

	Industrielle Automation und Integration Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke Teil 5: Technologiespezifische Ergänzung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (IEC 65B/253/CDV : 1995)	DIN 66306-5
Einsprüche bis 29. Feb 1996 Dieser Norm-Entwurf enthält das internationale Schriftstück IEC 65B/253/CDV ICS 25.040.40; 35.240.50 Industrial Automation Systems — Manufacturing Message Specification — Part 5: Companion Standard for Programmable Controllers (IEC 65B/253/CDV : July 1995) Das internationale Schriftstück IEC 65B/253/CDV, Ausgabe Juli 1995, "Draft ISO/IEC 9506-5: Manufacturing Message Specification — Part 5: Programmable Controllers", ist unverändert in diesen deutschen Norm-Entwurf übernommen worden. Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten an die Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE), Geschäftsstelle Frankfurt, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Nationales Vorwort Dieser Norm-Entwurf enthält die englische Originalfassung des Internationalen Sekretariats-Entwurfs [Committee Draft (CD)] IEC 65B/253/CDV "Draft ISO/IEC 9506-5: Manufacturing message specification - Part 5: Programmable controllers", Ausgabe 07.95. Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluß 1/1987 festgelegt, daß deutsche Norm-Entwürfe, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der IEC gründen, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Die Bedingungen sind für diesen Norm-Entwurf erfüllt. Er steht nicht unmittelbar in Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen. Es kann davon ausgegangen werden, daß die Anwender über hinreichende englische Sprachkenntnisse verfügen. Der Internationale Sekretariats-Entwurf wurde vom SC 65B "Devices" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und als CD herausgegeben. Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, daß ein auf IEC-Ebene entstandener Internationaler Norm-Entwurf [Final Draft International Standard (FDIS)] zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Abstimmung gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 72 Seiten IEC-Schriftstück Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS nur 4 Monate beträgt, und zum FDIS keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine "JA/NEIN"-Entscheidung möglich ist, wobei eine "NEIN"-Entscheidung fundiert begründet werden muß, wird bereits der CD als Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der Abstimmung berücksichtigen zu können.

Für den vorliegenden Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 951.2 "Kommunikationsdienste" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Zusammenhang der in diesem Norm-Entwurf zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61131-1:1994	IEC 1131-1:1992	DIN EN 61131-1:1994-08	—
EN 61131-2:1994	IEC 1131-2:1992	DIN EN 61131-2 (VDE 0411 Teil 500):1995-05	0411 Teil 500
EN 61131-3:1993	IEC 1131-3:1993	DIN EN 61131-3:1994-08	—
EN 29506-1:1993	ISO/IEC 9506-1:1995	DIN 66306-1:1992-09	—
EN 29506-2:1993	ISO/IEC 9506-2:1992	DIN 66306-2:1992-09	—

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 61131-1	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Informationen (IEC 1131-1:1992); Deutsche Fassung EN 61131-1:1994
DIN EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 1131-2:1992); Deutsche Fassung EN 61131-2:1994
DIN EN 61131-3	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 3: Programmiersprachen (IEC 1131-3:1993); Deutsche Fassung EN 61131-3:1993
DIN 66 306-1	Industrielle Automation und Integration; Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke; Definition der Dienste (Identisch mit ISO/IEC 9506-1:1990)
DIN 66 306-2	Industrielle Automation und Integration; Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke; Festlegung der Protokolle (Identisch mit ISO/IEC 9506-2:1990)
E DIN IEC 65B/236/CD	Entwurf zur IEC 1131; Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 5: Kommunikation (IEC 65B/236/CD:1995)
DIN ISO 7498	Informationsverarbeitung; Kommunikation offener Systeme; Basisreferenzmodell; identisch mit ISO 7498:1984

Einführung

1. Einordnung und Umfeld

Der folgende Einführungsaufsatz beschreibt:

- die Einordnung des Normungsgegenstandes in die Technik der Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS),
- den Zusammenhang mit anderen Normen,
- die Funktionalität des vorliegenden Norm-Entwurfes und er gibt
- Lesehinweise.



COMMITTEE DRAFT PROJET DE COMITÉ		Date JULY 1995
Reference number Numéro de référence	65B/253/CDV	
Supersedes document Remplace le document	65B(Secretariat)187	
Project number Numéro de projet	ISO/IEC 9506-5	

CE DOCUMENT EST TOUJOURS A L'ÉTUDE ET
SUSCEPTIBLE DE MODIFICATION. IL NE PEUT SERVIR
DE RÉFÉRENCE.

LES RÉCIPIENDAIRES DU PRÉSENT DOCUMENT SONT
INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS,
NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS
AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À
FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

THIS DOCUMENT IS STILL UNDER STUDY AND
SUBJECT TO CHANGE. IT SHOULD NOT BE USED FOR
REFERENCE PURPOSES.

RECIPIENTS OF THIS DOCUMENT ARE INVITED TO
SUBMIT, WITH THEIR COMMENTS, NOTIFICATION OF
ANY RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH THEY ARE
AWARE AND TO PROVIDE SUPPORTING
DOCUMENTATION.

CEI/CE ou SC: SC 65B	IEC/TC or SC: SC 65B
Titre: Dispositifs	Title: Devices
Secrétaire: Mme Lois Ferson, Etats-Unis	Secretary: Mrs. Lois Ferson, U.S.A.

