

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Alarm systems –

Part 7-3: Message formats and protocols for serial data interfaces in alarm transmission systems – Common data link layer protocol

Systèmes d'alarme –

Partie 7-3: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme – Protocole de la couche commune de liaison de données



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2001 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Alarm systems –

Part 7-3: Message formats and protocols for serial data interfaces in alarm transmission systems – Common data link layer protocol

Systèmes d'alarme –

Partie 7-3: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme – Protocole de la couche commune de liaison de données

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 13.320

ISBN 2-8318-6015-6

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
4 Abréviations.....	8
5 Généralités	10
6 Bloc de données de liaison de données.....	10
7 Protocole fondamental de transmission.....	12
7.1 Temporisation de message	12
7.2 Temporisation de redémarrage	12
7.3 Adresses réseau.....	12
7.4 Initialisation du maître (MASTER)	12
7.5 Initialisation d'ESCLAVE (SLAVE).....	14
7.6 Fonction d'identification de la couche de liaison de données (DLLA).....	16
7.7 Etat normal.....	16
7.8 Fonctionnement multipoints	16
7.9 Etat d'attente	18
7.10 Message provenant du maître (MASTER)	18
7.11 Communications ESCLAVE (SLAVE) à ESCLAVE (SLAVE).....	20
7.12 Protocole général	20
7.12.1 Erreurs de réception	20
7.12.2 Réponse	20
7.12.3 Défaillance de réponse	20
7.12.4 Réinitialisation des ESCLAVES (SLAVES)	22
7.12.5 Défaillance du maître (MASTER).....	22
Annexe A (normative) Types de blocs de données de liaison de données	24

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Definitions	9
4 Abbreviations.....	9
5 General	11
6 Data link data block	11
7 Basic transmission protocol	13
7.1 Message time-out.....	13
7.2 Restart time-out.....	13
7.3 Network addresses	13
7.4 MASTER initialization	13
7.5 SLAVE initialization.....	15
7.6 Data link layer authentication (DLLA) function	17
7.7 Normal state.....	17
7.8 Multipoint operation	17
7.9 Wait state.....	19
7.10 Message From MASTER.....	19
7.11 SLAVE to SLAVE communications.....	21
7.12 General protocol.....	21
7.12.1 Reception errors	21
7.12.2 Response	21
7.12.3 Failure to respond.....	21
7.12.4 Re-initialization of SLAVEs.....	23
7.12.5 Failure of the MASTER	23
Annex A (normative) Data link data block types	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 7-3: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme – Protocole de la couche commune de liaison de données

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 norme de la CEI et la norme nationale ou régionale 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 Norme internationale CEI 60839-7-3 a été établie par le comité d'études 79 de la CEI: Systèmes d'alarme.

La présente version bilingue, publiée en 2001-11, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est basé sur les documents 79/200/FDIS et 79/210/RVD. Le rapport de vote 79/210/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2004. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ALARM SYSTEMS –**Part 7-3: Message formats and protocols for serial data interfaces
in alarm transmission systems –
Common data link layer protocol**

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 specifications, 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.

International Standard IEC 60839-7-3 has been prepared by IEC technical committee 79: Alarm systems.

This bilingual version, published in 2001-11, corresponds to the English version.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
79/200/FDIS	79/210/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex A forms an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2004. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

La CEI 60839-7-3 constitue une partie d'une série de publications présentées sous le titre général: Systèmes d'alarme – Partie 7: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme.

- CEI 60839-7-1: Généralités
- CEI 60839-7-2: Protocole de la couche commune d'application
- CEI 60839-7-3: Protocole de la couche commune de liaison de données
- CEI 60839-7-4: Protocole de la couche commune de transport
- CEI 60839-7-5: Interfaces des systèmes d'alarme utilisant une configuration bifilaire conforme à l'ISO/CEI 8482
- CEI 60839-7-6: Interfaces des systèmes d'alarme utilisant la recommandation UIT-T V.24/V.28 pour la signalisation
- CEI 60839-7-7: Interfaces des systèmes d'alarme pour les transmetteurs de systèmes d'alarme enfichables
- CEI 60839-7-11: Protocole série à utiliser par les systèmes numériques de communication utilisant la recommandation UIT-T V.23 pour la signalisation au niveau des interfaces avec le RTPC
- CEI 60839-7-12: Interfaces PTT pour les voies de communication dédiées utilisant la recommandation UIT-T V.23 pour la signalisation
- CEI 60839-7-20: Interfaces d'extrémité utilisant la recommandation UIT-T V.24/V.28 pour la signalisation

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60839-7-3:2001

IEC 60839-7-3 forms one of series of publications presented under the general title: Alarm systems – Part 7: Message formats and protocols for serial data interfaces in alarm transmission systems.

- IEC 60839-7-1: General
- IEC 60839-7-2: Common application layer protocol
- IEC 60839-7-3: Common data link layer protocol
- IEC 60839-7-4: Common transport layer protocol
- IEC 60839-7-5: Alarm system interfaces employing a two-wire configuration in accordance with ISO/IEC 8482
- IEC 60839-7-6: Alarm system interfaces employing ITU-T Recommendation V.24/V.28 signals
- IEC 60839-7-7: Alarm system interfaces for plug-in alarm system transceivers
- IEC 60839-7-11: Serial protocol for use by digital communicator systems using ITU-T Recommendation V.23 signalling at interfaces with the PSTN
- IEC 60839-7-12: PTT interfaces for dedicated communications using ITU-T Recommendation V.23 signalling
- IEC 60839-7-20: Terminal interfaces employing ITU-T Recommendation V.24/V.28 signalling

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60839-7-3:2001

SYSTÈMES D'ALARME –

Partie 7-3: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme – Protocole de la couche commune de liaison de données

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60839 spécifie la structure de message, les formats et les procédures de transmission de la couche liaison de données qu'il convient d'utiliser au niveau des interfaces de données série normalisées dans les systèmes de transmission d'alarme lorsque le réseau de transmission utilisé n'offre pas de protocole normalisé. Ceci est nécessaire pour assurer la compatibilité entre matériels provenant de fournisseurs différents.

