

ห้ามใช้หรือยึดร่างนี้เป็นมาตรฐาน

ร่าง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
ระบบอัดประจุแบบการนำไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า  
เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

Electric vehicle conductive charging system –  
Part 1: General requirements

สำหรับเวียนขอข้อคิดเห็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400  
โทรศัพท์ 0 2430 6828 ต่อ 1720

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบอัดประจุแบบการนำไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไปนี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 61851 เล่ม 1-2560 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 136 ตอนพิเศษ 53 ง วันที่ 1 มีนาคม พุทธศักราช 2562 ต่อมาได้พิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ทันสมัยและเป็นไปตามเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุด จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่ ซึ่งเนื้อหาตามเอกสารอ้างอิงฉบับล่าสุดนี้ ได้มีการรวบรวมเนื้อหาส่วนที่ครอบคลุมโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบประจุไฟฟ้าผ่านตัวนำของยานยนต์ไฟฟ้า เล่ม 22 สถานีประจุไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า มาตรฐานเลขที่ มอก. 61851 เล่ม 22-2560 เข้ามาอยู่ในมาตรฐานฉบับเดียวกัน จึงได้ยกเลิกมาตรฐานเดิมนี้นี้ด้วย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ เป็นเล่มหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ระบบอัดประจุแบบการนำไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่

- มอก. 61851 เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป
- มอก. 61851 เล่ม 21(1) คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าของการอัดประจุภายในยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับการเชื่อมต่อผ่านการนำไฟฟ้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง
- มอก. 61851 เล่ม 21(2) คุณลักษณะที่ต้องการของยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับการเชื่อมต่อผ่านการนำไฟฟ้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ/กระแสตรง - คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับระบบอัดประจุภายนอกยานยนต์ไฟฟ้า
- มอก. 61851 เล่ม 23 บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
- มอก. 61851 เล่ม 24 การสื่อสารแบบดิจิทัลระหว่างบริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงกับยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมการอัดประจุแบบกระแสตรง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 61851-1 Edition 3.0 (2017-02) + COR1:2023 Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements มาใช้โดยวิธีพิมพ์ซ้ำ (reprint) ในระดับดัดแปร (modified) โดยมีรายละเอียดการดัดแปรที่สำคัญดังนี้

- ไม่อนุญาตให้ใช้การอัดประจุโหมด 1 เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- การอัดประจุโหมด 2 ด้วยกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 10 A บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าต้องใช้เต้าเสียบสำหรับใช้งานในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกันตามมาตรฐาน มอก. 166 กรณีการอัดประจุโหมด 2 ด้วยกระแสไฟฟ้าที่กำหนดเกิน 10 A บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าต้องใช้เต้าเสียบสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน IEC 60309-2
- การประจุโหมด 3 อนุญาตให้ใช้งาน Case B ได้ แต่เต้ารับ-จ่ายที่ติดตั้งบนอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าต้องเป็น Type 2 ใช้กับระบบไฟฟ้าเฟสเดียว และกระแสไฟฟ้าต้องไม่เกิน 32 A เพื่อความสะดวกในการใช้งานกับยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเต้าเสียบยานยนต์ Type 1
- คู่มือการติดตั้งและใช้งานต้องเป็นภาษาไทย แต่อาจมีภาษาต่างประเทศอื่นด้วยได้

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2558

# มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

## ระบบอัดประจุแบบการนำไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

### เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป

#### บททั่วไป

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 61851-1 Edition 3.0 (2017-02) + COR1:2023 Electric vehicle conductive charging system - Part 1: General requirements มาใช้โดยวิธีพิมพ์ซ้ำ (reprint) ในระดับดัดแปร (modified) โดยมีรายละเอียดการดัดแปรที่สำคัญดังนี้

- ไม่อนุญาตให้ใช้การอัดประจุโหมด 1 เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- การอัดประจุโหมด 2 ด้วยกระแสไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 10 A บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าต้องใช้เต้าเสียบสำหรับใช้งานในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกันตามมาตรฐาน มอก. 166 กรณีการอัดประจุโหมด 2 ด้วยกระแสไฟฟ้าที่กำหนดเกิน 10 A บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าต้องใช้เต้าเสียบสำหรับใช้งานอุตสาหกรรมตามมาตรฐาน IEC 60309-2
- การประจุโหมด 3 อนุญาตให้ใช้งาน Case B ได้ แต่เต้ารับ-จ่ายที่ติดตั้งบนอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าต้องเป็น Type 2 ใช้กับระบบไฟฟ้าเฟสเดียว และกระแสไฟฟ้าต้องไม่เกิน 32 A เพื่อความสะดวกในการทำงานกับยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเต้าเสียบยานยนต์ Type 1
- คู่มือการติดตั้งและใช้งานต้องเป็นภาษาไทย แต่อาจมีภาษาต่างประเทศอื่นด้วยได้

