RAPPORT TECHNIQUE

TECHNICAL REPORT

CEI
IEC
61334-5-2

Première édition
First edition
1998-05

Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs –

Partie 5-2: Profils des couches basses – Profil FSK (modulation par déplacement de fréquence)

Distribution automation using distribution line carrier systems –

Part 5-2: Lower layer profiles – Frequency shift keying (FSK) profile

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61334-5-2:1998

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 8

Articles

1 Généralités 12
1.1 Domaine d'application et objet 12
1.2 Références normatives 12
1.3 Acronymes 14
2 Structure du profil des couches basses 16
2.1 Sous-couche MAC 16
2.2 Sous-couche PLS 18
2.3 MAU 18
3 Sous-couche MAC 18
3.1 Généralités 18
3.2 Classes de service 20
3.2.1 Classes de service en mode orienté connexion (CO) 20
3.2.2 Classes de service en mode sans connexion (CL) 24
3.3 Services MAC 30
3.4 Interfaces entre MAC et LLC 30
3.4.1 MA_Data.request 30
3.4.1.1 Fonction 30
3.4.1.2 Structure 30
3.4.1.3 Utilisation 30
3.4.2 MA_Data.indication 32
3.4.2.1 Fonction 32
3.4.2.2 Structure 32
3.4.2.3 Utilisation 32
3.4.3 MA_Data.confirm 32
3.4.3.1 Fonction 32
3.4.3.2 Structure 32
3.4.3.3 Utilisation 32
3.5 Interfaces entre MAC et la couche Physique 32
3.6 Interface entre MAC et la couche Gestion 34
3.6.1 Fonction 34
3.6.2 Structure 34
3.6.3 Utilisation 34
3.7 Format de la trame MAC 34
3.8 Trame MAC 36

CONTENTS

Page

FOREWORD 9

Clause

1 General 13
1.1 Scope and object 13
1.2 Normative references 13
1.3 Acronyms 15
2 The lower layer profile structure 17
2.1 MAC sublayer 17
2.2 PLS sublayer 19
2.3 MAU 19
3 MAC sublayer 19
3.1 Overview 19
3.2 Classes of service 21
3.2.1 Class of service in connection oriented (CO) mode 21
3.2.2 Class of service in connectionless (CL) mode 25
3.3 MAC services 31
3.4 MAC to LLC interfaces 31
3.4.1 MA_Data.request 31
3.4.1.1 Function 31
3.4.1.2 Structure 31
3.4.1.3 Use 31
3.4.2 MA_Data.indication 33
3.4.2.1 Function 33
3.4.2.2 Structure 33
3.4.2.3 Use 33
3.4.3 MA_Data.confirm 33
3.4.3.1 Function 33
3.4.3.2 Structure 33
3.4.3.3 Use 33
3.5 MAC to Physical layer interfaces 33
3.6 MAC to Layer Management Interface 35
3.6.1 Function 35
3.6.2 Structure 35
3.6.3 Use 35
3.7 MAC frame format 35
3.8 MAC frame 37

Articles Pages

3.9 Eléments de la trame MAC 36
3.9.1 Preamble = préambule 36
3.9.2 Flag = délimiteur 38
3.9.3 Address = adresse 38
3.9.4 Control = commande 38
3.9.4.1 Style de répétition 1 38
3.9.4.2 Style de répétition 2 42
3.9.5 Repetition = répétition 44
3.9.6 Information 46
3.9.7 Frame Checking Sequence (FCS) = séquence de contrôle de trame 46
3.10 Trame MAC invalide 46
3.11 Procédures MAC 46
3.11.1 Procédures MACph 46
3.11.1.1 Transmettre une trame 46
3.11.1.2 Recevoir une trame 48
3.11.1.3 Détection d'un retard de phase AC 48
3.11.2 Procédures MACre 48
3.11.3 Procédures de répétitions MAC de Style 1 52
3.11.3.1 Service_Class = 1 52
3.11.3.2 Service_Class = 2 52
3.11.4 Procédure de répétition MAC de Style 2 54
3.12 Gestion des répétitions 60
3.13 Changements d'état de MAC 62
3.13.1 Tableau de changements d'état pour une exploitation de Style 1 62
3.13.2 Description des états 64
3.13.3 Description des changements d'état 66
3.13.4 Description des actions 66
3.13.5 Notation utilisée dans le tableau de changements d'état 68