Cette norme s'applique également à la transmission d'alarmes et d'autres messages destinés ou provenant de systèmes d'alarme intrusion, incendie, de contrôle d'accès et d'alarme sociale, ainsi qu'à la transmission d'informations destinées ou provenant d'autres systèmes similaires.

Ce protocole est basé sur un algorithme de réponse de consultation simple, avec un seul MAÎTRE (MASTER) et un ou plusieurs ESCLAVES (SLAVES). Le protocole défini permet un fonctionnement point à point et point-multipoints. Le fonctionnement multipoints à multipoints n'est pas supporté, cependant la structure ne supporte pas la transmission des messages provenant d'un ESCLAVE (SLAVE) et destinés à un autre en utilisant le MAÎTRE (MASTER) comme un simple routeur.

La structure suit les recommandations de l'OSI pour le protocole en couches destiné à permettre de la souplesse d'utilisation de la couche physique.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60839-5-1, *Systèmes d'alarme – Partie 5-1: Prescriptions pour les systèmes de transmission d'alarme – Prescriptions générales pour les systèmes*

CEI 60839-7-1, *Systèmes d'alarme – Partie 7-1: Formats de message et protocoles pour les interfaces de données série dans les systèmes de transmission d'alarme – Généralités*

3 Définitions

Pour les besoins de cette partie de la CEI 60839, les définitions de la CEI 60839-7-1 s'appliquent.

4 Abréviations

Les abréviations de la CEI 60839-7-1 s'appliquent.

ALARM SYSTEMS –

Part 7-3: Message formats and protocols for serial data interfaces in alarm transmission systems – Common data link layer protocol

1 Scope

This part of IEC 60839 specifies the data link layer message structure, formats and transmission procedures which should be used at standard serial data interfaces in alarm transmission systems where the transmission network employed does not offer a standard protocol. This is necessary in order to ensure compatibility of equipment from different suppliers.

The standard applies equally to the transmission of alarms and other messages to/from intrusion, fire, access control and social alarm systems, and to the transmission of information to/from other similar systems.

The protocol is based on a simple poll response algorithm, with a single MASTER and one or more SLAVES. The protocol defined allows for point-point and point-multipoint operation. Multipoint to multipoint operation is not supported, however the structure does support the transmission of messages from one SLAVE to another, using the MASTER as a simple router.

The structure follows the OSI recommendations for a layered protocol to allow flexibility in the use of the physical layer.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60839-5-1, *Alarm systems – Part 5-1: Requirements for alarm transmission systems – General requirements for systems*

IEC 60839-7-1, *Alarm systems – Part 7-1: Message formats and protocols for serial data interfaces in alarm transmission systems – General*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60839, the definitions in IEC 60839-7-1 apply.

4 Abbreviations

The abbreviations in IEC 60839-7-1 apply.

5 Généralités

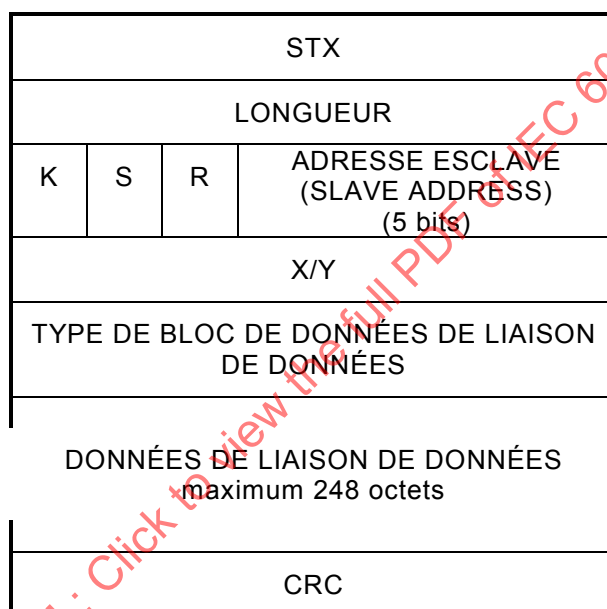
Le protocole de base employé est une réponse à une consultation, avec un seul maître (MASTER). Lorsqu'il y a plus d'un seul ESCLAVE (SLAVE), le MAÎTRE (MASTER) va normalement consulter successivement chaque esclave.

Les messages à transmettre doivent être formatés en un ou plusieurs blocs de données de liaison de données, qui doivent être transmis dans l'ordre à la destination prévue.

Chaque bloc de données de liaison de données transmis doit être acquitté de manière explicite avant la transmission d'un autre bloc.

6 Bloc de données de liaison de données

La liaison de données doit transmettre les messages avec la structure suivante:



L'octet STX doit être égal à 02 HEX.

La longueur (LENGTH) du message doit correspondre au nombre d'octets placés après l'octet de longueur (LENGTH) jusqu'au CRC (compris).

Le bit K (bit 7 du 3^{ème} octet) doit être activé (=1) pour spécifier un message dans lequel la fonction d'authentification de la couche de liaison de données (DLLA) est active et doit être désactivé (=0) lorsque cette fonction n'est pas active.

Le bit R (bit 5 du 3^{ème} octet) est réservé et il convient qu'il ne soit pas activé (=0).

Le bit S (bit 6 du 3^{ème} octet) est un bit de séquence et, au départ, il ne doit pas être activé (=0). Ce bit doit être activé (=1) dans le type de bloc de données de liaison de données INIT DLLA et il doit être modifié pour chaque nouveau message transmis par le MAÎTRE (MASTER). Un ESCLAVE (SLAVE) doit toujours activer le bit S qui est égal au bit correspondant dans le message entrant.

