

บันทึกการใช้งาน

# มาตรฐาน IEC 61000-4-30 Class A มีความสำคัญอย่างไรกับฉัน

มาตรฐาน IEC 61000-4-30 Class A ทำให้ไม่ต้องใช้การคาดการณ์ในการเลือกเครื่องมือสำหรับคุณภาพของไฟฟ้าอีกต่อไป

การบันทึก การวัดและวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้ายังเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในขณะที่การวัดค่าไฟฟ้าขั้นพื้นฐานอย่างแรงดันและกระแสไฟฟ้า RMS มีพารามิเตอร์การวัดที่กำหนดไว้ แต่พารามิเตอร์ของคุณภาพกำลังไฟฟ้านั้นยังไม่มีกำหนดไว้อย่างชัดเจน ข้อเท็จจริงนี้ทำให้ผู้ผลิตชั้นนำต้องพัฒนาอัลกอริทึมของตนเองเพื่อวัดคุณสมบัติด้านคุณภาพพลังงาน ทำให้มีวิธีการวัดที่ไม่ซ้ำแบบกันนับร้อยแบบทั่วโลก

เนื่องจากเครื่องมือแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างมากระหว่างเทคนิคมักจะใช้เวลาพยายามวิเคราะห์และทำความเข้าใจความสามารถของเครื่องมือและอัลกอริทึมการวัดแต่ละแบบ แทนที่จะทำความเข้าใจกับคุณภาพของพลังงาน การกำหนดมาตรฐานของวิธีการวัดค่าจะทำให้สามารถเปรียบเทียบผลลัพธ์จากเครื่องมือวิเคราะห์ต่างชนิดกันได้โดยตรง

มาตรฐาน IEC 61000-4-30 Class A จะกำหนดวิธีการวัด การสรุปรวมข้อมูลเวลา ความแม่นยำ และการประเมินค่าสำหรับพารามิเตอร์คุณภาพของไฟฟ้าแต่ละรายการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้ ดำเนินการซ้ำได้ และเปรียบเทียบได้ นอกจากนี้ IEC 62586 ยังกำหนดชุดพารามิเตอร์ขั้นต่ำที่จะต้องวัดสำหรับเครื่องมือวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้าที่ใช้ ทั้งแบบพกพาและแบบติดตั้งอยู่กับที่

เมื่อมีผู้ผลิตเริ่มออกแบบเครื่องมือวัดและวิเคราะห์คุณภาพกำลังไฟฟ้าตามมาตรฐาน Class A มากขึ้น ช่างเทคนิคจึงมั่นใจในการวัดที่ดำเนินการอยู่ได้มากยิ่งขึ้น ทั้งหมดนี้ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ และประสิทธิภาพของการทำงาน มาตรฐานนี้มีการอัปเดตเป็นระยะตามที่สุดสาหรกรมมีการเปลี่ยนแปลงและมีการค้นพบหรือมีความต้องการสถานการณ์การวัดใหม่ๆ นับตั้งแต่ประกาศใช้ในปี 2003 ได้มีการอัปเดตมาตรฐานไปหลายครั้ง และขณะนี้ เป็นฉบับที่ 3 (2015)



IEC 6100-4-30 Class A กำหนดมาตรฐานของการวัด:

- ความถี่ของกำลังไฟฟ้า
- แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายเข้า
- Flicker (โดยอ้างอิง IEC 61000-4-15)
- การตกและการเพิ่มของแรงดันไฟฟ้า
- การหยุดชะงักของแรงดันไฟฟ้า
- ภาวะไม่สมดุลของแรงดันไฟฟ้าจ่ายเข้า
- ฮาร์โมนิกและอินเทอร์ฮาร์โมนิกของแรงดันไฟฟ้า (อ้างอิง IEC 61000-4-7)
- แรงดันไฟฟ้าสัญญาณรบกวน
- การเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าอย่างรวดเร็ว
- กระแสไฟฟ้า
- ฮาร์โมนิกและอินเทอร์ฮาร์โมนิกของกระแสไฟฟ้า (อ้างอิง IEC 61000-4-7)
- ภาวะไม่สมดุลของกระแสไฟฟ้า

