

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: 65 (1987)

Heft: 5

Artikel: Das Protokoll der Fernkopierer der Gruppe 3 = Le protocole des télécopieurs du groupe 3

Autor: Stadler, Rudolf

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-874807>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.03.2025

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

Das Protokoll der Fernkopierer der Gruppe 3

Le protocole des télécopieurs du groupe 3

Rudolf STADLER, Bern

Zusammenfassung. Der Autor beschreibt anhand eines einfachen Beispiels die Prozedur zwischen den Fernkopierern der Gruppe 3. Dabei werden die fünf Phasen behandelt, die für die Dokumentenübertragung nötig sind.

Résumé. En se fondant sur un exemple simple, l'auteur décrit la procédure qui se déroule entre les télécopieurs du groupe 3. Il traite en particulier les cinq phases nécessaires à la transmission des documents.

Il protocollo delle telecopiatrici del Gruppo 3

Riassunto. L'autore ci mostra, con un esempio semplice, la procedura tra le telecopiatrici del Gruppo 3 e descrive le cinque fasi necessarie per la trasmissione di documenti.

1 Einleitung

Fernkopierer sind Terminals, mit denen Schriftstücke (Briefe, Zeichnungen, Grafik) über nationale und internationale Netze codiert übertragen und faksimile wiedergegeben werden können.

2 Einteilung der Fernkopierer

Die CCITT-Empfehlung T.O teilt die Fernkopierer in vier Gruppen ein. Deren wichtigste Merkmale sind in *Tabelle I* enthalten.

Als erste Fernkopierer kamen die Geräte der Gruppe 1 auf den Markt. Eine Übertragungszeit von 4...6 Minuten je A4-Seite, eine geringe Verbreitung und ein kleiner Be-

Tabelle I. Wichtige Merkmale der Fernkopierer

CCITT-Gruppe	1	2	3	4 ⁵
CCITT-Empfehlung	T.2	T.3	T.4	T.5
Übertragungsdauer ¹	4...6 Min./Seite	3 Min./Seite	1 Min./Seite	10 Sek./Seite
Modulationsart	FM	FM	FM/AM/PM ²	digital
Transportnetz	Telefonnetz	Telefonnetz	Telefonnetz	Datennetz ³
Codierung	analog	analog	MH/MR	MMR/T.6
Protokoll	T.30	T.30	T.30	T.62, T.70
Auflösung	3,85 Z/mm	3,85 Z/mm	200 × 100 ppi 200 × 200 ppi ⁴	200 × 200 ppi 240 × 240 ppi 300 × 300 ppi 400 × 400 ppi ⁴

¹ Abhängig unter anderem von der Auflösung und der Übertragungsgeschwindigkeit

² Frequenzmodulation für die Verständigung
Phasendifferenzmodulation und Amplituden/Phasendifferenz-Modulation zur Übertragung der Bildinformation

³ Gruppe-4-Geräte sind primär für Datennetze konzipiert

⁴ Option

⁵ Fernkopierer der Gruppe 4 sind in drei Klassen eingeteilt:

Klasse 1: Fernkopierer, die ausschliesslich faksimilecodierte Information senden und empfangen können

Klasse 2: Fernkopierer, die neben den Eigenschaften der Klasse 1 noch teletexcodierte Information empfangen können

Klasse 3: Fernkopierer, die neben den Eigenschaften der Klasse 2 noch teletexcodierte Information senden können

FM Frequenzmodulation
AM Amplitudenmodulation
PM Phasendifferenzmodulation
MH Modified Hufmann
MR Modified read
MMR Modified modified read
ppi Picture elements per inch

1 Introduction

Les télécopieurs sont des terminaux qui permettent de transmettre sous forme codée des documents écrits (lettres, dessins, graphiques) par le truchement des réseaux de télécommunication nationaux et internationaux et de les restituer sous forme de fac-similé.

2 Répartition des télécopieurs

Dans la Recommandation T.O du CCITT, les télécopieurs sont répartis en quatre groupes. Leurs caractéristiques principales sont mentionnées dans le *tableau I*.

Tableau I. Caractéristiques importantes des télécopieurs

Gruppe CCITT	1	2	3	4 ⁵
Recommandation CCITT	T.2	T.3	T.4	T.5
Durée de transmission ¹	4 à 6 min/page	3 min/page	1 min/page	10 s/page
Genre de modulation	FM	FM	FM/AM/PM ²	numérique
Réseau de transport	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Données ³
Codage	analogique	analogique	MH/MR	MMR/T.6
Protocole	T.30	T.30	T.30	T.62, T.70
Résolution	3,85 lignes/mm	3,85 lignes/mm	200 × 100 ppi 200 × 200 ppi ⁴	200 × 200 ppi 240 × 240 ppi 300 × 300 ppi 400 × 400 ppi ⁴

¹ Dépend entre autres choses de la résolution et de la vitesse de transmission

² Modulation de fréquence pour l'identification
Modulation par différence de phase et modulation d'amplitude et de phase pour la télécopie

³ Les appareils du groupe 4 sont conçus en premier lieu pour les réseaux de données