L'octet X/Y est forcé à X pour les messages transmis par le MAÎTRE (MASTER) et à Y pour les messages transmis par un ESCLAVE (SLAVE).

5 General

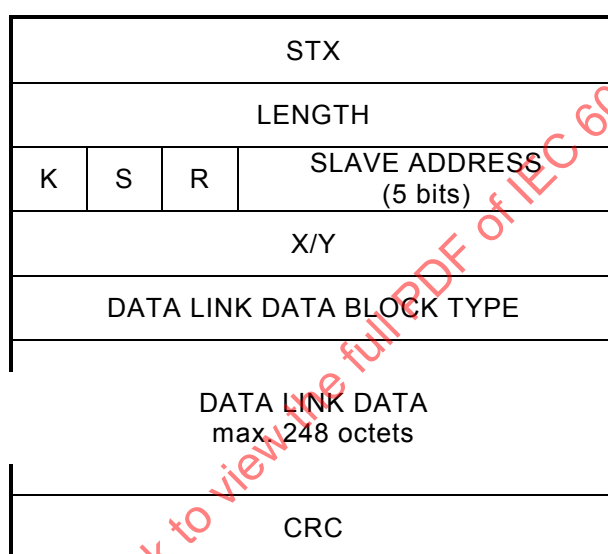
The basic protocol employed is a poll-response, with a single MASTER. Where there is more than a single SLAVE, the MASTER will normally poll each slave in turn.

Messages requiring transmission shall be formatted into one or more data link data blocks, which shall be transmitted in order to the intended destination.

Each transmitted data link data block shall be explicitly acknowledged before the transmission of a subsequent block.

6 Data link data block

The data link shall transmit messages with the following structure:



The STX octet shall be 02 HEX.

The message LENGTH shall be the number of octets following the LENGTH octet up to (and including) the CRC.

The bit K (bit 7 of 3rd octet) shall be set (=1) to specify a message in which the data link layer authentication (DLLA) function is active, and unset (=0) where it is not.

The bit R (bit 5 of 3rd octet) is reserved and should be unset (=0).

The bit S (bit 6 of 3rd octet) is a sequence bit, and shall initially be unset (=0). The bit shall be set (=1) in the INIT DLLA data link data block type and shall be toggled for each new message transmitted by the MASTER. A SLAVE shall always set the S bit equal to the corresponding bit in the incoming message.

The X/Y octet is set to X for messages transmitted from the MASTER, and to Y for messages transmitted from a SLAVE.

Le code CRC doit être un code cyclique de redondance à 2 octets calculé en utilisant le générateur de polynômes $X^{16}+X^{12}+X^5+1$.

NOTE Cette norme se réfère essentiellement aux communications entre un MAÎTRE (MASTER) et un seul ESCLAVE (SLAVE). En pratique, le MAÎTRE (MASTER) communiquera avec plusieurs ESCLAVES (SLAVES), entremêlant leurs messages sur le support de transmission commun. Les valeurs de X, Y et S sont particulières à un ESCLAVE (SLAVE) et ne sont pas affectées par l'intervention des communications avec d'autres ESCLAVES (SLAVES). Par exemple, si la valeur de S utilisée pour consulter un ESCLAVE (SLAVE) est 1, alors, quel que soit le nombre des autres ESCLAVES (SLAVES) consultés ensuite, la consultation suivante de l'ESCLAVE (SLAVE) d'origine utilisera S=0 (en partant de l'hypothèse que la consultation d'origine a été réalisée avec succès).

7 Protocole fondamental de transmission

Sauf indication contraire, le protocole entre le MAÎTRE (MASTER) et chaque ESCLAVE (SLAVE) est indépendant de la communication avec d'autres ESCLAVES (SLAVES).

Ce qui suit s'applique à la communication avec un ESCLAVE (SLAVE) donné. Les communications avec d'autres ESCLAVES (SLAVES) ne sont pas représentées.

Les détails des types de blocs de données de liaisons de données sont indiqués dans l'annexe A.

7.1 Temporisation de message

La temporisation de message est définie comme le temps maximal autorisé entre la fin d'un message envoyé et la réception du premier octet de la réponse correspondante. La temporisation de message sera égale pour tous les types de messages. La temporisation de message est liée au délai de transmission indiqué au tableau 1 de la CEI 60839-5-1.

7.2 Temporisation de redémarrage

La temporisation de redémarrage est définie comme le temps minimal pendant lequel un MAÎTRE (MASTER) potentiel ne doit voir aucune activité sur le réseau avant qu'il essaie de devenir MAÎTRE (MASTER) lui-même. Pour chaque réseau, une valeur de temporisation (en millisecondes) doit être calculée comme suit:

$$\text{Temporisation} = (\text{ADD} \times 50 \text{ ms}) + 3\,000 \text{ ms}$$

ADD est l'adresse réseau du nœud. Une tolérance de +10 ms est autorisée pour cette valeur.

7.3 Adresses réseau

Chaque nœud sur le réseau doit se voir attribuer une adresse unique.

Le protocole n'inclut pas de caractéristiques pour détecter ou empêcher l'utilisation multiple d'une adresse (bien que cela causerait une anomalie pour le message, puis des erreurs multiples de messages).

Les adresses valables sont dans la plage 01 à 1F HEX

NOTE 01 à 1F HEX = 0000 0001 – 0001 1111 système binaire et 01 à 1F HEX = 1 à 31 système décimal

7.4 Initialisation du MAÎTRE (MASTER)

Bien qu'il ne puisse y avoir qu'un seul MAÎTRE (MASTER) actif sur un réseau, il est possible que plusieurs éléments d'un réseau aient la capacité d'être un MAÎTRE (MASTER). Ceci offre la possibilité de reconfiguration automatique en cas de défaillance du MAÎTRE (MASTER) (voir 7.12.5).

The CRC shall be a 2-octet cyclic redundancy check computed using the polynomial generator $X^{16}+X^{12}+X^5+1$.

