a impulsi, segnalazione MFC), cioè la trasmissione dell'informazione di segnalazione su un canale speciale comune a molti canali utili (CCS = Common Channel Signalling = segnalazione su canale comune) invece che sul rispettivo canale utile (CAS = Channel Associated Signalling = segnalazione su canale associato). I canali utili trasmettono solo le informazioni degli abbonati che comunicano tra loro (voce, dati). Le informazioni scambiate tra i posti di commutazione per stabilire, sorvegliare e sciogliere i canali utili a commutazione di circuito passano invece attraverso una rete di segnalazione indipendente.

Ricordiamo inoltre che il CCITT, nell'ambito della numerizzazione del collegamento d'utente, ha definito, oltre al sistema di segnalazione intercentrale n. 7, anche un sistema di segnalazione digitale (protocollo canale D, DSS1) tra utenti e posto di commutazione.

3 Le diverse parti di utenza (UP) e il sistema comune di trasferimento (MTP)

Il sistema di segnalazione n. 7 non solo subentra ai sistemi di segnalazione telefonici tradizionali, ma svolge anche altri compiti di segnalazione. Per compiti chiaramente definiti è a disposizione un pacchetto di funzioni specifico all'applicazione: la parte di utenza (UP). La *figura 2* mostra come simili parti di utenza (p. es. TUP = Telephone User Part, ISUP = ISDN User Part, MUP = Mobile Telephony User Part, OMUP = Operation and Maintenance User Part) utilizzino per trasmettere l'informazione di segnalazione un sistema di trasferimento comune: la parte di trasferimento dei messaggi (MTP). Inizialmente viene introdotta nella rete svizzera solo la parte TUP, ampliata però con prime funzioni ISDN per Swissnet 1.

4 I componenti e la struttura della rete

Una *rete di telecomunicazione* si compone dei nodi di commutazione (centrali) e dei canali utili e di segnalazione (*fig. 3*).

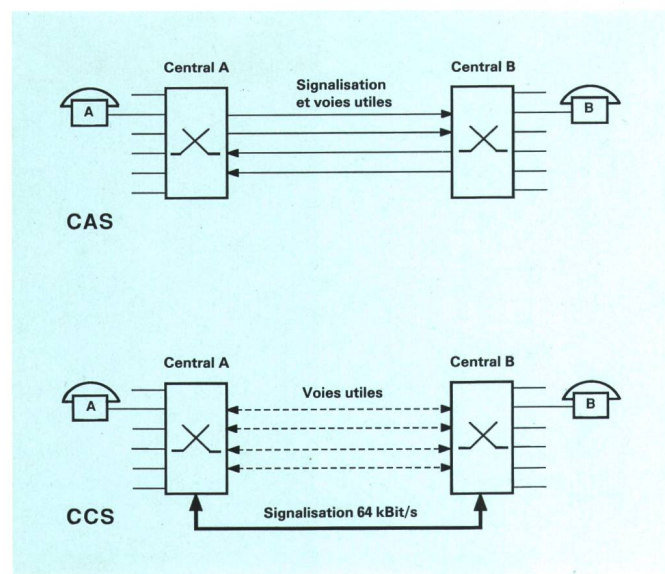


Fig. 1
 Différence entre la signalisation associée au canal (CAS) et la signalisation par canal sémaphore (CCS) - Differenza tra segnalazione su canale associato (CAS) e segnalazione su canale comune (CCS)
 Central - Centrale
 Signalisation et voies utiles - Segnalazione e canali utili
 Voies utiles - Canali utili
 Signalisation 64 kBit/s - Segnalazione 64 kBit/s

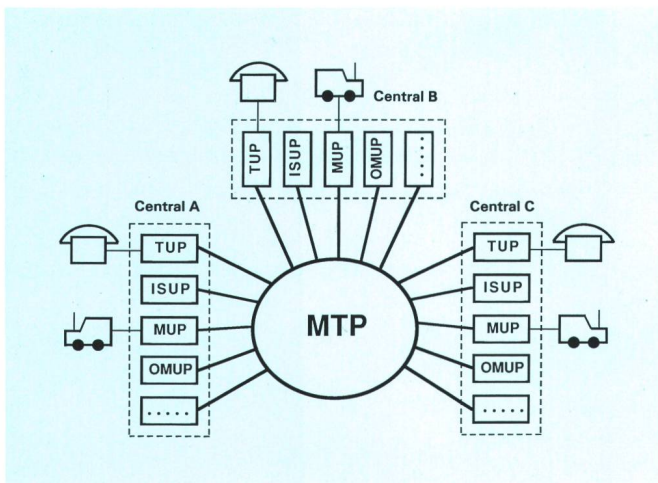


Fig. 2
Les différents sous-systèmes utilisateurs et le sous-système commun de transport de messages – Le diverse parti di utenza e la parte comune di trasferimento di messaggi
Central – Centrale

MFC), à savoir la transmission de l'information sémaphore par le biais d'un canal sémaphore spécial (CCS = Common Channel Signalling) au lieu d'une signalisation associée aux voies utiles (CAS = Channel Associated Signalling). De ce fait, les voies utiles ne transmettent plus que l'information des interlocuteurs (parole, données). Toutes les informations servant à établir, à surveiller et à déconnecter les voies utiles commutées entre les centraux sont transmises par un réseau sémaphore distinct.

Il convient de relever que le CCITT a développé parallèlement au système de signalisation N° 7, et ce dans la perspective de la numérisation des circuits entre usagers et centraux, un système de signalisation numérique d'accès au réseau (protocole de canal D, DSS1).

3 Les divers sous-systèmes utilisateurs (UP) et le sous-système commun de transport de messages (MTP)

Le système de signalisation N° 7 remplace non seulement les systèmes traditionnels, mais il est aussi préparé pour d'autres tâches. Pour des domaines clairement définis, un paquet de fonctions spécifiques, le sous-système utilisateur (UP) peut être mis à disposition. La figure 2 montre comment de tels sous-systèmes (par ex. TUP = Telephone User Part, ISUP = ISDN User Part, MUP = Mobile Telephony User Part, OMUP = Operation and Maintenance User Part) peuvent utiliser un système de transport commun, le sous-système de transport de messages (MTP) pour transmettre des informations sémaphores. Dans un premier temps, seul le TUP sera introduit dans le réseau suisse, mais équipé toutefois des premières fonctions RNIS pour le Swiss-net 1.

4 Composants du réseau et structure du réseau

Un réseau de télécommunication comprend les nœuds de commutation (centraux) ainsi que les voies utiles et les canaux sémaphores (fig. 3).

I nodi del sistema n. 7 che svolgono funzioni di segnalazione sono definiti *punti di segnalazione* (SP = Signalling Point) e hanno un indirizzo proprio (Signalling Point Code).

Una linea di segnalazione diretta a 64 kbit/s tra due punti di segnalazione adiacenti è un *collegamento di segnalazione* (SL = Signalling Link).

Se (per motivi di capacità e/o di sicurezza) un collegamento di segnalazione SL non è sufficiente, si riuniscono più SL in un *fascio di collegamenti* (LS = Link Set). Una *relazione di segnalazione* (Signalling Relation) ha luogo tra due punti di segnalazione, le cui corrispondenti parti di utenza sono in grado di comunicare tra loro.

I *messaggi di segnalazione* tra punto d'origine (Originating Point) e punto di destinazione (Destination Point) possono utilizzare un collegamento diretto (associato – possibile solo in caso di SP adiacenti) oppure passare attraverso più collegamenti e *punti di trasferimento della segnalazione* (STP = Signalling Transfer Point) che si susseguono (quasi-associato).

5 Livelli funzionali

Il sistema di segnalazione n. 7 fa distinzione tra il sistema di trasferimento comune e le differenti parti di utenza; il CCITT ha definito i seguenti livelli (Level) funzionali:

- Livello 1: collegamento dati (Signalling Data Link)
- Livello 2: collegamento di segnalazione (Signalling Link)
- Livello 3: rete di segnalazione (Signalling Network)
- Livello 4: parti di utenza

I livelli 1–3 costituiscono il sistema di trasferimento comune MTP.

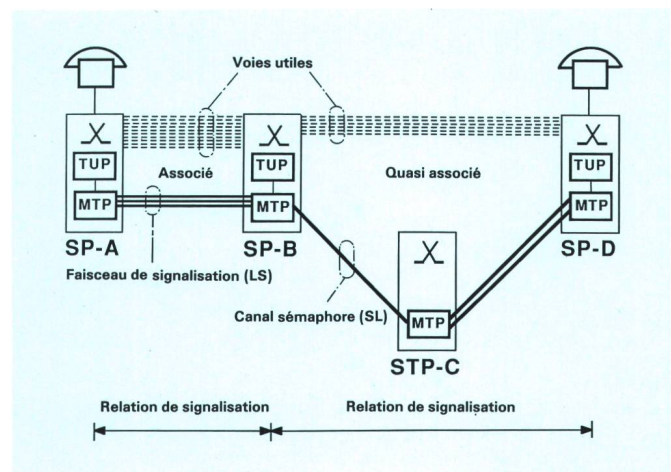


Fig. 3
Structure du réseau et composants – Struttura e componenti della rete
Voies utiles – Canali utili
Associé – Associato
Quasi associé – Quasi associato
Faisceau de signalisation (LS) – Fascio di segnalazione
Canal sémaphore (SL) – Canale di segnalazione
Relation sémaphore – Relazione di segnalazione

Tableau I. Relations entre les niveaux du système de signalisation N° 7 et les couches OSI
 Tabella I. Relazioni tra i livelli del sistema di segnalazione n. 7 e di strati OSI

SS N°7 Niveaux SS n. 7 Livelli		Couches OSI Strati OSI	
	Sous-systèmes utilisateurs Niveau 4 Parte di utenza Livello 4	Couche 7 Strato 7	Application Applicazione
		Couche 6 Strato 6	Présentation Presentazione
		Couche 5 Strato 5	Session Sessione
		Couche 4 Strato 4	Transport Trasporto
MTP	Réseau sémaphore Rete di segnalazione Niveau 3 Livello 3	Couche 3 Strato 3	Réseau Rete
	Canal sémaphore Fascio di segnalazione Niveau 2 Livello 2	Couche 2 Strato 2	Liaison de données Link
	Liaison sémaphore de données Fascio di dati Niveau 1 Livello 1	Couche 1 Strato 1	Physique Fisico

Les nœuds du système N° 7 ayant des fonctions de signalisation sont appelés *points sémaphores* (SP = Signalling Point) et possèdent de ce fait leur propre adresse (Signalling Point Code).

Un circuit de signalisation direct à 64 kbit/s entre deux points sémaphores voisins est appelé *canal sémaphore* (SL = Signalling Link).

Si, pour des raisons de charge et/ou des motifs de sécurité un canal sémaphore ne suffit pas, on en réunit plusieurs en un *faisceau de signalisation* (LS = Link Set). Une *relation sémaphore* (Signalling Relation) comprend toujours deux points de signalisation dont les sous-systèmes utilisateurs peuvent communiquer.

Les *messages sémaphores* entre le point d'origine (Originating Point) et le point de destination (Destination Point) peuvent soit utiliser une liaison directe (mode associé seulement possible pour les points sémaphores voisins) ou plusieurs liaisons qui se succèdent en passant par des *points de transfert sémaphores* (STP = Signalling Transfer Point); on parle du mode quasi-associé.

5 Niveaux fonctionnels

Dans le système de signalisation N° 7, on fait une distinction entre le système de transport commun et les divers sous-systèmes utilisateurs, le CCITT définissant les niveaux fonctionnels (Levels) suivants:

- niveau 1: liaison sémaphore de données (Signalling Data Link)
- niveau 2: canal sémaphore (Signalling Link)
- niveau 3: fonctions du réseau sémaphore (Signalling Network)
- niveau 4: sous-systèmes utilisateurs.

Purtroppo non vi è ancora allineamento tra tutti livelli del SS n. 7 e gli strati (*tab. 1*) del noto modello OSI (Open Systems Interconnection). Per le parti del sistema di segnalazione n. 7 ancora da definire si cercherà però l'adattamento alla struttura a strati dell'OSI.

La rete mostrata in figura 3 è riproposta in *figura 4* nella struttura a strati.

La parte di utenza entra in funzione in un punto di segnalazione SP e gestisce, p. es. nella telefonia, le funzioni di commutazione dei canali utili. Nel punto SP inizia e termina una relazione di segnalazione. La via di canale utile da seguire è determinata in base al numero selezionato dall'utente. Anche il relativo genere di segnalazione viene ridefinito in base al tipo di rete (p. es. CCITT n. 7, MFC, impulsi).

In un punto di trasferimento della segnalazione STP invece i messaggi del sistema di segnalazione n. 7 vengono inoltrati invariati al punto di destinazione mentre i canali utili non passano attraverso il punto STP. Nella rete svizzera di telecomunicazione, in una centrale che lavora con il sistema di segnalazione n. 7 si troveranno sempre funzioni SP e STP combinate.

6 La via di trasmissione

(Collegamento dati/livello 1)

In Svizzera per la trasmissione di messaggi del sistema di segnalazione n. 7 vengono utilizzati esclusivamente canali a 64 kbit/s. Sono impiegati prevalentemente gli intervalli di tempo 1 o 16 di un sistema PCM a 2,048 Mbit/s. Nei punti di segnalazione o nei punti di trasferimento della segnalazione i canali di segnalazione sono commutati quali circuiti semipermanenti attraverso la rete di connessione su un terminale di segnalazione (ST) (*fig. 5*).

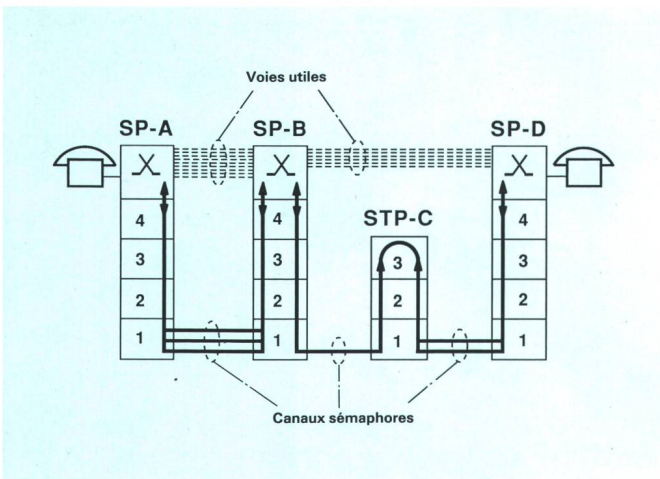


Fig. 4
Réseau de la figure 3 selon la structure des niveaux – Rete di figura 3 nella struttura a livelli
Voies utiles – Canali utili
Canaux sémaphores – Canali di segnalazione

Les niveaux 1 à 3 constituent le sous-système de transport de messages commun MTP

Il n'existe malheureusement pas encore de relation directe entre les niveaux du SS N° 7 et les couches du modèle OSI bien connu (interconnexion de systèmes ouverts) (tabl. 1). On s'efforce cependant d'adapter le système à la structure des couches OSI pour les futures parties du système de signalisation N° 7.

La figure 4 représente le même réseau que la figure 3, mais selon la structure des niveaux.

A un point sémaphore SP, le sous-système utilisateur entre en fonction et commande les fonctions de commutation des voies utiles, par exemple pour la téléphonie. Une relation sémaphore débute ou se termine à un point sémaphore SP. En fonction du numéro composé par l'abonné, l'acheminement ultérieur des voies utiles est déterminé. Le mode de signalisation associé est également redéfini selon les conditions du réseau (par ex. SS N° 7, MFC ou impulsions).

Dans un point de transfert sémaphore STP, les messages du système de signalisation N° 7 sont en revanche acheminés sans modification au point de destination, cependant que les voies utiles ne passent pas du tout par le point de transfert sémaphore STP. Dans le réseau de télécommunication suisse, les fonctions SP et STP seront toujours disponibles de manière combinée dans un central fonctionnant avec le système de signalisation N° 7.

6 Liaisons sémaphores de données (Data Link/Level 1)

En Suisse, les messages du système de signalisation N° 7 empruntent exclusivement des canaux à 64 kbit/s. On utilise de préférence pour cela l'intervalle de temps N° 1 ou N° 16 d'un système MIC à 2,048 Mbit/s. Les canaux sémaphores sont connectés sur le terminal sémaphore (ST) par le biais des points sémaphores ou des points de transfert sémaphores, en tant que liaisons semi-permanentes passant par le réseau de connexion du commutateur (fig. 5).