⁴ En option

⁵ Les télécopieurs du groupe 4 sont répartis en trois classes:

Classe 1: Télécopieurs ne pouvant transmettre et recevoir exclusivement que des informations codées en fac-similé

Classe 2: Télécopieurs ayant les mêmes propriétés que les appareils de la classe 1, mais qui peuvent en plus recevoir des informations codées en télétéx

Classe 3: Télécopieurs ayant les mêmes propriétés que les appareils de la classe 2, mais qui peuvent en plus envoyer des informations codées en télétéx

FM Modulation de fréquence
AM Modulation d'amplitude
PM Modulation par différence de phase
MH Hufmann modifié
MR Read modifié
MMR Read modifié modifié
ppi Eléments d'image par pouce

kanntheitsgrad haben dazu geführt, dass diese Gerätegruppe keine Bedeutung erlangen konnte.

Der Telefax-Dienst der PTT wurde 1980 mit Geräten der Gruppe 2 eröffnet. Mit ihnen reduziert sich die Übertragungszeit auf drei Minuten je Seite.

Heute werden mehrheitlich Geräte der Gruppe 3 eingesetzt. Mit einer weiteren Herabsetzung der Übertragungszeit auf rund eine Minute/Seite, einer verbesserten Auflösung und einer Vielfalt von Leistungsmerkmalen finden diese Fernkopierer immer mehr Anklang. Dies ist, neben der sehr einfachen Bedienung, sicher auch den Normen zu verdanken, die seit der Herausgabe der Empfehlungen T.4 und T.30 im Jahre 1980 als stabil gelten.

Fernkopierer der Gruppen 1...3 benützen das Telefonnetz als Transportnetz. 1984 wurden die Empfehlungen für Geräte der Gruppe 4 verabschiedet. Diese unterscheiden sich deutlich von jenen der Gruppe 1...3. Sie werden vor allem an Datennetze (z. B. Swisnet, ISDN) angeschlossen. Die Übertragungszeit beträgt rund 10 Sekunden/Seite. Gruppe-4-Geräte entsprechen grundsätzlich dem ISO-Referenzmodell.

3 Betriebsarten

Tabelle II zeigt die möglichen Betriebsarten der Fernkopierer. Bei der Betriebsart 1 findet zuerst eine Sprachkommunikation statt, und beide Benützer vereinbaren den Beginn der Bildübertragung. In der Betriebsart 3 sendet der rufende Fernkopierer nach dem Verbin-

Tabelle II. Betriebsarten

Betriebsart	Verkehrsrichtung	Bezeichnung
1	Manueller Betrieb Rufender	1-T
	Manueller Betrieb Gerufener	1-R
2	Manueller Betrieb Rufender	2-T
	Automatischer Betrieb Gerufener	2-R
3	Automatischer Betrieb Rufender	3-T
	Manueller Betrieb Gerufener	3-R
4	Automatischer Betrieb Rufender	4-T
	Automatischer Betrieb Gerufener	4-R

T Senden (transmit)

R Empfangen (receive)

dungsaufbau einen Ruf ton. Der Benützer an der Gegenstelle erkennt diesen Ton und schaltet den manuellen Fernkopierer auf Faksimilebetrieb um. In der Betriebsart 4 verkehren zwei automatische Fernkopierer miteinander.

31 Beispiel einer Fernkopie-Übertragung in der Betriebsart 2

Beschrieben wird der Ablauf der Verbindung zwischen einem Fernkopierer der Gruppe 3 mit manueller Wahl und einem mit automatischer Empfangsbereitschaft. *Figur 1* gibt eine Übersicht der Ablaufphasen, *Figur 2* zeigt die Signalisierung zwischen den Geräten.

Les télécopieurs du groupe 1 apparurent les premiers sur le marché. Un temps de transmission de 4...6 minutes par page A4 et le fait que ces appareils restèrent peu connus sont les raisons qui firent que leur importance resta limitée.

Le service téléfax des PTT fut ouvert en 1980 avec des appareils du groupe 2, dont la durée de transmission pour une page A4 a été réduite à trois minutes.

Aujourd'hui, les télécopieurs les plus utilisés sont des appareils du groupe 3. Une vitesse de transmission d'environ une minute par page, une définition améliorée et de nombreuses prestations de détail nouvelles font que ces télécopieurs sont de plus en plus utilisés. Cet état de choses n'est certainement pas dû uniquement à une desserte simplifiée mais encore aux normes de transmission qui, depuis l'application des Recommandations T.4 et T.30 en 1980, peuvent être considérées comme stables.

Les télécopieurs des groupes 1...3 utilisent le réseau téléphonique en tant que réseau de transport. Les Recommandations pour les appareils du groupe 4 ont été publiées en 1984. Ces appareils diffèrent passablement de ceux des groupes 1...3. Ils sont raccordés principalement au réseau de données (par exemple Swisnet, RNIS). La durée de transmission est d'environ dix secondes par page. Les appareils du groupe 4 sont, en principe, conformes au modèle de référence de l'ISO.