NOTE This standard mostly refers to the communications between a MASTER and a single SLAVE. In practice, the MASTER will communicate with several SLAVES, interspersing their messages on the common transmission medium. The values of X, Y and S are particular to an individual SLAVE and are not affected by intervening communications with other SLAVES. For example, if the value of S used to poll one SLAVE is 1 then, irrespective of the number of other SLAVES polled after that, the next poll to the original SLAVE will use S=0 (assuming the original poll was successful).

7 Basic transmission protocol

Unless otherwise stated the protocol between the MASTER and each SLAVE is independent of the communication with other SLAVES.

The following applies to the communication with an individual SLAVE. Intervening communications with other SLAVES is not shown.

Details of data link data block types are given in annex A.

7.1 Message time-out

Message time-out is defined as the maximum allowable time between the end of a message sent and the reception of the first octet of the corresponding response. The message time-out will be equal for all types of messages. The message time-out time is related to the transmission delay stated in table 1 of IEC 60839-5-1.

7.2 Restart time-out

Restart time-out is defined as the minimum time a potential MASTER shall see no activity on the network before it attempts to become MASTER itself. For each network a time-out value (in milliseconds) shall be calculated as follows:

$$\text{Time-out} = (\text{ADD} \times 50 \text{ ms}) + 3\,000 \text{ ms}$$

Where ADD is the network address of the node. A tolerance of +10 ms is allowed on this value.

7.3 Network addresses

Each node on the network shall be allocated a unique address.

The protocol does not include any features to detect or inhibit the multiple use of an address (except that this would cause a message clash and hence multiple message errors).

Valid addresses are in the range 01-1F HEX

NOTE 01-1F HEX = 0000 0001 – 0001 1111 binary system and 01-1F HEX = 1-31 decimal system.

7.4 MASTER initialization

Whilst there can only be one working MASTER on a network, it is possible for several items on a network to have the capability of being a MASTER. This allows the possibility of automatic reconfiguration in the event of failure of the MASTER (see 7.12.5).

A la mise sous tension, il convient que les MAÎTRES (MASTER) potentiels surveillent l'activité du réseau pendant une période de surveillance de la temporisation de redémarrage en millisecondes. Si des messages valables quelconques sont détectés (destinés à un quelconque ESCLAVE (SLAVE) ou en provenant), la période de surveillance doit être reprise.

Si une consultation générale (GENERAL POLL) est reçue avec l'adresse d'un nœud, on doit supposer qu'un autre MAÎTRE (MASTER) est actif sur le réseau, et la réponse doit être conforme à 7.5 (c'est à dire qu'il doit devenir ESCLAVE (SLAVE)).

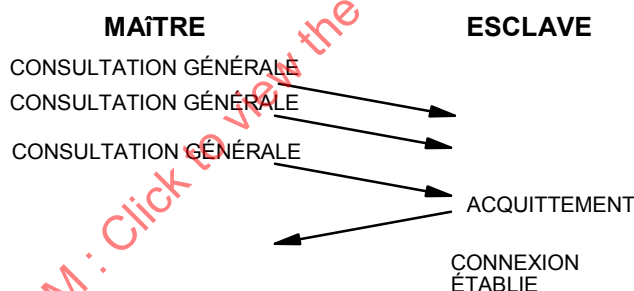
Si aucune activité n'est détectée, le nœud doit supposer qu'il est le MAÎTRE (MASTER) et commencer à consulter chaque adresse possible du réseau conformément à 7.5.

Si, avant l'initialisation réussie d'au moins un ESCLAVE (SLAVE), des erreurs de transmission sont détectées, alors le nœud doit cesser sa transmission spontanée. Il doit ensuite reprendre son initialisation mais avec une période de surveillance de temporisation de redémarrage en millisecondes.

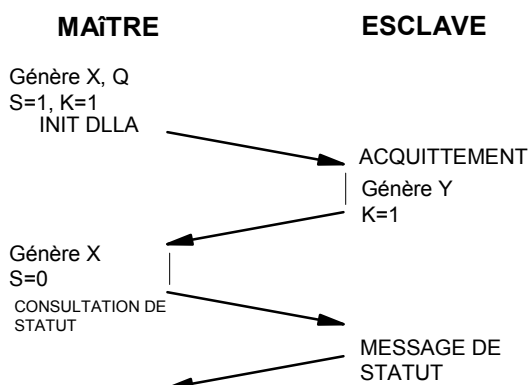
7.5 Initialisation d'ESCLAVE (SLAVE)

La séquence suivante doit être utilisée pour initialiser une nouvelle connexion entre un maître et un esclave. Il convient que ce mode ne soit normalement autorisé que si le MAÎTRE (MASTER) est dans un état spécifié, pour empêcher la substitution de dispositifs alternatifs.

Le MAÎTRE (MASTER) doit émettre une consultation générale vers chaque ESCLAVE (SLAVE) avec lequel il n'est pas en communication, jusqu'à ce qu'il reçoive une réponse. Les consultations générales et l'acquittement doivent avoir le bit S et le bit K désactivés (=0) et l'octet X/Y doit être égal à 00 HEX.



Il doit ensuite entreprendre la séquence d'initialisation suivante:



A l'issue de la séquence réussie ci-dessus, la connexion doit être en état normal.

Following power up, potential MASTERS should monitor the network for activity for a monitoring period of restart time-out in milliseconds. If any valid messages are detected (to or from any SLAVE), the monitoring period shall be restarted.

If a GENERAL POLL is received with the node's address it shall assume that another MASTER is active on the network, and shall respond in accordance with 7.5 (i.e. it shall become a SLAVE).