4 Sous-couche PLS 68
4.1 Spécification de service PLS 68
4.1.1 Description globale du service 68
4.1.2 Spécifications détaillées des services 68
4.1.2.1 Ph_Data.request 68
4.1.2.2 Ph_Data.confirm 70
4.1.2.3 Ph_Data.indication 70
4.1.2.4 Ph_ZC.indication 72
4.2 Structure et synchronisation des trames 72
4.2.1 Structure des trames 72
4.2.2 Synchronisation des trames 74

Clause Page

3.9 Elements of the MAC frame 37
3.9.1 Preamble 37
3.9.2 Flag 39
3.9.3 Address 39
3.9.4 Control 39
3.9.4.1 Repetition Style 1 39
3.9.4.2 Repetition Style 2 43
3.9.5 Repetition 45
3.9.6 Information 47
3.9.7 Frame Checking Sequence (FCS) 47
3.10 MAC invalid frame 47
3.11 MAC procedures 47
3.11.1 MACph procedures 47
3.11.1.1 Transmit a frame 47
3.11.1.2 Receive a frame 49
3.11.1.3 Detection of the AC phase delay 49
3.11.2 MACre procedures 49
3.11.3 MAC repetition procedures Style 1 53
3.11.3.1 Service_Class = 1 53
3.11.3.2 Service_Class = 2 53
3.11.4 MAC repetition procedures Style 2 55
3.12 Repetition management 61
3.13 MAC state transition 63
3.13.1 State transition table for the operation Style 1 63
3.13.2 State description 65
3.13.3 Event descriptions 67
3.13.4 Actions description 67
3.13.5 Notation used in the transition table 69

4 PLS sublayer 69
4.1 PLS service specification 69
4.1.1 General description of the service 69
4.1.2 Detailed specification of the service 69
4.1.2.1 Ph_Data.request 69
4.1.2.2 Ph_Data.confirm 71
4.1.2.3 Ph_Data.indication 71
4.1.2.4 Ph_ZC.indication 73
4.2 Frame structure and synchronization 73
4.2.1 Frame structure 73
4.2.2 Frame synchronization 75

Articles Pages

4.3 Caractéristiques de MI 74
4.3.1 Description globale des caractéristiques 74
4.3.2 Description détaillée des signaux 74
4.3.2.1 Transmit Data (TD = transmettre des données) 74
4.3.2.2 Receive Data (RD = recevoir des données) 74
4.3.2.3 Mode Control (MC = mode de contrôle) 76
4.3.2.4 Bit Clock (BC = horloge bit) 76
4.3.2.5 Zero Crossing (ZC = passage par zéro) 76
4.4 Description des procédures 76
4.4.1 Description des états du composant PLS 76
4.4.2 Description des changements d'état du composant PLS 76
4.4.3 Description des actions du composant PLS 78

5 MAU 80
5.1 Généralités 80
5.2 Caractéristiques générales 80
5.2.1 Vitesse de modulation 80
5.2.2 Plage de fréquences 80
5.2.3 Circuits d'échange optionnels 82
5.3 Caractéristiques des modems de moyenne tension 82
5.3.1 Impédance nominale d'entrée/sortie 82
5.3.2 Impédance de charge 82
5.3.3 Puissance nominale du signal de sortie 82
5.3.4 Bande de fréquence nominale du signal (BN) 84
5.3.5 Masque de transmission 84
5.3.6 Stabilisation de la porteuse 84
5.3.7 Sensibilité en entrée 84
5.3.8 Plage dynamique de l'entrée 84
5.3.9 Taux d'erreur par bit 84
5.3.10 Risques de récupération de l'horloge 84
5.4 Caractéristiques de modems en basse tension 84
5.4.1 Bandes de fréquences 84
5.4.2 Impédance d'entrée-sortie 86
5.4.3 Impédance de charge 86
5.4.4 Masque de transmission 86
5.4.5 Stabilisation de la fréquence du signal 86
5.4.6 Sensibilité en entrée 86
5.4.7 Plage dynamique en entrée 86
5.4.8 Taux d'erreur par bit 86
5.4.9 Risques de récupération de l'horloge 86

Clause Page

4.3 MI characteristics 75
4.3.1 General description of the characteristics 75
4.3.2 Detailed description of the signals 75
4.3.2.1 Transmit Data (TD) 75
4.3.2.2 Receive Data (RD) 75
4.3.2.3 Mode Control (MC) 77
4.3.2.4 Bit Clock (BC) 77
4.3.2.5 Zero Crossing (ZC) 77
4.4 Description of the procedures 77
4.4.1 PLS component state descriptions 77
4.4.2 PLS component event descriptions 77
4.4.3 PLS component action descriptions 79

5 MAU 81
5.1 General 81
5.2 General characteristics 81
5.2.1 Modulation rate 81
5.2.2 Frequency range 81
5.2.3 Optional interchange circuits 83
5.3 MV modem characteristics 83
5.3.1 Nominal input-output impedance 83
5.3.2 Load impedance 83
5.3.3 Nominal signal output power 83
5.3.4 Nominal signal frequency band (BN) 85
5.3.5 Transmission mask 85
5.3.6 Carrier stabilization 85
5.3.7 Input sensitivity 85
5.3.8 Input dynamic range 85
5.3.9 Bit error rate 85
5.3.10 Recovered clock jitter 85
5.4 LV modem characteristics 85
5.4.1 Frequency bands 85
5.4.2 Input-output impedance 87
5.4.3 Load impedance 87
5.4.4 Transmission mask 87
5.4.5 Signal frequency stabilization 87
5.4.6 Input sensitivity 87
5.4.7 Input dynamic range 87
5.4.8 Bit error rate 87
5.4.9 Recovered clock jitter 87

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 5-2: Profils des couches basses –

Profil FSK (modulation par déplacement de fréquence)

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes Internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la norme nationale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques des types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques du type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 5-2: Lower layer profiles – Frequency shift keying (FSK) profile

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 61334-5-2, rapport technique de type 2, a été établie par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet de comité	Rapport de vote
57/272/CDV	57/301/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport technique.

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.3.2.2 de la partie 1 des Directives CEI/ISO) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine du profil FSK pour l'automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs, car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de la transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

IEC 61334-5-2, which is a technical report of type 2, has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

The text of this technical report is based on the following documents:

Committee draft	Report on voting
57/272/CDV	57/301/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical report can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.3.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a “prospective standard for provisional application” in the field of frequency shift keying (FSK) profile for distribution automation using distribution line carrier systems because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an “International Standard”. It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

AUTOMATISATION DE LA DISTRIBUTION À L'AIDE DE SYSTÈMES DE COMMUNICATION À COURANTS PORTEURS –

Partie 5-2: Profils des couches basses – Profil FSK (modulation par déplacement de fréquence)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

Le présent rapport technique de type 2 décrit un profil des couches basses qui inclut la sous-couche MAC (accès au support), la sous-couche PLS (signalisation physique) et les MAU (unités de raccordement au secteur) en vue de contribuer à la construction d'un jeu de normes pour une communication efficace sur les réseaux en moyenne et basse tension pour les systèmes à courants porteurs (DLC, Distribution Line Carrier).

Le présent profil utilise les techniques de modulation FSK, qui offrent l'avantage d'une mise en oeuvre bon marché, une robustesse et une résistance au bruit et aux interférences. La qualité de la transmission est en outre prévisible quand on connaît quelques paramètres du support de transmission. Utilisant une interface normalisée des signaux électriques, le modem est adapté à différentes techniques de modulation.

Des approches techniques diverses sont utilisées pour le développement des communications pour les systèmes DLC. En conséquence, des profils de bas niveau variés sont actuellement réalisables, avec des résultats acceptables en termes de performance et de coûts. Les différences entre les divers cas sont souvent mineures et il est possible de retrouver une racine commune. Le présent rapport décrit un profil de bas niveau qui rassemble des expériences communes.

Conformément à la structure du modèle d'interconnexion des systèmes ouverts, un profil de bas niveau représente une interface à la sous-couche LLC (contrôle de liaison logique) et il se compose de sous-couches telles que MAC, PLS et MAU qui présentent entre elles des interfaces bien connues.

La sous-couche MAC décrite ici fournit une interface à la fois avec le LLC en mode sans connexion (CL) (voir CEI 61334-4-32) et le LLC en mode orienté connexion (CO) (voir la CEI 61334-4-33).

L'utilisation de MAC est différente pour chaque cas à cause de la longueur de la trame et de la séquence des trames sur le support. Pour améliorer l'efficacité de la communication, différentes classes de service sont fournies. Un usage adéquat des classes de service et des paramètres associés permet une surveillance des transferts ainsi que des temps d'attente des processus impliqués dans la communication.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61334. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61334 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60495:1993, *Equipements terminaux à courants porteurs sur lignes d'énergie, à bande latérale unique*

DISTRIBUTION AUTOMATION USING DISTRIBUTION LINE CARRIER SYSTEMS –

Part 5-2: Lower layer profiles – Frequency shift keying (FSK) profile

1 General

1.1 Scope and object

This technical report of type 2 describes a lower layer profile that includes the medium access control (MAC) sublayer, the physical signalling (PLS) sublayer and the mains attachment units (MAU), with the purpose of giving a contribution to build up a set of standards for effective communication on MV and LV network for distribution line carrier (DLC) systems.

This profile uses the FSK modulation technique that offers the advantages of low cost implementation, robustness and immunity against noise and interferences. Furthermore, the transmission quality is predictable knowing few parameters of the transmission medium. Using standard electrical signal interface to the modem, the profile is effective for different modulation techniques.

Different technical approaches in developing communication for DLC systems are in progress. As a consequence, at present different low level profiles are feasible with acceptable results in terms of performance and cost-effectiveness. In many cases, the differences amongst solutions are minor and it is possible to find a common root. This report describes a low level profile that assembles some common experience.

According to the structure of the open system interconnection model, the low level profile should present a standard interface to the logical link control (LLC) sublayer and consists of sublayers such as the MAC sublayer, PLS and MAU, that present well-defined interface to each other.

The MAC sublayer here described interfaces both the LLC connectionless (CL) (see IEC 61334-4-32) and the LLC connection oriented (CO) (see IEC 61334-4-33).

The use of the MAC in the two cases is different due to the frame length and the frame sequence on the medium. To improve the efficiency of the communication, different classes of service are given. The proper use of the class of service and related parameters allow users control of the transfer and waiting time of the processes involved in the transmission.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61334. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61334 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60495:1993, *Single sideband power-line carrier terminals*

CEI 61334-3-1:—, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 3-1: Prescriptions concernant la transmission des signaux sur le secteur – Bandes de fréquences et niveaux de sortie*[1)]

CEI 61334-3-21,1996: *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 3-21: Prescriptions concernant la transmission des signaux sur le secteur – Dispositif de couplage phase-phase capacitif isolé MT*

CEI 61334-4-32:1996, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-32: Protocoles de communication de données – Couche de liaison de données – Contrôle de liaison logique (LLC)*

CEI 61334-4-33:—, *Automatisation de la distribution à l'aide de systèmes de communication à courants porteurs – Partie 4-33: Protocoles de communication de données – Couche liaison de données – Contrôle de liaison logique – Protocole orienté connexion*[1)]

ISO/CEI 3309:1993, *Technologies de l'information – Télécommunications et échange d'informations entre systèmes – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC) – Eléments de procédures (publiée actuellement en anglais seulement)*

UIT-T Recommandation V.24:1996, *Liste des définitions des circuits de jonction à l'interface entre l'équipement terminal de traitement de données et l'équipement de terminaison du circuit de données*

[1)] A publier.

IEC 61334-3-1:—, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 3-1: Mains signalling requirements – Frequency bands and output levels*[1)]

IEC 61334-3-21:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 3-21: Mains signalling requirements – MV phase-to-phase isolated capacitive coupling device*

IEC 61334-4-32:1996, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-32: Data communication protocols – Data link layer – Logical link control (LLC)*

IEC 61334-4-33:—, *Distribution automation using distribution line carrier systems – Part 4-33: Data communication protocols – Data link layer – Logical link control – Connection oriented protocol*[1)]

ISO/IEC 3309:1993, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – High-level data link control (HDLC) procedures – Frame structure*

ITU-T Recommendation V.24:1996, *List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment (DTE) and data circuit-terminating equipment (DCE)*

1) To be published.