3 Genres d'exploitation

Les différents genres d'exploitation des télécopieurs sont résumés dans le *tableau II*. En ce qui concerne le genre d'exploitation 1, une communication vocale est

Tableau II. Genres d'exploitation

Genre d'exploitation	Sens du trafic	Désignation
1	Exploitation manuelle de l'appelant	1-T
	Exploitation manuelle de l'appelé	1-R
2	Exploitation manuelle de l'appelant	2-T
	Exploitation automatique de l'appelé	2-R
3	Exploitation automatique de l'appelant	3-T
	Exploitation manuelle de l'appelé	3-R
4	Exploitation automatique de l'appelant	4-T
	Exploitation automatique de l'appelé	4-R

T Emission (transmit)

R Réception (receive)

tout d'abord établie et les deux utilisateurs conviennent du début de la télécopie. Dans le genre d'exploitation 3, une fois que la communication a été établie, le télécopieur appelant émet une tonalité d'appel. L'utilisateur au poste éloigné reconnaît cette tonalité et commute manuellement le télécopieur en mode de transmission de fac-similé. Le genre d'exploitation 4 concerne le trafic entre deux télécopieurs entièrement automatiques.

31 Exemple d'une télécopie dans le mode d'exploitation 2

Les procédures d'écrits sont celles qui interviennent dans une liaison entre un télécopieur du groupe 3 avec sélection manuelle et un appareil avec réponse automa-

Phase A: Verbindungsaufbau (call establishment)

Der Benutzer legt das zu sendende Dokument in das Eingabefach. Die Verbindung wird durch manuelle Wahl am Telefonapparat aufgebaut. Sobald das Ruferekennungsorgan des entfernten Gerätes das Rufzeichen erkennt, schaltet der gerufene Fernkopierer auf Faksimilebetrieb um. Der Ruf wird mit dem CED-Signal (called station identification, 2100 Hz) beantwortet. Der Benutzer vernimmt ein akustisches Signal und betätigt die Starttaste. Der rufende Fernkopierer schaltet auf Faksimilebetrieb um. Der Telefonhörer kann aufgelegt werden.

Phase B: Einleitung der Faksimile-Prozedur (pre-message procedure)

In der Phase B übermittelt der gerufene Fernkopierer die Parameter der Geräteeigenschaften, der rufende Fernkopierer vergleicht sie mit den für die Übertragung vorgesehenen Aufgaben und gibt dem Gerufenen den Entscheid bekannt. Die Phase C darf nicht eingeleitet und die Verbindung muss ausgelöst werden, wenn keine Übereinstimmung der Eigenschaften vorliegt. Die Verständigungssignale werden mit dem Modem gemäss V.21 übertragen. Die Übertragungsgeschwindigkeit beträgt 300 bit/s. Die Verständigung könnte auch mit 2400 bit/s ablaufen, sofern beide Geräte entsprechend ausgerüstet sind. Die gerätespezifischen Eigenschaften werden in binärcodierter Information gemäss den CCITT-Empfehlungen T.30 signalisiert. Die Informationen werden in einer HDLC-Blockstruktur übertragen. Damit ist eine Fehlererkennung und eine Bestätigung richtig empfangener Daten innerhalb der Verständigungsphase möglich. *Figur 3* zeigt den Aufbau der binärcodierten Information. Vorangehend wird die Präambel gesendet. Diese besteht aus einer Serie von Flags mit dem Format 0111 1110. Alle Elemente einer Verbindung (z. B. Echosperrern) werden damit richtig eingestellt. Im NSF-Block werden nicht standardisierte Eigenschaften signalisiert. Diese sind in der Regel herstellerspezifisch, weshalb sie nur zwischen Geräten des gleichen Herstellers genutzt werden können. Im CSI-Block ist die Teilnehmeridentifikation (internationale Telefonnummer des Gerufenen) enthalten. Im DIS-Block werden die Parameter des Gerufenen festgehalten.

Die wichtigsten sind:

- Übertragungsgeschwindigkeit während der Bildübertragung (Phase C)
- Optionale vertikale Auflösung (7,7 Zeilen/mm)
- Optionale Geschwindigkeit in der Verständigungsphase (2400 bit/s)
- Gerätegruppe (Gruppe 1, 2 oder 3)
- Minimale Aufzeichnungszeit (40, 20, 10, 5, 0 ms)
- Optionale Codierung (zweidimensional).

Nach dem Empfang der NSF/CSI/DIS-Sequenz sendet das rufende Gerät das Signal DCS als Antwort auf DIS, das Signal NSS (non-Standard set-up) als Antwort auf NSF. Die Information im CSI wird in der Regel bei Geräten mit Display dem Benutzer angezeigt. Der Sender weiss dann, dass er mit dem richtigen Partner verbunden ist. Zusätzlich kann diese Information im Sendebericht eingetragen werden. Optional kann das TSI (transmitting subscriber identification), bestehend aus der in-