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ใช้กับ บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV supply equipment: EVSE) ที่ใช้สำหรับอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้าทางถนน ที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 1 000 V AC หรือ 1 500 V DC และมีแรงดันไฟฟ้าด้านนอกที่กำหนดไม่เกิน 1 000 V AC หรือ 1 500 V DC

ยานยนต์ไฟฟ้าทางถนน (EV) ครอบคลุมยานยนต์ทางถนนทุกประเภท รวมถึงยานยนต์ทางถนนแบบไฮบริดที่มีเต้าเสียบ (PHEV) ที่ได้รับพลังงานทั้งหมดหรือบางส่วนจากระบบกักเก็บพลังงานที่สามารถอัดประจุซ้ำได้ (RESS) ภายในยานยนต์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ยังใช้กับ บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ที่จ่ายพลังงานจากระบบกักเก็บพลังงานในสถานที่ (เช่น แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน)

เนื้อหาที่ครอบคลุมในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ได้แก่

- ลักษณะเฉพาะและภาวะการทำงานของบริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
- ข้อกำหนดของการเชื่อมต่อระหว่างบริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้า
- คุณลักษณะที่ต้องการด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำหรับบริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

คุณลักษณะที่ต้องการเพิ่มเติมอาจนำไปใช้กับบริษัทที่ได้รับการออกแบบสำหรับสภาพแวดล้อมหรือภาวะเฉพาะ เช่น

มอก. 61851 เล่ม 1-25XX

IEC 61851-1:2017

- บริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่อันตรายซึ่งมีแก๊สหรือไอระเหยที่ติดไฟได้ และ/หรือ มีวัสดุที่ติดไฟได้ เชื้อเพลิงหรือวัสดุอื่นที่ติดไฟได้หรือวัตถุที่ระเบิดได้
- บริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ออกแบบให้ติดตั้งที่ระดับความสูงมากกว่า 2 000 m
- บริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าที่ประสงค์เพื่อใช้ติดตั้งบนเรือ

คุณลักษณะที่ต้องการสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและส่วนประกอบที่ใช้ในบริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ไม่รวมอยู่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ โดยถูกครอบคลุมอยู่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์เฉพาะ

คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ครอบคลุมโดยมาตรฐาน มอก. 61851 เล่ม 21(2) (IEC 61851-21-2)

คุณลักษณะที่ต้องการสำหรับการถ่ายโอนพลังงานแบบสองทิศทาง อยู่ระหว่างดำเนินการ และยังไม่ระบุภายในมาตรฐานฉบับนี้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ใช้กับ

- ด้านความปลอดภัยซึ่งเกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุง
- การอัดประจุสำหรับ รถบัสโดยสารที่รับพลังงานจากสายส่งไฟฟ้า (Trolley Buses) รถราง รถบรรทุก อุตสาหกรรม และยานยนต์ซึ่งออกแบบเพื่อใช้งานในทางทุรกันดาร (Off-road)
- บริภัณฑ์ในยานยนต์ไฟฟ้า
- คุณลักษณะที่ต้องการด้านความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับบริภัณฑ์ในยานยนต์ไฟฟ้าขณะเชื่อมต่อ ครอบคลุมโดยมาตรฐาน มอก. 61851 เล่ม 21(1) (IEC 61851-21-1)
- การอัดประจรระบบกักเก็บพลังงานที่สามารถอัดประจุซ้ำได้ (RESS) ที่อยู่นอกยานยนต์ไฟฟ้า
- บริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ที่ใช้ฉนวนสองชั้น/ฉนวนเสริม หรือมีการป้องกันการช็อกไฟฟ้าระดับ III ครอบคลุมโดยมาตรฐาน มอก. 61851 เล่ม 23 (IEC 61851-23) หรืออนุกรมมาตรฐาน IEC 61851-3

อนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 61851 (IEC 61851) ครอบคลุมบริภัณฑ์แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าทุกประเภท ยกเว้นอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันในสายสำหรับการอัดประจุไฟฟ้ายานยนต์ไฟฟ้าโหมด 2 (IC-CPD) ซึ่งครอบคลุมโดยมาตรฐาน มอก. 2911 (IEC 62752)

## 2. เอกสารอ้างอิง

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 2.

## 3. บทนิยาม

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 3.

## 4. คุณลักษณะที่ต้องการทั่วไป

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 4.

## 5. การจำแนกประเภท

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 5.