## ตัวอย่างของข้อกำหนด Class A

ความไม่แน่นอนในการวัดแรงดันไฟฟ้าจ่ายเข้า ถูกตั้งค่าไว้ที่ 0.1 % ของแรงดันไฟฟ้าอินพุตที่แสดง  $U_{din}$  ในช่วง 10 % ถึง 150 % ของ  $U_{din}$  สิ่งสำคัญที่ควรทราบก็คือในหลายกรณีจะมีการระบุความแม่นยำแบบเต็มสเกลเท่านั้น และถึงแม้ว่าความแม่นยำ 0.1 % นั้นสามารถทำได้ง่าย แต่การได้ความแม่นยำนี้ในช่วงที่กว้างเช่นนี้ทำได้ยากกว่า

นอกจากนี้ ข้อกำหนดนี้ระบุว่ากรวัดจะต้อง 'ติดต่อและไม่ทับซ้อนกัน' ในช่วงเวลา 10/12 รอบสำหรับระบบไฟฟ้า 50/60 Hz ข้อนี้เป็นสิ่งที่ควรทราบเมื่อดูข้อมูลจำเพาะของผู้ผลิต เนื่องจากอุปกรณ์ที่มีความไม่แน่นอนของการวัดระดับสูงจะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่สามารถโต้แย้งได้โดยหน่วยงานมาตรฐานสากลไฟฟ้าหรือลูกค้า

ตัวอย่างเช่น ระบบการวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้าราคาประหยัด มักจะมีระดับความไม่แน่นอนสูงเมื่อวัดในช่วงกลางของสเกล (ตัวอย่างเช่น การวัดที่หม้อแปลงสวิตช์ที่มีแรงดันไฟฟ้าจากเฟสไปยังนิวทรัล 58 โวลต์) นอกจากนี้ เมื่อไม่ได้วัดค่าแบบติดต่อกัน ความผันแปรนี้อาจไม่ได้รับการสังเกตเห็น ความคลาดเคลื่อนเหล่านี้จะทำให้อุปกรณ์ที่มีความบกพร่อง ถูกปล่อยเพราะคิดว่าทำงานถูกต้อง เครื่องมือที่ผ่านการรับรอง Class A จะทำให้ช่างเทคนิคมั่นใจได้ว่าการวัดมีค่าความไม่แน่นอนอยู่ในระดับที่เป็นที่ยอมรับอย่างสากล ซึ่งมีความสำคัญมากเมื่อตรวจสอบยืนยันการปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างเครื่องมือหรือระหว่างหลายฝ่าย การทดสอบฟังก์ชันและข้อกำหนดด้านความไม่แน่นอนสำหรับอุปกรณ์ Class A มีรายละเอียดอยู่ใน IEC 62586-2

**การตก การเพิ่ม และการหยุดชะงัก** จะต้องมีการวัดค่าในรอบเต็มและอัปเดตทุกครั้งรอบ เพื่อให้เครื่องมือสามารถรวมจุดข้อมูลตัวอย่างครั้งรอบที่มีความละเอียดสูงกับความแม่นยำของการคำนวณ RMS แบบเต็มรอบ การใช้การคำนวณแบบเต็มรอบเพียงอย่างเดียวอาจทำให้บ่งชี้ถึงสถานะที่ไม่เป็นจริง ในขณะที่การใช้เฉพาะครั้งรอบอาจไม่ให้ความแม่นยำที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

**ช่วงการสรุปรวม** คือกรณีที่เครื่องมือวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้าบันทึกข้อมูลที่วัดในช่วงเวลาหนึ่งๆ เครื่องมือ Class A จะต้องให้ข้อมูลในช่วงเวลาการสรุปรวมต่อไปนี้:

- ช่วงเวลาของการวัดพื้นฐานจะเป็น 10/12 รอบ (~200 msec) ที่ 50/60 Hz โปรดทราบว่าเวลาของช่วงจะเปลี่ยนไปตามความถี่จริง
- 150/180 รอบ (~3 วินาที) ที่ 50/60 Hz โปรดทราบว่าเวลาของช่วงจะเปลี่ยนไปตามความถี่จริง
- ช่วง 10 นาที โดยปรับให้สอดคล้องกับเขตเวลาสากล (UTC)
- ช่วงเวลา 2 ชั่วโมงสำหรับ Plt Flicker

**การปรับเวลาให้ตรงกับเวลาภายนอก** มีความจำเป็นเพื่อให้มีการประทับเวลาที่แม่นยำ ทำให้สามารถหาความเชื่อมโยงของข้อมูลระหว่างเครื่องมือหลายเครื่องได้อย่างถูกต้อง ความแม่นยำมีการระบุไว้ที่  $\pm 20$  ms สำหรับเครื่องมือ 50 Hz และ  $\pm 16.7$  ms สำหรับเครื่องมือ 60 Hz ไม่ว่าจะมีช่วงเวลาโดยรวมเท่าใด การได้ความแม่นยำระดับนี้จะต้องใช้นาฬิกา GPS clock, ผ่านตัวรับ GPS หรือใช้ NTP (โพรโตคอลเวลาเครือข่าย) ทางอินเทอร์เน็ต เมื่อปรับเวลาให้ตรงกับสัญญาณภายนอกไม่ได้ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเวลาควรดีกว่า  $\pm 1$  วินาทีต่อช่วงเวลา 24 ชั่วโมง แต่การผ่อนผันนี้ไม่ได้ยืนยันว่าการวัดจะเป็นไปตามเกณฑ์ของ Class A การไม่มีเวลาประทับที่แม่นยำในเครื่องมือวัดคุณภาพกำลังไฟฟ้าราคาประหยัดอาจทำให้ไม่สามารถการแก้ไขปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถระบุถึงการเกิดเหตุการณ์ผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าผ่านเครือข่ายได้อย่างถูกต้องเมื่อใช้เครื่องมือหลายเครื่อง