7 La via de signalisation

(Collegamento di segnalazione/livello 2)

L'informazione de signalisation viene trasmessa in forma di messaggi di lunghezza variabile (SU = Signal Unit) che consta di un numero di parole di 8 bit (ottetti). Per assicurare lo scambio di simili messaggi tra due terminali di segnalazione adiacenti sono necessarie le seguenti funzioni:

- identificazione chiara di inizio e fine del messaggio
- individuazione di messaggi errati
- ripetizione di messaggi errati
- controllo della sequenza mediante la numerazione dei messaggi
- attivazione del collegamento (per la prima volta o dopo un'interruzione)
- controllo della qualità ed eventualmente disattivazione del collegamento
- trattamento di situazioni di sovraccarico

7.1 Tipi e formati dei messaggi

Il sistema di segnalazione n. 7 prevede tre tipi di unità di segnale e precisamente (fig. 6):

- unità di segnale di riempimento (FISU = Fill-in Signal Unit), trasmesse in permanenza su un collegamento attivo quando non vi sono altri messaggi da trasmettere

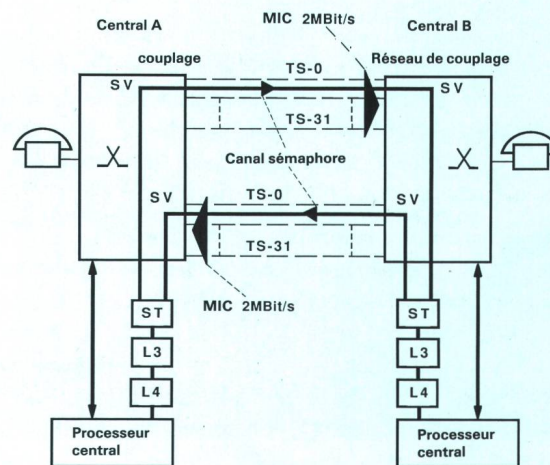


Fig. 5
Faisceaux de signalisation et terminal sémaphore – Fascio di collegamenti di segnalazione e terminale di segnalazione

- ST Terminal sémaphore – Terminale di segnalazione
- SV Liaison semi-permanente dans le réseau de connexion – Collegamento semipermanente nella rete di connessione
- TS Intervalle de temps dans le signal 2 Mbit/s (TSO = synchronisation de trame) – Intervallo temporale nel segnale 2 Mbit/s (TSO = sincronizzazione di trama)
- TS1 Canal sémaphore – Canale di segnalazione
- TS2...TS31 Voies utiles – Canali utili
- L3 Niveau 3 – Livello 3
- L4 Niveau 4 – Livello 4
- Central – Centrale
- Modulation par impulsions et codage – Modulazione di impulsi in codice
- Réseau de connexion – Rete di connessione
- Canal sémaphore – Canale di segnalazione
- Processeur central – Processore centrale

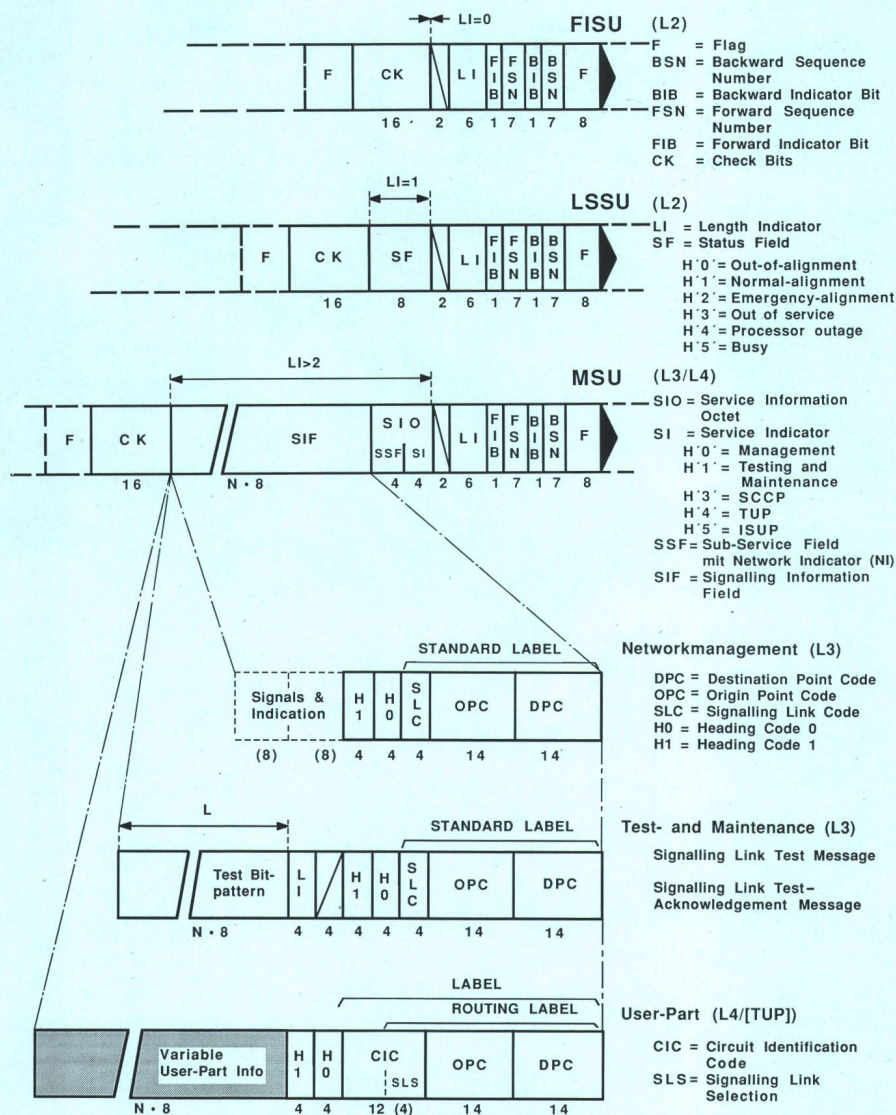


Fig. 6
 Types et formats de messages – Tipi e formati di messaggi
 Abréviations, voir tableau II – Abbreviazioni, vedere tabella II

7 Canal sémaphore (Signalling Link/Level 2)

Les informations de signalisation sont transmises sous la forme de trames sémaphores de longueur variable (SU = Signal Unit) et se composent d'un certain nombre d'octets (mots de 8 bits). Pour pouvoir échanger de manière fiable de tels messages entre deux terminaux de signalisation voisins, les fonctions suivantes sont nécessaires:

- désignation univoque du début et de la fin du message
- détection de messages erronés
- répétition de messages erronés
- contrôle de séquences par numérotation des messages

- sei differenti unità di segnale dello stato del collegamento (LSSU = Link Status Signal Unit), impiegate solo per l'attivazione, la disattivazione e in caso di problemi locali
- una moltitudine di unità di segnale di messaggi (MSU = Message Signal Unit) contenenti informazioni per il comando della rete del sistema di segnalazione n. 7 (livello 3) o messaggi di parti di utenza (livello 3).

L'inizio e la fine di ogni messaggio sono contraddistinti da un ottetto indicatore (flag) con la configurazione fissa speciale «01111110»; il flag di fine messaggio funge contemporaneamente da flag di inizio del messaggio successivo (normalmente tra i messaggi vi è un solo flag). Per impedire che questa configurazione binaria appaia all'interno di un messaggio viene inserito in trasmissione uno «0» ogni volta che nel contenuto informativo del

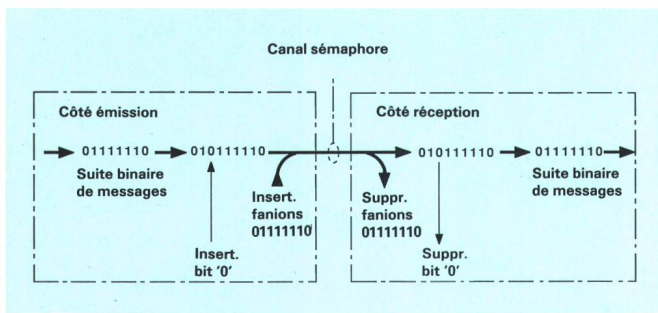


Fig. 7
Inhibition de la structure «fanions» à l'intérieur de messages (bourrage de bits) – Impedimento della configurazione fissa del flag all'interno di messaggi (inserzione di bit)
 Canal sémaphore – Canale di segnalazione
 Côté émission – In trasmissione
 Côté réception – In ricezione
 Suite binaire de messages – Configurazione di bit del messaggio
 Insertion de fanions – Inserire flag
 Insertion bit '0' – Inserire bit '0'
 Suppression de fanions – Cancellazione del flag
 Suppression bit '0' – Eliminare bit '0'

- mise en service des liaisons (initiale ou après une coupure)
- surveillance de la qualité et, au besoin, mise hors service des liaisons
- traitement des situations de surcharge.

71 Types et formats de messages

Dans le système de signalisation N° 7, on distingue en principe trois types de messages (fig. 6):

- Les trames sémaphores de remplissage (FISU = Fillin Signal Unit), qui sont émises en permanence sur une liaison active, dans la mesure où aucun autre message ne doit être transmis.
- Six différents types de trames sémaphores d'état du canal sémaphore (LSSU = Link Status Signal Unit), qui ne sont utilisés que lors de l'activation, de la désactivation ou pour la solution de problèmes locaux.
- Un grand nombre de trames sémaphores de messages (MSU = Message Signal Unit), qui contiennent soit des informations pour la commande du réseau du système de signalisation N° 7 (niveau 3) ou des messages pour le sous-système utilisateur (niveau 4).

Un octet, appelé «fanion», signale le début et la fin de chaque message par une suite binaire particulière «01111110», le fanion de fin étant en même temps le fanion de début du message suivant (habituellement, un seul fanion sépare les messages). Pour inhiber l'apparition de cette suite binaire à l'intérieur des messages, on insère lors de la transmission dans le terminal sémaphore un «0» après cinq éléments binaires logiques «1» et on le supprime à nouveau côté réception (bourrage de bits, fig. 7).

72 Reconnaissance des erreurs

A l'aide d'algorithmes mathématiques reposant sur les bits précédents (sans le fanion), les deux derniers octets (16 bits) de chaque message (CK = Check Bits = bits de contrôle) sont générés côté émission «avant le bourrage de bits». Si la valeur calculée du côté réception ne

message si presentano cinque «1» logici consecutivi; ovviamente in ricezione si provvede alla cancellazione di questo «0» (inserzione di bit, fig. 7).

72 Individuazione di errori

I due ultimi ottetti (16 bit) di ogni messaggio (CK = Check Bit) vengono stabiliti, in trasmissione (prima dell'inserzione del bit), in base a operazioni matematiche realizzate sull'insieme di tutti i bit precedenti (senza flag). Se in ricezione il controllo del conteggio non corrisponde, il messaggio è riconosciuto come errato e non viene più inoltrato. Ciò vale anche per i messaggi troppo corti (meno di 6 ottetti), per quelli troppo lunghi (più di 62 ottetti) e per quelli non divisibili per ottetti (diversi da n. 8 bit). Per evitare che vi siano perdite e duplicazioni, i messaggi vengono numerati.

73 Correzione di errori

In trasmissione i messaggi (eccettuati quelli di riempimento e di stato) restano a disposizione, per un'eventuale ripetizione, in una memoria di ritrasmissione (RTB = Retransmission Buffer) fino alla conferma della ricezione corretta.

La figura 8 mostra come le unità di segnale di messaggi (MSU) vengono trasmesse da un terminale di segnalazione all'altro e confermate a ritroso. In avanti sono numerate ciclicamente da 0 a 127 con il numero di sequenza in avanti (FSN = Forward Sequence Number). I messaggi ricevuti correttamente (H, I, J) sono confermati alla trasmissione mediante l'invio a ritroso del rispettivo numero di sequenza in avanti (50, 51, 52) nel campo dei numeri di sequenza a ritroso (BSN = Backward Sequence Number) della prima unità di segnale possibile (SU = Signal Unit) e cancellati nella memoria di ritrasmissione. Contrariamente ai numeri di sequenza in avanti (FSN), quelli di sequenza a ritroso (BSN) possono essere saltati (max. 127). In questo caso sono confermati e cancellati anche tutti i messaggi che precedono questo numero, appartenenti ai numeri di sequenza a ritroso saltati.

Se la conferma non viene ricevuta entro un determinato periodo di tempo (2 s al massimo) il collegamento di segnalazione (SL) viene messo provvisoriamente fuori esercizio (commutazione su via secondaria).

Dato che in trasmissione non si possono attribuire contemporaneamente più di 128 numeri di sequenza in avanti (tanti quanti sono cioè i messaggi che possono trovarsi in viaggio senza essere confermati), è necessario memorizzare ulteriori messaggi in una memoria di transito anteposta (TB = Transmission Buffer).

In caso di ricezione di messaggi erronei, la trasmissione deve essere invitata con una procedura particolare a ripetere il messaggio.

Dalla figura 9 risulta come il cambiamento di stato del bit indicatore a ritroso (BIB = Backward Indicator Bit) provoca in trasmissione l'invito a ripetere tutti i messaggi non confermati non appena è stata rilevata una unità MSU-I errata. Gli errori sono riconosciuti in base alla serie non progressiva di numeri di sequenza in

concorde pas, le message est considéré comme erroné et n'est pas acheminé. Cela s'applique également à des messages trop courts (moins de 6 octets), trop longs (plus de 62 octets) ou non divisibles en octets (inégal à $n \cdot 8$ bits). Pour reconnaître la perte ou le dédoublement de messages, ceux-ci sont numérotés.

73 Corrections des erreurs

Côté émission, les messages (à l'exception des messages de remplissage et de statuts) sont maintenus disponibles dans une mémoire de retransmission (RTB = Retransmission Buffer), de manière qu'ils puissent éventuellement être répétés, jusqu'à ce que la réception exempte d'erreurs soit quittancée.

La figure 8 montre comment les trames sémaphores de messages (MSU) sont transmises entre deux terminaux sémaphores (ST), avant l'envoi en arrière de l'accusé de réception. Dans le sens «en avant», les numéros de séquence vers l'avant (FSN = forward Sequence Number) sont définis cycliquement de 0 à 127. Les messages reçus exempts d'erreurs (H, I, J) sont quittancés côté réception, par le renvoi du numéro de séquence voulu vers l'avant dans le champ du numéro de séquence (50, 51, 52) vers l'arrière (BSN = Backward Sequence Number) dès la première trame sémaphore adéquate (SU), puis effacés dans la mémoire de retransmission. A la différence du numéro de séquence vers l'avant (FSN), les numéros de séquence vers l'arrière (BSN) peuvent aussi être sautés (au maximum 127). Dans ce cas, les messages précédents sont également quittancés et effacés.

avanti (FSN 51 manca). La trasmissione di nuove informazioni viene interrotta immediatamente e la memoria di trasmissione trasmette nuovamente tutti i messaggi, con il numero di sequenza in avanti originale, a partire da quello errato (MSU-I). Affinché in ricezione venga riconosciuto l'inizio della ripetizione (tutti i messaggi precedenti che si trovano già in viaggio vengono distrutti) lo stato del bit indicatore in avanti (FIB = Forward Indicator Bit) viene cambiato. Tra due punti di segnalazione queste procedure si svolgono naturalmente in entrambe le direzioni; per maggior chiarezza ciò non è però mostrato nelle figure 8 e 9.

Sui circuiti di segnalazione internazionali con lunghi tempi di percorrenza i messaggi non confermati vengono ripetuti ciclicamente senza nessun invito (PCR = Preventive Cyclic Retransmission).

74 Attivazione del collegamento

Se un collegamento è fuori esercizio vengono trasmesse permanentemente nelle due direzioni unità di segnale di stato del tipo «Out-of-Service» (OS). Per l'attivazione del collegamento viene adottata la procedura di allineamento (fig. 10). Se nel fascio è già a disposizione un altro collegamento per la trasmissione dei messaggi al punto SP interessato viene applicata la procedura di allineamento normale di 10 secondi circa, altrimenti viene adottata la procedura di allineamento d'emergenza che dura circa mezzo secondo (la decisione spetta al livello 3).

