



SWEDISH
STANDARDS
INSTITUTE

SVENSK STANDARD SS-ISO 14539

Fastställt
2000-12-22

Utgåva
1

Sida
1 (1+35)

© Copyright SIS. Reproduction in any form without permission is prohibited.

Manipulating industrial robots – Object handling with grasp-type grippers – Vocabulary and presentation of characteristics

The International Standard ISO 14539:2000 has the status of a Swedish Standard. This document contains the official English version of ISO 14539:2000.

Swedish Standards corresponding to documents referred to in this Standard are listed in "Catalogue of Swedish Standards", issued by SIS. The Catalogue lists, with reference number and year of Swedish approval, International and European Standards approved as Swedish Standards as well as other Swedish Standards.

Industrirobotar – Hantering av objekt med gripdon – Terminologi och utformning av teknisk beskrivning

Den internationella standarden ISO 14539:2000 gäller som svensk standard. Detta dokument innehåller den officiella engelska versionen av ISO 14539:2000.

Motsvarigheten och aktualiteten i svensk standard till de publikationer som omnämns i denna standard framgår av "Katalog över svensk standard", som ges ut av SIS. I katalogen redovisas internationella och europeiska standarder som fastställts som svenska standarder och övriga gällande svenska standarder.

ICS 01.040.25; 25.040.30

Standarder kan beställas hos SIS Förlag AB som även lämnar allmänna upplysningar om svensk och utländsk standard.
Postadress: SIS, Box 6455, 113 82 STOCKHOLM
Telefon: 08 - 610 30 00. Telefax: 08 - 30 77 57
E-post: sis.sales@sis.se. Internet: www.sisforlag.se

Upplysningar om **sakinnehållet** i standarden lämnas av SIS (SMS).
Telefon: 08 - 459 56 00. Telefax: 08 - 667 85 42
E-post: info@sms-standard.se

Tryckt i mars 2001

ISO 14539:2000(E/F)

PDF disclaimer

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

© ISO 2000

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 ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester. / Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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 l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.ch
Web www.iso.ch

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

Contents	Page
Foreword	v
Introduction	vii
1 Scope	1
2 Terms and definitions	1
3 Vocabulary of object handling	2
3.1 Type of handling	2
3.2 Grasps	5
3.3 Coordinate systems in object handling	8
3.4 Sensing in object handling	10
4 Vocabulary of grasp-type grippers	11
4.1 Type of end effectors	11
4.2 Elements and mechanisms of grasp-type grippers	12
4.3 Type of grasp-type grippers	14
4.4 Type of fingers	15
4.5 Finger control	16
4.6 Clamping elements	18
4.7 Robot interfaces	19
4.8 Safety in grasps and grasping	19
Annex A (normative) Formats for the presentation of gripper characteristics	21
Alphabetical index	30

ISO 14539:2000(E/F)

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 14539 was prepared by Technical Committee ISO/TC 184, *Industrial automation systems and integration*, Subcommittee SC 2, *Robots for manufacturing environment*.

Annex A of this International Standard is for information only.

Introduction

ISO 14539 is one of a series of standards dealing with the requirements of manipulating industrial robots. Other documents cover such topics as terminology, general characteristics, coordinate systems, performance criteria and related test methods, safety, mechanical interfaces and graphical user interfaces for programming. It is noted that these standards are interrelated and also related to other International Standards.

Object handling with manipulating industrial robots is steadily diversifying as robots proliferate in automated manufacturing. This standard provides the vocabulary for understanding and planning of object handling and presentation of characteristics of grasp-type grippers.

Successful object handling is achieved with the cooperation of both robots and end effectors. In some cases robot arms/wrists play major roles in positioning objects. In some other cases, however, end effectors with adaptively controlled fingers can perform flexible object handling.

Manipulating industrial robots — Object handling with grasp-type grippers — Vocabulary and presentation of characteristics

Robots manipulateurs industriels — Manipulation des objets par préhenseurs à pince — Vocabulaire et présentation des caractéristiques

1 Scope

This International Standard focuses on the functionalities of end effectors and concentrates on grasp-type grippers as defined in 4.1.2.1.

This International Standard provides terms to describe object handling and terms of functions, structures, and elements of grasp-type grippers.

