

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2446– 2552

ISO 16048 : 2003

# การทำผิวป้องกันสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิม ทนทานต่อการกัดกร่อน

PASSIVATION OF CORROSION-RESISTANT STAINLESS-STEEL FASTENERS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 21.060.01

ISBN 978-974-292-952-7

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
การทำผิวป้องกันสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิม  
ทนทานต่อการกัดกร่อน

มอก. 2446-2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 35 ง  
วันที่ 19 มีนาคม พุทธศักราช 2553

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 16048:2003 Passivation of corrosion-resistant stainless-steel fasteners มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม  
มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4142 (พ.ศ. 2552)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

การทำผิวป้องกันสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิมทนทานต่อการกัดกร่อน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทำผิวป้องกันสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิมทนทานต่อการกัดกร่อน มาตรฐานเลขที่ มอก.2446-2552 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2552

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การทำผิวป้องกันสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิม ทนทานต่อการกัดกร่อน

## บทนำ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ ISO 16048:2003 Passivation of corrosion-resistant stainless-steel fasteners มาใช้ในระดับเหมือนกันทุกประการ (identical) โดยใช้ ISO ฉบับภาษาอังกฤษเป็นหลัก

## ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดวิธีการที่ใช้สำหรับทำผิวป้องกันสำหรับ ตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิมทนทานต่อการกัดกร่อน

รูปแบบพฤติกรรมการละลายของขั้วบวกสำหรับโลหะซึ่งแสดงพฤติกรรมแอคทีฟ (active) - พาสซีฟ (passive) - ทรานพาสซีฟ (transpassive) เป็นดังในภาคผนวก ก.

## เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงที่ระบุต่อไปนี้จะประกอบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เอกสารอ้างอิงฉบับที่ระบุปีที่พิมพ์ให้ใช้ฉบับที่ระบุ ส่วนเอกสารที่ไม่ระบุปีที่พิมพ์นั้นให้ใช้ฉบับล่าสุด (รวมถึงฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)

มอก. 2453 เล่ม 1-2552 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สมบัติทางกลสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิมทนทานต่อการกัดกร่อน เล่ม 1 สลักเกลียว หมุดเกลียวและสลักเกลียวปล่อยสองข้าง

มอก. 2453 เล่ม 3-2552 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สมบัติทางกลสำหรับตัวยึดเหล็กกล้าไร้สนิมทนทานต่อการกัดกร่อน เล่ม 3 หมุดเกลียวยึดหรือตัวยึดอื่นที่คล้ายคลึงกันที่ไม่รับความเค้นดึง

ISO 3506-2:1997, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 2: Nuts

ISO 3506-4:<sup>-1</sup>, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 4: Tapping screws

## คำศัพท์และบทนิยาม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด คำศัพท์และบทนิยาม รายละเอียดตาม ISO 16048:2003 ข้อ 3

มอก. 2446-2552  
ISO 16048:2003

### **การทำผิวป้องกัน**

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดการทำผิวป้องกัน รายละเอียดตาม ISO 16048:2003 ข้อ 4

### **การทวนสอบการทำผิวป้องกัน**

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดการทวนสอบการทำผิวป้องกัน รายละเอียดตาม ISO 16048:2003 ข้อ 5

### **ภาคผนวก ก. (ข้อแนะนำ)**

#### **สภาพเนื้อ**

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด สภาพเนื้อ รายละเอียดตาม ISO 16048:2003 Annex A

© ISO 2003

เอกสารนี้เป็นสิทธิ์ของ ISO หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นห้ามนำมาตรฐานฉบับนี้หรือ  
ส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ในรูปแบบ หรือโดยวิธีใด ๆ ไม่ว่าจะในรูปแบบ  
อิเล็กทรอนิกส์หรือทางกล รวมถึงการถ่ายสำเนา ถ่ายไมโครฟิล์ม โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็น  
ลายลักษณ์อักษรจาก ISO ตามที่อยู่ข้างล่างหรือจากสมาชิก ISO ในประเทศของผู้ร้องขอ

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.org](mailto:copyright@iso.org)

Web : [www.iso.org](http://www.iso.org)

**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.

© ISO 2003

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.

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.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Published in Switzerland



## 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 2.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. 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 document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO 16048 was prepared by Technical Committee ISO/TC 2, *Fasteners*, Subcommittee SC 1, *Mechanical properties of fasteners*.

## Introduction

In the preparation of this International Standard special attention has been given to the fundamental fact that a surface film of chromium oxide is immediately formed when producing stainless steel or products made of stainless steel. It is this very thin oxide film which can be thickened by passivation. The thickness of the layer is about 0,002  $\mu\text{m}$ .

# Passivation of corrosion-resistant stainless-steel fasteners

## 1 Scope

This International Standard specifies the methods most often used for passivation of corrosion-resistant stainless steel fasteners.

Typical anodic dissolution behaviour of an active-passive-transpassive metal is given in Annex A.

## 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.

ISO 3506-1:1997, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 1: Bolts, screws and studs*

ISO 3506-2:1997, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 2: Nuts*

ISO 3506-3:1997, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress*

ISO 3506-4:—<sup>1)</sup>, *Mechanical properties of corrosion-resistant stainless-steel fasteners — Part 4: Tapping screws*

## 3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

### 3.1

#### **passivation**

chemical treatment that increases the thickness of the naturally occurring chromium rich oxide film present on all types of stainless-steel surfaces

### 3.2

#### **passivity**

chemically inactive surface condition of stainless steels

---

1) To be published.

## 4 Passivation

### 4.1 Pickling prior to passivation

Before passivation, a pickling treatment in a bath selected from those listed in Table 1 is recommended.

Before pickling, the fasteners shall be degreased and rinsed.

Table 1 — Pickling baths

Steel grade <sup>a</sup>	Chemicals	Concentration <sup>c</sup> volume %	Temperature <sup>c</sup> °C	Exposure time for fresh bath <sup>c</sup> min
A2 A3 A4 A5 C3 <sup>b</sup> F1	HNO <sub>3</sub>	20 to 30	20 to 60	10 to 30
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8 to 11	60 to 80	5 to 30
A1 C1 <sup>b</sup> C4 <sup>b</sup>	HNO <sub>3</sub>	10 to 15	20 to 60	10 to 30
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	8 to 11	60 to 80	5 to 30

<sup>a</sup> Steel grades in accordance with ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 and ISO 3506-4.

<sup>b</sup> Prior to pickling, hot forged C1, C3 and C4 fasteners shall be soft annealed to the softest condition and shot-peened in order to reduce the risk of hydrogen embrittlement. For fasteners manufactured from soft annealed and ground C1, C3 and C4 raw material only a shot peening may be necessary.

<sup>c</sup> If necessary, values outside the specified ranges are permitted in adjusting the acid concentration, temperature and exposure time.

#### 4.2 Passivation process

After pickling, the fastener shall be passivated in a bath selected from those listed in Table 2.

**Table 2 — Passivation baths**

Steel grade <sup>a</sup>	Chemicals	Concentration volume %	Temperature °C	Typical exposure time min
A2, A3, A4, A5 C1 F1	HNO <sub>3</sub>	20 to 50	20 to 40	10 to 30
A1 C4	HNO <sub>3</sub> <sup>b</sup>	25 to 35	15 to 40	
A1	HNO <sub>3</sub> + Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O <sup>c</sup>	15 to 25		
C4	HNO <sub>3</sub> + Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O <sup>c</sup>	2 to 6		
<sup>a</sup> Steel grades in accordance with ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 and ISO 3506-4. <sup>b</sup> Use preferably this bath. <sup>c</sup> The addition of Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> ·2H <sub>2</sub> O may be used to minimize the discoloration or etching of high carbon and free-cutting stainless steels.				

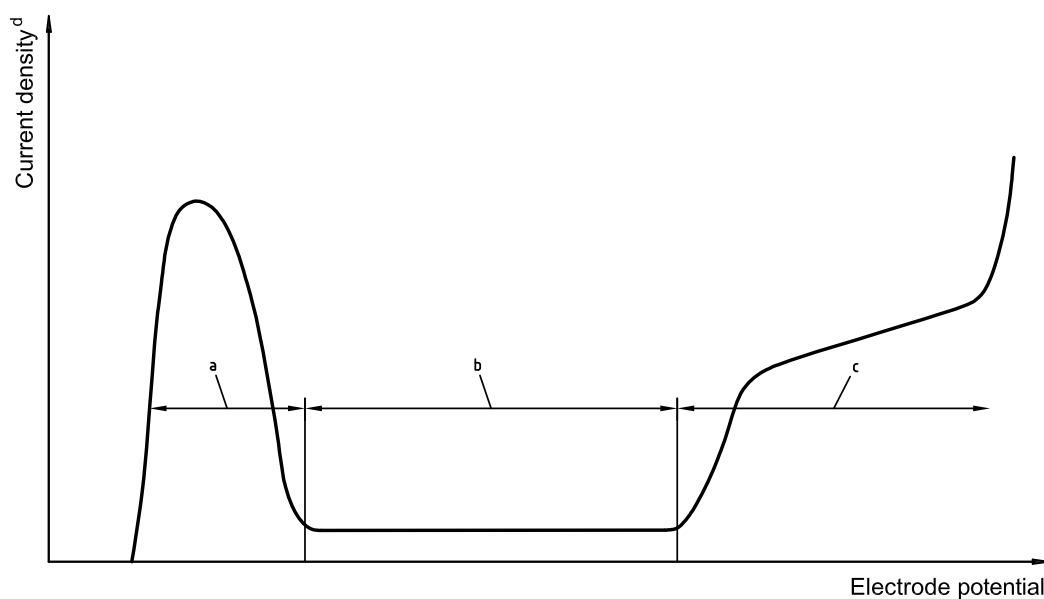
#### 5 Verification of passivation

Passivation shall be verified by the manufacturer's quality assurance system. There is no known referee test method for passivation.

## Annex A (informative)

### Passivity

Figure A.1 schematically illustrates the typical behaviour of an active-passive-transpassive metal. The metal initially demonstrates behaviour similar to non-passivating metals, i.e., as the electrode potential is made more positive, the metal follows typical Tafel behaviour, and dissolution rate increases exponentially. This is the active region. At more noble potentials, dissolution rate decreases to a very small value and remains essentially independent of potential over a considerable potential region. This is termed the passive region. Finally, at very noble potentials, dissolution rate again increases with increasing potential in the transpassive region.



- a Active
- b Passive
- c Transpassive
- d Logarithmic scale

**Figure A.1 — Typical anodic dissolution behaviour of an active-passive-transpassive metal**