Lo scambio reciproco di messaggi «Out-of-Alignment» (OA), «Normal-Alignment» (N) risp. «Emergency-Align-

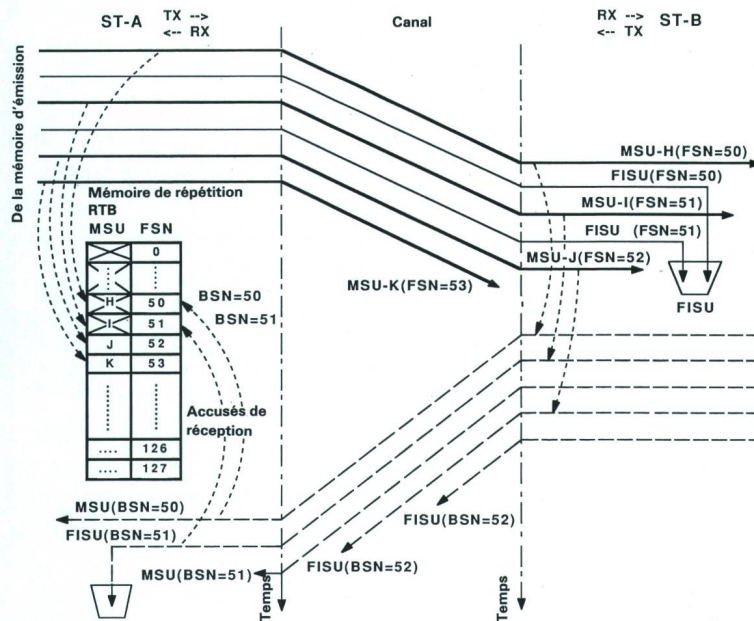


Fig. 8
 Transmission et accusé de réception de messages exempts d'erreurs – Trasmissione e conferma di messaggi corretti
 De la mémoire d'émission – Dalla memoria di trasmissione
 Mémoire de retransmission – Memoria di ritrasmissione
 Canal – Canale
 Accusés de réception – Confermare
 Temps – Tempo

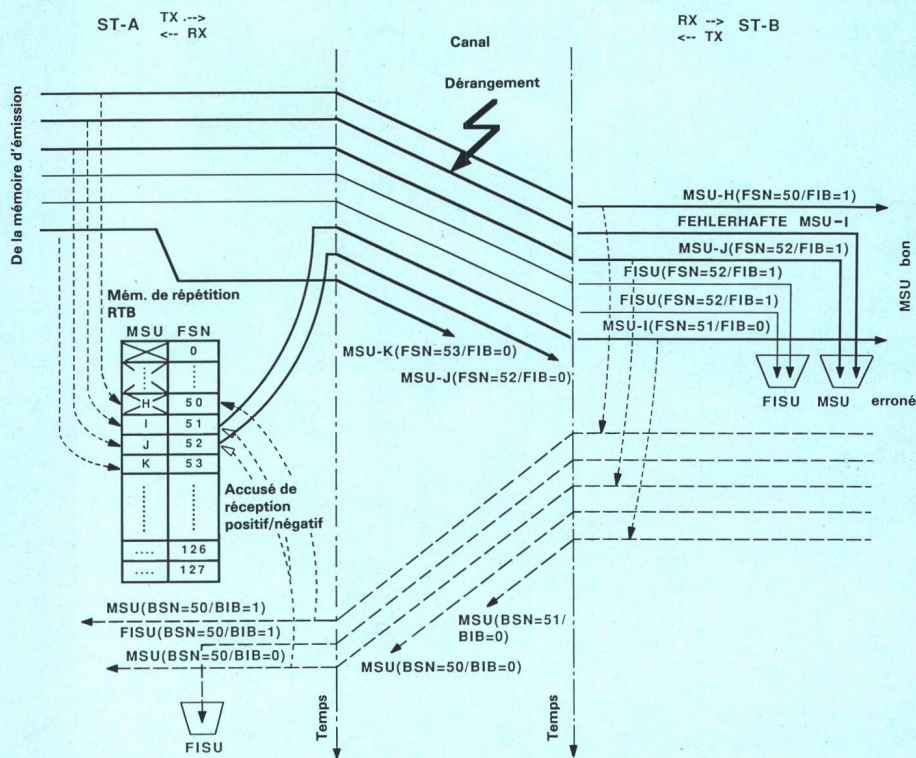


Fig. 9
Répétition de messages erronés – Ripetizione di messaggi errati
 De la mémoire d'émission – Dalla memoria di trasmissione
 Mémoire de retransmission – Memoria di ritrasmissione
 Accusé de réception positif/négatif – Conferma positiva/negativa
 Canal – Canale

Dérangement – Disturbo
 Erroné – Errata
 Bon – Corretta
 Temps – Tempo

Si l'accusé de réception n'est pas reçu après un certain temps (au max. 2 s), le canal sémaphore (SL) est momentanément mis hors service (commutation sur canal sémaphore de secours).

Vu que, côté émission, on ne peut pas attribuer simultanément plus de 128 numéros de séquence vers l'avant (c'est-à-dire le nombre de messages en chemin qui peuvent ne pas être quittancés), d'autres messages doivent être mémorisés de façon temporaire dans une mémoire tampon d'émission (TB = Transmission Buffer).

Si des messages erronés sont reçus, le côté émission doit être sollicité à réémettre les messages selon une procédure précise.

La figure 9 montre comment le côté émission est sollicité à répéter tous les messages pas encore quittancés, par «l'inversion» du bit indicateur vers l'arrière (BIB = Backward Indicator Bit), dès qu'une message avec un numéro de séquence non attendu (MSU-J) est reçu (MSU-I perturbé). L'envoi de nouvelles informations est immédiatement bloqué et, en commençant par la trame de message non quittancé tous les messages sont réémis par la mémoire d'émission avec le numéro de séquence d'origine. Afin que le côté réception reconnaisse la répétition (tous les messages précédents se

ment) (EA) permet le contrôle du correct fonctionnement du terminal de signalisation et de la qualité du collogamento di dati (livello 1). Se viene superato un determinato limite di frequenza di errori, la procedura viene nuovamente avviata. Prima della liberazione del collogamento per la trasmissione di messaggi dei livelli 3 e 4, vengono trasmessi dei messaggi di prova dal livello 3 (vedere punto 824).

75 Controllo della qualità

Nello stato attivo la qualità del collogamento è tenuta costantemente sotto controllo (fig. 11). Ogni messaggio errato (MSU, FISU) aumenta lo stato del contatore (a partire da 0) di 1 unità fino alla soglia di allarme 64. Ogni volta che sono stati ricevuti 256 messaggi lo stato del contatore decresce di 1 unità (mai sotto 0). Se vengono ricevuti più di sei bit di valore «1» consecutivi (per esempio «Alarm Indication Signal» AIS nel canale 64 kbit/s risp. 2 Mbits) il contatore cresce di 1 unità ogni 128 bit ricevuti (Octet Counting Mode). In un caso del genere il contatore può raggiungere la soglia di allarme 64 entro 130 ms, con conseguente messa fuori esercizio del collogamento e relativa prova di allineamento.

trouvant encore en chemin sont supprimés), le bit indicateur vers l'avant (FIB = Forward Indicator Bit) est inversé. Il est clair que ces procédures se déroulent dans les deux sens entre deux points sémaphores, ce qui n'a pas été représenté sur les figures 8 et 9 pour plus de clarté.

Sur les circuits de signalisation internationaux présentant de longs temps de propagation, les messages sans accusé de réception sont répétés cycliquement sans sollicitation (PCR = Preventive Cyclic Retransmission).

74 Mise en service du canal sémaphore

Lorsqu'un canal est hors service, des trames sémaphores d'état du canal sémaphore sont continuellement envoyées dans les deux sens, trames qui sont appelées du type «hors service» (OS). La «procédure d'alignement» de la figure 10 est mise en œuvre pour activer le canal. Si, dans le faisceau, un autre canal est déjà prêt à transmettre des messages vers le point sémaphore (SP) voulu, la procédure d'alignement normale, qui dure environ 10 secondes, est mise en œuvre, faute de quoi la procédure d'alignement urgent, qui ne dure qu'une demi-seconde, est appliquée (la décision pour cela est prise dans le niveau 3).

Par l'envoi réciproque de «Out-of-Alignment» (OA = alignement perdu), «Normal-Alignment» (N = alignement normal) ou «Emergency-Alignment» (EA = alignement urgent), on contrôle d'une part le fonctionnement irréprochable du terminal sémaphore et, d'autre part, la qualité du canal de données (niveau 1). Si, lors de cette procédure, un certain taux d'erreurs est dépassé, la procédure est réinitialisée. Des messages de tests sont encore envoyés par le niveau 3 (cf. 824) avant que le canal sémaphore ne soit libéré pour la transmission de messages à partir des niveaux 3 et 4.

75 Surveillance de la qualité

A l'état actif, la qualité du canal est continuellement surveillée (fig. 11). Les messages erronés (MSU, FISU) incrémentent d'une unité l'état d'un compteur commençant à zéro, jusqu'à ce que le seuil d'alarme 64 soit atteint. Si 256 messages (MSU, FISU) sont reçus, l'état du compteur est décrémenté d'une unité (cependant jamais au-dessous de zéro). Si plus de 6 bits «UN» sont reçus successivement (par ex. «Alarm Indication Signal» AIS dans le canal à 64 kbit/s ou 2 Mbit/s), le compteur est incrémenté d'un pas pour 128 bits (Octet Counting Mode). Le compteur atteindrait ainsi le seuil d'alarme 64 en l'espace de 130 ms, ce qui provoque la mise hors service du canal avec une tentative d'alignement subséquente.

76 Défaillance du niveau 3 et situations d'encombrement

Si, en raison d'une défaillance de processeur, le traitement de trames sémaphores de messages n'est plus possible dans les niveaux supérieurs (par ex. niveau 3), le terminal de signalisation touché envoie continuellement des messages d'état de canal du type «Processor-

76 Fuori servizio del livello 3 e situazioni di sovraccarico

Se il guasto di un processore non permette più di trattare le unità di segnale di messaggi MSU nei livelli superiori (p. es. livello 3), il terminale di segnalazione interessato trasmette permanentemente messaggi di tipo «Processor-Outage» (PO) sullo stato del collegamento. Il terminale corrispondente da parte sua non accetta i messaggi del livello 3 e invia solo unità di segnale di riempimento (FISU).

In caso di sovraccarico del livello 2, di solito di breve durata, vengono invece inviati periodicamente (ogni 100 ms), in ricezione, messaggi di tipo «Busy» (B) sullo stato del collegamento e il numero di sequenza a ritroso (BSN) dei messaggi ricevuti viene temporaneamente interrotto (per 6 s al massimo). Il terminale corrispondente può tuttavia continuare a inviare informazioni nei limiti del campo del numero di sequenza in avanti (FSN = 0 fino 127). Se il sovraccarico cessa entro un determinato lasso di tempo, i messaggi «Busy» vengono soppressi e i messaggi ricevuti sono confermati al terminale corrispondente (BSN = ultimo FSN). Il sovraccarico in una direzione non influisce sul flusso di messaggi nell'altra direzione.

8 Funzioni della rete

(Network Functions/Level 3)

Il livello 3 contiene funzioni che assicurano lo scambio di dati tra due punti di segnalazione qualsiasi, in partico-

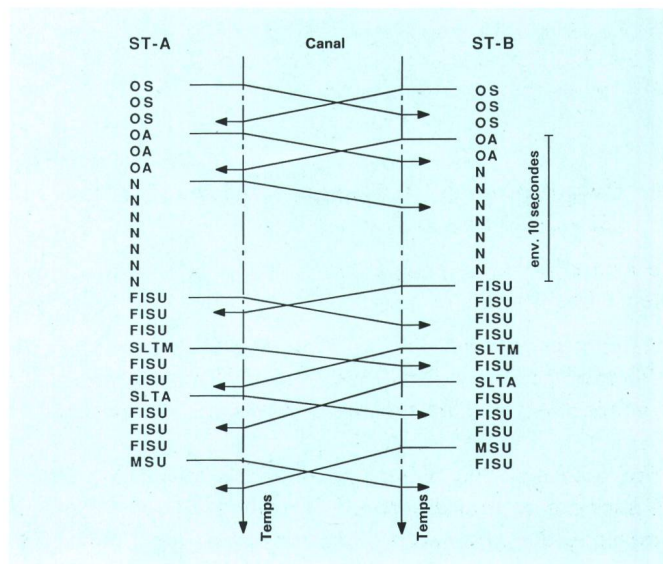


Fig. 10

Procédure d'alignement normale – Procedura di allineamento normale

- ST Terminal sémaphore – Terminale di segnalazione
- OS LSSU du type «Out-of-Service» – LSSU di tipo «Out-of-Service»
- OA LSSU du type «Out-of-alignment» – LSSU di tipo «Out-of-alignment»
- N LSSU du type «Normal-alignment» – LSSU di tipo «Normal-alignment»
- FISU Trame sémaphore de remplissage – Unità di segnale di riempimento
- SLTM Message d'essai du canal sémaphore – Messaggio di prova del collegamento di segnalazione
- SLTA Message de quittance d'essai du canal sémaphore – Messaggio di conferma test del collegamento di segnalazione
- MSU Trame sémaphore de message – Unità di segnale di messaggi
- Environ 10 secondes – 10 secondi circa
- Temps – Tempo

Outage» (PO = isolement du processeur). Le terminal partenaire ainsi avisé refuse de son côté les messages du niveau 3 et n'émet plus que des trames sémaphores de remplissage (FISU).

En revanche, lors d'une surcharge habituellement brève du niveau 2 côté réception, des messages d'état de canal du type «Busy» (B) sont émis périodiquement (toutes les 100 ms) et l'accusé de réception vers l'arrière (BSN) des trames sémaphores reçues est provisoirement bloqué (pendant 6 s au maximum). Le terminal partenaire peut toutefois continuer d'émettre des informations dans les limites du domaine de numéros de séquences vers l'avant (FSN = 0 à 127). Si la surcharge cesse en l'espace d'une certaine durée, les messages «Busy» sont stoppés et les messages reçus du terminal partenaire sont confirmés (BSN = dernier FSN). Il convient de remarquer que le flux de messages dans le sens opposé n'est pas influencé par une surcharge unilatérale.

8 Fonctions du réseau (Network Functions/Level 3)

Le niveau 3 contient des fonctions permettant d'assurer l'échange de données entre deux points sémaphores quelconques, particulièrement en cas de défaillance d'un canal sémaphore, d'un faisceau sémaphore ou de routes sémaphores passant par un point de transfert sémaphore (STP). Du point de vue fonctionnel, le niveau 3 du sous-système de transport de messages MTP s'articule en deux blocs principaux, à savoir le traitement des messages (Signalling Message Handling) et la gestion du réseau sémaphore (Signalling Network Management), qui sont à leur tour subdivisés (fig. 12). On se référera à la figure 13 en ce qui concerne les divers types et formats de messages du niveau 3.

81 Orientation des messages de signalisation (Signalling Message Handling)

Le traitement des messages est subdivisé en plusieurs blocs fonctionnels, à savoir:

- discrimination de messages (Message Discrimination)
- distribution de messages (Message Distribution)
- acheminement de messages (Message Routing).

Côté réception les messages destinés au propre point sémaphore et pour d'autres SP (trafic STP) sont séparés (message discrimination). Les messages destinés au SP local sont retransmis au destinataire fixé par le biais de la distribution de messages (Message Distribution). Côté émission, l'acheminement des messages (Message Routing) assure l'acheminement des messages sortants.

- *Discrimination de messages* (Message Discrimination)

Les messages correctement reçus à partir du trajet sémaphore (niveau 2) parviennent à la discrimination de messages. L'adresse de messages (DPC) associée à l'indicateur de réseau (Network Indicator = NI) dans le «Subservice Field» (SSF) indique si le message doit être acheminé à la distribution de messages

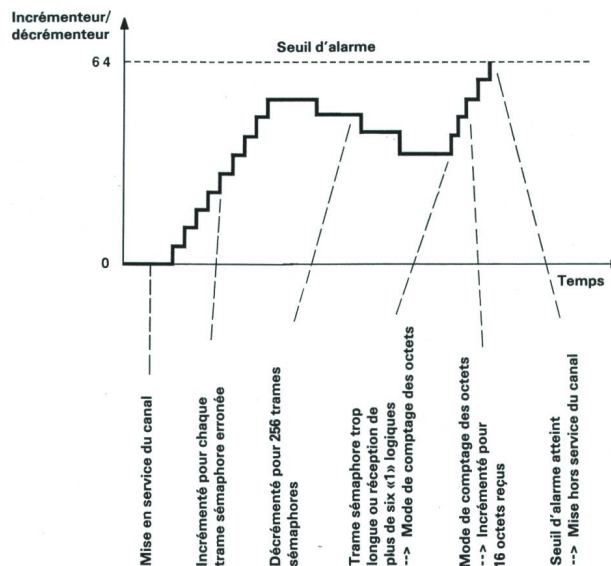


Fig. 11
Surveillance de qualité du canal – Contollo qualità del collegamento
Incrémenteur/décrémenteur – Contatore
Seuil d'alarme – Soglia d'allarme
Temps – Tempo
Mise en service du canal – Attivazione collegamento
Incrémenté pour chaque trame sémaphore erronée – Aumento per ogni unità di segnale errata
Décrémenté pour 256 trames sémaphores – Riduzione per ogni 256 unità di segnale
Trame sémaphore trop longue ou réception de plus de six «1» logiques – Ricevute unità di segnale troppo lunghe o più di sei «1» logici
Incrémenté pour 16 octets reçus – Aumento per ogni 16 ottetti ricevuti
Seuil d'alarme atteint – Raggiunta soglia d'allarme
Mise hors service du canal – Fuori servizio del collegamento

l'are en caso di fuori servizio di collegamenti, fasci o vie di segnalazione, che passano attraverso un punto di trasferimento della segnalazione (STP). Riguardo alle funzioni, il livello 3 della parte di trasferimento dei messaggi (MTP) si suddivide in due blocchi principali: il trattamento dei messaggi (Signalling Message Handling) e la gestione della rete (Signalling Network Management), a loro volta suddivisi (fig. 12). Per quel che riguarda i singoli tipi di messaggio del livello 3 e i loro formati, rimandiamo alla figura 13.