Annex A, which is informative, provides formats for presenting characteristics of grasp-type grippers. This part can be used in the following ways:

- a) End effector manufacturers can present the characteristics of their products to robot users.
- b) Robot users can specify the requirements of end effectors they need.
- c) Robot users can describe the characteristics of the objects to be handled and of handling the objects in their specific robot applications.

This International Standard is also applicable to simple handling systems which are not covered by the definition of manipulating industrial robots, such as pick-and-place or master-slave units.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, par-

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale se concentre sur la fonctionnalité des terminaux et traite des préhenseurs à pince tels que définis en 4.1.2.1.

La présente Norme internationale donne des termes pour décrire la manipulation d'objet et des termes concernant les fonctions, structures et éléments des préhenseurs à pince.

L'annexe A, qui est informative, donne des fiches pour la présentation des caractéristiques des préhenseurs à pince. Cette partie peut être utilisée des manières suivantes.

- a) Les fabricants de terminaux peuvent présenter les caractéristiques de leurs produits aux utilisateurs de robots.
- b) Les utilisateurs de robots peuvent spécifier les prescriptions des terminaux dont ils ont besoin.
- c) Les utilisateurs de robots peuvent décrire les caractéristiques des objets à manipuler et de la manipulation des objets dans leurs applications robotiques spécifiques.

La présente Norme internationale peut également être utilisée dans des systèmes de manipulation simples qui ne répondent pas à la définition de robots manipulateurs industriels, tels qu'unités de chargement-déchargement ou unités maître-esclave.

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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions

ISO 14539:2000(E/F)

ties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

ISO 8373:1994, *Manipulating industrial robots — Vocabulary*.

ISO 9409-1:1996, *Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 1: Plates (form A)*.

ISO 9409-2:1996, *Manipulating industrial robots — Mechanical interfaces — Part 2: Shafts (form A)*.

ISO 9787:1999, *Manipulating industrial robots — Coordinate systems and motion nomenclatures*.

3 Vocabulary of object handling

For the purposes of this International Standard, the terms and definitions given in ISO 8373 and the following apply.

3.1 Type of handling

3.1.1 object

solid (non-fluid) body gripped, held, or manipulated by an end effector in a robot application

NOTE An object may have various shapes and dimensions, and may be deformed during handling.

3.1.2 object handling

action on an object by an end effector, or keeping a state of an object by an end effector

3.1.3 grip

constraints of an object by an end effector

3.1.4 grasp

constraints of an object with gripper finger(s)

3.1.5 grasping

gripper's motion to apply constraints by finger(s) to an object

de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

ISO 8373:1994, *Robots manipulateurs industriels — Vocabulaire*.

ISO 9409-1:1996, *Robots manipulateurs industriels — Interfaces mécaniques — Partie 1: Interfaces à plateau (forme A)*.

ISO 9409-2:1996, *Robots manipulateurs industriels — Interfaces mécaniques — Partie 2: Interfaces à queue (forme A)*.

ISO 9787:1999, *Robots manipulateurs industriels — Systèmes de coordonnées et nomenclatures de mouvements*.

3 Vocabulaire de la manipulation d'objet

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions donnés dans l'ISO 8373, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1 Type de manipulation

3.1.1 objet

corps solide (non fluide) serré, porté ou manipulé par un terminal dans une application robot

NOTE Un objet peut avoir différentes formes et dimensions, et peut être déformé pendant la manipulation.

3.1.2 manipulation d'objet

action sur un objet par un terminal, ou maintien d'un objet en l'état à l'aide d'un terminal

3.1.3 préhension

contrainte sur un objet à l'aide d'un terminal

3.1.4 prise

contrainte sur un objet avec un (des) doigt(s) de préhenseur

3.1.5 action de préhension

mouvement du préhenseur pour appliquer des contraintes sur un objet par un (des) doigt(s)

**3.1.6
releasing**

gripper's motion to eliminate constraints from an object

**3.1.7
state**

condition of constraints of an object and resulting pose of the object

See Figure 1.

**3.1.8
action**

transition of the state of an object

See Figure 1.

NOTE Some actions complete transfer between different types of states while other actions comprise transfer within a same type of states.