Titre : Projet ISO/CEI 9506-5: Spécification de
messagerie industrielle - Partie 5: Automates
programmables

Title : Draft ISO/IEC 9506-5: Manufacturing message
specification - Part 5: Programmable controllers

Version de référence en langue française ☒ French reference language version
anglaise ☒ English

Diffusé aux membres (P) et (O), et aux comités d'études et aux organisations en liaisons pour:	Circulated to P- and O-members, and to technical committees in liaison, for:
☐ discussion à	☐ discussion at
☐ observations avant le	☐ comments by
☒ vote (formulaire de vote joint. Les membres (P) du comité ou du sous-comité concerné ont l'obligation de voter), pour approbation pour diffusion comme FDIS (voir 2.7.1 de la partie 1 des Directives ISO/CEI), se terminant le:	☒ voting (ballot form attached. P-members of the technical committee or subcommittee concerned have an obligation to vote), for approval for circulation as an FDIS (see 2.7.1 of part 1 of the ISO/IEC Directives) by:
1995-07-14	1995-12-15

Note d'introduction

Introductory note

Diese Norm wird entwickelt, um die Kommunikation zwischen SPS und anderen Systemen einer vernetzten Automatisierungsanlage zu erleichtern. Die beteiligten Geräte können dabei

- von unterschiedlichen Herstellern stammen,
- unabhängig voneinander betrieben werden,
- unterschiedlichen Leistungsklassen angehören und
- von unterschiedlichem Installations- bzw. Herstellungsalter sein.

Der vorliegende Entwurf verwendet die Definitionen und charakteristische funktionale Eigenschaften, wie sie in den Teilen 1 bis 3 der SPS-Normenreihe IEC 1131, übernommen in das Deutsche Normenwerk als Normen der Reihe DIN EN 61131, festgelegt wurden. Diese bildet die Basis zur Beschreibung der Funktionalität der Kommunikationsfunktionen, die in diesem Teil festgelegt werden. Trotzdem ist der vorliegende Entwurf doch soweit von den Normen der Reihe DIN EN 61131 unabhängig, daß ein Hersteller einer SPS die hier beschriebenen Kommunikationsdienste zur Verfügung stellen kann, ohne konform mit der DIN EN 61131 sein zu müssen.

Das vorliegende Schriftstück ist der Entwurf für eine technologiespezifische Ergänzung (Companion Standard) zu den Normen der Reihe ISO/IEC 9506 "Industrial Automation Systems - Manufacturing Message Specification", im Folgenden auch kurz "MMS" genannt. Diese Normen sind unverändert in die Reihe der Normen DIN 66306 "Industrielle Automation und Integration - Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke" übernommen worden. MMS ist eine Reihe von Kommunikationsnormen für industrielle Anforderungen und stellt eine Anwendungsschicht gemäß des Basis-Referenzmodells "Kommunikation offener Systeme" nach der DIN ISO 7498 dar (ISO 7498 "Information Processing Systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Modell"). Die Teile 1 und 2 dieser Reihe sind in einem weiten Gebiet der industriellen Automation anwendbar, enthalten aber keine spezielle Unterstützung von bestimmten Anwendungsgebieten oder Geräteklassen. Dieses leisten vielmehr die Teile 3 bis 6 der MMS-Normenreihe als sogenannte "technologiespezifische Ergänzungen", entsprechende Festlegungen hierzu befinden sich im Teil 1. In der DIN EN 61131-5 (unveränderte Übernahme der IEC 1131-5) wird die Anwenderschnittstelle der in dieser Norm definierten Kommunikation beschrieben werden. Hierzu ist der Entwurf DIN IEC 65B/236/CD erschienen. Hierin wird festgelegt mit welchen Sprachmitteln aus der DIN EN 61131-3 (IEC 1131-3) die Kommunikation programmiert werden kann und welche in der DIN EN 61131-2 (IEC 1131-2) definierten SPS-Eigenschaften welches Kommunikationsverhalten hervorrufen.

2. Erläuterungen zum Anwendungsbereich

In Abschnitt 1 des vorliegenden Norm-Entwurfes wird der Anwendungsbereich (Scope) festgelegt.

Der vorliegende Norm-Entwurf beschreibt die für eine SPS geforderten Kommunikationsfunktionen in einem Netz, das die in MMS Teil 1 und Teil 2 (DIN 66306-1 und DIN 66306-2) definierten Dienste und Protokolle verwendet.

Eine SPS, die die Anforderungen des vorliegenden Norm-Entwurfes erfüllt, kann Kommunikationsdienste erbringen, die von einem anderen Kommunikationspartner angefordert werden (Server-Funktion). Dieser Kommunikationspartner kann eine andere SPS oder ein beliebiges anderes System sein, das die Protokollvorschriften dieses Norm-Entwurfs einhält. Eine SPS kann aber auch Kommunikationsfunktionen von einer anderen SPS nach dem hier festgelegten Protokoll anfordern (Client-Funktion). Die Abschnitte 2 bis 4 enthalten Verweisungen auf andere Normen, Begriffsdefinitionen und Erklärungen von Abkürzungen.

3. Funktionalität

In Abschnitt 5 wird die für eine SPS geforderte Kommunikationsfunktionalität aus Anwendungssicht beschrieben. Ihr liegen die in der DIN EN 61131-1 (IEC 1131-1) definierten funktionalen Eigenschaften zugrunde. Die eigentliche Steuerungsfunktionalität einer SPS wird durch ihr Anwendungsprogramm festgelegt. Deshalb beziehen sich die meisten der folgenden beschriebenen Funktionen auf die Kommunikation, d. h. den Datenaustausch zwischen SPS-Anwenderprogrammen, die auf verschiedenen vernetzten SPSen ablaufen.

Die Funktion Gerätestatus (Device Verification) ermöglicht es, daß eine SPS den Gerätestatus eines Kommunikationspartners gezielt abfragen kann, daß eine SPS solche Abfragen beantworten kann und daß eine SPS ihren Gerätestatus bei Änderung einer anderen SPS mitteilen kann. Der Gerätestatus einer SPS gliedert sich in eine Statusübersicht und in baugruppenspezifische Detailinformation.