81 Traitement des messages (Signalling Message Handling)

Il trattamento dei messaggi si suddivide nei seguenti blocchi di funzioni:

- Discriminazione dei messaggi (Message Discrimination)
- Distribuzione dei messaggi (Message Distribution)
- Istradamento dei messaggi (Message Routing)

In ricezione i messaggi destinati al proprio punto SP vengono separati da quelli destinati ad altri punti SP (traffico STP) tramite la «discriminazione di messaggi». I messaggi destinati al punto SP locale vengono trasmessi nel «Message Distribution» al destinatario fisso. In trasmissione il «Message Routing» assicura l'istradamento dei messaggi in partenza.

(DPC = propre code de point de destination) ou vers l'acheminement (DPC = autre code de point de destination).

- *Distribution de messages* (Message Distribution)
L'indicateur de service (SI) détermine de pair avec l'indicateur de réseau le destinataire du message. Dans le sous-système de transport de messages national, les récepteurs suivants sont tout d'abord visés:
 - commande de réseaux sémaphores (niveau 3 message de gestion), NI/SI = 80
 - commande de canaux sémaphores (message de test du canal sémaphore), NI/SI = 81
 - sous-systèmes utilisateurs (TUP), NI/SI = 84.

Avec la distribution au destinataire correspondant la réception de messages est terminée pour le niveau 3.

- *Discrimination des messages* (Message discrimination)

I messages reçus correctement de la tratta di segnalazione (niveau 2) giungono alla discriminazione dei messaggi. Il codice del punto di destination (DPC) assieme all'indicateur de rete (Netwek Indicator = NI) nel «Subservice Field» (SSF) indicano se il messaggio deve essere inoltrato alla distribuzione dei messaggi (SP proprio) o all'istradamento (SP estraneo).

- *Distribuzione dei messaggi* (Message Distribution)
L'indicateur de service (SI) determina assieme all'indicateur de rete il destinataire del messaggio. Nella parte MTP nazionale sono interessati inizialmente i seguenti destinatari:

- La gestione della rete (Livello 3 Messaggi di management), NI/SI = 80

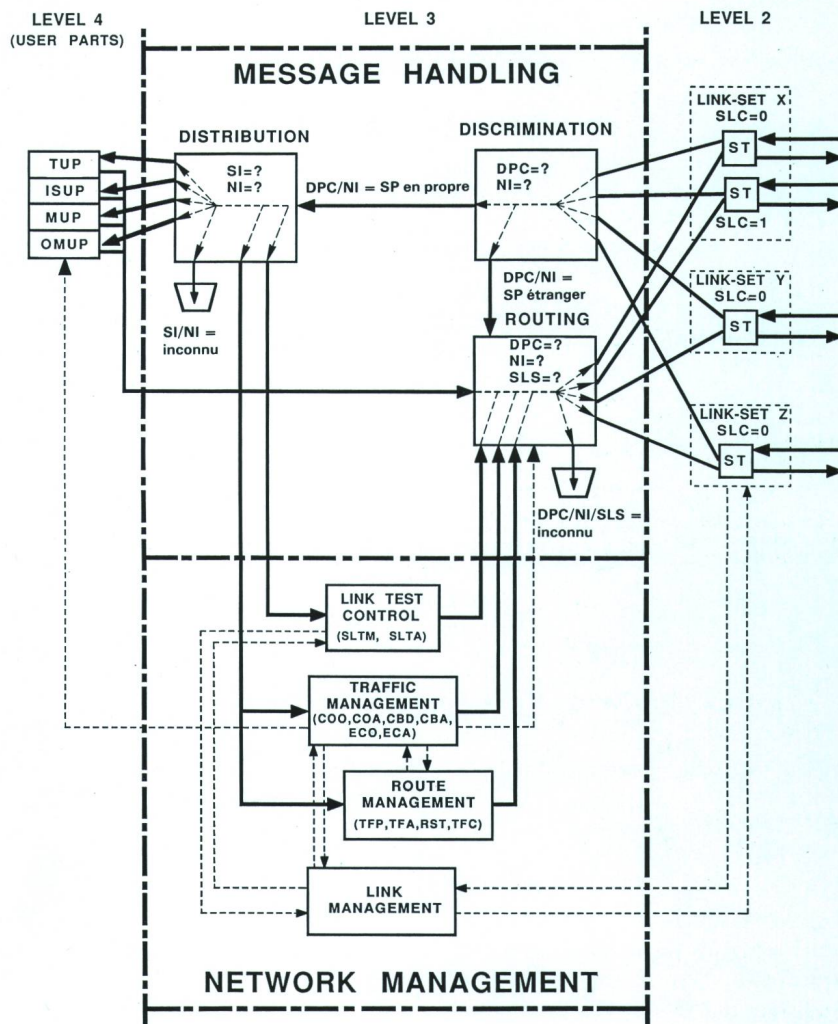


Fig. 12

Traitement des messages et commande du réseau - Trattamento del messaggio e gestione della rete

SI	Indicateur de service - Indicatore di servizio	NI	Indicateur de réseau - Indicatore di rete
DPC	Code de point de destination - Codice del punto di destinazione	Inconnus	Sconosciuto
SLC	Code de canal sémaphore - Codice del collegamento di segnalazione	En propre	Proprio
SLS	Sélection du canal sémaphore - Campo di selezione del collegamento di segnalazione	Etranger	Esterno
		Autres abréviations voir fig. 13 - Per le altre abbreviazioni vedere fig. 13	
		→	Messages - Messaggi
		----->	Commande - Gestione

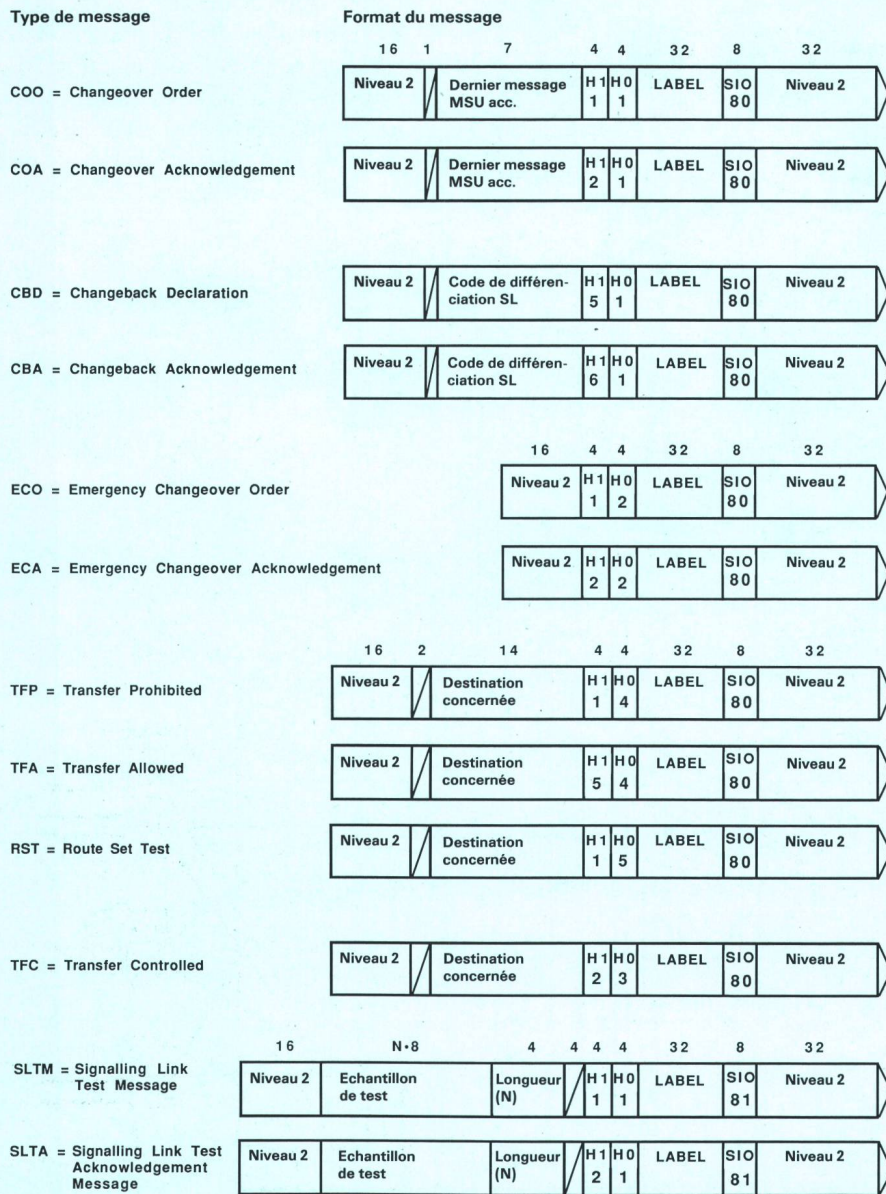


Fig. 13
Types et formats de messages du niveau 3 – Tipi e formati di messaggi livello 3

Type de message – Tipo di messaggio

Label DPC, OPC, SLC

SIO Domaine de sous-service et indicateur de service – Campo di sottoservizio e indicatore di servizio

H0, H1 Type de message – Tipo di messaggio

Format de message – Formato del messaggio

FSN dernière MSU acceptée – FSN ultima MSU accettata

Code de différenciation SL – Codice di discriminazione SL

Destination concernée – Destinazione interessata

– Acheminement (Message Routing)

Chacun des récepteurs évoqués peut aussi générer des messages et les émettre. Les messages provenant du propre point sémaphore ou de la discrimination de messages (trafic STP) parviennent à la fonction d'acheminement avant l'émission. L'acheminement se fonde sur l'adresse de destination (DPC), le choix du tableau d'acheminement (national/international) étant effectué en fonction de l'indicateur de réseau. Dans le tableau d'acheminement, au moins un faisceau sémaphore (Link Set) et au plus 4 doivent être attribués à chaque point de destination. Les messages contenant des adresses de destination non valables sont ignorés. Dans le réseau sémaphore natio-

– La gestione di prova del collegamento di segnalazione (Messaggi di prova del collegamento di segnalazione), NI/SI = 81

– Parti di utenza (TUP), NI/SI = 84

Con la distribuzione al relativo destinatario, si conclude la ricezione del messaggio per il livello 3.

– Istradamento (Message Routing)

Ognuno dei destinatari menzionati può anche generare messaggi e approntarli per la trasmissione. I messaggi del proprio punto di segnalazione o della discriminazione di messaggi (traffico STP) pervengono, prima della loro trasmissione, alla funzione di istradamento. L'istradamento è basato sull'indirizzo di desti-

nal, on ne procède pas à un partage de charge sur différents acheminements. Ainsi, à un instant déterminé, une seule des quatre routes possibles est ouverte vers un point de destination déterminé, à savoir celle disponible et ayant la plus haute priorité.

Une autre fonction du bloc d'acheminement est la répartition des messages (Load Sharing) sur les canaux sémaphores d'un faisceau. Dans le champ de sélection du canal sémaphore «Signalling Link Selection Field» (SLS), on dispose à cet effet de 4 bits, qui ont déjà été codés dans le sous-système utilisateur. Dans le TUP, on utilise pour cela la partie de plus faible poids du numéro de voie utile associé au message (CIC = Circuit Identification Code). Ainsi, le MTP garantit la séquence de transmission correcte pour les messages possédant les mêmes CIC ou SLS. A la différence de la règle de partage de charge décrite, certains messages du niveau 3 (Changeback Declaration, Signalling Link Test) doivent être transmis sur des canaux sémaphores particuliers, qui sont sélectionnés par le «Signalling Link Selection Code» (SLC).

82 Gestion du réseau sémaphore

(Signalling Network Management)

Ces fonctions servent à surveiller et à contrôler continuellement l'état du réseau, c'est-à-dire l'état des canaux sémaphores et des points de destination. Si un événement, par exemple un défaut d'un canal sémaphore ou une commande de desserte etc., provoque une modification de statut, les fonctions de gestion correspondantes sont activées dans le but d'assurer l'accessibilité et la qualité de transmission dans le réseau sémaphore.

821 Gestion du trafic sémaphore

(Signalling Traffic Management)

Ces fonctions commandent la déviation du trafic en cas de panne d'un canal sémaphore, lors d'interruptions des voies sémaphores passant par des points de transfert sémaphores ainsi que le rejet du trafic dans des situations de surcharge du réseau sémaphore. Dans un tel cas aucune erreur de transmission telle qu'une perte de messages, un dédoublement de messages ou une erreur de séquence ne doit se produire.

Pour mieux comprendre les procédures qui suivent, il est nécessaire de savoir, en ce qui concerne la gestion du trafic, qu'un canal sémaphore ou qu'une route sémaphore peuvent adopter deux états, à savoir «disponible» ou «indisponible».

– *Passage sur canal sémaphore de secours* (Changeover)

Cette procédure débute au moment où un canal sémaphore raccordé à un point sémaphore adopte l'état «indisponible». L'ensemble du trafic sur le canal sémaphore touché doit être commuté. On distingue deux cas:

– Le canal sémaphore touché fait partie d'un faisceau contenant d'autres canaux disponibles. (*fig. 14a 1*):

nazione (DPC); la scelta della tabella di istradamento (nazionale/internazionale) avviene con l'indicatore di rete. Nella tabella di istradamento devono essere attribuiti ad ogni punto di destinazione almeno uno e al massimo quattro fasci di segnalazione (Link Sets) in partenza. I messaggi i cui indirizzi di destinazione non sono validi vengono soppressi. Nella rete di segnalazione nazionale non ha luogo una ripartizione del carico su diverse vie. Per questo motivo in un determinato momento è attivo, per un determinato punto di destinazione, uno solo dei quattro possibili percorsi e precisamente quello che è libero e ha il massimo grado di priorità.

Un'ulteriore funzione dell'istradamento è la ripartizione dei messaggi (Load Sharing) attraverso i collegamenti di segnalazione di un fascio. A questo scopo sono disponibili nel «Signalling Link Selection Field» (SLS) quattro bit già codificati nella parte di utenza. Nella parte TUP viene impiegata invece la parte di valore più basso del numero di canale utile appartenente al messaggio (CIC = Circuit Identification Code). Per messaggi con medesimo CIC risp. SLS la parte MTP assicura con questa funzione la corretta sequenza di trasmissione.

Contrariamente alla regola della ripartizione del carico appena descritta, certi messaggi del livello 3 (Changeback Declaration, Signalling Link Test) devono essere trasmessi su collegamenti ben definiti, scelti dal «Signalling Link Selection Code» (SLC).

82 Funzioni di gestione della rete

(Signalling Network Management)

Queste funzioni provvedono costantemente al controllo e alla gestione dello stato della rete cioè dello stato dei collegamenti di segnalazione e dei punti di destinazione. Se un evento, p. es. il guasto di un collegamento di segnalazione, l'immissione di ordini alla consolle di controllo del sistema ecc. provoca un cambiamento di stato, vengono attivate corrispondenti funzioni di gestione. L'obiettivo è di assicurare costantemente la raggiungibilità e di mantenere la qualità di trasmissione nella rete di segnalazione.

821 Gestione del traffico

(Signalling Traffic Management)

Queste funzioni provvedono a gestire la deviazione del traffico in caso di fuori servizio del collegamento di segnalazione e di interruzioni di vie di segnalazione che passano attraverso punti di trasferimento della segnalazione, e a respingere il traffico in caso di situazioni di sovraccarico nella rete di segnalazione. Non devono naturalmente prodursi errori di trasmissione come perdite e duplicazioni di messaggi o errori di sequenza.

Per una migliore comprensione delle procedure descritte nel seguito ricordiamo che per la gestione del traffico un collegamento di segnalazione o una via di segnalazione può assumere due stati e cioè: «disponibile» o «non disponibile».