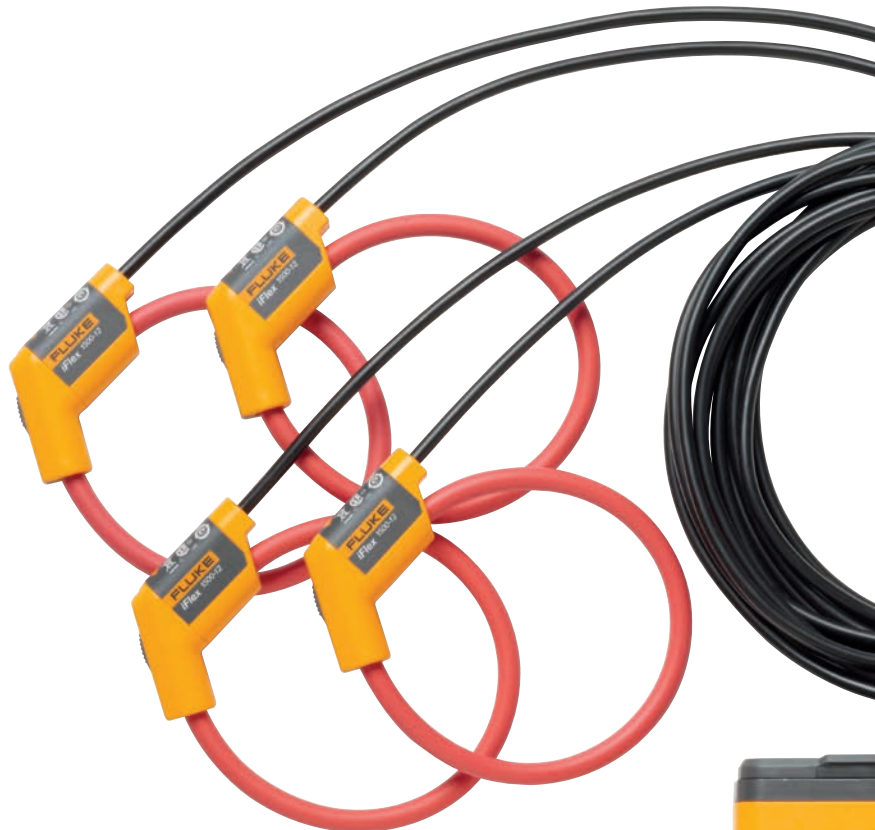


**อัลกอริทึม FFT ของฮาร์โมนิก** มีการกำหนดไว้อย่างเข้มงวด ทำให้เครื่องมือ Class A ทุกชนิดได้ค่าฮาร์โมนิกเท่ากัน วิธีการ FFT ทำให้สามารถใช้อัลกอริทึมได้ไม่จำกัด ซึ่งจะทำให้ค่าฮาร์โมนิกแตกต่างกันอย่างมากถ้าไม่มีการควบคุม Class A กำหนดให้มีการวัดค่าฮาร์โมนิกโดยใช้ช่วง 10/20 รอบเป็นการวัด rms ตามมาตรฐาน Class I IEC 61000-4-7 / 2008 โดยใช้วิธีการวัดกลุ่มย่อยของฮาร์โมนิกแบบไม่มีช่องว่าง IEC 6100-4-7 อธิบายถึงวิธีการและอัลกอริทึมหลายอย่างสำหรับการวัดฮาร์โมนิก แต่ IEC 61000-4-30 มีการระบุวิธีการ Class I Subgroup ไว้อย่างเจาะจง

ข้อกำหนดของ Class A แต่ละอย่างมีบทบาทสำคัญในการให้ข้อมูลที่แม่นยำ เชื่อถือได้ และเปรียบเทียบได้สำหรับผู้ใช้ และนำไปสู่การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาคุณภาพกำลังไฟฟ้าที่ดียิ่งขึ้น เครื่องมือที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน Class A จะให้การวัดที่ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบระหว่างกันได้โดยง่าย

ในทางกลับกัน เครื่องมือ Class A จะมีความสม่ำเสมอและเปรียบเทียบได้ ทำให้ช่างเทคนิคมีความมั่นใจในการวิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพกำลังไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนสำหรับบริษัทสาธารณูปโภคไฟฟ้าและผู้ใช้พลังงานรายใหญ่ สิ่งสำคัญคือความสามารถตรวจสอบยืนยันคุณภาพของพลังงานที่จ่ายเข้า และสามารถบอกได้ว่าปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพกำลังไฟฟ้าเกิดจากภายในหรือภายนอกพื้นที่ของผู้ใช้พลังงาน

มีเพียงเครื่องมือที่ออกแบบมาโดยเฉพาะให้ช่วยแก้ไขปัญหา บันทึกลง และวิเคราะห์พารามิเตอร์คุณภาพกำลังไฟฟ้าเท่านั้นที่สามารถให้รายละเอียดที่จำเป็นในการหาตำแหน่งของการรบกวน และวินิจฉัยปัญหาอย่างถูกต้อง และความสอดคล้องกับมาตรฐานการวัด Class A ทำให้สามารถใช้ค่าการวัดแม่ในทางกฎหมายหรือข้อพิพาททางสัญญา การเลือกเครื่องมือที่มีขีดความสามารถนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง



**Fluke.** ให้โลกของคุณคงอยู่  
และก้าวต่อไป

**Fluke Corporation**  
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, The Netherlands

**For more information call:**  
In the U.S.A. (800) 443-5853 or  
Fax (425) 446-5116  
In Europe/M-East/Africa  
+31 (0)40 267 5100 or  
Fax +31 (0)40 267 5222  
In Canada (800)-36-FLUKE or  
Fax (905) 890-6866  
From other countries +1 (425) 446-5500 or  
Fax +1 (425) 446-5116  
Web access: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2017 Fluke Corporation.  
Specifications subject to change without notice.  
10/2017 6010059a-th

**Modification of this document is not permitted  
without written permission from Fluke Corporation.**