## 6. โหมดการอัดประจุและการทำงาน

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 6 โดยมีรายละเอียดการดัดแปรดังนี้

ข้อ 6.2.1 เพิ่มเติมข้อความ “TH” ต่อท้าย “NOTE 1 In the following countries, Mode 1 charging is prohibited by national codes: US, IL, UK”

ข้อ 6.2.2 เพิ่มเติมข้อความต่อท้ายดังนี้ “NOTE 9 In Thailand,

1) for Mode 2 connections not more than 10 A, EV supply equipment shall equipped with household plug according to TIS 166

2) for Mode 2 connections more than 10 A, EV supply equipment shall equipped with industrial plug according to IEC 60309-2”

ข้อ 6.2.3 เพิ่มเติมข้อความต่อท้ายดังนี้ “NOTE In Thailand, Case B Shall be single phase Type 2 socket-outlet with rated current limited to 32A”

## 7. การสื่อสาร

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 7.

## 8. การป้องกันการช็อกไฟฟ้า

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 8.

## 9. คุณลักษณะที่ต้องการของการเชื่อมต่อนำไฟฟ้า

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 9.

## 10. คุณลักษณะที่ต้องการของอะแดปเตอร์

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 10.

## 11. คุณลักษณะที่ต้องการของชุดสายเคเบิล

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 11.

## 12. คุณลักษณะที่ต้องการด้านการสร้างและการทดสอบของ บริษัทแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 12.

## 13. การป้องกันกระแสเกินและการลัดวงจร

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 13.

มอก. 61851 เล่ม 1-25XX

IEC 61851-1:2017

#### 14. การปิดวงจรคั้นอัตโนมัติของอุปกรณ์ป้องกัน

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 14.

#### 15. การสลับหรือตัดการเชื่อมต่อฉุกเฉิน (ทางเลือก)

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 15.

#### 16. การทำเครื่องหมายและคู่มือ

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 ข้อ 16 โดยมีรายละเอียดการดัดแปรดังนี้

ข้อ 16.1 เพิ่มเติมข้อความต่อท้ายดังนี้ “NOTE In Thailand, Installation manual shall display text in Thai language, but it may also include foreign languages.”

ข้อ 16.2 เพิ่มเติมข้อความต่อท้ายดังนี้ “NOTE In Thailand, User manual shall display text in Thai language, but it may also include foreign languages.”

#### ภาคผนวก

รายละเอียดให้เป็นไปตาม IEC 61851-1:2017 Annex A ถึง Annex E

สำหรับใช้ในการเรียนของบัณฑิตให้แก่นักศึกษา  
ลิขสิทธิ์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ

© IEC:2017

เอกสารฉบับนี้เป็นสิทธิ์ของ IEC หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ห้ามนำเอกสารฉบับนี้หรือส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำซ้ำหรือใช้ประโยชน์ในรูปแบบหรือโดยวิธีใด ๆ ไม่ว่าจะในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือทางกล รวมถึงการถ่ายสำเนาและการถ่ายไมโครฟิล์ม โดยมิได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก IEC หรือจากสมาชิก IEC ในประเทศของผู้ร้องขอ หากมีคำถามใด ๆ เกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของ IEC หรือมีคำถามเกี่ยวกับการขอรับสิทธิเพิ่มเติมในเอกสารฉบับนี้ โปรดติดต่อตามที่อยู่ด้านล่างหรือติดต่อสมาชิก IEC ในประเทศของผู้ร้องขอเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติม

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.



IEC Central Office  
3, rue de Varembé  
CH - 1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +44 22 919 02 11  
info@iec.ch  
www.iec.ch

สำหรับใช้ในการเวียนขอข้อคิดเห็นเท่านั้น  
ลิขสิทธิ์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ



## CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	14
2 Normative references .....	15
3 Terms and definitions .....	17
3.1 Electric supply equipment .....	17
3.2 Insulation .....	19
3.3 Functions .....	20
3.4 Vehicle .....	21
3.5 Cords, cables and connection means.....	21
3.6 Service and usage .....	24
3.7 General terms .....	25
4 General requirements .....	27
5 Classification .....	27
5.1 Characteristics of power supply and output.....	27
5.1.1 Characteristics of power supply input.....	27
5.1.2 Characteristics of power supply output.....	28
5.2 Normal environmental conditions .....	28
5.3 Special environmental conditions.....	28
5.4 Access.....	28
5.5 Mounting method .....	28
5.6 Protection against electric shock.....	28
5.7 Charging modes.....	29
6 Charging modes and functions .....	29
6.1 General.....	29
6.2 Charging modes.....	29
6.2.1 Mode 1 .....	29
6.2.2 Mode 2 .....	30
6.2.3 Mode 3 .....	30
6.2.4 Mode 4 .....	30
6.3 Functions provided in Mode 2, 3 and 4.....	31
6.3.1 Mandatory functions in Modes 2, 3, and 4.....	31
6.3.2 Optional functions for Modes 2, 3 and 4.....	32
7 Communications.....	33
7.1 Digital communication between the EV supply equipment and the EV .....	33
7.2 Digital communication between the EV supply equipment and the management system .....	34
8 Protection against electric shock .....	34
8.1 Degrees of protection against access to hazardous-live-parts .....	34
8.2 Stored energy .....	35
8.2.1 Disconnection of plug connected EV supply equipment.....	35
8.2.2 Loss of supply voltage to permanently connected EV supply equipment .....	35
8.3 Fault protection.....	35
8.4 Protective conductor .....	35
8.5 Residual current protective devices.....	36