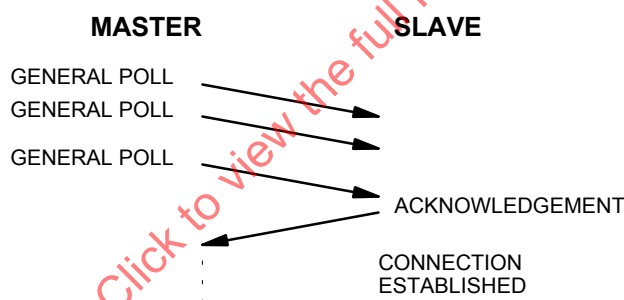
If no activity is detected, the node shall assume that it is the MASTER and commence polling each possible network address in accordance with 7.5.

If, prior to the successful initialization of at least one SLAVE, transmission errors are detected, then the node shall cease spontaneous transmission. It shall then restart its initialization but with a monitoring period of restart time-out in milliseconds.

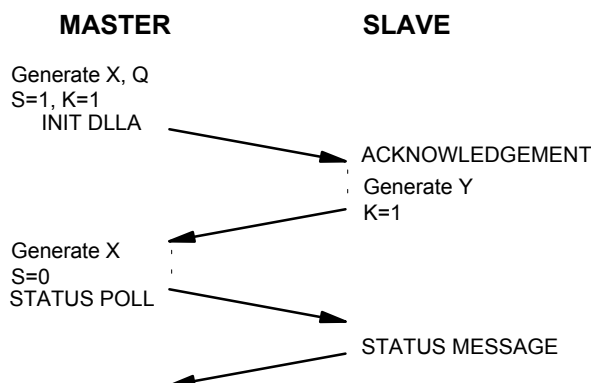
7.5 SLAVE initialization

The following sequence shall be used to initiate a new connection between a master and a slave. This mode should normally only be allowed when the MASTER is in a specified state, to prevent the substitution of alternate devices.

The MASTER shall issue a general poll to each of the SLAVES to which it is not communicating, until it receives a reply. The general polls and the acknowledgement shall have the S and K bits unset (=0) and the X/Y octet shall be 00 HEX.



It shall then undertake the following initialization sequence:



Following the successful completion of the above sequence, the connection shall be in the normal state.

7.6 Fonction d'authentification de la couche de liaison de données (DLLA)

Avant l'initialisation, la fonction DLLA est désactivée et les valeurs du bit K et de l'octet X/Y sont 0.

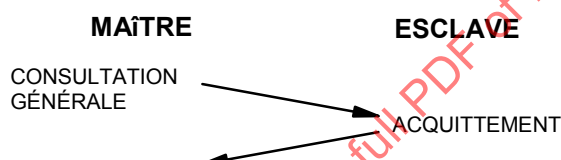
Pendant l'initialisation (de chaque ESCLAVE (SLAVE)) le MAÎTRE (MASTER) génère deux variables aléatoires, X et Q et les transmet à l'ESCLAVE (SLAVE) comme partie d'un type de bloc de données de liaison de données INIT DLLA.

L'ESCLAVE (SLAVE) répond par un type de bloc de données de liaison de données ACQUITTEMENT (ACKNOWLEDGE) avec K=1 et $Y = (X \text{ ADD } Q) \text{ modulo } 256$.

Pour chaque message ultérieur K=1 et le MAÎTRE (MASTER) doit générer et transmettre une nouvelle variable aléatoire X, et l'ESCLAVE (SLAVE) doit répondre avec la variable $Y = (X \text{ ADD } Q) \text{ modulo } 256$ où X est la dernière valeur reçue. La valeur de Q doit être stockée en mémoire volatile au niveau de l'ESCLAVE (SLAVE).

7.7 Etat normal

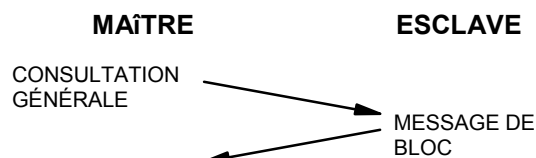
Le MAÎTRE (MASTER) doit émettre une CONSULTATION GÉNÉRALE (GENERAL POLL) et, si l'ESCLAVE (SLAVE) n'a pas d'information à transmettre, il doit répondre par un type de bloc de données de liaison de données ACQUITTEMENT (ACKNOWLEDGE).



Lorsque l'ESCLAVE (SLAVE) a des informations à transmettre, il peut répondre soit par un message de statut (STATUS MESSAGE) soit par un message de bloc (BLOCK MESSAGE).



ou



7.8 Fonctionnement multipoints

Dans un système multipoints, le MAÎTRE (MASTER) doit planifier les consultations de chacun des ESCLAVES (SLAVES) de manière à assurer qu'ils sont tous desservis et que les communications avec un ESCLAVE (SLAVE) ne dominent pas le bus. Dans un souci de simplicité, la plupart des descriptions de protocole dans la présente norme montrent le transfert des messages vers un seul ESCLAVE (SLAVE). Lorsque plusieurs messages sont concernés, les messages sur le bus devraient normalement être mélangés avec des messages destinés/en provenance d'autres ESCLAVES (SLAVES).

7.6 Data link layer authentication (DLLA) function

Prior to initialization the DLLA function is disabled and the value of the K bit and the X/Y octet are 0.

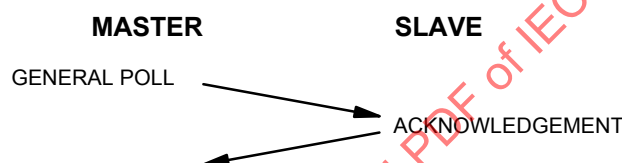
During initialization (of each SLAVE) the MASTER generates two random variables, X and Q and transmits these to the SLAVE as part of an INIT DLLA data link data block type.

The SLAVE responds with an ACKNOWLEDGE data link data block type with K=1 and $Y = (X \text{ ADD } Q) \text{ mod } 256$.