– *Operazione di scambio* (Changeover)

La procedura si inizia non appena un collegamento di segnalazione allacciato al punto di segnalazione passa

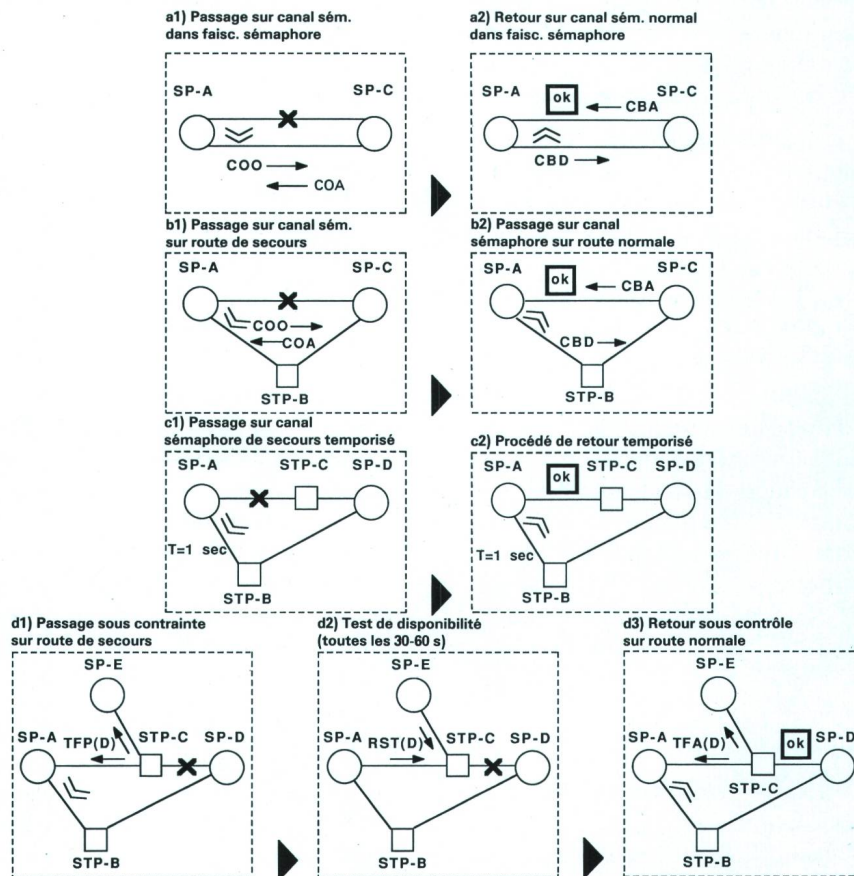


Fig. 14 Principe de la commutation, du retour sur canal sémaphore normal et du choix de nouvelles voies d'acheminement – Principio dello scambio, del ripristino, e della selezione di nuove vie di instradamento

- COO Ordre de passage sur canal sémaphore de secours – Ordine di scambio
 COA Quittance de passage canal sémaphore de secours – Conferma scambio
 CBD Signal d'ordre de retour sur canal sémaphore normal – Ordine di ripristino
 CBA Signal d'accusé de réception de retour – Conferma ripristino
 TFP Transfert prohibé – Trasferimento proibito
 TFA Signal d'ordre de transfert autorisé – Trasferimento permesso
 RST Test de faisceau de routes sémaphores – Test del fascio di instradamento
 ○ Seule la fonction SP est importante – Solo funzione SP è importante
 □ Seule la fonction STP est importante – Solo funzione STP è importante

- ▲ Commutation de trafic – Commutazione di traffico
 Changeover au sein du faisceau de signalisation – Scambio entro fascio di collegamenti
 Changeback au sein du faisceau de signalisation – Ripristino entro fascio di collegamenti
 Changeover sur route alternative – Scambio su via alternativo
 Changeover sur route normale – Ripristino su via normale
 Changeover temporisé – Scambio temporizzato
 Procédure de retour temporisé – Ripristino temporizzato
 Passage sous contrainte sur route de secours – Reistadamento forzato
 Test des faisceaux de voies (toutes les 30-60 s) – Test del fascio di vie (ogni 30-60 s)
 Retour sous contrôle sur route normale – Reistadamento controllato

commutation sur un ou des canal/canaux parallèle(s), pas de nouvel acheminement nécessaire.

- En raison d'une panne, l'ensemble du faisceau/route n'est plus disponible. (fig. 14b 1): commutation sur d'autres faisceaux/routes, c'est-à-dire que le tableau d'acheminement doit être mis à jour en conséquence (Rerouting); simultanément, on doit aussi vérifier si le central partenaire (adjacent SP) à l'autre extrémité du faisceau est en principe accessible afin qu'un ordre de commutation (COO = Changeover Order) puisse être passé.

Déroulement de la commutation dans le cas de la figure 14b 1 (voir aussi figure 15):

- Hypothèse: le point sémaphore A constate d'abord l'indisponibilité, bloque le trafic sur le canal concerné et envoie des trames sémaphores de rem-

allo stato «non disponibile». Tutto il traffico sul collegamento di segnalazione interessato deve essere commutato. Si possono presentare due casi:

- Il collegamento di segnalazione interessato appartiene a un fascio di altri collegamenti disponibili. (Fig. 14 a 1): commutazione su collegamento(i) parallelo(i); non è necessario determinare nuove vie.
- A causa del guasto tutto il fascio non è più a disposizione. (Fig. 14 b 1): commutazione su altri fasci/vie; la tabella di instradamento deve essere aggiornata di conseguenza (rerouting); contemporaneamente dev' essere esaminato se la centrale corrispondente (SP adiacente) all'altra estremità del fascio alternativa è raggiungibile per l'ordine di scambio (COO = Changeover Order).

Svolgimento della commutazione nel caso della figura 14 b 1 (vedere anche fig. 15):

- plissage (FISU) ou des trames sémaphores d'état du canal sémaphore (LSSU).
 - Les nouveaux messages à transmettre font l'objet d'une mémorisation intermédiaire dans une mémoire de commutation (Changeover-Buffer). Dans l'exemple de la figure 15, on utilise à cet effet le tampon d'émission (TB = Transmission Buffer).
 - Le FSN du dernier message correctement reçu au SP-A est inséré dans l'ordre de commutation en tant que paramètre.
 - L'ordre de commutation est transmis par une voie de secours disponible vers le SP-C (en passant par le point de transfert sémaphore STP B).
 - Au SP C, les nouveaux messages à transmettre font également l'objet d'une mémorisation intermédiaire, le numéro de séquence en avant FSN du dernier message correctement reçu est inséré dans l'accusé de réception de commutation (COA = Changeover Acknowledgement) et transmis au point sémaphore A par une route alternative (en passant par le point de transfert sémaphore B).
- Les activités suivantes se déroulent à peu près simultanément dans les points sémaphores concernés (A, C):
- Les tableaux d'acheminement sont mis à jour.
 - Le contenu de la mémoire de répétition (RTB = Re-transmission Buffer) est mis à jour (Buffer Updating) en fonction des numéros de séquence en avant FSN contenus dans le message de commutation reçu (COO resp. COA).
 - Si, après cette actualisation, d'autres messages non confirmés restent encore dans la mémoire de répé-

- Ipotesi: il punto di segnalazione A accerta per primo l'indisponibilità, ferma il traffico sul collegamento interessato e invia messaggi di riempimento (FISU) o di stato (LSSU).
- I nuovi messaggi da inviare sono messi transitoriamente in una memoria di scambio (Changeover-Buffer). Nell'esempio della figura 15 viene utilizzata a tal fine la memoria di trasmissione (TB = Transmission Buffer).
- Il numero FSN dell'ultimo messaggio ricevuto correttamente nel punto SP A viene inserito quale parametro nell'ordine di scambio (COO).
- L'ordine di scambio viene inviato al punto SP C su una via alternativa disponibile (attraverso il punto STP B).
- Nel punto SP C vengono memorizzati temporaneamente anche i nuovi messaggi da trasmettere; il numero di sequenza in avanti FSN dell'ultimo messaggio ricevuto correttamente viene inserito quale parametro nel messaggio di conferma scambio (COA = Changeover Acknowledgement) e trasmesso al punto SP A su una via alternativa (attraverso il punto STP B).

Le seguenti attività si svolgono all'incirca contemporaneamente nei punti di segnalazione (A, C) interessati:

- Le tabelle di istradamento vengono aggiornate.
- Il contenuto della memoria di ripetizione RTB viene actualizzato (Buffer Updating) in base al numero FSN nel messaggio di conferma scambio (COO resp. COA) ricevuto.

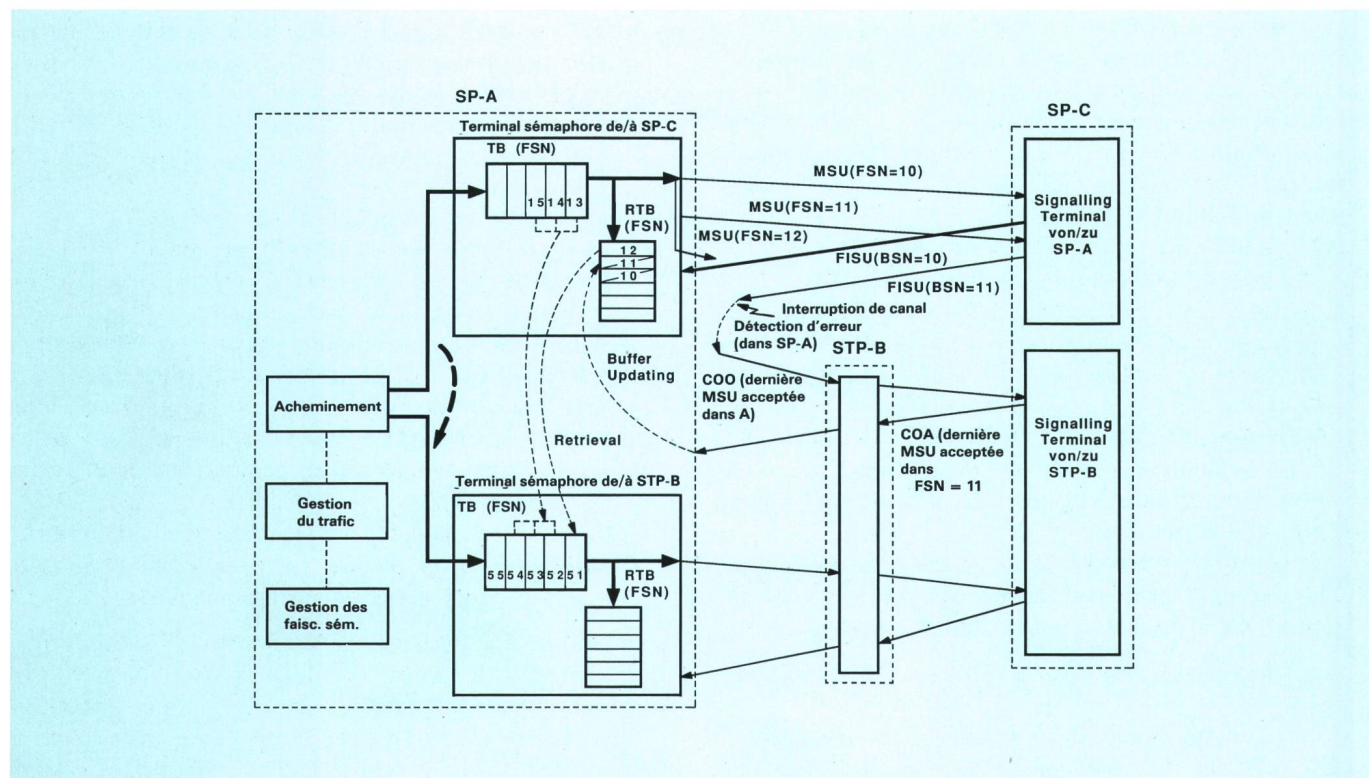


Fig. 15
Procédure de commutation – Procedura di commutazione
 TB Mémoire tampon d'émission – Memoria di trasmissione
 RTB Mémoire tampon de retransmission – Memoria di ripetizione
 Vers/de – Da/a
 Interruption de canal – Interruzione del collegamento

Détection d'erreur (dans SP-A) – Individuazione di errori
 Dernière MSU acceptée dans A – Ultima MSU accettata in A
 Dernière MSU acceptée dans C – Ultima MSU accettata in C

tion, ceux-ci sont transmis par le canal d'acheminement de secours avec les autres messages mémorisés dans la mémoire tampon d'émission (TB, Retrieval Function).

– *Passage d'urgence sur canal sémaphore de secours* (Emergency Changeover)

S'il est impossible de déterminer le numéro de séquence en avant du dernier message reçu, par exemple en raison d'un défaut de matériel dans le terminal de signalisation, on envoie à la place de COO un message de passage d'urgence sur canal sémaphore de secours (ECO). Vu que cet ordre ne contient pas de numéro de séquence, le récepteur (SP du canal défectueux) ne peut pas actualiser la mémoire tampon; le reste des messages est donc perdu.

– *Passage temporisé sur canal sémaphore de secours* (Time controlled Changeover)

Cette procédure est appliquée lorsque, par exemple, aucun canal n'existe entre les points sémaphores voisins (SP A et STP C, *figure 14c 1*) du canal sémaphore défectueux. L'échange du message de commutation est donc impossible.

Déroulement de la procédure:

– Pour réduire la probabilité d'erreurs de séquences, le trafic est stoppé pendant une seconde et les messages à transmettre font l'objet d'une mémorisation intermédiaire dans la mémoire de commutation.

– A l'expiration de ce délai et après la mise à jour des tableaux d'acheminement, les messages mémorisés sont envoyés sur les routes alternatives.

– *Retour sur canal sémaphore normal* (Changeback)

Il s'agit de la procédure inverse du passage sur canal sémaphore de secours, c'est-à-dire que le trafic dévié est renvoyé sur des canaux normaux à partir des canaux de secours. Pour maintenir la séquence d'émission, il faut s'assurer que le trafic envoyé sur les canaux de secours soit arrivé à destination avant que des messages subséquents ne soient acheminés par le canal normal. Le retour sur canal sémaphore normal est donc exécuté individuellement dans les deux points sémaphores concernés.

Déroulement de la procédure (*fig. 14b 2*):

– Le canal normal est à nouveau disponible.

– Le trafic dévié sur le canal de secours est bloqué et dirigé sur une mémoire de commutation.

– Un ordre de retour est envoyé sur le canal de secours (CBD = Changeback Declaration).

– Dès que l'accusé de réception correspondant (CBA = Changeback Acknowledgement) arrive, le trafic est à nouveau commuté sur le canal sémaphore d'origine.

– La réception de la quittance de commutation signifie que tous les messages déviés sur le canal de secours sont arrivés au point sémaphore voisin C.

– *Procédé de retour temporisé* (Time-controlled Diversion)

Cette procédure peut être considérée comme la fonction inverse du passage temporisé sur canal de secours. Elle est par exemple appliquée lorsque aucun canal n'existe entre les points sémaphores de l'ancien canal défectueux (*fig. 14c 2*). Un échange des messages de retour est impossible. Le trafic est bloqué pour environ une seconde pour éviter des erreurs de

– Se dopo l'aggiornamento restano nella memoria dei messaggi non confermati, questi vengono trasmessi (Retrieval Function) assieme agli altri dati che si trovano nella memoria sulla nuova via (alternativa).

– *Scambio d'emergenza* (Emergency Changeover)

Se, per esempio a causa di un guasto hardware, il numero FSN dell'ultimo messaggio ricevuto non può essere determinato nel terminale di segnalazione, invece dell'ordine di scambio viene inviato un ordine di scambio d'emergenza (ECO). Dato che questo ordine non contiene numeri di sequenza, il destinatario (il punto SP all'altra estremità del collegamento guasto) non è in grado di eseguire l'aggiornamento del Buffer e i restanti messaggi vanno persi.

– *Scambio temporizzato* (Time controlled Changeover)

Questa procedura è adottata per esempio quando tra i punti di segnalazione adiacenti (SP A e STP C, *Fig. 14 c 1*) del collegamento di segnalazione guasto non vi sono vie disponibili e non è pertanto possibile inviare messaggi di scambio.

Svolgimento della procedura:

– Il traffico viene fermato per un secondo circa per impedire errori di sequenza e i messaggi da trasmettere vengono messi provvisoriamente nella memoria di transito.

– Al termine del differimento e dopo l'aggiornamento delle tabelle di istradamento i messaggi memorizzati vengono trasmessi su vie alternative.