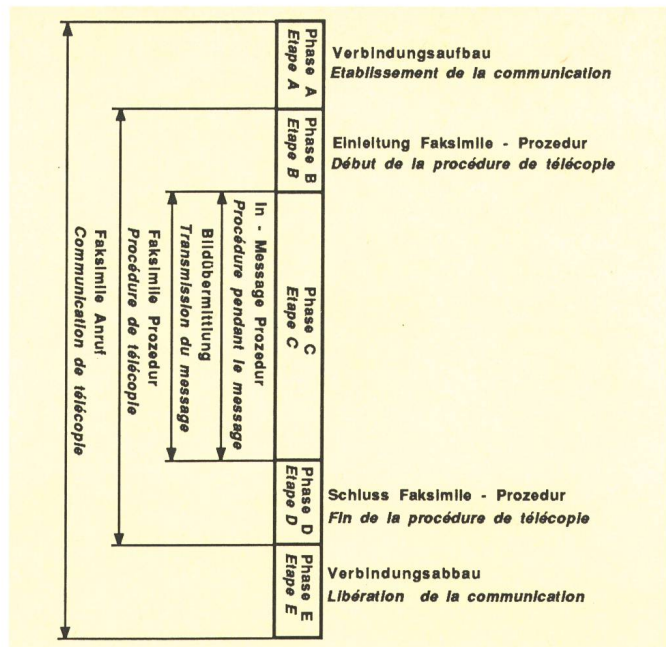


Fig. 1
Ablaufphasen – Etapes du déroulement

tion. La *figure 1* donne un aperçu des différentes étapes du déroulement et la *figure 2* indique la signalisation entre les appareils.

Etape A: Etablissement de la communication (call establishment)

L'utilisateur introduit le document à transmettre dans le télécopieur. La communication est établie par sélection manuelle à l'aide de l'appareil téléphonique. Dès que le récepteur d'appel de l'appareil éloigné a reconnu le signal d'appel, le télécopieur appelé commute en mode d'exploitation fac-similé. L'appel est quittancé par le signal CED (called station identification, 2100 Hz). L'utilisateur de l'appareil appelant perçoit un signal acoustique et actionne la touche de start. Le télécopieur appelant commute en mode d'exploitation fac-similé. Le microtéléphone peut être reposé.

Etape B: Introduction de la procédure fac-similé (premessage procedure)

Au cours de l'étape B, le télécopieur appelé transmet les paramètres correspondant à ses caractéristiques, le télécopieur appelant les compare aux paramètres prévus pour la transmission et communique le résultat à l'appareil appelé. L'étape C ne peut pas débiter et la communication doit être libérée si la concordance des propriétés des appareils n'a pas été constatée. Les signaux d'identification sont transmis à l'aide d'un modem répondant aux spécifications V.21. La vitesse de transmission est de 300 bit/s. L'identification pourrait également avoir lieu à 2400 bit/s, en tant que les deux appareils sont équipés en conséquence. Les critères des propriétés spécifiques à l'appareil sont signalés sous forme d'informations codées en binaire, conformément aux Recommandations T.30 du CCITT. Les informations sont transmises en une structure de blocs à haut niveau HDLC. La détection des erreurs et la confirmation de

ternationalen Telefonnummer des Rufenden, gesendet werden. Die Information im TSI kann analog wie beim CSI beim Gerufenen angezeigt und im Empfangsbericht eingetragen werden. Anschliessend folgt das Anschalten des Modems mit dem Signal TCF. Die Synchronisation beginnt in der vereinbarten Übertragungsgeschwindigkeit. Wird eine bestimmte Fehlerzahl überschritten, findet eine Reduktion der Geschwindigkeit statt, d. h. von anfänglich 9600 bit/s auf 7200 bit/s (V.29), 4800 bit/s