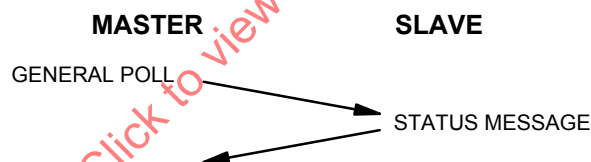
For each subsequent message K=1 and the MASTER shall generate and transmit a new random variable X, and the SLAVE shall reply with the variable $Y = (X \text{ ADD } Q) \text{ mod } 256$ where X is the latest value received. The value of Q shall be stored in volatile memory at the SLAVE.

7.7 Normal state

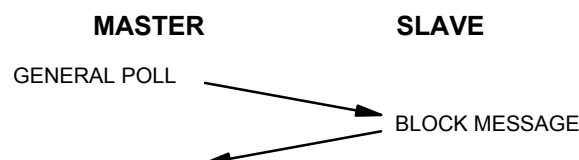
The MASTER shall issue a GENERAL POLL and, if the SLAVE has no information to transmit, it shall respond with an ACKNOWLEDGE data link data block type.



Where the SLAVE has information to transmit it may respond with either a STATUS MESSAGE or a BLOCK MESSAGE.



or



7.8 Multipoint operation

In a multipoint system the MASTER shall schedule the polls to each of the SLAVES in such a way as to ensure that they are all serviced and that the communications with one SLAVE do not dominate the bus. For simplicity, most of the protocol descriptions in this standard show the transfer of messages to a single SLAVE. Where multiple messages are involved the messages on the bus would normally be interspersed with messages to/from other SLAVES.

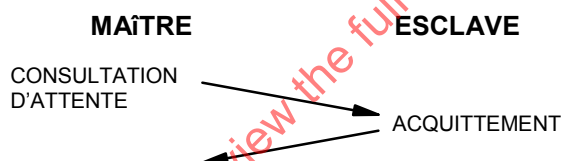
Il existe un certain nombre d'algorithmes par lesquels ceci peut être obtenu, le plus simple consistant pour le MAÎTRE (MASTER) à consulter chaque ESCLAVE (SLAVE) (et à recevoir une réponse) tour à tour. Cependant, en fonctionnement normal, une consultation fréquente sera généralement nécessaire pour les ESCLAVES (SLAVES) qui ont été initialisés avec succès, avec une consultation moins fréquente des autres ESCLAVES (SLAVES) pour réduire le temps passé par le MAÎTRE (MASTER) à attendre la temporisation pour les ESCLAVES (SLAVES) qui n'existent pas.

Il convient que l'algorithme de planification s'assure que le réseau fournit une réponse adéquate et que la surveillance (du dérangement) des ESCLAVES (SLAVES) sur le réseau satisfasse aux exigences appropriées du système.

Lorsque la sécurité du réseau est importante, il est souhaitable que l'initialisation des ESCLAVES (SLAVES) soit limitée aux modes définis du MAÎTRE (MASTER) (par exemple essai d'ingénierie) et pour la consultation à d'autres moments qu'elle soit limitée aux ESCLAVES (SLAVES) initialisés.

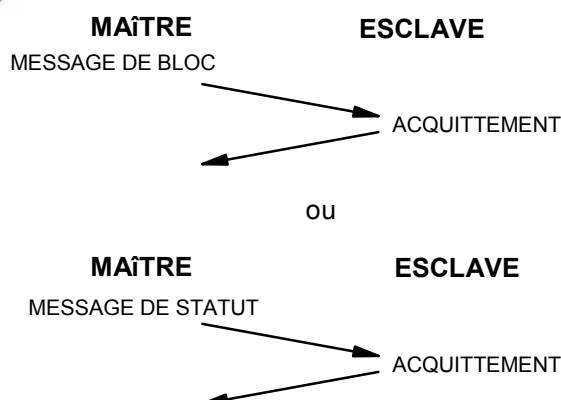
7.9 Etat d'attente

Lorsque le MAÎTRE (MASTER) n'est pas capable de traiter un message entrant (par exemple lorsqu'il transfère des messages vers/en provenance d'un autre ESCLAVE (SLAVE)), il peut utiliser une CONSULTATION D'ATTENTE (WAIT POLL). L'ESCLAVE (SLAVE) doit seulement répondre à ce message par un bloc de données d'acquiescement (ACKNOWLEDGE). L'ESCLAVE (SLAVE) est capable d'indiquer qu'il a un bloc ou un bloc de données de statut en attente de transmission et que le MAÎTRE (MASTER) peut choisir d'émettre une consultation spécifique pour l'un d'entre eux.



7.10 Message provenant du MAÎTRE (MASTER)

Le MAÎTRE (MASTER) peut envoyer un bloc de données de message de bloc (BLOCK MESSAGE) ou un bloc de données de MESSAGE DE STATUT (STATUS MESSAGE) à un ESCLAVE (SLAVE) au lieu d'une consultation. L'ESCLAVE (SLAVE) doit seulement répondre par un ACQUITTEMENT (ACKNOWLEDGEMENT).



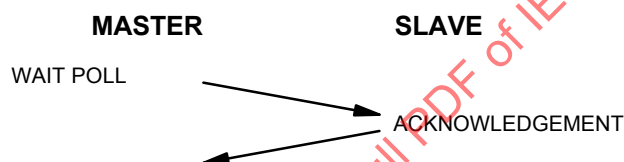
There are a number of algorithms by which this may be achieved, the simplest being for the MASTER to poll each SLAVE (and receive a response) in turn. However, in normal operation the frequent polling will usually be required for those SLAVES which have been successfully initialized, with less frequent polling of other SLAVES in order to minimize the time the MASTER spends waiting for non-existent SLAVES to time-out.

The scheduling algorithm used should ensure that the network provides an adequate response and that the monitoring of (failure of) SLAVES on the network meets the appropriate system requirements.

Where the security of the network is important, it is advisable for the initialization of SLAVES to be restricted to defined modes of the MASTER (e.g. engineering test) and for polling at other times to be restricted to initialized SLAVES.