– *Ripristino del traffico* (Changeback)

È l'operazione inversa di quella di scambio: il traffico deviato viene riportato su un circuito regolare dopo il suo trasferimento su vie alternative. Per il mantenimento della sequenza di messaggio deve essere accertato che il traffico inviato sulle vie alternative sia giunto a destinazione prima che i successivi messaggi vengano deviati sul canale normale. I due punti di segnalazione interessati eseguono individualmente l'operazione di ripristino.

Svolgimento della procedura (*fig. 14 b 2*):

– La via normale è nuovamente disponibile.

– Il traffico deviato sulla via alternativa viene fermato e deviato su una memoria di scambio.

– Sulla via alternativa viene trasmesso un ordine di ripristino (CBD = Changeback Declaration).

– Non appena giunge la relativa conferma di ripristino (CBA = Changeback Acknowledgement) il traffico viene ricommutato sul collegamento di segnalazione normale.

– La ricezione della conferma di scambio significa che tutti i messaggi ancora sulla via alternativa sono giunti al punto di segnalazione adiacente C.

– *Ripristino temporizzato* (Time-controlled Diversion)

È l'operazione inversa di quella di scambio temporizzato. Viene adottata per esempio quando tra i due punti di segnalazione del collegamento guasto non vi sono vie disponibili (*fig. 14 c 2*) e non è pertanto possibile inviare messaggi di ripristino. Per impedire errori di sequenza, il traffico viene fermato per circa un secondo e i messaggi da trasmettere vengono messi in una memoria di transito. Al termine del differimento e dopo l'aggiornamento delle tabelle di istradamento, il

séquences et les messages à transmettre font l'objet d'une mémorisation intermédiaire. A l'expiration de la temporisation et après la mise à jour des tableaux d'acheminement, le trafic est émis sur les canaux sémaphores redevenus disponibles.

– *Passage sous contrainte sur route de secours* (Forced Rerouting)

Cette procédure ressemble beaucoup au passage sur canal sémaphore de secours et est souvent confondue avec celui-ci. Le passage sous contrainte n'est appliqué que lorsqu'un message de transfert prohibé (TFP = Transfer Prohibited) est parvenu d'un point de transfert sémaphore voisin. Le message TFP se rapporte toujours à une adresse de messages DPC déterminée.

Déroulement de la procédure dans l'optique de SP A (fig. 14d 1):

- A l'arrivée du message «transfert prohibé», le trafic pour la destination touchée (SP D) est immédiatement stoppé et introduit dans une mémoire intermédiaire. Le trafic de SP A vers SP E se poursuit sans dérangement.
 - Pour la destination concernée (SP D), une route alternative est cherché et mis à jour dans le tableau d'acheminement.
 - Les messages temporairement mémorisés sont acheminés par le biais du nouveau canal (en passant par STP B).
- *Retour sous contrôle sur route normale* (Controlled Rerouting)
- Il s'agit de la fonction inverse du passage sous contrainte sur route de secours, ce qui signifie que le canal préalablement bloqué et passant par le point de transfert sémaphore voisin est à nouveau disponible. Cet état est signalé par le STP voisin au moyen d'un message d'ordre de transfert autorisé (TFA = Transfer Allowed) (fig. 14d 3). La commutation de retour pour le trafic destiné à SP D est initialisée par un message de retour temporisé (Time-controlled Diversion).
- *Contrôle de flux du trafic sémaphore* (Signalling Traffic Flow Control)
- En cas de surcharge, de défaillance de points sémaphores ou autres goulets d'étranglement dans le réseau sémaphore, le trafic doit si possible être réduit à l'origine ou entièrement inhibé. A cet effet, on dispose des moyens suivants au niveau 3 du sous-système de transport de messages (MTP):
- Les sous-systèmes utilisateurs locaux raccordés sont informés par un message interne au système
 - Des sous-systèmes utilisateurs dans d'autres points sémaphores sont engagés à mettre en route des procédures correspondantes par les messages «Route-Management» (TFP = Transfer Prohibited, TFC = Transfer Controlled).
- Si les sous-systèmes utilisateurs informés ne réagissent pas, le MTP est contraint de supprimer des messages pour protéger le réseau sémaphore.

822 Gestion des routes sémaphores (Signalling Route-Management)

La gestion des routes sémaphores comprend des fonctions permettant d'échanger des informations d'état

traffico viene inviato sul collegamento di segnalazione nuovamente disponibile.

– *Reistradamento forzato* (Forced Rerouting)

Operazione assai simile a quella di scambio è perciò spesso presa per questa. Una deviazione forzata viene adottata solo quando da un punto di segnalazione adiacente è giunto un divieto di trasferimento (TFP = Transfer Prohibited). Il messaggio TFP si riferisce sempre a un determinato indirizzo di messaggio DPC.

Svolgimento della procedura dal punto di vista del punto SP A (fig. 14 d 1):

- Quando giunge il divieto di trasferimento, il traffico verso la destinazione interessata (SP D) viene fermato immediatamente e memorizzato provvisoriamente. Il traffico dal punto SP A al punto SP E continua indisturbato.
 - Per la destinazione interessata (SP D) viene cercata una via alternativa e aggiornata la tabella di istradamento.
 - I messaggi memorizzati provvisoriamente vengono inoltrati al punto SP D sulla nuova via (attraverso il punto STP B).
- *Reistradamento controllato* (Controlled Rerouting)
- È l'operazione inversa del reistradamento forzato: la via precedentemente bloccata attraverso il punto di trasferimento della segnalazione adiacente è nuovamente disponibile. Questo stato viene segnalato dal punto STP adiacente con un messaggio di gestione della via (TFA = Transfer Allowed) (fig. 14 d 3). La ricommutazione del traffico destinato al punto SP D avviene con un ripristino temporizzato (Time-controlled Diversion).
- *Controllo del flusso* (Signalling Traffic Flow Control)
- In caso di sovraccarico, di punti di segnalazione fuori servizio o di altre difficoltà nella rete di segnalazione, il traffico deve essere ridotto o completamente soppresso, se possibile, alla fonte. A tal fine il livello 3 della parte MTP dispone dei seguenti mezzi:
- Le parti di utenza connesse localmente sono informate mediante un messaggio interno al sistema.
 - Le parti di utenza in altri punti di segnalazione sono invitate con messaggi di gestione della via (TFP = trasferimento proibito, TFC = trasferimento controllato) ad avviare le procedure necessarie.

Se le parti di utenza avvistate non reagiscono, la parte MTP, per proteggere la rete di segnalazione, non può che cancellare i messaggi.

822 Gestione dell'istradamento (Signalling Route-Management)

La gestione dell'istradamento contiene funzioni per lo scambio su tutta la rete di informazioni supplementari attraverso vie e punti di segnalazione. La maggior parte di queste procedure è adottata in relazione a traffico STP.

– *Trasferimento proibito* (Transfer Prohibited)

Questa procedura (fig. 14 d 1) può essere attivata automaticamente in un punto di trasferimento della segnalazione non appena le centrali di destinazione di-

dans l'ensemble du réseau au sujet des canaux et des points sémaphores. La plupart de ces procédures sont utilisées en rapport avec le trafic STP.

– *Transfert interdit* (Transfer Prohibited)

Cette procédure (fig. 14d 1) peut être activée automatiquement à un point de transfert sémaphore, dès que des centraux de destination ne sont plus accessibles en raison d'une défaillance d'un faisceau ou d'une route, c'est-à-dire qu'aucune route alternative n'est plus disponible. Pour minimiser la perte de messages, le STP concerné (STP C) envoie immédiatement un message de transfert interdit (TFP) à tous les SP/STP voisins. SP A, E (Méthode «Broadcast»). Ces derniers ne bloquent le trafic qu'en direction de la destination dérangée (SP D), cherchent dans leur tableau d'acheminement un canal de secours et initialisent si possible un message de passage sous contrainte sur route de secours (SP A). Si, malgré cela, des messages pour le point de destination inaccessible continuent d'arriver, il y est répondu chaque fois par un message de transfert interdit (Méthode «Response»).

– *Transfert autorisé* (Transfer Allowed)

Cette procédure (fig. 14d 3) est l'opération inverse du passage sous contrainte sur route de secours initialisé par un message de transfert interdit. Dès que le canal défaillant d'un point de transfert sémaphore est à nouveau disponible, cette modification de statut est signalée au SP/STP voisin par un message «transfert autorisé» (TFA). Ces points initialisent alors un retour sous contrainte sur route normale.

– *Test d'un faisceau de routes sémaphore* (Signalling Route Set Test)

Cette procédure (fig. 14d 2) est appliquée dans les points sémaphores lorsque un message de transfert interdit est reçu à partir d'un STP voisin. SP A envoie le message de test (RST = Route Set Test) périodiquement, c'est-à-dire toutes les 30 à 60 s, au STP C voisin. Aussi longtemps que ce STP ne dispose pas de canaux vers la destination désirée (ST D), aucun accusé de réception n'est transmis en arrière; toutefois, si un canal est disponible, STP C répond au message de test par le message «transfert autorisé» (fig. 14d 3).

– *Message d'encombrement/transfert sous contrôle* (Transfer controlled)

Lorsqu'une situation quelconque se produit à un SP/STP, notamment encombrement de route, de canal ou de point sémaphore, etc., cet état est signalé d'une part aux sous-systèmes utilisateurs locaux et, d'autre part, au moyen d'un message d'encombrement (TFC = Transfer Controlled) pour huit messages reçus au point sémaphore d'origine.

Les sous-systèmes utilisateurs sont ainsi engagés à limiter le trafic vers la destination concernée (Signalling Traffic Flow Control).

823 Gestion des canaux sémaphores

(Signalling Link Management)

La gestion des canaux sémaphores (fig. 12) contrôle les canaux sémaphores directement raccordés au point sémaphore. Il y a, d'une part, transmission au niveau 2 d'ordres tels que mise en service, désactivation ou réta-

ventano irraggiungibili a causa di un guasto delle vie o dei fasci di circuiti, cioè quando nella tabella di istradamento non vi sono più vie alternative. Per limitare la perdita di messaggi, il punto STP (STP C) interessato invia un divieto di trasferimento (TFP) a tutti i punti SP/STP (Metodo 'Broadcast'). Questi fermano solo il traffico verso la destinazione disturbata (SP D), cercano nella loro tabella di istradamento vie alternative e introducono se possibile una deviazione forzata del traffico (SP A). Nel caso in cui giungano lo stesso messaggi a un punto di destinazione irraggiungibile, viene risposto a questi con un messaggio di divieto di trasferimento (Metodo 'Response').

– *Trasferimento permesso* (Transfer Allowed)

Questa procedura (fig. 14 d 3) annulla una deviazione di traffico provocata da un divieto di trasferimento. Quando in un punto di trasferimento della segnalazione una via fuori servizio diventa nuovamente disponibile, il cambiamento di stato viene segnalato ai punti SP/STP adiacenti mediante un messaggio «trasferimento permesso». I punti da parte loro avviano un reistradamento controllato del traffico (SP A).

– *Test di raggiungibilità* (Signalling Route Set Test)

Questa procedura (fig. 14 d 2) viene adottata nei punti di segnalazione quando da un punto STP adiacente viene ricevuto un divieto di trasferimento. Il punto SP A invia il messaggio di test (RST = Route Set Test) periodicamente (ogni 30 – 60 secondi) al punto STP C adiacente. Fintanto che in questo punto STP non vi sono vie libere verso la destinazione voluta (SP D), non viene rinviata nessuna conferma; se invece è a disposizione una via, il punto STP C risponde al messaggio di prova con un messaggio «trasferimento permesso» (fig. 14 d 3).

– *Messaggio di sovraccarico* (Transfer controlled)

Se in un punto SP/STP si verifica un sovraccarico di vie, di collegamenti di segnalazioni o di punti di segnalazione ecc. questo stato è segnalato all'interno del sistema alle parti d'utenza locali e trasmesso con un messaggio di sovraccarico (TFC = Transfer Controlled) per otto messaggi ricevuti ai punti di segnalazione d'origine. Le parti di utenza devono quindi limitare il traffico verso la destinazione interessata (Signalling Traffic Flow Control).

823 Gestione del collegamento

(Signalling Link Management)

La gestione del collegamento (fig. 12) controlla i punti di segnalazione allacciati direttamente al punto di segnalazione. Da una parte vengono trasmessi al livello 2 ordini di attivazione, disattivazione, riattivazione di collegamenti e dall'altra sono valutate le informazioni relative allo stato ricevute dal livello 2. Per la gestione, un collegamento di segnalazione può assumere tre valori e precisamente «attivo», «inattivo» o «guasto». Nel seguito sono descritte le procedure di base della gestione del collegamento:

– *Attivazione del collegamento*

(Signalling Link Activation)

La funzione «attivazione del collegamento» può essere introdotta da un ordine di attivazione della cen-

blissement de canaux et, d'autre part, analyse des informations d'état reçues du niveau 2. Trois états sont utilisés pour la gestion d'un canal sémaphore, à savoir «actif», «inactif» ou «défectueux». Les procédures de base de gestion des canaux sont décrites ci-après:

– *Activation d'un canal sémaphore* (Signalling Link Activation)

La fonction «activation d'un canal sémaphore» peut être initialisée par un ordre d'activation du central (par le biais du terminal de desserte ou une commande interne du système). Cette instruction est acheminée au niveau 2 en tant qu'ordre d'initialisation. A l'achèvement de l'activation du niveau 2 ainsi qu'après le test réussi du canal sémaphore (voir 824), le canal adopte l'état «actif». La gestion du trafic reconnaît ce canal comme «disponible» et initialise par exemple un retour sur canal sémaphore normal.

– *Rétablissement d'un canal sémaphore* (Signalling Link Restoration)

Il s'agit ici de la même procédure que pour l'activation d'un canal sémaphore. L'initiative est prise en revanche automatiquement par le niveau 3, après l'annonce d'un canal de signalisation actif «défectueux».

– *Désactivation d'un canal sémaphore* (Signalling Link Desactivation)

Cette fonction est normalement initialisée par l'entrée d'une instruction sur le terminal de desserte. La gestion du trafic déclare alors que le canal est «indisponible». La gestion des canaux sémaphores transmet au niveau 2 l'ordre de désactivation et place l'état de canal sur «inactif».

– *Activation d'un faisceau de canaux sémaphores* (Signalling Link Set Normal/Emergency Activation)

Cette procédure met en service un faisceau de canaux sémaphores complet. L'initialisation des divers canaux du niveau 2 se déroule en parallèle. Dès qu'un canal a été annoncé en tant que «disponible» à la gestion du trafic, les routes sont libérés et la commutation de retour nécessaire est initialisée.

824 Message de commande d'essai des canaux sémaphores

(Signalling Link Test Control)

Avant qu'un canal sémaphore ne soit annoncé «disponible», il doit être testé. A cet effet, une commande d'essai des canaux sémaphores (*fig. 12*) (SLTM = Signalling Link Test Message) est transmise au point sémaphore voisin. Là le contenu du message est renvoyé en tant qu'accusé de réception (SLTA = Signalling Link Test Acknowledgement Message). Côté réception, on contrôle le code du point d'origine (OPC), le code de canal sémaphore (SLC) et l'échantillon de test.

9 Le sous-système téléphonie en tant qu'utilisateur du sous-système de transport de messages

Dans le réseau suisse, c'est tout d'abord le sous-système utilisateur téléphonie, complété par certaines fonctions RNIS qui est mis en œuvre. La *figure 16* montre,

trale (attraverso il terminale di gestione o la gestione interna al sistema). Questa sollecitazione viene trasmessa al livello 2 quale ordine di inizializzazione. Al termine dell'attivazione del livello 2 e del test del collegamento di segnalazione (vedere punto 824) il collegamento assume lo stato «attivo». La gestione del traffico riconosce questo collegamento come «disponibile» e introduce un'operazione di scambio.

– *Ripristino del collegamento di segnalazione* (Signalling Link Restoration)

È una procedura simile a quella di attivazione del collegamento di segnalazione. L'avvio avviene però automaticamente al livello 3 dopo che un collegamento di segnalazione è stato segnalato come «guasto».

– *Disattivazione del collegamento di segnalazione* (Signalling Link Desactivation)

Questa funzione viene introdotta di solito mediante un'immissione al terminale di gestione. La gestione del traffico definisce il collegamento come «non disponibile». La gestione del collegamento impartisce al livello 2 l'ordine di disattivazione e mette lo stato del collegamento su «inattivo».

– *Attivazione del fascio* (Signalling Link Set Normal/Emergency Activation)

Questa procedura attiva tutto un fascio di collegamenti di segnalazione. L'inizializzazione dei singoli collegamenti nel livello 2 si svolge parallelamente. Non appena un collegamento della gestione del traffico viene dichiarato «disponibile», le vie vengono liberate e il ripristino del traffico può essere effettuato.