Für den Datenaustausch werden unterschiedliche Verfahren unterstützt. Daten können von einem SPS-Anwenderprogramm angefordert werden (Polled Data Acquisition) oder von der Datenquelle ausgehend gesendet werden (Unsolicited Data Acquisition). Im ersten Fall werden die Daten mit einem Leseauftrag vom Datenträger angefordert und anschließend zu diesem übertragen. Im zweiten Fall werden die Daten vom SPS-Anwenderprogramm der Datenquelle gesammelt und an den Datenempfänger übertragen. Eine SPS als Datenempfänger benutzt eine Empfangsfunktion, um die Daten an sein Anwendungsprogramm zu übergeben. Eine weitere Möglichkeit (Configured Data Acquisition) besteht darin, durch Kommunikationsdienste dynamisch Ergebnisse und Aufträge zu definieren oder zu aktivieren, die eine Datenübertragung bei Eintritt eines Ereignisses automatisch anstoßen.

Zwei weitere Funktionen dienen zur Steuerung (Control) eines Anwenderprogramms durch ein anderes. Beim Parameterschreiben (Parametric Control) können aus einem Anwenderprogramm Daten eines anderen Geräts beschrieben werden. Bei SPS kann dabei auch auf die Eingänge, die Ausgänge und die Merker unter Verwendung der direkten Adressen, wie z. B. %M1.5, zum Lesen und Schreiben zugegriffen werden.

Die Funktion des synchronisierten Steuerns (Interlocked Control) ermöglicht es einem Anwenderprogramm, einen Auftrag mit Daten an ein anderes Gerät zu übergeben. Dieser Auftrag wird dann dort bearbeitet und in der Auftragsantwort werden die Ergebnisse der Auftragsbearbeitung dem Auftraggeber mitgeteilt. Diese Funktion wickelt nicht nur den Datenaustausch zwischen zwei Kommunikationspartnern in beiden Richtungen ab, sondern kann auch zur Synchronisierung der beiden benutzt werden. Was Inhalt des Auftrags ist, und wie die zu übertragenden Daten strukturiert sind, wird dabei allein durch das SPS-Anwenderprogramm bestimmt.

Zur Synchronisation von Anwenderprogrammen (Synchronisation between User Applications) können auch Semaphore benutzt werden. Diese werden allein vom Kommunikationssystem der SPS verwaltet und regeln die Zulässigkeit von Zugriffen auf bestimmte Kommunikationsobjekte.

Das Melden von Ereignissen (Alarming) wird durch Meldungen mit Quittierung und ohne Quittierung unterstützt. Ein Anwenderprogramm kann mit Hilfe dieser Funktionen gezielt das Auftreten von Ereignissen an einen anderen Kommunikationspartner melden, sowie die Quittungen empfangen. Zusätzlich können durch Kommunikationsdienste dynamisch Ereignisse und Aktionen definiert oder aktiviert werden, die das Melden automatisch vornehmen. Eine Übersicht über die noch aktiven Meldeereignisse einer SPS (Alarm Summary) kann angefordert werden.

Die Funktionen zum Programmanagement (Program Management and Control) erlauben, eine SPS komplett oder baugruppenweise oder ein Programmteil einer SPS zu laden (Download) oder hochzuladen (Upload). Das Anwenderprogramm einer SPS kann komplett oder baugruppenweise gestartet, angehalten, fortgesetzt oder rückgesetzt werden. Dabei kann das Verhalten der Prozeß-Ein- und Ausgänge beeinflusst werden.

Die obengenannte Kommunikationsfunktionalität wird über Anwendungsverbindungen (Application Association) des Kommunikationssystems abgewickelt, die im Normalfall automatisch vom SPS-Kommunikationssystem eingerichtet werden. Zusätzlich kann durch das Anwenderprogramm der Aufbau- und Abbaupunkt von Anwenderverbindungen explizit gesteuert werden, um den Einsatz der Kommunikationsressourcen zu beeinflussen.

4. Abbildung auf MMS

In Abschnitt 6 werden die obengenannten Funktionen auf die im MMS definierten Objekte abgebildet. Dabei wird eine SPS üblicherweise als ein MMS-Virtuelles Gerät (Virtual Manufacturing Device, VMD) betrachtet. Systemspezifisch können aber auch andere Abbildungen gewählt werden.

Die Variablen, für die im SPS-Anwenderprogramm ein Zugriffspfad (Access Path) deklariert wurde, sind als MMS-Namensvariable (Named Variables) für die Kommunikation sichtbar. Die Eingänge, Ausgänge und Merker können über ihre direkten Adressen als MMS-Adressvariable (Unnamed Variables with Symbolic Address) erreicht werden.

Das Melden von Ereignissen wird durch Verwendung der MMS-Ereignisdienste (Event Management) realisiert.

Die Funktion des synchronisierten Steuerns benutzt MMS Data-exchange-Objekte.

Im Abschnitt 7 werden die benötigten Erweiterungen der MMS-Dienste semantisch und syntaktisch festgelegt.

Im Abschnitt 8 werden die standardmäßig vordefinierten Objekte genannt. Die Statusübersicht wird z. B. in der vordefinierten Variablen P-STATUS abgelegt und kann darüber ausgelesen werden.

5. Leistungsklassen

Im Abschnitt 9 werden insgesamt fünf hierarchisch aufeinander aufbauende Leistungsklassen (Conformance Classes) festgelegt. In der niedrigsten Leistungsklasse werden nur einige Funktionen zur Datenerfassung und zur Steuerung von Anwenderprogrammen über das Schreiben von Daten gefordert. In der höchsten Leistungsklasse müssen alle erwähnten Funktionen unterstützt werden.

Der Hersteller einer SPS erklärt in der zugehörigen Dokumentation, welche der Leistungsklassen voll unterstützt werden und welche zusätzlichen Möglichkeiten und eventuelle Besonderheiten dabei gelten. Dies hat nach der in Abschnitt 9 beschriebenen Vorgehensweise zu erfolgen.