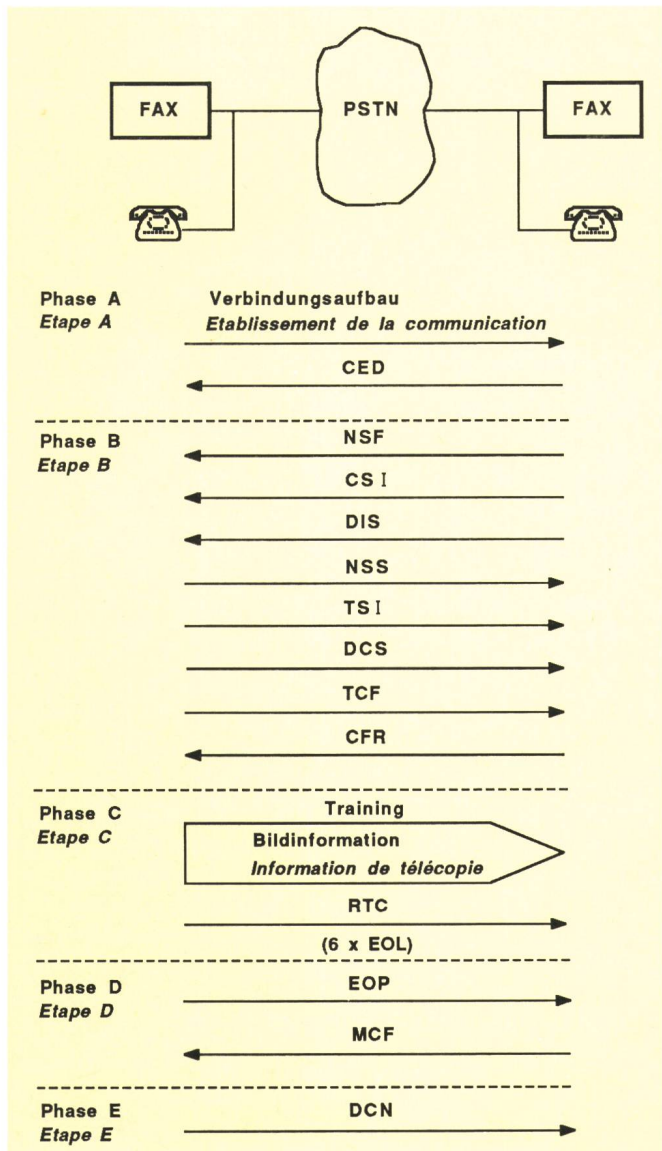


Fig. 2
Signalisierung zwischen den Geräten – Signalisation entre les appareils

- CED Antwortton – Tonalité de réponse
- NSF Nicht-standardisierte Eigenschaften – Propriétés non normalisées
- CSI Identifikation der gerufenen Station – Identification du poste appelé
- DIS Digitale Parametermeldung – Annonce numérisée des paramètres
- NSS Einstellbefehl für nicht-standardisierte Eigenschaften – Commande pour les propriétés non normalisées
- TSI Identifikation der rufenden Station – Identification de l'appareil appelant
- DCS Digitaler Einstellbefehl – Commande numérisée
- TCF Training-Prüfung – Contrôle de training
- CFR Empfangsbereit für Faksimilesignale – Prêt à recevoir les signaux de fac-similé
- RTC Zurück zur Steuerung – Retour à la commande
- EOL Zeilenende – Fin de ligne
- EOP Seitenende – Fin de page
- MCF Positive Übertragungsquittung – Quittance de transmission positive
- DCN Auslösebefehl – Ordre de libération

l'exactitude des données reçues sont ainsi possibles pendant l'étape d'identification. La *figure 3* montre la structure de l'information codée en binaire. On envoie tout d'abord le préambule. Il est composé d'une série de drapeaux de format 0111 1110. Tous les éléments d'une communication (par exemple supprimeurs d'écho) sont ainsi réglés correctement. Les propriétés des appareils non normalisés sont transmises dans le bloc NSF. Il s'agit en règle générale de critères spécifiques au constructeur, raison pour laquelle ils ne peuvent être utilisés que lors de transmissions faisant intervenir des appareils du même fabricant. Le bloc CSI contient l'identification de l'abonné (numéro de téléphone international de l'appelé). Dans le bloc DIS, on fixe les paramètres de l'appelé.

Les plus importants sont:

- Vitesse de transmission pendant la télécopie (étape C)
- Définition verticale, en option (7,7 lignes/mm)
- Vitesse de transmission pendant l'étape d'identification, en option (2400 bit/s)
- Numéro de groupe de l'appareil (groupe 1, 2, 3)
- Temps de transmission minimal de la ligne totale d'exploration codée (40, 20, 10, 5, 0 ms)
- Codage, en option (bidimensionnel).

Après la réception des séquences NSF/CSI/DIS, l'appareil appelant envoie le signal DCS en tant que réponse au signal DIS, le signal NSS (non-standard set-up) en tant que réponse au signal NSF. Lors de l'utilisation d'appareils avec écran de visualisation, l'information contenue dans le bloc CSI est, en règle générale, affichée à l'écran. L'utilisateur de l'appareil émetteur sait alors qu'il est relié avec le copartenaire. De plus, l'information peut être portée dans le rapport de transmission. En option, il est également possible de transmettre le bloc DSI (transmitting subscriber identification), composé du numéro de téléphone international de l'appelant. Comme pour le bloc CSI, l'information TSI peut être affichée au terminal de l'appelé et portée dans le rapport de transmission. Cette procédure est suivie du déclenchement du modem par le signal TCF. La synchronisation commence alors dans la vitesse de transmission convenue. Lorsqu'un nombre défini d'erreurs a été dépassé, il est procédé à une réduction de la vitesse de transmission, tout d'abord de 9600 bit/s à 7200 bit/s (V.29), puis à 4800 bit/s ou 2400 bit/s (V.27ter). L'appareil appelé signale l'état de «prêt à recevoir» par le bloc CFR (confirmation to receive). S'il y a lieu de répéter la procédure de raccordement du modem, l'appareil appelé envoie alors le signal FTT (failure to train). L'étape B est ainsi terminée et la transmission du message dans l'étape C peut commencer.

Etape C: Transmission du message et procédure pendant le message (message transmission/in-message-procedure)

L'information picturale est transmise au cours de cette étape. Le signal de l'image est acheminé en un code unidimensionnel MH (modified Huffman) ou, en tant que l'appareil appelé peut l'utiliser, en un code bidimensionnel MR (modified read). Pour la transmission en

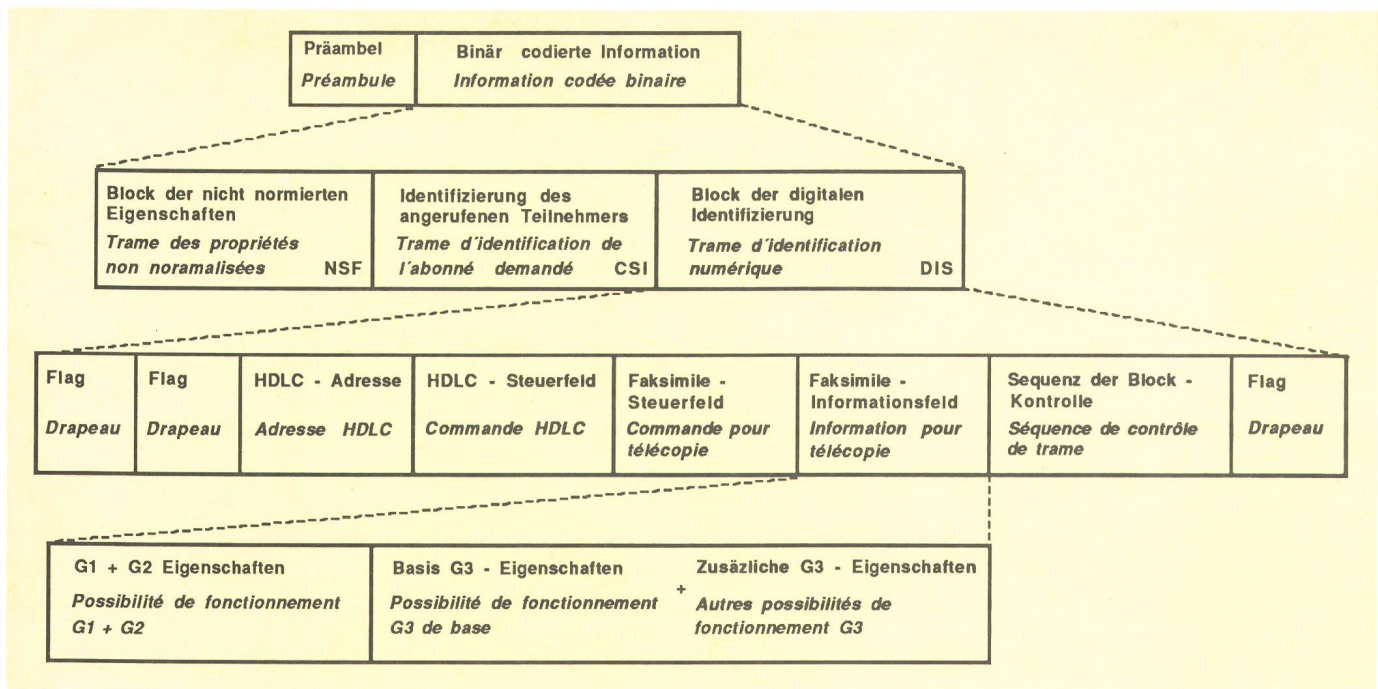


Fig. 3
T.30 Binär codierte Information für DIS – Information codée en binaire pour le bloc DIS

NSF Nicht-standardisierte Eigenschaften – Propriétés non normalisées
CSI Identifikation der gerufenen Station – Identification du poste appelé
DIS Digitale Parametermeldung – Annonce numérisée des paramètres

FCF Faksimile Steuerfeld – Champ de commande du fac-similé
FIF Faksimile Informationsfeld – Champ d'information du fac-similé
FCS Blockprüfzeichenfolge – Séquence des signes de contrôle

oder 2400 bit/s (V.27ter). Das gerufene Gerät signalisiert die Empfangsbereitschaft mit dem CFR-Signal (confirmation to receive). Muss das Modemanschlalten wiederholt werden, dann sendet der Gerufene das Signal FTT (failure to train). Damit ist die Phase B abgeschlossen, und die Bildübertragung in der Phase C kann beginnen.

Phase C: Bildübermittlung und In-message-Prozedur (message transmission/in-message-procedure)

In dieser Phase wird die Bildinformation übertragen, dabei wird das Bildsignal in der eindimensionalen Codierung MH (modified huffman) oder, sofern ebenfalls durch den Gerufenen annehmbar, in der zweidimensionalen Codierung MR (modified read) übertragen. Bei der MH-Codierung werden die aufeinanderfolgenden schwarzen oder weissen Bildpunkte in sogenannten Lauflängen (run length) zusammengefasst. Jeder Lauflänge ist ein Codewort zugeordnet.

Beispiel: 512 weisse Bildpunkte ergeben ein Codewort von 01100101. Anstelle der 512 Bit müssen nur acht Bit übertragen werden. Die Übertragungszeit wird damit beachtlich verkürzt. Bei der MR-Codierung wird die vorhergehend codierte Zeile als Referenzzeile verwendet, und in der nächsten Zeile werden nur die Unterschiede codiert und übertragen. Damit lässt sich die Übertragungszeit nochmals reduzieren. Es dürfen jedoch nicht alle Zeilen mit MR codiert werden, da sonst bei fehlerhafter Referenzzeile die folgenden Zeilen falsch interpretiert und damit der Rest der Bildinformation nicht mehr verständlich würde. Um dies zu verhindern, schrieb man folgendes vor: Auf jede eindimensional codierte Zeile dürfen maximal K-1 aufeinanderfolgende Zeilen zweidimensional codiert werden. K beträgt 2 bei der Standard- und 4 bei der höheren Auflösung.

code MH, les points d'image noirs et blancs qui se suivent sont rassemblés en lignes d'exploration (run length). Un mot de code est attribué à chaque ligne d'exploration.

Exemple: 512 points d'image blancs correspondent à un mot de code de l'allure 01100101. Plutôt que d'avoir à transmettre 512 bits, il suffit d'en acheminer huit. Le temps de transmission est ainsi considérablement réduit. Avec le codage MR, la dernière ligne codée est utilisée comme ligne de référence et seules les différences apparaissant dans la ligne suivante sont codées et transmises. Il est ainsi possible de réduire encore une fois la vitesse de transmission. Cependant, toutes les lignes ne peuvent pas être codées en MR, étant donné qu'en cas de ligne de référence erronée, les lignes suivantes seraient mal interprétées et le reste de l'information picturale ne serait plus compréhensible. Pour éviter cet inconvénient, on prescrit ce qui suit: Pour chaque ligne codée de façon unidimensionnelle, seules K-1 lignes suivantes peuvent être codées en deux dimensions. K est égal à 2 pour la résolution standard et à 4 pour les résolutions supérieures.

L'avantage du codage MR par rapport au codage MH réside dans le fait qu'avec le premier système il n'est pas nécessaire de coder autant d'informations picturales, ce qui permet de réduire également l'importance des moyens à mettre en œuvre pour le décodage. L'inconvénient est toutefois que les influences perturbatrices se manifestent plus fortement dans le document reçu. La fin d'une ligne est signalée par un bloc EOL (end of line). Si une ligne codée pouvait être transmise en un temps plus court que le dispositif d'écriture ne l'exige pour l'inscription de l'information sur le papier, il aurait lieu d'introduire des bits de remplissage. Le temps minimal

Vorteil der MR- gegenüber der MH-Codierung sind weniger codierte Bildinformation und dadurch kürzerer Decodieraufwand. Nachteilig ist, dass sich Störeinflüsse auf dem empfangenen Dokument stärker auswirken. Das Zeilenende wird durch ein Signal EOL (end of line) abgeschlossen. Falls eine codierte Zeile in einer kürzeren Zeit übertragen werden könnte, als die Aufzeichnungsvorrichtung diese verarbeiten kann, sind zwischen der codierten Bildinformation und dem EOL sogenannte Füll-Bits einzufügen. Die minimale Aufzeichnungszeit je Zeile wird dem Rufenden in Phase B übermittelt.

Das Ende der Bildinformation wird durch das Signal RTC (return to control) abgeschlossen. Es entspricht sechsmal dem Codewort EOL (end of line). Die Phase C ist damit abgeschlossen, und der Fernkopierer schaltet in den 300-bit/s-Modembetrieb um, um die post-message-Prozedur durchzuführen.

Phase D: Schluss der Faksimile-Prozedur (post-message-procedure)

Je nachdem, ob eine oder mehrere Seiten übertragen werden, ist die Prozedur in der Phase D unterschiedlich. Bei einem einseitigen Dokument wird EOP (end of page) übermittelt. Folgen weitere Seiten, so kann das Signal MPS (multi-page signal) und Fortsetzung in der Phase C signalisiert werden oder EOM (end of message) und Fortsetzung in Phase B. Weitere post-message-Befehle sind:

PRI-EOM Prozedur-Unterbruch – Vermittlungsende (procedure interrupt – end of message)

PRI-MPS Prozedur-Unterbruch – Mehrseitensignal (procedure interrupt – multipage signal)

PRI-EOP Prozedur-Unterbruch – Seitenende (procedure interrupt – end of page)

Als positive Antwort sendet der Gerufene das Signal MCF (message confirmation). Um anzuzeigen, dass die vorangehende Nachricht nicht zufriedenstellend empfangen wurde und ein weiterer Empfang nur möglich ist, wenn ein Training durchgeführt wird, sendet der Gerufene das RTN-Signal (retrain negative).

Weitere post-message-Antworten sind:

RTP Positive Trainingsquittung (retrain positive)

PIP Positive Übertragungsquittung mit Bedieneruff (procedural interrupt positive)

PIN Negative Übertragungsquittung mit Bedieneruff (procedural interrupt negative)

Phase E: Verbindungsabbau (call release)

Der Verbindungsabbau wird eingeleitet mit DCN (disconnect). Beide Geräte schalten vom Faksimilebetrieb in die Ruhelage der gewählten Betriebsart.

4 Schlussbemerkungen

Das obige Beispiel zeigt, dass der zeitliche Aufwand für eine Bildübertragung von verschiedenen Faktoren abhängt:

- Bildinhalt (weisse/schwarze Bildpunkte)
- Codiermethode (MH oder MR)
- Übertragungsgeschwindigkeit (9600 bit/s)
- Verständigungsgeschwindigkeit (300/2400 bit/s)
- Aufzeichnungszeit (0, 5, 10, 20, 40 ms).

d'écriture pour chaque ligne est transmis à l'appareil appelant au cours de l'étape B.

La fin de la transmission de l'information picturale est signalée par le bloc RTC (return to control). Ce critère correspond à la transmission de six mots de code EOL (end of line). L'étape C est ainsi terminée et le télécopieur commute sur l'exploitation à 300 bit/s du modem, afin qu'il soit possible de passer à la procédure de fin de la télécopie.

Etape D: Procédure de fin de télécopie (post-message-procedure)

La procédure de l'étape D est différente, selon qu'il s'agit de transmettre une ou plusieurs pages. Pour un document d'une page, le bloc EOP (end of page) est transmis. Si d'autres pages suivent, on peut envoyer le critère MPS (multi-page signal) et signaler la suite dans l'étape C ou émettre le signal EOM (end of message) et signaler la suite dans l'étape B. Les autres ordres de fin de messages sont:

PRI-EOM Interruption de la procédure – fin de la transmission (procedure interrupt – end of message)

PRI-MPS Interruption de la procédure – signal pour plusieurs pages (procedure interrupt – multi-page signal)

PRI-EOP Interruption de la procédure – fin de page (procedure interrupt – end of page)

L'appelé émet le signal MCF (message confirmation) en tant que réponse positive. Pour indiquer que l'information précédente n'a pas été reçue de façon convenable, et qu'une nouvelle réception est maintenant possible, lorsqu'un training est exécuté, l'appelé envoie le signal RTN (retrain negative).

Les autres réponses aux messages de fin sont:

RTP Quittance de transmission positive avec demande de training (retrain positive)

PIP Quittance de transmission positive avec appel du desservant (procedure interrupt positive)

PIN Quittance de transmission négative avec appel du desservant (procedure interrupt negative)

Etape E: Libération de la communication (call release)

La libération de la communication est introduite par le signal DCN (disconnect). Les deux appareils commutent alors de l'exploitation en fac-similé à la position de repos du genre d'exploitation choisi.

4 Conclusions

L'exemple ci-dessus montre que le temps nécessaire à une télécopie dépend de plusieurs facteurs:

- Contenu de l'image (points d'image blancs/noirs)
- Méthode de codage (MH ou MR)
- Vitesse de transmission (9600 bit/s)
- Vitesse d'identification (300/2400 bit/s)
- Temps de transmission de la ligne d'exploration codée (0, 5, 10, 20, 40 ms).

Un temps de transmission minimal ne peut être obtenu que si les deux télécopieurs (émetteur et récepteur)

Eine minimale Verbindungszeit kann nur erreicht werden, wenn beide Fernkopierer (Sender und Empfänger) die Übertragungsbedingungen optimal erfüllen und die Leitungsverhältnisse ideal sind.

Störeinflüsse in der Bildübermittlungsphase wirken sich unmittelbar aus. Eine falsch empfangene Zeile kann nicht wiederholt werden. Dem Empfänger stehen zwei Möglichkeiten offen. Entweder wird diese Zeile entsprechend der Codewörter abgebildet oder die vorherige Zeile wird erneut gedruckt. Dieser Nachteil ist bekannt, weshalb die Normierungsgremien (CCITT-Studien-gruppe VIII) intensiv an einer Prozedur arbeiten, die eine Fehlerkorrektur erlaubt. Es ist zu hoffen, dass auf Ende der Studienperiode (1988) eine Lösung verabschiedet werden kann.

Bibliographie

[1] *Perabo R.* Technik der Fernkopierer. Nachrichten Elektronik 35 (1981), Heft 10

remplissent de manière optimale les conditions de transmission et que si les conditions en ligne sont idéales.

Les influences perturbatrices ont un effet immédiat durant l'étape de télécopie. Une ligne mal reçue ne peut pas être répétée. Deux possibilités sont à la disposition du destinataire. Soit la ligne erronée est imprimée selon l'information contenue dans le mot de code, soit la ligne précédente est répétée. Il s'agit d'un inconvénient connu, raison pour laquelle les groupes chargés de la normalisation (CCITT, Groupe d'études VIII) travaillent de manière intensive à une procédure qui permettrait une correction des erreurs. Il faut espérer qu'une solution pourra être proposée d'ici la fin de la période d'études (1988).

[2] CCITT Red Book Vol. VII. 3. Terminal Equipment and Protocols for Telematic Services, Geneva 1985

[3] CCITT Red Book Vol. II. 5. Telematic Services: Operations and quality of service, Geneva 1985

Die nächste Nummer bringt unter anderem

Vous pourrez lire dans le prochain numéro

6/87

- | | |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zach W. | Einführung des Signalisiersystems CCITT Nr. 7 im schweizerischen Fernmeldenetz
Introduction du système de signalisation N° 7 dans le réseau de télécommunications suisse |
| Stieger H. | Übersicht über digitale Teilnehmervermittlungsanlagen (TVA)
Aperçu des équipements de commutation d'abonnés (ECA) numériques |
| Röthlisberger J. | IFS: de l'exploitation locale à l'exploitation centralisée |
| Metzger R. | Un sistema di telecomunicazione digitale per la Svizzera: il sistema 12 |
-