824 Gestione del test del collegamento di segnalazione

(Signalling Link Test Control)

Prima che un collegamento di segnalazione venga segnalato alla gestione del traffico come «disponibile», il collegamento deve essere controllato. A tal fine la gestione del test del collegamento di segnalazione (*fig. 12*) trasmette un messaggio (SLTM = Signalling Link Test Message) al punto di segnalazione adiacente. In questo punto il contenuto del messaggio viene specchiato e inviato a ritroso quale messaggio di conferma (SLTA = Signalling Link Test Acknowledgement Message). In ricezione sono controllati il codice del punto di origine, l'attribuzione SLC e il modello di test.

9 La parte di utenza per telefonia quale utilizzatrice della parte di trasferimento di messaggi

Nella rete svizzera viene adottata per prima la parte di utenza per telefonia ampliata con funzioni ISDN. Quale esempio di uno scambio di messaggi attraverso la parte MTP vengono illustrati nella *figura 16* la formazione e lo scioglimento di una comunicazione con utenti di telefonia di tipo analogico attraverso una centrale di transito e punti di trasferimento della segnalazione.

I messaggi di segnalazione passano immutati attraverso il punto di trasferimento della segnalazione (STP) men-

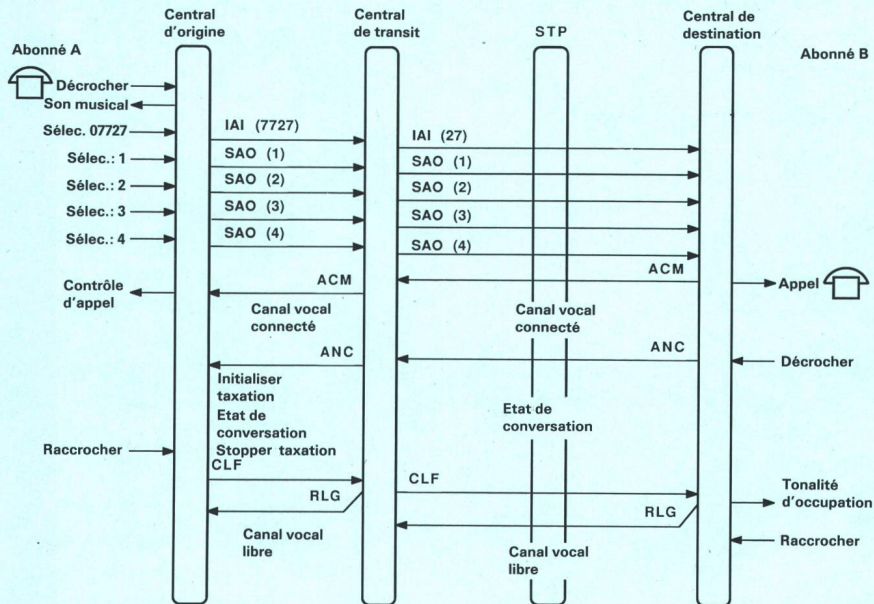


Fig. 16
 Etablissement et déconnexion d'une communication avec TUP (raccordements d'abonnés analogiques) – Formazione e scioglimento della comunicazione con TUP (collegamenti di tipo analogico)

IAI Message initial d'adresse + informations – Message initial de indirizzo con informazioni supplementari
 SAO Message subséquent d'adresse avec un seul signal – Message successivo di indirizzo con una sola cifra di selezione
 ACM Message d'adresse complète – Message di indirizzo completo
 ANC Signal de réponse avec taxation – Segnale di riposta, tassazione
 CLF Signal de fin – Segnale di sgancio in avanti
 RLG Signal de libération de garde – Segnale di conferma sgancio
 Abonné A – Abbonato A
 Central d'origine – Centrale d'origine
 Central de transit – Centrale di transito
 Central de destination – Centrale di destinazione

Décrocher – Sganciare
 Son musical – Suono continuo
 Sélection – Selezione
 Contrôle d'appel – Segnale di controllo della chiamata
 Raccrocher – Appendere
 Canal vocal connecté – Canale di conversazione commuté
 Initialiser taxation – Inizio tassazione
 Etat de conversation – Stato della conversazione
 Stopper taxation – Arresto tassazione
 Canal vocal libre – Canale di conversazione libero
 Appel – Chiamata
 Tonalité d'occupation – Segnale di occupato

l'échange des messages nécessaires à l'établissement et la libération d'une communication entre des raccordements analogiques d'abonné passant par un central de transit avec un point de transfert sémaphore pour la signalisation.

On observera que les messages sémaphores transitent le point de transfert sémaphore (STP) sans modification, et que la voie de conversation ne passe pas par ce point. La procédure se déroule ainsi qu'il suit:

- L'abonné A compose le numéro de l'abonné B (077 27 12 34)
- Le central d'origine occupe le canal vocal et envoie un message initial d'adresse IAI (Initial Address Message), dès que suffisamment de chiffres (7727) ont été reçus pour traiter la communication dans le central de transit.
- Le central de transit occupe la voie de conversation et envoie un message IAI au central de destination.
- Les chiffres de sélection restants sont envoyés l'un après l'autre avec SAO (Subsequent Address Message with One signal) par le central d'origine au central de transit, où ils sont intégrés dans de nouveaux messages SAO et dirigés vers le central de destination.
- Dès que le central de destination a reçu le numéro

tre il canal de conversation non viene condotto attraverso lo stesso. La procedura si svolge come segue:

- L'abbonato A seleziona il numero dell'abbonato B (077 27 12 34).
- La centrale d'origine occupa il canale di conversazione e invia un messaggio iniziale di indirizzo IAI (Initial Address Message) non appena è pervenuto alla centrale di transito un numero di cifre (7727) sufficiente per il trattamento della comunicazione.
- La centrale di transito occupa il canale di conversazione e invia un messaggio IAI alla centrale di destinazione.
- Eventuali cifre di selezione restanti vengono inviate singolarmente nel messaggio successivo di indirizzo con una sola cifra di selezione (SAO = Subsequent Address Message with One signal) dalla centrale di origine a quella di transito, dove vengono inserite in nuovi messaggi SAO e inoltrate alla centrale di destinazione.
- Quando il numero dell'abbonato B nella centrale di destinazione è completo, viene chiamato l'abbonato B e la centrale di origine viene informata con un messaggio ACM (Address Complete Message) che la destinazione è stata raggiunta.
- L'abbonato A riceve dalla centrale di destinazione il segnale di via libera.

- complet de l'abonné B, celui-ci est appelé et le central d'origine est informé par un message ACM (Address Complete Message) que le but est atteint.
- L'abonné A reçoit la tonalité de contrôle d'appel du central de destination.
- Dès que l'abonné B décroche, la voie de conversation avec le central de destination est connectée et un message ANC (Answer Signal Charge) initialise la taxation au central d'origine.
- Durant la conversation, des informations sémaphores ne sont habituellement plus échangées.
- Dans l'exemple, la déconnexion de la communication commence lorsque l'abonné A repose le microtéléphone, ce qui déconnecte immédiatement la voie de conversation et provoque l'arrêt de la taxation dans le central d'origine.
- Par les messages CLF (Clear Forward Signal) et RLG

- Quando l'abbonato B prende la chiamata, la via di conversazione viene commutata anche nella centrale di destinazione e nella centrale di origine viene avviata con un messaggio ANC (Answer Signal, Charge) la tassazione.
- Nello stato di conversazione di solito non vengono più scambiate informazioni.
- Nell'esempio, lo scioglimento della comunicazione è introdotto quando l'abbonato A riaggancia con immediata separazione della via di conversazione e arresto della tassazione nella centrale d'origine.
- Con i messaggi CLF (Clear Forward Signal = segnale di sgancio in avanti) e RLG (Release Guard Signal = segnale di conferma sgancio) le tratte di collegamento sono sciolte singolarmente.
- Il canale di conversazione è a disposizione per nuove comunicazioni.

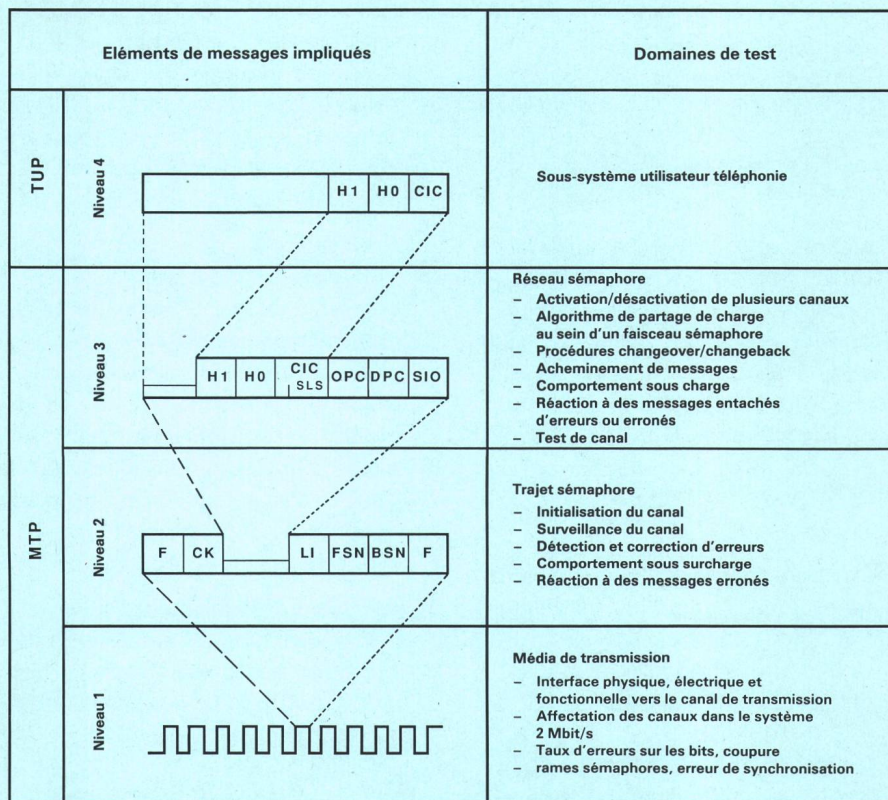


Fig. 17

Domaines de test de protocoles – Settori di prova dei protocolli

Eléments de messages impliqués – Elementi di messaggio interessati
 Domaines de test – Settori di prova
 Sous-système utilisateur téléphonie – Parte di utenza della telefonia
 Réseau sémaphore – Rete di segnalazione
 Activation/désactivation de plusieurs canaux – Attivazione/disattivazione di più collegamenti
 Algorithme de partage de charge au sein d'un faisceau sémaphore – Algoritmo di ripartizione del carico nel fascio di collegamenti
 Procédures changeover/changeback – Procedure di scambio/ripristino
 Acheminement de messages – Istradamento dei messaggi
 Comportement sous charge – Comportamento del carico
 Réaction à des messages entachés d'erreurs ou erronés – Reazione a messaggi errati e sbagliati
 Test de canal – Test del collegamento
 Trajet sémaphore – Tratta di segnalazione

Initialisation du canal – Inizializzazione del collegamento
 Surveillance du canal – Controllo del collegamento
 Détection et correction d'erreurs – Correzione e rilevazione di errori
 Comportement sous charge – Comportamento di sovraccarico
 Réaction à des messages erronés – Reazione a messaggi errati
 Média de transmission – Mezzo di trasmissione
 Interface physique, électrique et fonctionnelle vers le canal de transmission – Interfaccia fisica, elettrica e funzionale verso il canale di trasmissione
 Affectation des canaux dans le système 2 Mbit/s – Attribuzione del canale nel sistema a 2 Mbit/s
 Taux d'erreurs sur les bits, coupure rames sémaphores, erreur de synchronisation – Tasso di errore di bit, interruzione di segnale, errore di sincronizzazione

(Release Guard Signal), les différentes sections de la liaison sont déconnectées les unes après les autres.

- La voie de conversation est à disposition pour de nouvelles communications.

10 Test du sous-système de transport de messages

Anfin d'introduire en Suisse le système de signalisation N° 7 dans les meilleures conditions possibles, on a procédé au préalable à de nombreux tests de validation de protocoles et à des essais pratiques sur un réseau de test. Les spécifications de test ont été groupées selon les divers niveaux de protocole. La *figure 17* montre les divers domaines de test et les principaux éléments de messages concernées.

101 Test de protocole et mode d'exploitation des équipements de test de protocole

Diverses firmes ont développé des équipements de test (PT) pour vérifier les procédures complexes qui se déroulent au sein du sous-système de transport de messages. Ces équipements peuvent soit enregistrer des messages en mode «moniteur» ou remplacer un point sémaphore en mode «simulation».

- Mode «moniteur»

Les messages échangés entre deux centraux peuvent être enregistrés, décodés, analysés statistiquement et contrôlés sous le rapport des erreurs. Comme le montre la *figure 18a*, la connexion se fait par le biais de convertisseurs sur les lignes de transmission 2 Mbit/s. Ainsi 2 canaux quelconques à 64 kbit/s peuvent être sélectionnés. Ce mode d'exploitation a surtout été utilisé lors de mesures de trafic et de mesures de partage de charges.

- Mode «simulation»

Il est possible, grâce à des fonctions spéciales (langages de programmation, compilateurs, en partie traitement automatique de protocoles des niveaux 2/3) de simuler et d'analyser des déroulements de protocoles corrects et erronés. Pour cela, l'équipement de

10 Prova della parte di trasferimento dei messaggi

Per preparare l'introduzione del sistema di segnalazione n. 7 in Svizzera, sono stati eseguiti vasti test di validazione di protocolli e prove pratiche con una rete di test. Le specificazioni di prova sono state raggruppate secondo i diversi livelli di protocollo. La *figura 17* mostra i più importanti settori di test e elementi di messaggio interessanti.

101 Test di protocolli e generi d'esercizio degli apparecchi di prova dei protocolli

Per la prova delle complesse procedure a più strati all'interno della parte di trasferimento di messaggi, diverse ditte hanno sviluppato degli apparecchi di prova (PT). Questi possono registrare messaggi nell'esercizio con monitor oppure prendere il posto di un punto SP nell'esercizio simulato.

- Esercizio con monitor

I messaggi tra due centrali possono essere registrati, decodificati, valutati statisticamente e controllati in merito ad errori. Come risulta dalla *figura 18 a* l'allacciamento mediante convertitori alle linee di trasmissione a 2 Mbit/s avviene su due canali a 64 kbit/s selezionabili a scelta. Questo genere d'esercizio è stato impiegato soprattutto per misure di traffico e di ripartizione del carico.

- Esercizio simulato

Con funzioni speciali (linguaggi di programmazione, compiler, in parte trattamento automatico dei protocolli dei livelli 2/3) si possono simulare e analizzare procedure corrette e sbagliate di protocolli. L'apparecchio di prova viene inserito all'estremo di un collegamento di segnalazione (fig. 18 b). Quasi tutte le funzioni di protocollo sono state controllate con questo genere d'esercizio, in parte mediante impiego di più apparecchi di prova. Per i livelli 2 e 3 è stato necessario programmare circa 150 procedure di prova.

- Esercizio di inserimento errori

Per influire direttamente su un collegamento in esercizio, con questo genere d'esercizio si possono modificare, sostituire o cancellare messaggi (*fig. 18 c*).

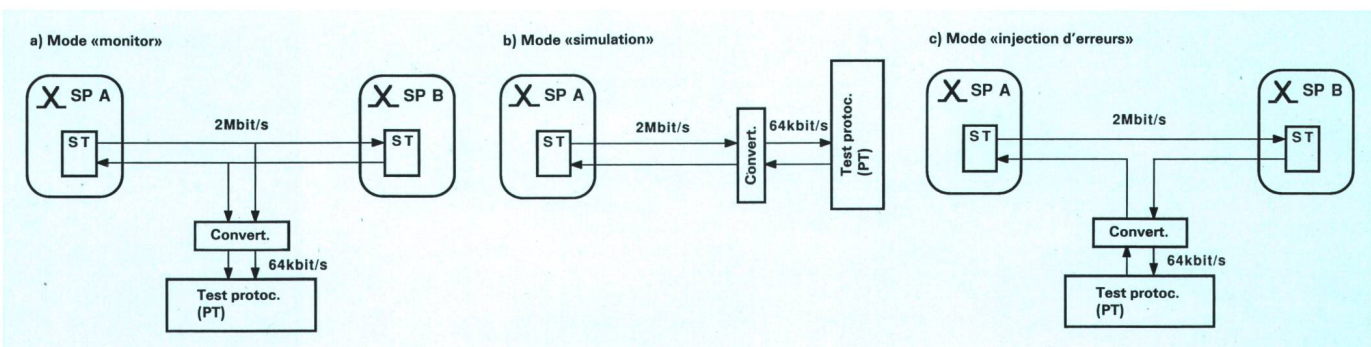


Fig. 18

Modes d'exploitation des équipements de test de protocoles - Genere di esercizio degli apparecchi di prova di protocollo

ST Terminal sémaphore - Terminale di segnalazione

A,B Point sémaphore - Punto di segnalazione

Mode «monitor» - Esercizio con monitor

Mode «simulation» - Esercizio simulato

Mode «injection d'erreurs» - Esercizio di immissione errori

Convertisseur - Converter

Equipement de test de protocoles - Apparecchio di prova protocolli

test est connecté en extrémité sur le canal sémaphore (fig. 18b). Pratiquement toutes les fonctions de protocole ont été testées dans ce mode, en partie au moyen de plusieurs équipements de test. A cet effet, il a fallu programmer environ 150 scénarios de test pour les niveaux 2 et 3.