Foreword

This standard has been prepared by Technical Committee 65 (Industrial Process Measurement and Control), Subcommittee 65B (Devices), Working Group 7 (Programmable Controllers), Task Force 7 (Communications) of the International Electrotechnical Commission which consists of representatives of various national standards bodies and various vendors and users. It is based on work started in the US by the National Electrical Manufacturers Association.

This standard is a "companion standard" to ISO/IEC 9506, "Manufacturing Messaging Specification". This standard follows the form specified in ISO/IEC 9506-1 for companion standards.

The annex is informative.

A draft for 9506-5 was circulated for technical review as IEC 65B (Secretariat) 187. A total of 45 comments were formally received from 6 countries for improving the 77 page document. The vast majority were editorial comments, requesting clarification or changes in the presentation of the material.

The significant changes from the previous draft (which was labeled 65B(Secretariat)187) are as follows:

1. The descriptions of a number of the status items were rewritten to improve the clarity of each state.
2. The %S unnamed variable was changed to provide the same information as P_PCSTATE instead of P_PCSTATUS.
3. Some ASN.1 errors were corrected.
4. The numbering of some tables, figures, and references were corrected.

Table of Contents

Foreword	3
Table of Contents	4
Introduction.....	8
1. Scope	8
2. References	9
3. Definitions	10
4. Symbols and Abbreviations	13
5. Application Description	14
5.1 Application-Specific Models.....	14
5.1.1. PC Communication Model	14
5.1.2. PC Functional Model.....	15
5.1.3. PC Hardware Model.....	16
5.1.4. PC Status	16
5.2. Application-Specific Functions.....	23
5.2.1. Overview	23
5.2.2. Device Verification.....	24
5.2.3. Data Acquisition.....	24
5.2.4. Control.....	25
5.2.5. Synchronization between User Applications	25
5.2.6. Alarming	26
5.2.7. Program Management and Control	26
5.2.8. Recipe Manipulation	27
5.2.9. Connection Management	27
6. Application-Specific Context Mapping.....	29
6.1. Mapping of the Application-specific Model to the VMD Object.....	29

6.2. Definition of Application-specific Objects which map to Domains	29
6.3. Definition of Application-specific Objects which map to Program Invocations.....	30
6.3.1. Independent	30
6.3.2. Program Invocation Reference.....	30
6.3.3. I/O State.....	30
6.4. Definition of Application-specific Objects which map to Other MMS Abstract Objects.....	31
6.4.1. Definition of Application-specific Objects which map to Variables.....	31
6.4.2. Definition of Application-specific Objects which map to the Event Management Objects	31
6.4.3. Definition of Application-specific Objects which map to Data Exchange Objects	31
7. Services.....	32
7.1. Use of the MMS Services	32
7.1.1. Additions to the MMS Service Procedure	32
7.1.2. Additions to the MMS Protocol Definition.....	38
8. Standardized Names.....	42
8.1. Domain Objects - NONE.....	42
8.2. Program Invocation Objects - NONE	42
8.3. Named Variable Objects.....	42
8.3.1. P_DDATE	42
8.3.2. P_PCSTATE	43
8.3.3. P_PCSTATUS.....	44
8.4. Scattered Access Objects - NONE.....	47
8.5. Named Variable List Objects - NONE	47
8.6. Named Type Objects - NONE	47
8.7. Semaphore Objects - NONE.....	47
8.8. Operator Station Objects - NONE	47

8.9. Event Condition Objects - NONE.....	47
8.10. Event Action Objects - NONE.....	47
8.11. Event Enrollment Objects - NONE.....	47
8.12. Journal Objects - NONE.....	47
8.13. Application-specific Objects - NONE.....	47
8.14. Unnamed Variable Objects.....	47
8.14.1. PC Variables.....	47
8.14.2. Device Verification Model with Unnamed Variables.....	47
9. Conformance.....	50
9.1. Conformance Class Descriptions.....	50
9.1.1. Service Conformance Building Blocks.....	51
9.1.2. Parameter Conformance Building Blocks.....	53
9.1.3. Other Initiate Specified Parameters.....	54
9.2. Restrictions on MMS Optional Parameters - NONE.....	54
9.3. Conformance to Standardized Objects.....	54
9.4. Additions to the MMS PICS.....	55
A. Examples.....	56
A.1. Simple Monitoring Device.....	56
A.1.1. Cell Controller Establishes an Association.....	56
A.1.2. Cell Controller Gets Status of the PC.....	57
A.1.3. Cell Controller Writes to Variables.....	58
A.1.4. Cell Controller Reads From Variables.....	59
A.2. A "Load and Go" Device.....	60
A.2.1. Cell Controller Establishes An Association.....	60
A.2.2. Cell Controller Gets Status of the PC.....	61
A.2.3. Cell Controller Sets Up The Domains.....	61

A2.4. PC Starts the Watch Assembling	63
A2.5. Cell Controller Confirms The Completion Of The Assembling	64
A2.6. Cell Controller Deletes Current Recipe Domain.....	65
A2.7. PC Starts Making Another Type Watches	66
A.3. Soup Maker	66

Introduction

This Standard is designed to be a Companion Standard for Programmable Controllers (CSPC) to ISO/IEC 9506. It defines CSPC conformance classes for Programmable Controllers (PCs) acting as both a Client and a Server in a Client-Server relationship. In addition, PC-specific variable names and external definitions are declared in this Standard, using the notation defined in ISO/IEC 9506-1.

1. Scope

This Standard applies to the communication between Programmable Controllers and other devices using the Manufacturing Message Specification (MMS) defined in ISO/IEC 9506-1 and -2. Specifically, this inter-device communication must be done in the Programmable Controller (PC) abstract syntax. MMS, used as defined in this standard, provides services to application processes as explained in ISO 7498, "Basic Reference Model for Open Systems Interconnection".