3.1.9 Type of states

**3.1.9.1
gripped (state 1)**

state in which the object is constrained by the end effector but not by the environment

**3.1.9.2
semi-gripped (state 2)**

state in which the object is constrained by the end effector and by the environment

**3.1.9.3
laid (state 3)**

state in which the object is constrained by the environment but not by the end effector

**3.1.9.4
free (state 4)**

state in which the object is neither constrained by the end effector nor by the environment

NOTE Constraints by conservative forces, such as those by gravity, are not regarded as part of constraints by the environment. Constraints by conservative forces, if any, are irrelevant in the definitions of the types of the states.

**3.1.6
relâchement**

mouvement du préhenseur pour éliminer les contraintes sur un objet

**3.1.7
état**

condition de contrainte sur un objet et pose résultante

Voir Figure 1.

**3.1.8
action**

changement d'état d'un objet

Voir Figure 1.

NOTE Certaines actions accomplissent le transfert entre différents types d'états, alors que d'autres contiennent le transfert dans un même type d'états.

3.1.9 Types d'états

**3.1.9.1
pris (état 1)**

état dans lequel l'objet est contraint par un terminal mais pas par l'environnement

**3.1.9.2
semi-pris (état 2)**

état dans lequel l'objet est contraint par un terminal et par l'environnement

**3.1.9.3
placé (état 3)**

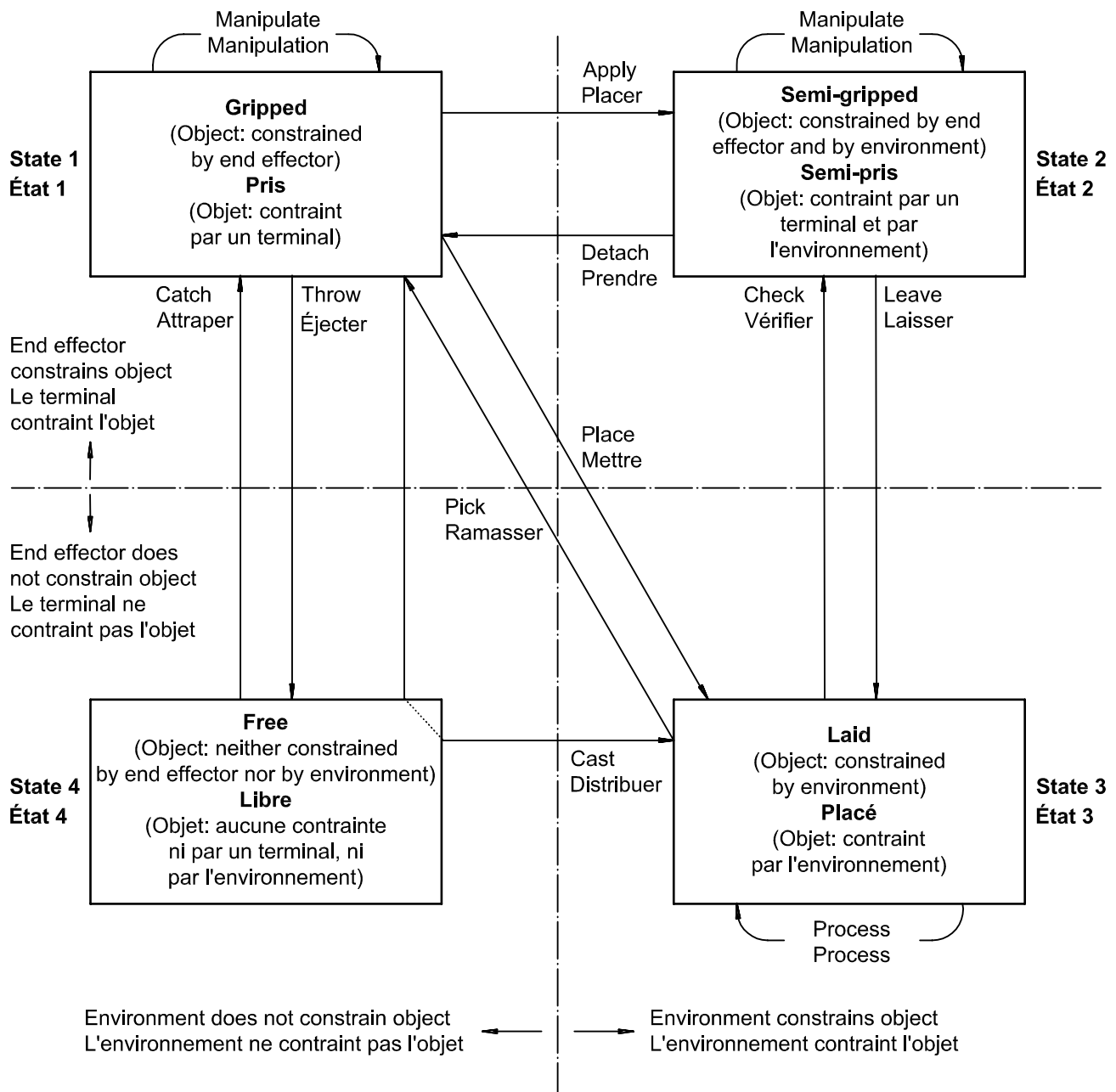
état dans lequel l'objet est contraint par l'environnement mais pas par le terminal

**3.1.9.4
libre (état 4)**

état dans lequel l'objet n'est contraint ni par le terminal, ni par l'environnement

NOTE Les contraintes par des forces conservatrices, telles que celles par gravité, ne sont pas considérées comme faisant partie des contraintes par l'environnement. Les contraintes par des forces conservatrices, si elles existent, ne sont pas liées aux définitions des types d'états.

ISO 14539:2000(E/F)



NOTE The names of actions are for information only.

NOTE Les noms des actions sont donnés seulement pour information.

Figure 1 — States and actions in object handling

Figure 1 — États et actions lors de la manipulation d'objet

3.2 Grasps

3.2.1 Type of grasps

3.2.1.1 degrees of freedom of grasped object

degrees of freedom of motion of object in space when constrained by fingers with or without considering friction forces at contact points

NOTE This definition assumes that there is no motion of the gripper. For cases where the gripper moves, see 4.3.3.

3.2.1.2 form closure grasp

grasp with degrees of freedom of object being 0 or less without considering friction forces at contact points

NOTE Form closure grasp is a grasp in which only the configuration of the gripper defines the pose of the object.

3.2.1.3 force closure grasp

grasp with degrees of freedom of object being 1 or more without considering friction forces at contact points but 0 or less with considering them

NOTE Force closure grasp is a grasp in which not only the configuration of the gripper but also the forces serve to keep the pose of the object. Forces are usually friction forces.

3.2.1.4 external grasp outside grasp

grasp that effects on the external surface of the object

See Figure 2 a) to d), f), g).

3.2.1.5 internal grasp inside grasp

grasp that effects on the internal surface of the object

See Figure 2 e).

3.2 Prises

3.2.1 Types de prises

3.2.1.1 degrés de liberté des objets saisis

degrés de liberté d'un mouvement d'un objet dans l'espace lorsqu'il est contraint par des doigts, en considérant ou non les forces de friction aux points de contact

NOTE La présente définition suppose qu'il n'y a pas de mouvement du préhenseur. Dans les cas où le préhenseur bouge, voir 4.3.3.

3.2.1.2 prise à fermeture de forme

prise pour laquelle les degrés de liberté de l'objet sont égaux à zéro ou moins, sans considérer les forces de friction au point de contact

NOTE La prise à fermeture de forme est une prise pour laquelle seule la configuration du préhenseur définit la pose de l'objet.

3.2.1.3 prise à fermeture de force

prise pour laquelle les degrés de liberté de l'objet sont égaux à 1 ou plus, sans considérer les forces de friction aux points de contact, mais sont égaux à zéro ou moins si elles sont prises en considération

NOTE La prise à fermeture de force est une prise pour laquelle ce n'est pas seulement la configuration du préhenseur qui sert à garder la pose de l'objet, mais aussi les forces. Les forces sont habituellement des forces de friction.

3.2.1.4 prise externe

prise qui s'exerce sur la surface externe de l'objet

Voir figure 2 a) à d), f), g).

3.2.1.5 prise interne

prise qui s'exerce sur la surface interne de l'objet

Voir Figure 2 e).