– Mode «injection d'erreurs»

Pour influencer directement sur un canal en service, on peut dans ce mode d'exploitation modifier des messages, les remplacer ou les inhiber (fig. 18c).

102 Essais pratiques dans le réseau de test

Vu que tous les aspects ne peuvent pas être suffisamment pris en compte dans les tests de protocoles locaux, on a procédé à des essais complémentaires dans les domaines suivants au moyen d'un réseau de test spécialement aménagé à cet effet (fig. 19):

- aspects relatifs à l'exploitation (confort de desserte, maintenance, stabilité)
- technique de sécurisation (surveillance, alarmes, défaillance de sous-ensembles)
- mesures (charge des canaux, temps de défaillance, statistique)

Au cours de ces essais, le comportement des installations et du réseau a également été examiné au moyen d'un test en boucle (Circular Loop). Pour cela, les tableaux d'acheminement des points sémaphores A, B, D ont été configurés de manière que les messages pourvus d'une adresse spéciale (DPC) parcourent un chemin en boucle. Quinze messages de ce type ont provoqué une charge de canal d'environ 100 % (entre B et D). Dans ces conditions, une interruption de canaux a été simulée dans le faisceau reliant les points sémaphores A et B. Les commutations de canaux qui en ont résulté n'ont pas provoqué de perte de messages dans le sous-système de transport de messages.

En tant que centraux de test, on a non seulement utilisé des installations de la direction de la recherche et du développement des PTT, mais aussi de nouveaux centraux qui seront ultérieurement intégrés dans le réseau public.

11 Perspectives

La période d'études du CCITT (1984 à 1988) est achevée. Au mois de novembre 1988, la version du livre bleu du système SS N° 7 a été officiellement approuvée. Pour les PTT, le livre bleu du CCITT constitue la base des futures étapes de développement de l'IFS, étant entendu que ce seront surtout les recommandations touchant le sous-système utilisateur RNIS et le sous-système de transport de messages qui seront mises en pratique.

Les Recommandations du livre bleu du CCITT concernant le système de signalisation N° 7 se répartissent dans les domaines principaux suivants:

- Sous-système de transport de messages (MTP), Recommandations du livre bleu (Q.701 à Q.707).
Si l'on compare cette version à celle du livre rouge traitant le MTP national, on s'aperçoit que des améliorations techniques ainsi que de nouvelles fonctions

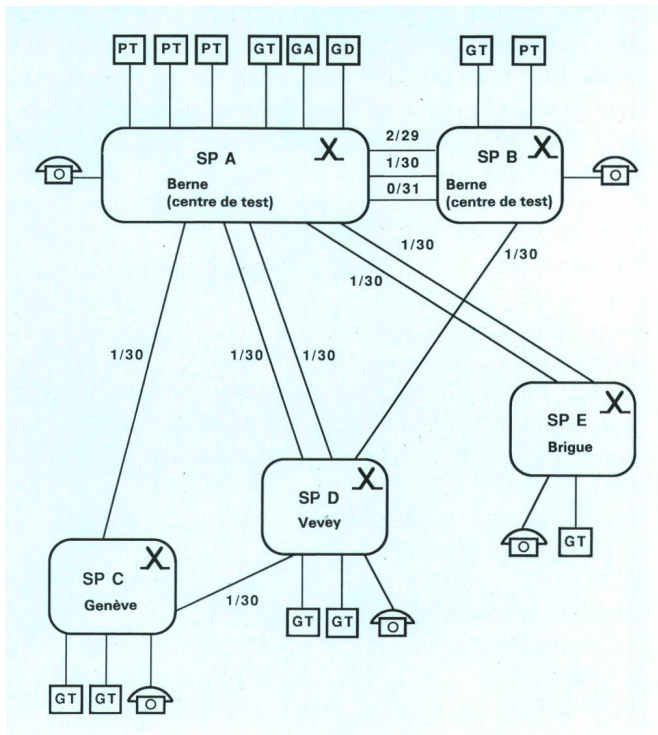


Fig. 19
Réseau de test – Rete di prova
Berne (centre de test) – Berna (centro di prova)
Genève – Ginevra
Brigue – Briga

- GA Générateur de trafic pour trafic d'abonnés analogique – Generatore di traffico per traffico di tipo analogico
- GD Générateur de trafic pour trafic d'abonnés numérique – Generatore di traffico per traffico di tipo digitale
- GT Générateur de trafic pour trafic en transit – Generatore di traffico per traffico di transito
- PT Equipement de test de protocoles en mode «simulation» – Apparecchio di prova protocollo in esercizio simulato
- 1/30 2 Mbit/s avec 1 canal sémaphore et 30 voies utiles – 2 Mbit/s con 1 canale di segnalazione e 30 canali utili
- SP Point sémaphore d'un central avec raccordements d'abonnés et fonction de transit – Punto di segnalazione di una centrale con collegamenti d'utente e funzione di transito

102 Prove pratiche nella rete di test

Dato che prove di protocollo locali non bastano per tener conto di tutti gli aspetti, sono state svolte, su una rete di prova appositamente costituita (fig. 19), prove supplementari relative a:

- Questioni d'esercizio (gestione, manutenzione, stabilità)
- Tecnica di sicurezza (sorveglianza, allarme, fuori servizio di parti d'impianto)
- Misure (carico dei collegamenti, tempi di fuori servizio, statistiche)

Nel corso di queste prove è stato controllato anche il comportamento dell'impianto e della rete in un circuito circolare (Circular Loop). Le tabelle di instradamento dei punti di segnalazione A, B, D sono state configurate in modo che i messaggi con un determinato indirizzo (DPC) scorressero circolarmente. 15 di questi messaggi hanno provocato un carico di circuito approssimativamente del 100 per cento (tra i punti B e D). A queste condizioni sono state simulate delle interruzioni di canali nel fascio di collegamenti tra i punti SP A e B. Dalle commutazioni di collegamenti così generate non è stata provocata nessuna perdita di messaggi nella parte di tra-

pour la reprise de charge contrôlée après l'initialisation d'un point sémaphore ainsi qu'un contrôle de flux individuel pour chaque sous-système utilisateur ainsi que la transmission de messages comportant 272 octets ont été spécifiés. Le sous-système de transport de messages MTP (selon le livre bleu) est cependant compatible vers le bas avec le MTP national décrit dans le livre rouge du CCITT.

– Telephone-User-Part (TUP), Recommandations du livre bleu Q.721 à Q.725).

– Signalling Connection Control Part (SCCP), Recommandations du livre bleu (Q.711 à Q.714, Q.716).

Le SCCP complété, associé au MTP fait pratiquement concorder les services de réseaux du système de signalisation N° 7 avec la couche réseau du modèle OSI.

– ISDN User Part (ISDN-UP), Recommandations du livre bleu (Q.761 à Q.766).

L'ISDN-UP a été fondamentalement remanié et peut être utilisé pour les applications RNIS.

– Transaction Capabilities (TC), Recommandations du livre bleu (Q.771 à Q.775).

Pour réaliser de manière simple et rapide de nouveaux services recourant à des banques de données centralisées, on a normalisé des parties du niveau 7 (Application Layer) dans TC (groupe fermé d'utilisateurs, appels au moyen de cartes de crédit, numéros verts, etc.).

– Operation Maintenance and Administration Part (OMAP), Recommandations du livre bleu (Q.795).

Il s'agit du premier sous-système d'application basé sur des possibilités de transaction (TC).

– Spécifications de tests MTP et TUP, Recommandations du livre bleu (Q.780 à Q.783).

La Recommandation Q.700 du livre bleu mérite particulièrement d'être relevée. Le lecteur pressé y trouvera un aperçu général et une brève description des blocs fonctionnels du système de signalisation N° 7.

Le développement du système de signalisation N° 7 n'est pas achevé pour autant. Des études se poursuivent à large échelle et exigeront encore maints efforts de la part de tous ceux qui y participent.

Bibliographie

- [1] Specifications of signalling system No 7, Recommendations Q.701-Q.714, CCITT, Red Book, VI.7, Geneva 1985.
- [2] Specifications of signalling system No 7, Recommendations Q.721-Q.795, CCITT, Red Book, VI.8, Geneva 1985.
- [3] Grundforderungen für die Telefonvermittlungstechnik, Band VII, K.1, K.2, K.4, Schweizerische PTT-Betriebe, Bern 1986.
- [4] *Hugi R.* Das Signalisiersystem Nr. 7 bei den PTT-Betrieben. Techn. Mitt. PTT, Bern 65 (1987) 3, S. 118.
- [5] *Zach W.* Einführung des Signalisiersystems CCITT Nr. 7 im schweizerischen Fernmeldenetz. Techn. Mitt. PTT, Bern 65 (1987) 6, S. 270.

sferimento di messaggi. Quali impianti di prova sono stati utilizzati, oltre ai due impianti del centro di prova delle direzione ricerche e sviluppo delle PTT, impianti nuovi che verzano integrati nella rete pubblica.

11 Prospettive

Nel CCITT si è concluso il periodo di studi 1984–1988. La versione del libro blu del sistema di segnalazione n. 7 è stata approvata ufficialmente nel mese di novembre 1988. Per le PTT il libro blu del CCITT forma la base per futuri sviluppi IFS; troveranno applicazione soprattutto le raccomandazioni relative alle parti ISUP e MTP.

Le raccomandazioni del libro blu del CCITT per il sistema di segnalazione n. 7 comprendono in particolare:

– La parte MTP (Message Transfer Part), raccomandazioni del libro blu (Q.701-Q.707).

Rispetto alla parte MTP nazionale (libro rosso) sono state specificate, accanto ai miglioramenti tecnici, nuove funzioni per l'assunzione controllata del carico dopo la riattivazione di un punto STP, un controllo di flusso individuale per ogni parte di utenza e la commutazione di messaggi lunghi 272 ottetti. La parte MTP conforme alla versione blu è compatibile verso il basso con la parte MTP nazionale basata sul libro rosso.

– La parte TUP (Telephone-User-Part), raccomandazioni del libro blu (Q.721-Q.725).

– La parte SCCP (Signalling Connection Control Part), raccomandazioni del libro blu (Q.711-Q.714, Q.716)

La parte SCCP completa allinea con la parte MTP i servizi di rete del sistema di segnalazione CCITT n. 7 in larga misura allo strato di rete dell'OSI.

– La parte ISDN-UP (ISDN User Part), raccomandazioni libro blu (Q.761-Q.766).

La parte ISDN-UP è stata rielaborata a fondo ed è ora impiegabile per applicazioni ISDN.

– Transaction Capabilities (TC), raccomandazioni libro blu (Q.771-Q.775).

Per la realizzazione semplice e rapida di nuovi servizi (gruppo chiuso di utenti, chiamate per carte di credito, numeri verdi ecc.) con banche di dati centralizzate sono state normalizzate nelle TC parti del livello 7 (strato di applicazione).

– La parte OMAP (Operation Maintenance and Administration Part), raccomandazioni libro blu (Q.795).

Si tratta della prima parte di applicazione basata su possibilità di transazione (TC).

– Specificazioni di prova MTP e TUP, raccomandazioni libro blu (Q.780-Q.783).

Una menzione particolare spetta alla nuova raccomandazione del libro blu Q.700. Il lettore frettoloso vi trova un sommario e una breve descrizione dei blocchi funzionali del sistema di segnalazione n. 7.

Lo sviluppo del sistema di segnalazione n. 7 non è con ciò concluso. Gli studi continueranno su vasta scala e richiederanno ancora sforzi notevoli da parte di tutti i partecipanti.

Tableau II. Abréviations avec explications en français et en italien
 Tabella II. Abbreviazioni con spiegazioni in francese e in italiano

Abréviations Abbreviazione	Motions en français	Termini italiani
ACM	Message d'adresse complète	Messaggio di indirizzo completo
AIS	Signal d'indication d'alarme	Segnale indicatore di allarme
ANC	Signal de réponse, avec taxation	Segnale di risposta, con tassazione
BIB	Bit indicateur vers l'arrière	Bit indicatore a ritroso
BSN	Numéro de séquence vers l'arrière	Numero di sequenza a ritroso
CAS	Signalisation associée au canal	Segnalazione su canale associato
CBA	Signal d'accusé de réception de retour	Conferma ripristino
CBD	Signal d'ordre de retour sur canal sémaphore normal	Ordine di ripristino
CCITT	Comité consultatif international télégraphique et téléphonique	Comitato Consultivo Internazionale per Telegrafia e Telefonia
CCS	Signalisation par canal sémaphore	Segnalazione su canale comune
CIC	Code d'identification de circuit	Codice di identificazione del circuito
CLF	Signal de fin	Segnale di sgancio in avanti
COA	Quittance passage canal sémaphore de secours	Conferma scambio
COO	Ordre de passage sur canal sémaphore de secours	Ordine di scambio
DPC	Code de point de destination	Codice del punto di destinazione
ECO	Ordre de passage urgent sur canal sémaphore de secours	Ordine di scambio d'emergenza
FIB	Bit indicateur vers l'avant	Bit indicatore in avanti
FISU	Trame sémaphore de remplissage	Unità di segnale di riempimento
FSN	Numéro de séquence vers l'avant	Numero di sequenza in avanti
IAI	Message initial d'adresse et informations supplémentaires	Messaggio iniziale di indirizzo con informazioni supplementari
ISDN	Réseau numérique à intégration des services	Rete numerica integrata nei servizi
ISUP	Sous-système d'utilisateur RNIS	Parte di utenza ISDN
LS	Faisceau de signalisation	Fascio di collegamenti
LSSU	Trame sémaphore d'état du canal sémaphore	Unità di segnale di stato del collegamento
MFC	Code multifréquence	Codice multifrequenza
MSU	Trame sémaphore de message	Unità di segnale di messaggi
MTP	Sous-système de transport de messages	Parte di trasferimento di messaggi
MUP	Sous-système utilisant la téléphonie mobile	Parte di utenza per telefonia mobile
NI	Indicateur de réseau	Indicatore di rete
OMUP	Sous-système opération et maintenance	Parte di utenza per gestione e manutenzione
OPC	Code du point d'origine	Codice del punto di origine
OSI	Interconnexion de systèmes ouverts	Interconnessione tra sistemi aperti
PCR	Retransmission cyclique préventive	Ritrasmissione ciclica preventiva
RLG	Signal de libération de garde	Segnale di conferma sgancio
RST	Test de faisceau de routes sémaphores	Test del fascio di istradamento
RTB	Mémoire tampon de retransmission	Memoria di ripetizione
SAO	Message subséquent d'adresse avec un seul signal	Messaggio successivo di indirizzo con una sola cifra di selezione
SI	Indicateur de service	Indicatore di servizio
SL	Liaison sémaphore/canal sémaphore	Canale di segnalazione
SLC	Code de canal sémaphore	Codice del collegamento di segnalazione
SLS	Sélection du canal sémaphore	Campo di selezione del collegamento di segnalazione
SLTA	Message de quittance d'essai du canal sémaphore	Messaggio di conferma test del collegamento di segnalazione
SLTM	Message d'essai du canal sémaphore	Messaggio di prova del collegamento di segnalazione
SP	Point sémaphore	Punto di segnalazione
SS Nr. 7	Système de signalisation n° 7 (CCITT)	Sistema di segnalazione n° 7 (CCITT)
SSF	Domaine de sous-service	Campo di sottoservizio
ST	Terminal sémaphore	Terminale di segnalazione
STP	Point de transfert sémaphore	Punto di trasferimento della segnalazione
SU	Trame sémaphore	Unità di segnale
TB	Tampon d'émission	Memoria di trasmissione
TFA	Signal d'ordre de transfert autorisé	Trasferimento permesso
TFC	Transfert contrôlé	Trasferimento controllato
TFP	Transfert prohibé	Trasferimento proibito
TUP	Sous-système utilisateur téléphonie	Parte di utenza per telefonia
UP	Sous-système utilisateur	Parte di utenza