This standard specifies the use and effects of MMS on Programmable Controllers (PC's). A programmable controller is a digitally operating electronic system, designed for use in an industrial environment, which uses a programmable memory for the internal storage of user-oriented instructions for implementing specific functions such as logic, sequencing, timing, counting, and arithmetic, to control, through digital or analog inputs and outputs, various types of machines or processes. Both the programmable controller and its associated peripherals are designed so that they can be easily integrated into an industrial control system and easily used in all their intended functions.

The Client may be a PC or some other device. The Server is a PC. Regardless of the devices involved, MMS communication outside of the CSPC abstract syntax is outside of the scope of this standard. Likewise, any non-MMS communication between devices is outside of the scope of this standard.

2. References

1. IEC, "Multilingual Dictionary of Electricity", 1983.
2. IEC 1131-1, "Programmable controllers - Part 1: General information", 1992.
3. IEC 1131-2, "Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests", 1992.
4. IEC 1131-3, "Programmable Controllers - Part 3: Programming languages", 1993.
5. ISO 8824, "Information processing systems - Open Systems Interconnection - specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1)", 1987.
6. ISO 8825, "Information processing systems - Open Systems Interconnection - Specification of basic encoding rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1)", 1987.
7. ISO/IEC 9506-1, "Manufacturing Message Specification - Service Definition", 1990.
8. ISO/IEC 9506-2, "Manufacturing Message Specification - Protocol Specification", 1990.
9. ISO/IEC 9506-1/DAM 1, "Manufacturing Message Specification - Service Definition, Amendment 1: Data Exchange", 1992
10. ISO/IEC 9506-2/DAM 1, "Manufacturing Message Specification - Protocol Specification, Amendment 1: Data Exchange", 1992

3. Definitions

This section describes definitions for terms used, explicitly and implicitly, throughout the rest of this standard.

IEC Definitions

Dictionary

The following terms are used in this document as defined in the IEC "Multilingual Dictionary of Electricity":

1. Control

PC Standard, IEC 1131

This standard uses the following terms as defined in IEC 1131-1; this standard does not require conformance to IEC 1131-1.

The following terms are used in this document as defined below:

1. Application Program Execution
2. Application Program Storage functions
3. Cold Restart
4. Communication functions
5. Data Storage functions
6. Interface functions to sensors and actuators
7. Man-Machine Interface functions
8. Operating System functions
9. PC Application Program
10. Power Supply function
11. Programmable Controller
12. Programmable Controller System
13. Programming and debugging tool
14. Programming, debugging and testing functions
15. Signal Processing functions
16. Warm Restart

This standard uses the following term as defined in IEC 1131-3; this standard does not require conformance to IEC 1131-3.

1. Direct Representation

ISO Definitions

These definitions are from various ISO sources.

Fundamental Terms

The following term is used in this document as defined in the ISO Fundamental Terms (ISO 2382):

1. Data

Presentation Layer

The following term is used in this document as defined in the Presentation layer service definition (ISO 8822):

1. Presentation context

Manufacturing Message Specification (MMS)

The following terms are used in this document as defined in the MMS Service Specification (ISO/IEC 9506-1), section 3.4, unless otherwise indicated:

1. Client (Section 5.10)
2. Domain
3. Download
4. Event
5. Program Invocation (PI)
6. Server (Section 5.10)
7. Upload
8. Variable
9. Virtual Manufacturing Device (VMD)
10. Protocol Implementation Conformance Statement (Section 18.1 of ISO/IEC 9506-2)

Other Definitions

This section defines terms as they are used in this document.

These terms may have other definitions found in other documents.

1. Alarm

An event which signals a specific condition.

2. Data Acquisition

The collection of data for the purpose of process monitoring and report generation.

3. Interlocked Control

Control through the synchronization of data exchanges between two parties. At various points in time one party is waiting for the other party to deliver some expected data.

4. Local

Internal to the PC; opposite of Remote.

5. Parametric Control

Control by the Client writing to control variables residing in the PC.

6. Processing Unit

A portion of a PC system responsible for the storage of the application program and data and the execution of the application program. A PC system has one or more processing units.

7. Recipe

A description of procedures, or data for those procedures, or both, for making a product which uses the process or machinery that the controller is attached to that is different from a previous product.

8. Remote

External to the PC; opposite of Local.

9. Unsolicited

Performed without an explicit request.

4. Symbols and Abbreviations

These are some abbreviations frequently used in this standard. These terms are defined or referenced in Chapter 3 of this part of this standard.

ASN.1	: Abstract Syntax Notation One, as specified in ISO 8824
CBB	: Conformance Building Block
Cnf	: This is the Confirmation primitive of a communications service
CSPC	: Companion Standard for Programmable Controllers: This part of this standard, which is ISO/IEC 9506-5.
I/O	: Input/Output
Ind	: This is the Indication primitive of a communications service
MMS	: Manufacturing Message Specification, ISO/IEC 9506-1 and -2
PADT	: Programming and debugging tool
PC	: Programmable Controller
PICS	: Protocol Implementation Conformance Statement
PU	: Processing Unit
Req	: This is the Request primitive of a communications service
Rsp	: This is the Response primitive of a communications service
VMD	: Virtual Manufacturing Device

5. Application Description

This clause provides the context of a Programmable Controller (PC) in a system and identifies the functions the PC provides to the automation system. Clause 5.1 provides an application model to show how a PC relates to other devices in a larger control system. It also shows the subsystems of a typical PC. Clause 5.2 contains a list of general functions and a description of the PC specific function the PC provides to the system.

5.1 Application-Specific Models

5.1.1. PC Communication Model

A Programmable Controller supplies some specific application functions to the rest of the automation system. It also requests functions from other Programmable Controllers.

The following diagram illustrates the devices in a communication network, showing three possible devices that request PC functions (Clients) from PC 2. The two highlighted PCs are in the scope of this standard.