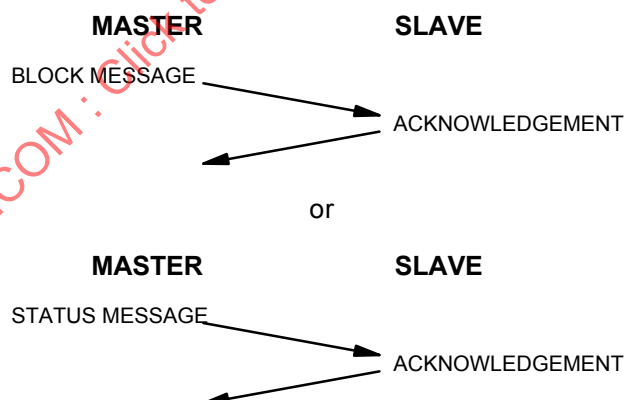
7.9 Wait state

Where the MASTER is unable to process an incoming message (e.g. where it is transferring messages to/from another SLAVE) it may use a WAIT POLL. The SLAVE shall only respond to this message with an ACKNOWLEDGEMENT data block. The SLAVE is able to indicate that it has a block or status data block waiting to transmit and the MASTER can choose to issue a specific poll for one of these.



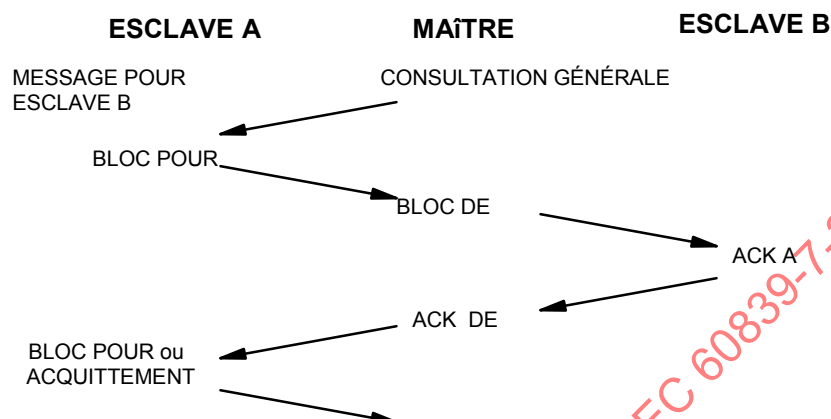
7.10 Message From MASTER

The MASTER may send a BLOCK MESSAGE data block, or a STATUS MESSAGE data block to a SLAVE instead of a poll. The SLAVE shall only respond with an ACKNOWLEDGEMENT.



7.11 Communications ESCLAVE (SLAVE) vers ESCLAVE (SLAVE)

Le protocole ne supporte pas les communications directes d'ESCLAVE (SLAVE) vers ESCLAVE (SLAVE). Cependant ceci peut être obtenu en transmettant des messages au MAÎTRE (MASTER) avec une demande de transfert de l'information sans traitement à un autre ESCLAVE (SLAVE).



7.12 Protocole général

7.12.1 Erreurs de réception

Tout message reçu soit par le MAÎTRE (MASTER) soit par l'ESCLAVE (SLAVE), dans lequel une erreur est détectée dans le bloc de données de liaison de données (par exemple pas de STX, erreur CRC), doit être écarté.

7.12.2 Réponse

A la suite de la réception d'un message valable du MAÎTRE (MASTER), un ESCLAVE (SLAVE) doit transmettre le premier octet de sa réponse dans les limites de temporisation du message. Il convient que les octets suivants du message soient transmis.

7.12.3 Défaillance de réponse

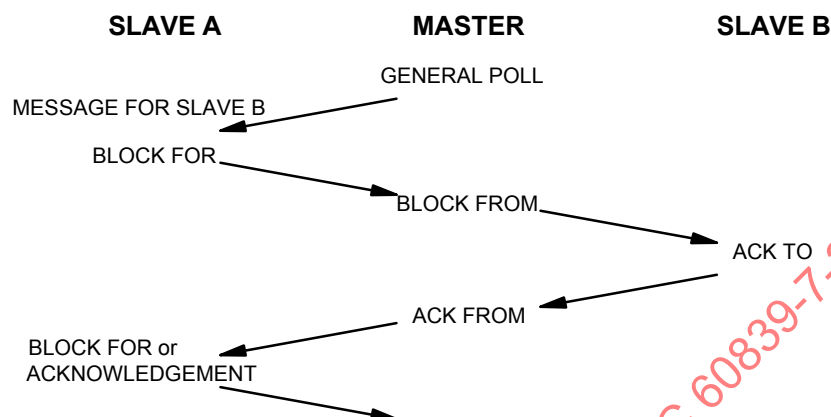
Lorsqu'un message est envoyé par le MAÎTRE (MASTER) à un ESCLAVE (SLAVE) et qu'aucune réponse valable n'est reçue, le MAÎTRE (MASTER) doit retransmettre le message avec les mêmes valeurs pour S, K et X/Y.

Si le MAÎTRE (MASTER) ne reçoit pas de réponse valable à quatre messages successifs, il doit générer un message vers sa couche réseau pour indiquer une défaillance sur le réseau.

Le MAÎTRE (MASTER) peut ensuite continuer à émettre des CONSULTATIONS GÉNÉRALES (GENERAL POLL) vers l'ESCLAVE (SLAVE) sur une base périodique.

7.11 SLAVE to SLAVE communications

The protocol does not support direct SLAVE to SLAVE communications. However this may be achieved by transmitting messages to the MASTER with a request to pass the information on without processing to another SLAVE.



7.12 General protocol

7.12.1 Reception errors

Any message received by either the MASTER or the SLAVE in which an error is detected in the data link data block (e.g. no STX, CRC error) shall be discarded.