8.6	Safety requirements for signalling circuits between the EV supply equipment and the EV .....	37
8.7	Isolating transformers .....	37
9	Conductive electrical interface requirements .....	37
9.1	General .....	37
9.2	Functional description of standard accessories .....	37
9.3	Functional description of the basic interface .....	38
9.4	Functional description of the universal interface .....	38
9.5	Functional description of the DC interface .....	38
9.6	Functional description of the combined interface .....	38
9.7	Wiring of the neutral conductor .....	38
10	Requirements for adaptors .....	39
11	Cable assembly requirements .....	39
11.1	General .....	39
11.2	Electrical rating .....	39
11.3	Dielectric withstand characteristics .....	40
11.4	Construction requirements .....	40
11.5	Cable dimensions .....	40
11.6	Strain relief .....	40
11.7	Cable management and storage means for cables assemblies .....	40
12	EV supply equipment constructional requirements and tests .....	41
12.1	General .....	41
12.2	Characteristics of mechanical switching devices .....	41
12.2.1	General .....	41
12.2.2	Switch and switch-disconnector .....	41
12.2.3	Contactors .....	42
12.2.4	Circuit-breaker .....	42
12.2.5	Relays .....	42
12.2.6	Inrush current .....	42
12.2.7	Residual direct current monitoring device (RDC MD) .....	42
12.3	Clearances and creepage distances .....	42
12.4	IP degrees .....	43
12.4.1	Degrees of protection against solid foreign objects and water for the enclosures .....	43
12.4.2	Degrees of protection against solid foreign objects and water for basic, universal and combined and DC interfaces .....	43
12.5	Insulation resistance .....	44
12.6	Touch current .....	44
12.7	Dielectric withstand voltage .....	45
12.7.1	AC withstand voltage .....	45
12.7.2	Impulse dielectric withstand (1,2 $\mu$ s/50 $\mu$ s) .....	45
12.8	Temperature rise .....	45
12.9	Damp heat functional test .....	46
12.10	Minimum temperature functional test .....	46
12.11	Mechanical strength .....	46
13	Overload and short-circuit protection .....	46
13.1	General .....	46
13.2	Overload protection of the cable assembly .....	47
13.3	Short-circuit protection of the charging cable .....	47

14	Automatic reclosing of protective devices .....	47
15	Emergency switching or disconnect (optional) .....	48
16	Marking and instructions .....	48
16.1	Installation manual of EV charging stations .....	48
16.2	User manual for EV supply equipment .....	49
16.3	Marking of EV supply equipment .....	49
16.4	Marking of charging cable assemblies case B .....	49
16.5	Durability test for marking .....	50
Annex A (normative) Control pilot function through a control pilot circuit using a PWM signal and a control pilot wire.....		51
A.1	General.....	51
A.2	Control pilot circuit.....	51
A.2.1	General .....	51
A.2.2	Typical control pilot circuit .....	52
A.2.3	Simplified control pilot circuit .....	53
A.2.4	Additional components and high frequency signals.....	53
A.3	Requirements for parameters and system behaviour.....	54
A.4	Test procedures .....	72
A.4.1	General .....	72
A.4.2	Constructional requirements of the EV simulator.....	72
A.4.3	Test procedure .....	72
A.4.4	Oscillator frequency and generator voltage test.....	73
A.4.5	Duty cycle test.....	73
A.4.6	Pulse wave shape test.....	74
A.4.7	Sequences test.....	74
A.4.8	Test of interruption of the protective conductor .....	76
A.4.9	Test of short-circuit values of the voltage.....	76
A.4.10	Example of a test simulator of the vehicle (informative) .....	76
A.4.11	Optional hysteresis test .....	79
A.5	Implementation hints.....	80
A.5.1	Retaining a valid authentication until reaching CP State B .....	80
A.5.2	Load control using transitions between state x1 and x2 .....	81
A.5.3	Information on difficulties encountered with some legacy EVs for wake-up after a long period of inactivity (informative) .....	81
Annex B (normative) Proximity detection and cable current coding circuits for the basic interface .....		82
B.1	Circuit diagram for vehicle couplers using an auxiliary switch associated with the proximity detection contact.....	82
B.2	Circuit for simultaneous proximity detection and current coding .....	83
Annex C (informative) Examples of circuit diagrams for a basic and universal vehicle couplers.....		86
C.1	General.....	86
C.2	Circuits diagrams for Mode 1, Mode 2 and Mode 3, using a basic single phase vehicle coupler .....	86
C.3	Circuits diagrams for Mode 3, using a basic single phase or three-phase accessory without proximity switch.....	89
C.4	Example of circuit diagram for Mode 4 connection using universal coupler.....	90
Annex D (informative) Control pilot function that provides LIN communication using the control pilot circuit.....		92
D.1	Overview.....	92

D.1.1	General .....	92
D.1.2	LIN-CP features .....	92
D.1.3	Normative references .....	92
D.1.4	Terms and abbreviations .....	93
D.2	Scope and context .....	93
D.3	Overview of control pilot functions .....	95
D.4	Control pilot circuit .....	96
D.4.1	General .....	96
D.4.2	Control pilot circuit .....	96
D.4.3	Charging station control pilot circuit interface .....	97
D.4.4	EV control pilot circuit interface .....	98
D.4.5	LIN communication transceiver .....	98
D.4.6	Optional cable assembly node .....	99
D.5	Control pilot circuit interaction .....	99
D.5.1	General .....	99
D.5.2	Control pilot circuit states and transitions .....	100
D.6	System requirements .....	101
D.6.1	General .....	101
D.6.2	Control of LIN signals .....	101
D.6.3	Control of the S2 switch and the vehicle load current .....	102
D.6.4	Control of the switching device in the charging station .....	102
D.6.5	Control of latching and unlatching of IEC 62196-2 type 2 socket-outlets and vehicle inlets .....	103
D.7	Charging sequences .....	104
D.7.1	General .....	104
D.7.2	Start-up of normal AC charging sequence .....	104
D.7.3	Normal EV-triggered stop of charging .....	106
D.7.4	Normal stop of charging triggered by charging station .....	108
D.8	LIN Communication .....	109
D.8.1	General .....	109
D.8.2	Schedules .....	109
D.8.3	Frames .....	116
D.8.4	Signals .....	119
D.9	Requirements for charging stations and EVs that implement both LIN-CP and PWM-CP .....	127
D.9.1	General .....	127
D.9.2	Interoperability between charging stations and EVs .....	127
D.9.3	Control pilot circuit hardware .....	128
D.9.4	Control pilot circuit functionality .....	128
D.9.5	Sequence to select LIN-CP or PWM-CP after plug-in .....	129
D.10	Procedures for test of charging stations .....	130
D.10.1	General .....	130
D.10.2	Test of normal use .....	130
D.10.3	Test of disconnection under load .....	130
D.10.4	Overcurrent test .....	131
D.10.5	Test of interruption of LIN communication .....	131
D.10.6	Test of short circuit between the control pilot conductor and the protective conductor .....	131
D.10.7	Test of options .....	131

Annex E (informative) Charging station designed with a standard socket-outlet – Minimum gap for connection of Modes 1 and 2 cable assembly .....	132
E.1 Overview.....	132
E.2 General.....	132
E.3 Minimum gap for connection of Mode 2 cables with type E/F plug and socket-outlet systems .....	133
E.4 Minimum gap for connection of Mode 2 cables with type BS1363 plug and socket-outlet systems .....	133
E.5 Minimum gap for connection of Mode 2 cables with IEC 60309-2 straight plug and socket-outlet systems .....	133
Bibliography.....	135
Figure 1 – Case A connection .....	18
Figure 2 – Case B connection .....	18
Figure 3 – Case C connection .....	19
Figure A.1 – Typical control pilot circuit (equivalent circuit).....	52
Figure A.2 – Simplified control pilot circuit (equivalent circuit).....	53
Figure A.3 – State diagram for typical control pilot (informative) .....	60
Figure A.4 – State diagram for simplified control pilot (informative).....	61
Figure A.5 – Test sequence using a typical control pilot circuit.....	75
Figure A.6 – Test sequence using the simplified control pilot circuit.....	75
Figure A.7 – Optional test sequence with interruption by EV supply equipment .....	76
Figure A.8 – Example of a test circuit (EV simulator) .....	78
Figure B.1 – Equivalent circuit diagram for proximity function using an auxiliary switch and no current coding .....	82
Figure B.2 – Equivalent circuit diagram for simultaneous proximity detection and current coding.....	84
Figure C.1 – Example of Mode 1 case B using the proximity circuit as in B.1 .....	87
Figure C.2 – Example of Mode 2 case B using proximity detection as in B.1 .....	88
Figure C.4 – Example of Mode 3 case C using proximity detection as in B.1 .....	89
Figure C.5 – Example of Mode 3 case B using proximity detection as in B.2 (without proximity push button switch S3).....	90
Figure C.6 – Example of Mode 4 case C using the universal vehicle coupler.....	91
Figure D.1 – Example of an EV charging system with a typical configuration of functions, information flow and power flow .....	94
Figure D.2 – Electrical equivalent circuit for connection of LIN nodes to the control pilot circuit.....	97
Figure D.3 – Control pilot circuit state diagram for LIN-CP (key list in Table D.5).....	100
Figure D.4 – Example of timing diagram for start-up of normal AC charging sequence .....	104
Figure D.5 – Timing diagram for normal EV-triggered stop of charging.....	106
Figure D.6 – Example of timing diagram for normal stop of charging triggered by charging station .....	108
Figure D.7 – State diagram of the LIN node in the charging station .....	110
Figure D.8 – Energy transfer between different charging stations and EVs that are equipped with accessories according to IEC 62196-2.....	128
Figure D.9 – Control pilot circuit state diagram for LIN-CP and PWM-CP (See key list in Table D.5).....	129

Figure E.1 – Examples of standard plugs that are considered for this Annex E .....	132
Figure E.2 – Packaging configurations allowing the use of a large part of the common products for standard plugs and socket-outlets .....	134
Table 1 – Touch current limits .....	44
Table A.1 – Maximum allowable high frequency signal voltages on control pilot conductor and the protective conductor .....	54
Table A.2 – Control pilot circuit parameters and values for the EV supply equipment .....	55
Table A.3 – EV control pilot circuit values and parameters and values for the EV .....	56
Table A.4 – System states detected by the EV supply equipment .....	57
Table A.5 – State behaviour .....	59
Table A.6 – List of sequences .....	61
Table A.7 – PWM duty cycle provided by EV supply equipment .....	71
Table A.8 – Maximum current to be drawn by vehicle .....	71
Table A.9 – Test resistance values .....	72
Table A.10 – Parameters of control pilot voltages .....	73
Table A.11 – Test parameters of control pilot signals .....	74
Table A.12 – Parameters for sequence tests .....	75
Table A.13 – Position of switches .....	79
Table A.14 – Initial settings of the potentiometer at the beginning of each test .....	79
Table B.1 – Component values proximity circuit without current coding .....	83
Table B.2 – Current coding resistor for EV plug and vehicle connector .....	85
Table C.1 – Component description for Figure C.6 Mode 4 case C .....	91
Table D.1 – Control pilot functions in LIN-CP and PWM-CP .....	95
Table D.2 – Additional LIN-CP control pilot functions .....	96
Table D.3 – Generation and detection of CP voltage levels .....	98
Table D.4 – Generation and detection of LIN communication levels .....	99
Table D.5 – Key list for Figure D.3 and Figure D.9 .....	101
Table D.6 – Control of LIN signals .....	102
Table D.7 – Control of the S2 switch and the vehicle load .....	102
Table D.8 – Control of the switching device .....	103
Table D.9 – Control of latching and unlatching .....	103
Table D.10 – Timing for start-up of normal charging sequence .....	105
Table D.11 – Timing for normal EV-triggered stop of charging .....	107
Table D.12 – Timing for normal stop of charging triggered by charging station .....	109
Table D.13 – States of the LIN node in the charging station and frame schedule description .....	111
Table D.14 – Transitions of the LIN node in the charging station .....	112
Table D.15 – Frames for AC charging .....	117
Table D.16 – General signals .....	124
Table D.17 – Signals for version negotiation .....	124
Table D.18 – Signals for system initialization .....	125
Table D.19 – Signals for EV status information .....	126
Table D.20 – Signals for charging station status information .....	126

Table D.21 – Codes for the frame <i>StNotReadyList</i> .....	126
Table D.22 – Codes for frame <i>EvS2openList</i> .....	127
Table D.23 – Codes for frame <i>StErrorList</i> .....	127
Table D.24 – Codes for frame <i>EvErrorList</i> .....	127
Table D.25 – Normal charge cycle test.....	130

สำหรับใช้ในการเวียนขอความคิดเห็นเท่านั้น  
ลิขสิทธิ์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### ELECTRIC VEHICLE CONDUCTIVE CHARGING SYSTEM –

#### Part 1: General requirements

#### FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61851-1 has been prepared by IEC technical committee 69: Electric road vehicles and electric industrial trucks.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. It constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) The contents of IEC 61851-1:2010 have been re-ordered. Numbering of clauses has changed as new clauses were introduced and some contents moved for easy reading. The following lines give an insight to the new ordering in addition to the main technical changes.
- b) All requirements from IEC 61851-22 have been moved to this standard, as work on IEC 61851-22 has ceased.



- c) Any requirements that concern EMC have been removed from the text and are expected to be part of the future version of 61851-21-21.
- d) Clause 4 contains the original text from IEC 61851-1:2010 and all general requirements from Clause 6 of IEC 61851-1:2010.
- e) Clause 5 has been introduced to provide classifications for EV supply equipment.
- f) Previous general requirements of Clause 6 have been integrated into Clause 4. Clause 6 contains all Mode descriptions and control requirements. Specific requirements for the combined use of AC and DC on the same contacts are included.
- g) Clause 9 is derived from previous Clause 8. Adaptation of the description of DC accessories to allow for the DC charging modes that have only recently been proposed by industry and based on the standards IEC 61851-23, IEC 61851-24 as well as IEC 62196-1, IEC 62196-2 and IEC 62196-3. Information and tables contained in the IEC 62196 series standards have been removed from this standard.
- h) Clause 10 specifically concerns the requirements for adaptors, initially in Clause 6.
- i) Clause 11 includes new requirements for the protection of the cable.
- j) Specific requirements for equipment that is not covered in the IEC 62752 remain in the present document.
- k) Previous Clause 11 is now treated in Clauses 12 to 13. The requirements in 61851-1 cover the EV supply equipment of both mode 2 and mode 3 types, with the exception in-cable control and protection devices for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD) which are covered by IEC 62752.
- l) Clause 14 gives requirements on automatic reclosing of protection equipment.
- m) Clause 16 gives requirements for the marking of equipment and the contents of the installation and user manual. This makes specific mention of the need to maintain coherence with the standards for the fixed installation. It also contains an important text on the markings for temperature ratings.
- n) Annex A has been reviewed to introduce complete sequences and tests and to make the exact cycles explicit. Annex A in this edition supersedes IEC TS 62763 (Edition 1).
- o) Annex B is normative and has requirements for proximity circuits with and without current coding.
- p) Previous Annex C has been removed and informative descriptions of pilot function and proximity function implementations initially in Annex B are moved to Annex C.
- q) New informative Annex D describing an alternative pilot function system has been introduced.
- r) Dimensional requirements for free space to be left around socket-outlets used for EV energy supply are given in the informative Annex E.
- s) The inclusion of protection devices within the EV supply equipment could, in some cases, contribute to the protection against electric shock as required by the installation. This is covered by the information required for the installation of EV supply equipment in Clause 16 (Marking).

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

FDIS	Report on voting
69/436/FDIS	69/469/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 2.

1 Under preparation.

A list of all parts of the IEC 61851 series, under the general title *Electric vehicle conductive charging system* can be found on the IEC website.

In this standard, the following print types are used:

- *test specifications and instructions regarding application of Part 1: italic type.*
- notes: smaller roman type.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

The contents of the corrigendum 1 (2023-11) have been included in this copy.

สำหรับการใช้ในเว็บไซต์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ

## INTRODUCTION

This standard is the first part of the IEC 61851 series of standards that gives the general requirements for the supply<sup>2</sup> of electric energy to Electric road vehicles<sup>3</sup>. It is to be noted that the vehicle and the EV supply equipment<sup>2</sup> make up a complete system that is covered by a number of IEC and ISO standards.

IEC 61851 covers the mechanical, electrical, communications, EMC and performance requirements for EV supply equipment used to charge electric vehicles, including light electric vehicles.

IEC 61851 is divided into several parts as follows:

- *Part 1: General Requirements*,  
This document gives the general requirements that serve as a basis for all the subsequent standards in the series. It includes the requirements for AC EV supply equipment.
- *Part 21-14: Electric vehicle onboard charger EMC requirements for conductive connection to an AC/DC supply*. This part will cover requirements for EMC onboard the vehicle.
- *Part 21-25: EMC requirements for OFF board electric vehicle charging systems*. This part will cover all requirements for AC and DC EV supply equipment. EMC requirements for wireless power transfer systems (WPT) will not be included.
- *Part 23: DC electric vehicle charging station (2014)*. This part covers the requirements for DC charging stations both permanently wired and cable and plug connected.
- *Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging (2014)*. This part provides the requirements for communication between the vehicle and the DC charging stations of Part 23.

IEC 61851-3 subseries is under development and is intended to cover EV supply equipment with a DC output not exceeding 120 V where reinforced or double insulation or class III is used as the principal means of protection against electric shock (information on scope as available on 3/2016).

- *Part 3-1: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-1: General Requirements for Light Electric Vehicles (LEV) AC and DC conductive power supply systems*.
- *Part 3-2: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-2: Requirements for Light Electric Vehicles (LEV) DC off-board conductive power supply systems*.
- *Part 3-3: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-3: Requirements for Light Electric Vehicles (LEV) battery swap systems*.
- *Part 3-4: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-4: Requirements for Light Electric Vehicles (LEV) communication*.
- *Part 3-5: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-5: Requirements for Light Electric Vehicles communication – Pre-defined communication parameters*.
- *Part 3-6: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-6: Requirements for Light Electric Vehicles communication – Voltage converter unit*.
- *Part 3-7: Electric vehicles conductive power supply system – Part 3-7: Requirements for Light Electric Vehicles communication – Battery system*.

<sup>2</sup> The term “supply or electric energy” is used to designate energy flow to and from the electric vehicle. The term “charging” used in the title is also used to designate such energy flow.

<sup>3</sup> The reader is advised to refer to the definitions clause 3 for this and all subsequent terms that are used in this document.

<sup>4</sup> Under preparation.

<sup>5</sup> Under preparation.