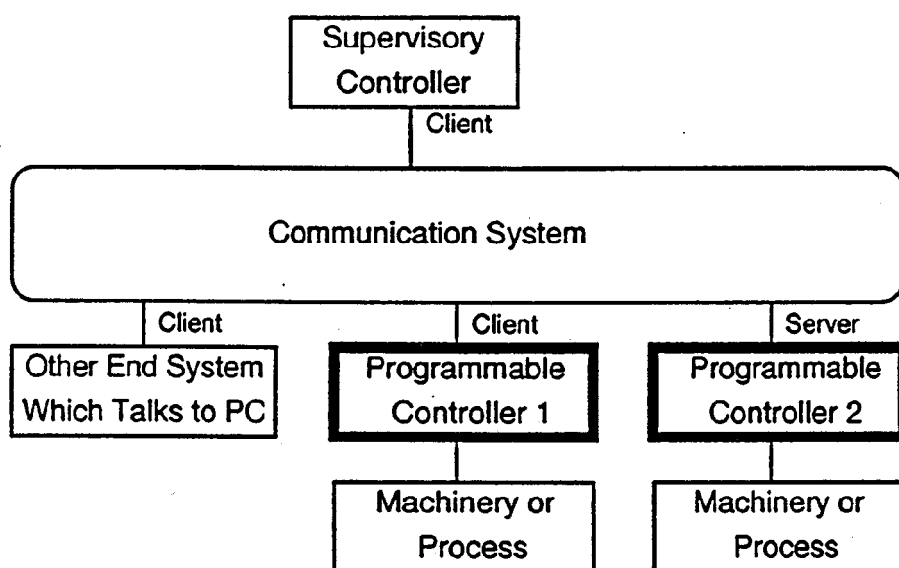


Figure 5-1 - PC COMMUNICATION MODEL

Note: From the communication viewpoint the 'Supervisory Controller' and the 'Other End System Which Talks to PC' mentioned in Figure 5-1 exhibit the same behavior to a PC communication server, that is, they submit requests to the PC.

5.1.2. PC Functional Model

A PC consists of several functions, see Figure 5-2. For a PC within the scope of this standard, at least one communication function is an interface to the MMS environment.

The following diagram is taken from the IEC 1131-1. It is designed to illustrate some of the functions (subsystems) of a typical PC.

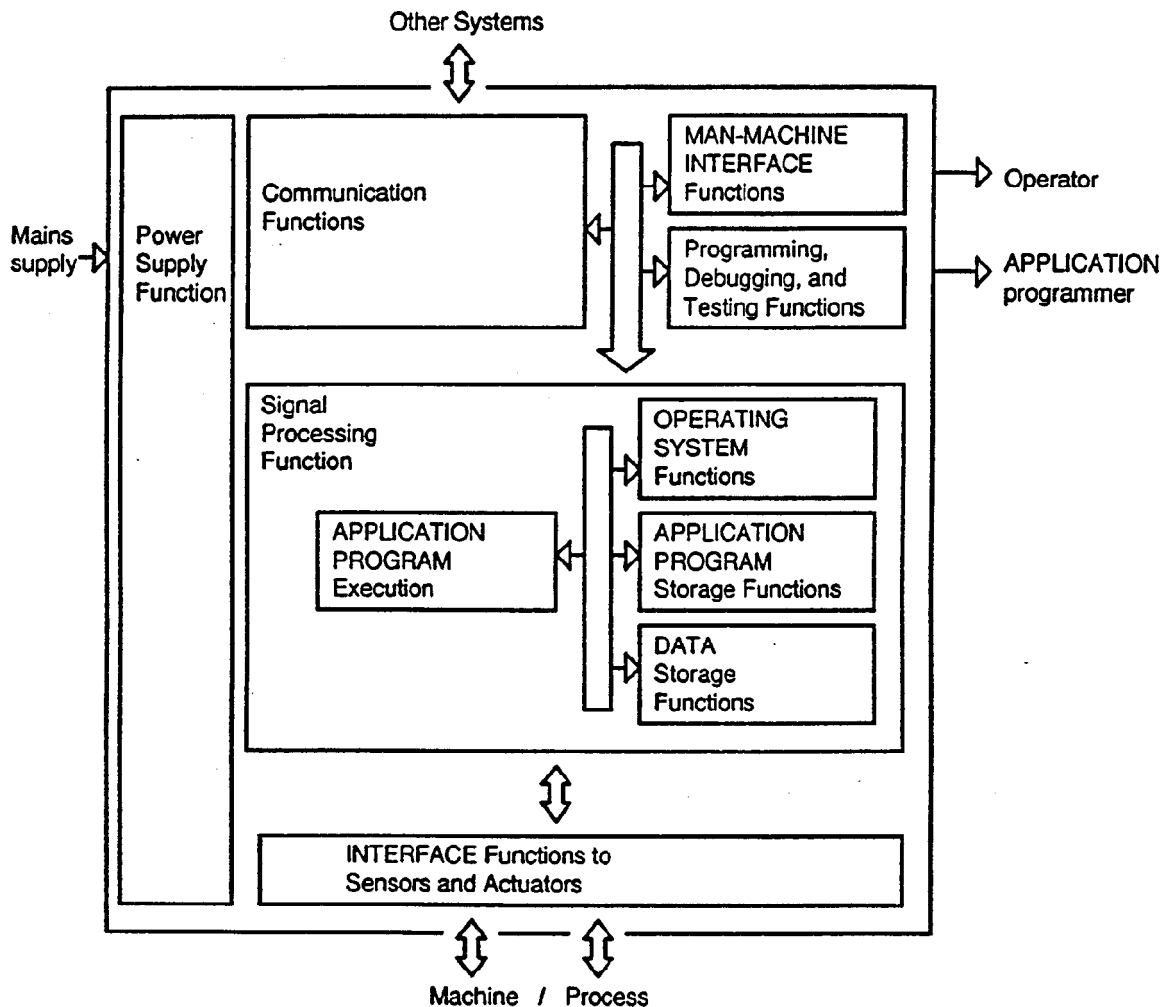


Figure 5-2 - PROGRAMMABLE CONTROLLER FUNCTIONAL MODEL

There is a function that is part of the PC System, but usually external to the PC itself, known as the "Programming and Debugging Tool" (PADT). The PADT is modeled as interacting with the PC via the communications function. This companion standard does not specify nor require use of MMS for this interaction.

5.1.3. PC Hardware Model

Figure 5-3 shows the PC hardware model. It shows the modules that make up a PC. A PC subsystem consists of one or more modules.

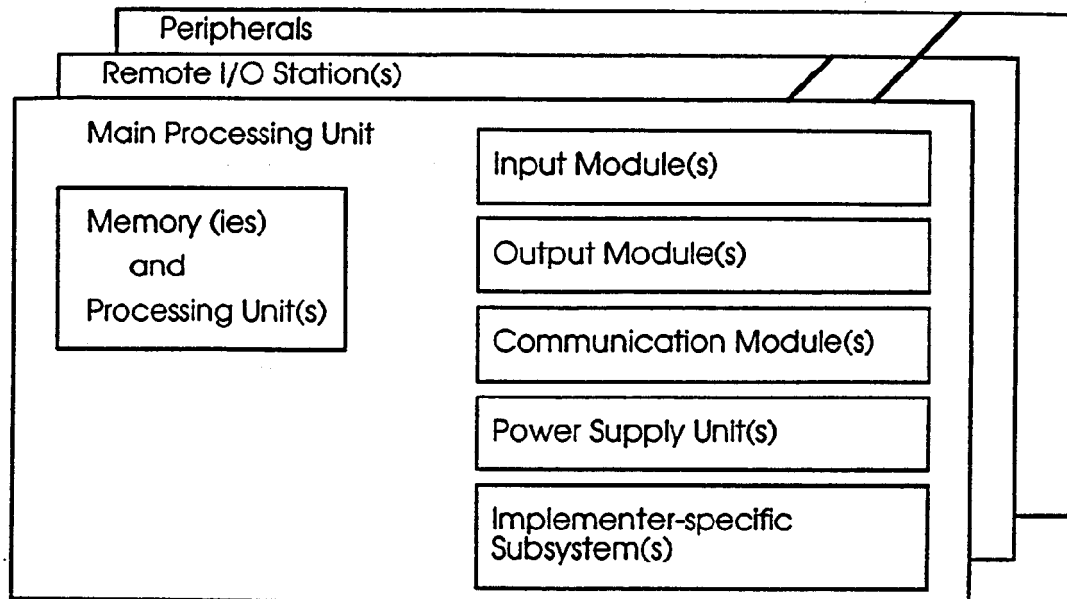


Figure 5-3 - PROGRAMMABLE CONTROLLER HARDWARE MODEL

5.1.4. PC Status

A PC can provide status, which includes state information and fault indications.

Status can be reported on some of the subsystems identified in figure 5-3. In addition, there is a summary status that provides general information about the PC. The subsystems that provide status are:

1. I/O Subsystems (includes Input and Output modules),
2. Processing Units,
3. Power Supplies,
4. Memory Subsystems,
5. Communication Subsystems, and
6. Implementer Specific Subsystems.

Note: The status is intended to provide information about the controller including its hardware and firmware subsystems, not considering configuration information. It is not intended to provide information about the controlled process nor the PC Application Program. The status data contains information concerning the state and the health of the PC and its subsystems.

There are two concepts used in this standard related to status: Health and State. The "Health" of a PC or its subsystems is specified by returning one and only one of the three possible values. The semantics associated with each value is specified below. They are, in order of decreasing health:

1. **GOOD** - The PC (or the specified subsystem) has not detected any problems which would prohibit it from performing the intended function.
2. **WARNING** - The PC (or the specified subsystem) has not detected any problems which would prohibit it from performing the intended function, but it has detected at least one problem which could place some limits on its abilities. The limit may be time, performance, etc. (See the following statements for further definition of these limits.)
3. **BAD** - The PC (or the specified subsystem) has detected at least one problem which could prohibit it from performing the intended function.

The "State" of the PC system is indicated by a list of attributes, each of which may be TRUE or FALSE. Zero, one, or more of these attributes may be TRUE at the same time. The semantics associated with each attribute is specified in the remainder of clause 5.1.4.

Each of the status information can also have an implementer specified extension. Some examples of the implementer specified information are:

1. Additional error diagnostics
2. Additional operational states
3. Local key status.

Implementations are not required to provide subsystem status. All instances of similar types of subsystems present in a system are reported separately. The name of the subsystem can be provided to allow differentiating subsystems of the same type.

The detailed mapping of the status information is described in clause 8.

5.1.4.1. I/O Subsystem

The object I/O Subsystem models the status information of an I/O subsystem.

Object: I/O Subsystem

Key Attribute: Subsystem Name
 Attribute: Health (GOOD, WARNING, BAD)
 Attribute: No Outputs Disabled (TRUE, FALSE)
 Attribute: No Inputs Disabled (TRUE, FALSE)
 Attribute: I/O Forced (TRUE, FALSE)
 Attribute: List Of Implementer Specified State

5.1.4.1.1. Subsystem Name

The Subsystem Name identifies the subsystem.

5.1.4.1.2. Health

This attribute identifies the health of the I/O Subsystem.

1. **GOOD** - indicates that there have been no errors detected in this I/O subsystem.
2. **WARNING** - indicates that a minor fault has been detected in the I/O subsystem. An example of a minor fault is the occurrence of recoverable errors in the communication with a remote I/O chassis.
3. **BAD** - indicates that a major fault has been detected in the I/O subsystem. An example of a major fault is losing communication with a remote I/O chassis.

The definition of "Major Fault" and "Minor Fault" shall be provided by the implementer.

5.1.4.1.3. No Outputs Disabled

If TRUE, this attribute indicates that the PC can change the physical state of all outputs associated with the specified I/O subsystem as a result of Application Program execution or other means. If not TRUE, the physical state of some of the outputs are not affected (logical state may be affected). This is typically used in the debugging of Application Programs in the PC.

5.1.4.1.4. No Inputs Disabled

If TRUE, this attribute indicates that the PC can access the physical state of all inputs associated with the specified I/O subsystem as a result of Application Program execution or other means. If not TRUE, the physical state some inputs cannot be accessed. This is typically used in the debugging of Application Programs where the inputs can be simulated.

5.1.4.1.5. I/O Forced

If TRUE, this attribute indicates that at least one I/O point associated with the I/O subsystem has been forced. When an Input is forced, the application program will receive the value specified by the PADT instead of the actual value from the machine or process. When an output is forced, the machine or process will receive the value specified by the PADT instead of the value generated by execution of the application program.

5.1.4.1.6. List Of Implementer Specified State

This attribute indicates state information which shall be specified by the implementer in the PICS.

5.1.4.2. Processing Unit

The object Processing Unit models the status information of a processing unit.

Object: Processing Unit

Key Attribute: Subsystem Name
 Attribute: Health (GOOD, WARNING, BAD)
 Attribute: Running (TRUE, FALSE)
 Attribute: Local Control (TRUE, FALSE)
 Attribute: No Outputs Disabled (TRUE, FALSE)
 Attribute: No Inputs Disabled (TRUE, FALSE)
 Attribute: List Of Implementer Specified State

5.1.4.2.1. Subsystem Name

The Subsystem Name identifies the subsystem.

5.1.4.2.2. Health

This attribute identifies the health of the Processing Unit. The implementer shall specify the conditions which are indicated by the GOOD, WARNING and BAD values.

5.1.4.2.3. Running

If TRUE, this attribute indicates if at least one part of the user application has been loaded and is under control of the Processing Unit.

5.1.4.2.4. Local Control

If TRUE, this attribute indicates if local override control is active. If active, the ability to control the Processing Unit from the network may be limited. For example, this could be closely tied to the use of a local key switch.

5.1.4.2.5. No Outputs Disabled

If TRUE, this attribute indicates that the Processing Unit can change the physical state of all outputs controlled by this Processing Unit as a result of Application Program execution or other means. If not TRUE, the physical state of some of the outputs are not affected (logical state may be affected). This is typically used in the debugging of Application Programs in the PU.

5.1.4.2.6. No Inputs Disabled

If TRUE, this attribute indicates that the Processing Unit can access the physical state of all inputs accessible from this Processing Unit as a result of Application Program execution or other means. If not TRUE, the physical state of some inputs cannot be accessed. This is typically used in the debugging of Application Programs where the inputs can be simulated.

5.1.4.2.7. List Of Implementer Specified State

This attribute indicates state information which shall be specified by the implementer in the PICS.

5.1.4.3. Power Supply Subsystem

The PC can supply status about any of the power supply subsystems; see figure 5-3 for the assumed configuration of a PC Power Supply. The requirements on power supplies of PC systems and their behavior is described in IEC 1131-1 and IEC 1131-2.

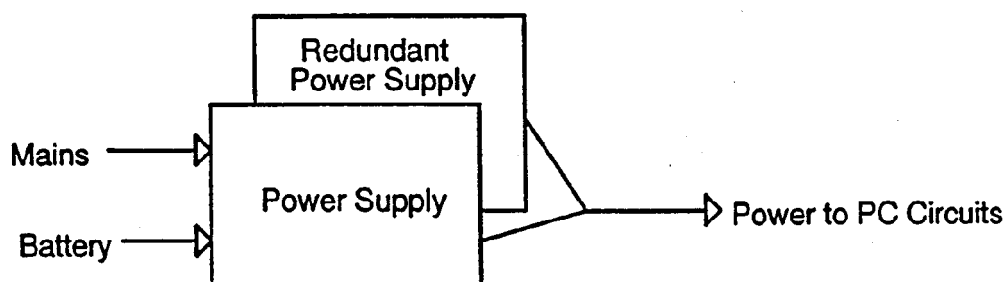


Figure 5-3 - PROGRAMMABLE CONTROLLER POWER SUPPLY

The object Power Supply models the status information of a power supply subsystem.

Object: Power Supply

Key Attribute: Subsystem Name
Attribute: Health (GOOD, WARNING, BAD)
Attribute: In Use (TRUE, FALSE)
Attribute: Mains Operating (TRUE, FALSE)
Attribute: Mains Low (TRUE, FALSE)
Attribute: Battery Operating (TRUE, FALSE)
Attribute: Battery Low (TRUE, FALSE)
Attribute: Protection Tripped (TRUE, FALSE)
Attribute: List Of Implementer Specified State

5.1.4.3.1. Subsystem Name

The Subsystem Name identifies the subsystem.

5.1.4.3.2. Health

This attribute identifies the health of the Power Supply.

1. GOOD - indicates that there have been no problems detected in the power supply to prevent it from remaining operable for an indefinite time.
2. WARNING - indicates that a problem has been detected in the power supply which may cause to become inoperable in a limited time.
3. BAD - indicates that the power supply is not operable.

5.1.4.3.3. In Use

If TRUE, this attribute indicates that the power supply subsystem is in use, i.e. it supplies power to the PC.

5.1.4.3.4. Mains Operating

If TRUE, this attribute indicates that the mains are supplying power within the range specified for the power supply.

5.1.4.3.5. Mains Low

If TRUE, this attribute indicates that the mains are not supplying power within the range specified for the power supply.

5.1.4.3.6. Battery Operating

If TRUE, this attribute indicates that the battery is supplying power within the range specified for the battery.

5.1.4.3.7. Battery Low

If TRUE, this attribute indicates that the battery is not supplying power within the range specified for the battery.