7.12.2 Response

Following the receipt of a valid message from the MASTER, a SLAVE shall transmit the first octet of its response within message time-out. Subsequent octets in the message should be transmitted.

7.12.3 Failure to respond

When a message is sent by the MASTER to a SLAVE and a valid response is not received, the MASTER shall re-transmit the message with the same values for S, K and X/Y.

If the MASTER does not receive a valid response to four successive messages, it shall generate a message to its network layer to indicate a failure on the network.

The MASTER may then continue to issue GENERAL POLLS to the SLAVE on a periodic basis.

7.12.4 Réinitialisation des ESCLAVES (SLAVES)

Lorsque la sécurité du réseau n'est pas importante, le MAÎTRE (MASTER) peut être programmé pour essayer de réinitialiser la connexion vers un ESCLAVE (SLAVE). Dans de tels cas, il convient que les CONSULTATIONS GÉNÉRALES (GENERAL POLL) ne soient pas codées et il convient que la procédure d'initialisation de 7.5 soit répétée.

Dans tous les autres cas, il convient que toutes les communications gardent les réglages DLLA courants et que la réinitialisation soit seulement initiée après une intervention manuelle.

Sur un réseau surveillé, lorsqu'un ESCLAVE (SLAVE) qui a été initialisé est réinitialisé dans les limites de la période de notification de défaillance du réseau, il doit générer un message d'erreur pour indiquer la défaillance de cette connexion réseau (suivi par un message pour indiquer sa restauration).

7.12.5 Défaillance du MAÎTRE (MASTER)

Tous les ESCLAVES (SLAVES) reçoivent tous les messages sur le réseau mais ne répondront qu'à ceux qui leur sont adressés. Un ESCLAVE (SLAVE) avec potentiel pour devenir MAÎTRE (MASTER) peut donc surveiller l'activité sur le réseau et, en l'absence d'activité détectée, il peut se reconfigurer en MAÎTRE (MASTER) potentiel.

Le MAÎTRE (MASTER) potentiel doit surveiller le réseau pendant une période au moins égale à la temporisation de redémarrage pour s'assurer qu'aucun autre trafic n'est présent sur le réseau. Il peut ensuite commencer la séquence d'initialisation conformément à 7.4. Le nouveau MAÎTRE (MASTER) réinitialisera ensuite réellement tous les ESCLAVES (SLAVES) avec de nouvelles valeurs de X et Q.

NOTE Lorsque la sécurité du réseau est importante, il est conseillé que le MAÎTRE (MASTER) potentiel, lorsqu'il surveille des messages sur le réseau, conserve une liste d'ESCLAVES (SLAVES) qui répondent et d'essayer de ré-initialiser uniquement ceux qui étaient sur le réseau avant la défaillance du MAÎTRE (MASTER) d'origine.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF IEC 60839-7-3:2001

7.12.4 Re-initialization of SLAVES

Where the security of the network is not important, the MASTER may be programmed to attempt to re-initialize the connection to a SLAVE. In such cases, the GENERAL POLLS should not be encrypted and the initialization procedure in 7.5 should be repeated.

In all other cases, all communications should retain the current DLLA settings and re-initialization should only be initiated following manual intervention.

On a monitored network, where a SLAVE which has been initialized is re-initialized within the time period for notifying failure of the network, it shall generate an error message to indicate failure of the network connection (followed by a message to indicate its restoration).

7.12.5 Failure of the MASTER

All SLAVES receive all messages on the network but will respond to those addressed to them. A SLAVE with a potential to become a MASTER can therefore monitor the activity on the network and, if no activity is detected, it can reconfigure itself as a potential MASTER.

The potential MASTER shall monitor the network for a period of at least restart time-out to ensure that no other traffic is on the network. It may then begin the initialization sequence in accordance with 7.4. The new MASTER will then effectively re-initialize all SLAVES with new values of X and Q.

NOTE Where the security of the network is important, it is advisable for the potential MASTER, when monitoring messages on the network, to maintain a list of SLAVES which are responding, and to attempt to re-initialize only those which were on the network prior to the original MASTER failure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60839-7-3:2001

Annexe A (normative)

Types de blocs de données de liaison de données

INIT DLLA

Longueur : 6
 K : 1
 S : 1
 X/Y : X
 Type de bloc de données de liaison de données : 02
 Données de liaison de données : DLLA variable Q (1 octet)

Consultation générale (General poll)

Longueur : 5
 Type de données : 80
 Données : pas de données

Acquittement (Acknowledge)

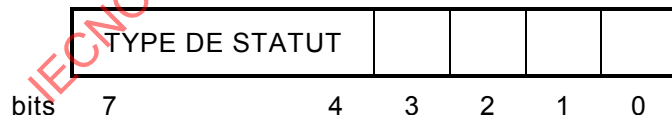
Longueur : 6
 Type de données : 70
 Données : 1 octet

Le Bit 0 dans l'octet de données doit être activé (=1) si un message de bloc attend son envoi, le bit 1 doit être activé (=1) si un message de statut attend d'être transmis, tous les autres bits doivent être désactivés (=0).

Message de statut (Statut message)

Longueur : 6 à 21
 Type de données : 40
 Données : 1 à 16 octets

Les données transmises doivent comprendre 1 à 16 octets indépendants définis comme suit:



Annex A (normative)

Data link data block types

INIT DLLA

Length : 6
 K : 1
 S : 1
 X/Y : X
 Data link data block type : 02
 Data link data : DLLA variable Q (1 octet)

General poll

Length : 5
 Data type : 80
 Data : no data

Acknowledge

Length : 6
 Data type : 70
 Data : 1 octet

Bit 0 in the data octet shall be set (=1) if a block message is waiting to be sent, bit 1 shall be set (=1) if a status message is waiting to be transmitted, all other bits shall be unset (=0).

Status message

Length : 6-21
 Data type : 40
 Data : 1-16 octets

The data transmitted shall comprise 1-16 independent octets defined as follows:

