

Les systèmes de signalisation en trafic international

Autor(en): **Förster, Dietrich / Zimmermann, Walter**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **49 (1971)**

Heft 4

PDF erstellt am: **17.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-874272>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Internationales Signalisierungs-system

Zusammenfassung: *Allgemeine Beschreibung der im internationalen Verkehr benützten Leitungs- und Registersignale sowie der Kodierungssysteme CCITT und MFC.*

Résumé. *Description générale des signaux de ligne et d'enregistreur en usage pour le trafic international ainsi que des systèmes CCITT et du système MFC.*

I sistemi di segnalazione nella corrispondenza internazionale

Riassunto. *Descrizione generale dei segnali di linea e dei registratori in uso nella corrispondenza internazionale come pure dei sistemi CCITT e del sistema MFC.*

Introduction

Les informations nécessaires à l'établissement des communications téléphoniques internationales ou intercontinentales sont échangées entre les différents centres internationaux conformément aux Avis du CCITT [1]. Elles sont décomposées en signaux de ligne et d'enregistreur. Les signaux de ligne, envoyés généralement sous forme d'impulsions, servent à transmettre l'état de connexion entre les équipements de ligne de départ et d'arrivée. Ces équipements sont reliés l'un à l'autre par l'entremise de la voie de transmission. Les signaux d'enregistreur, qui sont échangés exclusivement entre deux enregistreurs, commandent l'établissement des communications.

Définition et fonction des signaux

Signaux de ligne

Signal de prise: Le signal de prise émane du centre de départ et indique que la communication sera établie incessamment.

Signal d'occupation: Ce signal est émis lorsque, par exemple dans le cas d'un raccordement d'abonné occupé, de fausses sélections ou de lignes occupées, la communication ne peut pas être établie de bout en bout. Pour que l'équipement de commutation soit aussi rapidement que possible accessible pour un nouveau trafic, la communication est normalement libérée sans délai dans la direction d'établissement. Si les possibilités techniques le permettent, il convient de faire en sorte que ce processus de libération automatique parvienne jusqu'au central local auquel est raccordé l'abonné appelant. La transmission de la tonalité d'occupation invite l'abonné à recomposer le numéro désiré.

Signal de réponse: En décrochant le récepteur téléphonique, l'abonné appelé provoque l'émission en arrière d'un signal de réponse, qui a pour effet, dans le trafic semi-automatique ou manuel, de faire fonctionner, à la position d'opératrice, le chronométrage des conversations, permettant de déterminer les taxes. Dans le trafic automatique, le signal de réponse provoque le début de la taxation automatique dans le centre international du pays d'origine.

Signal de raccrochage: Lorsque l'abonné appelé raccroche son récepteur, un signal de raccrochage est émis vers le centre international de départ. L'abonné demandé entre-t-il à nouveau en ligne, un signal de réponse annonce la fin de l'état «signal de raccrochage». Lorsque le temps de supervision de 2 à 4 minutes est écoulé dans le générateur d'impulsions de comptage ou si l'abonné demandeur raccroche son récepteur, un signal de fin supprime immédiatement l'état «signal de raccrochage».

Signal d'intervention: Ce signal qui est déclenché par une opératrice du pays de départ ne peut être émis qu'en trafic semi-automatique ou manuel. Il sert en tout temps à provoquer l'intervention d'une opératrice dans le pays de destination.

Dans le service manuel, l'opératrice intervient pour établir les communications. En trafic semi-automatique, le signal d'intervention appelle une opératrice d'assistance au centre international d'arrivée. L'opératrice d'assistance joue le rôle d'intermédiaire en cas de difficultés dues à l'établissement de la communication ou de difficultés de langue.

Signal de fin et signal de libération de garde: Le signal de fin est émis dans le sens «en avant» et provoque la libération complète des organes engagés dans la communication dans le sens de l'établissement. Il est accusé réception du signal de fin à partir de la direction opposée. Si le signal de libération de garde n'est pas transmis, la libération est répétée après 1 ou 2 minutes sur les tronçons internationaux jusqu'à ce que la quittance soit donnée.