Documents directly related to the present document:

- ISO 17409:2015, *Electrically propelled road vehicles – Connection to an external electric power supply – Safety requirements.*

This document gives requirements for electric vehicle that is to be connected to the EV supply equipment. It covers all the classes of vehicles that are in the scope of ISO/TC 22/SC 37.

- IEC 62752:2016, *In-cable control and protection device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD).*

This product standard gives the requirements for Mode 2 cable assemblies that include supplementary protective and control devices that allow the safe connection of a vehicle to a mains socket-outlet of an installation.

- ISO/IEC 15118 (all parts), *Road vehicles — Vehicle to grid communication interface*

This series of documents gives the description and the requirements for high level data communication between the EV and the EV supply equipment.

Requirements for wireless power transfer systems are given in IEC 61980-1.

สำหรับการเว้นขอคิดเห็นที่  
ลิขสิทธิ์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ

## ELECTRIC VEHICLE CONDUCTIVE CHARGING SYSTEM –

### Part 1: General requirements

#### 1 Scope

This part of IEC 61851 applies to EV supply equipment for charging electric road vehicles, with a rated supply voltage up to 1 000 V AC or up to 1 500 V DC. and a rated output voltage up to 1 000 V AC. or up to 1 500 V DC.

Electric road vehicles (EV) cover all road vehicles, including plug-in hybrid road vehicles (PHEV), that derive all or part of their energy from on-board rechargeable energy storage systems (RESS).

This standard also applies to EV supply equipment supplied from on-site storage systems (e.g. buffer batteries).

The aspects covered in this standard include:

- the characteristics and operating conditions of the EV supply equipment;
- the specification of the connection between the EV supply equipment and the EV;
- the requirements for electrical safety for the EV supply equipment.

Additional requirements may apply to equipment designed for specific environments or conditions, for example:

- EV supply equipment located in hazardous areas where flammable gas or vapour and/or combustible materials, fuels or other combustible, or explosive materials are present;
- EV supply equipment designed to be installed at an altitude of more than 2 000 m;
- EV supply equipment intended to be used on board on ships;

Requirements for electrical devices and components used in EV supply equipment are not included in this standard and are covered by their specific product standards.

EMC requirements for EV supply equipment are expected to be covered in the future IEC 61851-21-2<sup>6</sup>.

Requirements for bi-directional energy transfer are under consideration and are not in this edition of IEC 61851-1.

This standard does not apply to:

- safety aspects related to maintenance;
- charging of trolley buses, rail vehicles, industrial trucks and vehicles designed primarily for use off-road;
- equipment on the EV;
- EMC requirements for equipment on the EV while connected, which are covered in IEC 61851-21-1;
- Charging RESS off board of the EV;

<sup>6</sup> Under consideration.

- DC EV supply equipment that relies specifically on double/reinforced insulation or class III protection against electric shock. See IEC 61851-23 or the future IEC 61851-3 series.

The IEC 61851 series covers all EV supply equipment with the exception of in-cable control and protection devices for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD) which are covered by IEC 62752.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60038, *IEC standard voltages*

IEC 60068-2-1, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60309-1, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60309-2, *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes – Part 2: Dimensional interchangeability requirements for pin and contact-tube accessories*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-5-54, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60884-1, *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60898 (all parts), *Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*

IEC 60898-1, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 1: Circuit-breakers for a.c. operation*

IEC 60947-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*

IEC 60947-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units*

IEC 60947-4-1, *Low voltage switchgear and controlgear – Part 4-1: Contactors and motor-starters – Electromechanical contactors and motor-starters*

IEC 60947-6-2, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 6-2: Multiple function equipment – Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60990, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61008-1, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 61180, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Definitions, test and procedure requirements, test equipment*

IEC 61316:1999, *Industrial cable reels*

IEC TS 61439-7:2014, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 7: Assemblies for specific applications such as marinas, camping sites, market squares, electric vehicles charging stations*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2-4, *Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V – Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers*

IEC 61810-1, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General and safety requirements*

IEC 61851 (all parts), *Electric vehicle conductive charging system*

IEC 61851-23:2014, *Electric vehicle conductive charging system – Part 23: DC electric vehicle charging station*

IEC 61851-24:2014, *Electric vehicle conductive charging system – Part 24: Digital communication between a d.c. EV charging station and an electric vehicle for control of d.c. charging*

IEC 62196 (all parts), *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles*

IEC 62196-1:2014, *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 1: General requirements*

IEC 62196-2:2016, *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 2: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c.pin and contact-tube accessories*

IEC 62196-3:2014, *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles – Part 3: Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c. and a.c./d.c. pin and contact-tube vehicle couplers*



IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*

IEC 62423, *Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses*

IEC 62752, *In-Cable Control and Protection Device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPD)*

ISO 17409:2015, *Electrically propelled road vehicles – Connection to an external electric power supply – Safety requirements*

สำหรับการเขียนขอคิดเห็นเท่านั้น  
ลิขสิทธิ์ของ IEC ห้ามจำหน่ายหรือทำซ้ำ