Signaux d'enregistreurs

Signal d'invitation à transmettre: Ce signal est émis par le centre international d'arrivée ou de transit et indique que les conditions permettent de recevoir l'information de numérotation.

Information de numérotation: L'information de numérotation, transmise sur les circuits internationaux, se compose des chiffres sélectionnés par l'abonné ou par l'opératrice ainsi que de ceux qui sont intercalés par l'enregistreur pilote.

Signal de fin de numérotation «en avant»: Le signal de fin de numérotation, également appelé «code 15», marque toujours la fin de la transmission de l'information de numérotation dans le service semi-automatique. Dans le trafic automatique, l'abonné n'a pas la possibilité d'émettre un

* Traduction d'un article publié en allemand dans les «Albiswerk-Berichte» 22 (1970) No 1, p. 21...25.

signal de fin de numérotation. Lorsque ce dernier est nécessaire à l'établissement de la communication, par exemple dans le système CCITT n° 5, il doit être engendré artificiellement lorsque l'abonné a terminé sa numérotation.

Signal de fin de sélection reçu «en arrière»: Ce signal est émis par l'enregistreur d'arrivée après la réception de l'information de numérotation complète, par exemple du «code 15». Il provoque la libération de l'enregistreur international de départ.

Signaux spéciaux servant à diriger l'acheminement: Les systèmes de sélection modernes permettent d'émettre des signaux d'enregistreurs servant à diriger l'acheminement dans les deux sens de transmission, soit en vue de l'identification du lieu d'origine, de l'insertion de supprimeurs d'écho, de la détermination du genre de la voie de jonction (câble, satellite, etc.).

Système CCITT n° 4

Le système n° 4 est conçu pour la signalisation de bout en bout, c'est-à-dire que l'enregistreur international de départ envoie son information numérique, après plusieurs prolongements de la section de transmission à travers des centres de transit, à l'enregistreur international d'arrivée sans régénération dans les centres de transit. Les signaux de ligne et d'enregistreurs sont émis sous forme d'impulsions. Ce système peut être utilisé sur des circuits à quatre fils unidirectionnels.

Signaux de ligne

Le *tableau I* contient une récapitulation des signaux de ligne, dont les fréquences sont $f_x = 2040$ Hz et $f_y = 2400$ Hz. A l'exception du signal d'invitation à transmettre, chaque signal de commande est introduit par un signal préparatoire P d'une durée de 150 ms, qui est constitué par la combinaison des deux fréquences f_x et f_y . A l'encontre d'une seule fréquence, la combinaison de fréquences assure une meilleure

Tableau I. Code de signaux de ligne du système CCITT n° 4

	Désignation du signal	Code
Signaux en avant	Prise terminale	PX
	Prise pour transit	PY
	Signal de fin	PXX
	Signal d'intervention	PYY
Signaux en arrière	Invitation à transmettre terminale	X
	Invitation à transmettre de transit	Y
	Numéro reçu	p
	Occupation	PX
	Réponse	PY
	Raccrochage du demandé	PX
	Libération de garde	PYY

Tableau II. Code binaire du système CCITT n° 4

Ordre de succession à l'émission	1	2	3	4	
Pondération des éléments	8	4	2	1	
Signal	Numéro				
Chiffre 1	1	y	y	y	x
Chiffre 2	2	y	y	x	y
Chiffre 3	3	y	y	x	x
Chiffre 4	4	y	x	y	y
Chiffre 5	5	y	x	y	x
Chiffre 6	6	y	x	x	y
Chiffre 7	7	y	x	x	x
Chiffre 8	8	x	y	y	y
Chiffre 9	9	x	y	y	x
Chiffre 0	10	x	y	x	y
Code (11)	11	x	y	x	x
Code (12)	12	x	x	y	y
Essai de fonctionnement	13	x	x	y	x
Signal disponible	14	x	x	x	y
Fin de numérotation	15	x	x	x	x
Signal disponible	16	y	y	y	y

leur protection contre les effets des courants vocaux. Le signal qui suit immédiatement est représenté par des éléments de signaux courts ou longs d'une seule fréquence:

X et Y élément de signal court d'une durée de 100 ms, constitué par la fréquence f_x ou f_y ,
 XX et YY élément de signal long d'une durée de 350 ms, constitué par la fréquence f_x ou f_y .

Un critère de transit et un critère terminal sont définis pour le signal de prise et pour celui d'invitation à transmettre, étant donné que les signaux ne sont enregistrés dans les centres de transit que dans la mesure où cela est indispensable à l'établissement des communications. Unique exception, le signal de fin est capté dans tous les centres de transit. Chaque section de transit ou terminale se libère alors isolément, dès que le signal de libération de garde individuel est reçu.

Quant aux signaux émis en arrière, PX pour l'occupation se différencie de PX pour raccrochage du demandé, par le signal de réponse PY émis entre-temps: PX avant la réponse signifie occupation; PX après la réponse indique le début de l'état de raccrochage du demandé.

Signaux d'enregistreurs

Les signaux numériques en avant sont transmis en code binaire (quatre bits) conformément au *tableau II*. Chaque élément de ce code a une durée d'émission de 35 ms et est séparé du suivant par un intervalle de silence de même durée. Les états x (2040 Hz) $\triangle 1$ ou y (2400 Hz) $\triangle 0$ peuvent être admis.

Tableau III. Code des signaux de ligne du système CCITT n° 5

Désignation du signal	Sens d'émission*	Fréquence
Prise	→	f_1
Invitation à transmettre	←	f_2
Occupation	←	f_2
Accusé de réception	→	f_1
Réponse	←	f_1
Accusé de réception	→	f_1
Raccrochage du demandé	←	f_2
Accusé de réception	→	f_1
Signal de fin	→	$f_1 + f_2$
Accusé de réception	←	$f_1 + f_2$
Intervention	→	f_2 pendant 850 ms

* → signaux émis en avant ← signaux émis en arrière

Pour chaque chiffre, il sera envoyé en retour un signal d'accusé de réception (durée de 35 ms) qui peut être un élément x ou y. Le signal d'accusé de réception x a deux significations:

- après un signal d'invitation à transmettre terminal: «chiffre reçu – envoyez le chiffre suivant»;
- après un signal d'invitation à transmettre de transit: «chiffre reçu – cessez d'envoyer les chiffres».

Le signal d'accusé de réception y n'est transmis qu'après un signal d'invitation à transmettre de transit et signifie: «chiffre reçu – envoyez le chiffre suivant».

A la fin de la réception de l'information de numérotation complète, l'enregistreur d'arrivée envoie un signal de numéro reçu P en retour, sur quoi les enregistreurs d'arrivée et de départ se libèrent.

Système CCITT n° 5

Le système n° 5 travaille section par section, c'est-à-dire que toute l'information de numérotation est reçue et retransmise par un enregistreur de transit. Il est exclusivement conçu pour une exploitation bidirectionnelle.

Signaux de ligne

Dans le système n° 5, la transmission des signaux de ligne est asservie, chaque signal étant émis jusqu'à ce que le centre correspondant envoie le signal d'accusé de réception. De son côté, le signal d'accusé de réception cesse dès que la transmission du signal initial est achevée. Le code des signaux de ligne utilisé, faisant appel aux deux fréquences $f_1 = 2400$ Hz et $f_2 = 2600$ Hz est reproduit dans le *tableau III*.

Il n'est accusé réception du signal de prise par l'équipement de ligne d'arrivée que lorsqu'un enregistreur est raccordé et qu'il est disponible pour recevoir les chiffres. Le signal d'intervention n'est suivi d'aucun accusé de réception direct; la confirmation de sa réception est donnée par l'entrée en ligne de l'opératrice.

La distinction entre le signal d'occupation et celui de raccrochage du demandé est, comme dans le système n° 4, faite par les intervalles de temps avant ou après le signal de réponse.

Dans l'exploitation bidirectionnelle, un signal de prise peut être émis simultanément dans les deux sens. Cette situation – reconnue de part et d'autre – provoque la suspension du signal de prise aux deux extrémités. Une programmation rigide des enregistreurs de départ permet d'assigner une priorité: l'un des enregistreurs de départ libère l'équipement de ligne pour le trafic d'arrivée, tandis que l'autre émet un nouveau signal de prise après un intervalle de silence d'au moins 100 ms. L'enregistreur qui libère la communication fait une nouvelle tentative d'établissement sur une autre voie de transmission.

Signaux d'enregistreurs

L'information de numérotation est transmise en un bloc à impulsions et intervalles de silence fixes. L'émission en bloc est introduite par un signal KP qui permet de faire la distinction entre communication terminale et de transit. Ce signal est émis 80 ms après la fin du signal de prise. Le code (15) marque toujours la fin de l'émission en bloc. La communication ne peut être établie que lorsque l'enregistreur de départ a emmagasiné l'information de numérotation complète. Les signaux d'enregistreurs sont transmis à l'aide d'un code MFC à 2 fréquences parmi 6 selon le *tableau IV*.

Tableau IV. Signaux d'enregistreurs du système CCITT n° 5

Signal	Durée ms	Fréquences Hz	Observations
KP 1 («13»)	100	1100/1700	Trafic terminal
KP 2 («14»)	100	1300/1700	Trafic de transit
1	55	700/900	
2	55	700/1100	
3	55	900/1100	
4	55	700/1300	
5	55	900/1300	
6	55	1100/1300	
7	55	700/1500	
8	55	900/1500	
9	55	1100/1500	
0	55	1300/1500	
11	55	700/1700	Opératrice code 11
12	55	900/1700	Opératrice code 12
15	55	1500/1700	Fin de numérotation

Les intervalles de silence entre les différents signaux sont de 55 ms. Les enregistreurs internationaux de départ et de transit sont libérés après l'émission du code (15).

Système MFC R2 (code multifréquence)

Le système MFC qui a d'abord été mis au point comme système de signalisation entre enregistreurs n'était lié à aucun système de signalisation de ligne spécial. Dans le réseau national, par exemple, on exploite le système MFC avec les mêmes signaux de ligne que ceux qu'utilise le système de sélection par impulsions. La Conférence européenne des administrations des postes et des télécommunications (CEPT) a spécifié le système de signalisation de ligne décrit ci-après pour le système MFC, dénommé par la suite système R2 (MFC) dans les publications du CCITT [2].

- Les caractéristiques particulières du système MFC sont:
- grande vitesse de transmission de l'information de numérotation et, partant, établissement rapide des communications et réduction du délai d'attente après numérotage,
 - sécurité de la transmission de l'information par code testable,
 - application du système sur circuits à deux ou quatre fils,
 - possibilités de transmettre des informations complémentaires dans les deux directions,
 - signalisation de bout en bout, d'où enregistreurs de transit de construction simple à court temps de maintien,
 - possibilités de déterminer les voies d'acheminement par l'envoi de signaux en avant et en arrière, prévus à cet effet.

Signaux de ligne

La signalisation d'état « hors bande », à bas niveau, peut être utilisée sur des circuits à quatre fils, ce qui permet de recourir à des équipements de ligne simples et d'un prix

Tableau V. Signaux de ligne pour système R2 (MFC)

Signal	Sens*	En avant	En arrière
Repos		tonalité	tonalité
Engagement	→	pas de tonalité	tonalité
Réponse	←	pas de tonalité	pas de tonalité
Demandé raccroché	←	pas de tonalité	tonalité
Libération	→	tonalité	tonalité/ pas de tonalité
Blocage	←	tonalité	pas de tonalité
Déblocage	←	tonalité	tonalité

* → signaux émis en avant ← signaux émis en arrière

Tableau VI. Codage des signaux MFC

Fréquences émises en avant Hz	1380	1500	1620	1740	1860	1980
Fréquences émises en arrière Hz	1140	1020	900	780	660	540
Signal						
1	x	x				
2	x		x			
3		x	x			
4	x			x		
5		x		x		
6			x	x		
7	x					x
8		x				x
9			x			x
10				x	x	
11	x					x
12		x				x
13			x			x
14				x		x
15					x	x

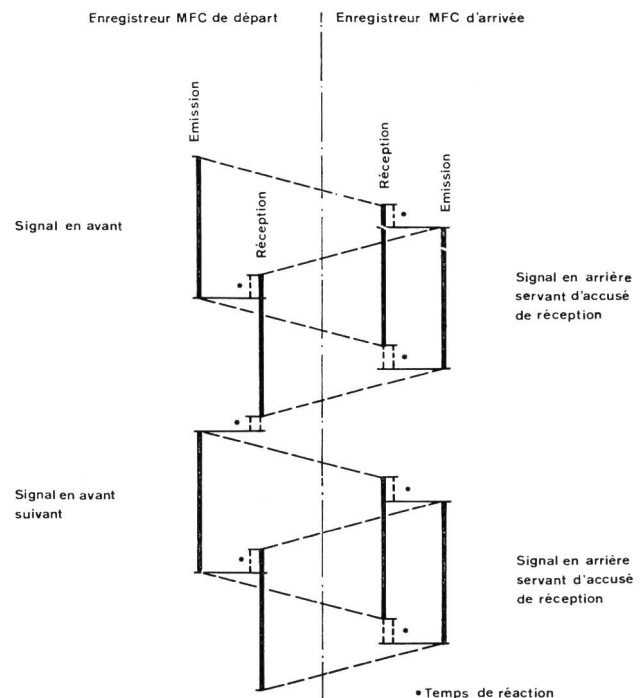


Fig. 10

Représentation de l'échange des signaux MFC

Tableau VII. Signification des signaux MFC émis en avant

Signal n°	Groupe I	Groupe II (en réponse aux signaux émis en arrière A-3 et A-5)	
1	Chiffre 1	abonné ordinaire	national
2	Chiffre 2	communication avec priorité	
3	Chiffre 3	essai de fonctionnement	
4	Chiffre 4	disponible	
5	Chiffre 5	opératrice	
6	Chiffre 6	transmission de données	
7	Chiffre 7	abonné ordinaire	international
8	Chiffre 8	transmission de données	
9	Chiffre 9	disponible	
10	Chiffre 0	opératrice	
11	communication code (11)	disponible pour le service national	
12	a) communication code (12) b) indication de transit c) demande refusée		
13	accès aux appareils d'essai		
14	réserve pour la connexion d'un supprimeur d'écho		
15	fin de numérotation		

avantageux. Grâce au système bien conçu des signaux d'enregistreurs, il est possible de se satisfaire d'un nombre minimum de signaux de ligne (tableau V). Une fréquence de signalisation de 3825 Hz, avec un écart de 4 kHz entre voies, est utilisée dans les deux sens de transmission.

Signalisation entre enregistreurs

La signalisation entre enregistreurs s'opère à l'aide d'un code à 2 fréquences parmi 6 avec des groupes de fréquences différents pour le sens de transmission en avant et en arrière, ce qui donne, selon le tableau VI, quinze combinaisons possibles dans les deux directions. Le tableau VII fait ressortir que ces combinaisons ont des significations différentes selon les signaux qui sont émis en arrière (tableau VIII). En régime national, le code se limite à 2 fréquences parmi 5 ou à 2 fréquences parmi 4, le nombre nécessaire des signaux étant plus petit. La transmission des signaux est asservie ainsi que le montre la figure 10.

Tableau VIII. Signification des signaux MFC émis en arrière

Signal n°	Groupe A	Groupe B
1	Envoyez le chiffre suivant (n + 1)	Disponible pour le service national
2	Reprenez l'envoi à l'avant-dernier chiffre (n - 1)	Numéro d'appel modifié
3	Passage aux signaux B	Abonné occupé
4	Encombrement sur le réseau national	Encombrement
5	Signalez la nature des équipements d'origine	Numéro d'abonné ou décade inutilisés
6	Connectez les circuits de conversation	Abonné libre avec taxation
7	Reprenez l'envoi du chiffre antépénultième (n - 2)	Abonné libre sans taxation
8	Reprenez l'envoi du chiffre précédant l'antépénultième (n - 3)	Ligne d'abonné en dérangement
9 } 10 }	Disponible pour le service national	Disponible pour le service national
11	Envoyez le critère de transit	Disponible pour le service international
12	Envoyez le chiffre de langue ou le chiffre de discrimination	
13	Envoyez l'indication du lieu de l'enregistreur international MFC de départ	
14	Réserve pour la connexion d'un supprimeur d'écho	
15	Encombrement international	

Après la prise d'un circuit, l'enregistreur de départ émet le premier signal. Dès que l'enregistreur d'arrivée a reconnu ce signal, il en accuse réception en transmettant un signal en arrière qui interrompt le signal en avant dans l'enregistreur de départ. Lorsque l'enregistreur d'arrivée constate la disparition du signal en avant, il cesse d'émettre le signal d'accusé de réception. Sur ce, l'enregistreur de départ peut envoyer le signal en avant suivant, conformément à la signification de l'accusé de réception.

Systèmes de signalisation futurs

Système n° 5_{bis}

Le système n° 5_{bis} utilise les mêmes signaux de ligne que le système n° 5. Les signaux entre enregistreurs sont complétés par des signaux émis en arrière. Il est aussi fait usage du code à 2 fréquences parmi 6, avec les mêmes fréquences

dans les deux sens de transmission. Les signaux sont émis de la façon suivante: dès que l'enregistreur de départ a reçu cinq chiffres composés par l'abonné, il envoie une information d'adresse en bloc constituée de sept signaux:

X	I ₁	Z	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	ou	}	pour communications	
X	I ₁	I ₂	Z	N ₁	N ₂	N ₃	ou			de transit
X	I ₁	I ₂	I ₃	Z	N ₁	N ₂				
X	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	N ₅					pour communications terminales.

Les signaux I et N sont sélectionnés par l'abonné et désignent les indicatifs internationaux et nationaux. X et Z sont insérés par l'enregistreur de départ, X introduisant l'information d'adresse en bloc – comparable à KP dans le système n° 5 – et renseignant sur «l'histoire» de la communication ainsi que sur la composition de l'information d'adresse en bloc suivante. Z correspond au chiffre de langue ou à celui de discrimination, mais avec une signification plus étendue. L'information d'adresse en bloc est, comme dans le système n° 5, transmise avec 55 ms d'impulsion et 55 ms d'intervalle de silence. Les autres chiffres sont transmis avec la même longueur d'impulsion et un intervalle de silence minimum de 50 ms.

Après la réception de l'information d'adresse en bloc, l'enregistreur d'arrivée ou de transit peut émettre les signaux en arrière:

- a) un groupe de signaux d'occupation,
- b) un groupe de signaux d'état de l'abonné appelé,
- c) un groupe de signaux spéciaux, tels que demande d'identification des CT, répétition due à la découverte d'erreurs, etc.

Pour que le système reste compatible avec TASI, une tonalité de signalisation à bas niveau est émise dans les deux sens de transmission tant que les informations sont échangées entre les enregistreurs.

Système n° 6

Les signaux de ligne et d'enregistreurs sont transmis sur une seule voie d'information pour plusieurs communications d'une direction déterminée. Le processeur électronique assure l'établissement des communications et le changement des états de connexion dans les équipements de ligne internationaux. Les avantages de ce système sont: établissement plus rapide des communications et construction plus simple des équipements de ligne.

Bibliographie

- [1] Avis du CCITT Q.120...Q.138, Q.140...Q.164. Livre bleu, tome VI.
- [2] Spécifications détaillées du système de signalisation R2. Union internationale des télécommunications, 1969.

Adresse des auteurs: p. a. Albiswerk Zurich SA, Albisriederstrasse 245, CH-8047 Zurich.