

Dynasty VRLA Battery System Periodic Maintenance and Trouble Shooting Guide

- ข้อมูลทั่วไป

สำหรับข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถหาอ่านได้จาก

1. Integrity Testing 41-7264
2. Impedance and Conductance Testing 41-7271
3. Acceptance and Capacity Testing 41-7135

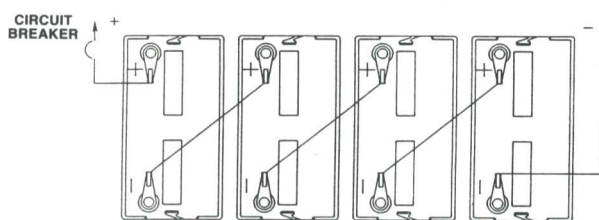
- Preparation for VRLA Battery Periodic Maintenance

มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น สำหรับการจัดการบำรุงรักษา VRLA Battery กับ Vented Cell Battery เกี่ยวกับสารละลายที่เป็นของเหลว (Liquid Electrolyte) ซึ่งแบตเตอรี่ชนิด VRLA ไม่จำเป็นต้องเติมน้ำ และวัดความถ่วงจำเพาะของสารละลาย (Specific Gravity)

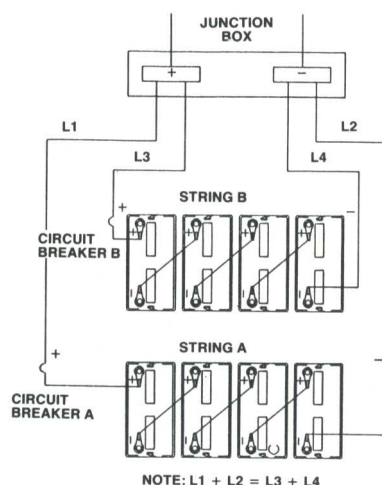
สำหรับความเหมาะสมสูงสุดเพื่อสร้างความเชื่อถือได้ของแบตเตอรี่ เราสมควรตรวจสอบแบตเตอรี่ทุก ๆ 3 เดือน ถ้าแบตเตอรี่นั้น ๆ มีระบบตรวจสอบที่เรียกว่า Battery Monitoring System แล้ว เราก็เพียงใช้การตรวจสอบด้วยสายตาเท่านั้นในทุก ๆ 3 เดือน เพราะข้อมูลจะถูกบันทึกอยู่เสมอแล้ว

โดยทั่วไประหว่างการทำกรบำรุงรักษาควรทำการตรวจสอบ ดังต่อไปนี้

1. วัดแรงดันขาออกรวมของ Charge
2. อุณหภูมิห้อง
3. อุณหภูมิของแบตเตอรี่แต่ละลูก
4. ขั้วต่อสายทุกขั้ว
5. แรงดันแต่ละลูกของแบตเตอรี่
6. Load Tester
7. Battery System Capacity Test
8. ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่



รูปที่ 1 Series Connected String of Batteries



รูปที่ 2 Parallel String of Batteries

ข้อมูลทั้งหมดจะเป็นแนวทางการประเมินสภาพความจุของแบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดี
แบตเตอรี่ทุก ๆ ลูกควรมีหมายเลขกำกับเพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

• การบำรุงรักษาประจำ 3 เดือน

ให้ทำการตรวจสอบตามรายการต่อไปนี้จนครบถ้วนและเคร่งครัด

1. ห้องต้องสะอาดปราศจากทราย และมีแสงสว่างเพียงพอ
2. ต้องแน่ใจว่าภายในห้องต้องมีเครื่องมือที่ช่วยให้ความปลอดภัยและใช้งานได้ เช่น ถังดับเพลิง เป็นต้น
3. วัตถุอันตรายของอากาศภายในตู้แบตเตอรี่หรือห้องต้องสูงไม่เกิน 25°C
4. มองด้วยสายตาเพื่อตรวจดูจากแบตเตอรี่ ดังนี้
 - 4.1 แบตเตอรี่วางอย่างเป็นระเบียบ
 - 4.2 ขั้วต่อสายเกิดการชำรุดจากความร้อน
 - 4.3 เปลือกหรือฝาครอบขั้วชำรุด
 - 4.4 มีความร้อนเกิดขึ้นชัดเจนหรือไม่
5. วัดและบันทึกแรงดันรวมที่ประจุแบตเตอรี่รวมถึง Ripple Charging Voltage ด้วย (ตั้งมิเตอร์ในย่าน AC ที่มี ความแม่นยำระดับ mV)
6. วัดแรงดัน "DC Voltage" จากขั้วแบตเตอรี่ขั้วใดขั้วหนึ่งกับ Ground เพื่อตรวจสอบว่ามี Ground Faults หรือไม่ (ตั้งมิเตอร์ในย่าน DC)
7. ถ้าเป็นไปได้ให้พยายามวัดกระแสประจุแบตเตอรี่ทั้ง DC และ AC Floating Charging Current
8. ให้วัดและบันทึกอุณหภูมิของแบตเตอรี่โดยวัดบริเวณขั้วลบของแบตเตอรี่ (เพราะความร้อนจะเกิดบริเวณขั้วลบมากกว่า)
9. วัดและบันทึกแรงดันของแบตเตอรี่แต่ละลูกในขณะ Float Charging
10. วัดและบันทึกแรงดันรวมของ Equalization Voltage

• การบำรุงรักษาในรอบครึ่งปี (Semi - Annual Maintenance)

1. ให้ทำตามข้อ 1-10 ในการบำรุงรักษาภายใน 3 เดือน
2. ทำการทดสอบโดยการคายประจุด้วย 100 แอมป์ Load Test เพื่อให้แน่ใจว่าแบตเตอรี่แต่ละลูกอยู่ในสภาวะปกติ

3. Optionally ให้ทำการวัดและจดบันทึกความต้านทานภายใน / ค่าความนำของแบตเตอรี่แต่ละลูก เพื่อเป็นแนวทางในการเปรียบเทียบค่าของแต่ละลูกว่าห่างกันมากหรือไม่ และค่าเกินกว่าปกติหรือไม่ โดยใช้ Battery Resistance Tester

- **การบำรุงรักษาประจำปี (Annual Maintenance)**

4. ทำตามขั้นตอนการบำรุงรักษาในรอบครึ่งปี
5. ชนขั้วแบตเตอรี่ให้แน่นทุกขั้วตามค่าในตารางที่ 2 ซึ่งค่าที่วัดได้ของ Connector ต้องไม่ควรเกิน 20% จากค่าที่ได้ติดตั้งครั้งแรก

- **การบำรุงรักษาประจำทุก 2 ปี (Bi-Annual Maintenance)**

ควรทำการทดสอบแบตเตอรี่ทุก ๆ 2 ปี โดยใช้โพลดที่ต่อใช้งานอยู่ หรือที่พีกัดของแบตเตอรี่นั้น ๆ ตามขนาดของกระแสหรือวัตต์ที่จ่ายออก ซึ่งควรมีขนาดความจุเท่ากับที่ทำการติดตั้งไว้ครั้งแรก

อนึ่ง หากพบว่าแบตเตอรี่มีความจุเหลือเพียง 85% ของพีกัดควรทำการทดสอบทุก ๆ ปี (ดูรายละเอียดจาก "Acceptance and Capacity Testing" หลังการทดสอบควรทำ Equalize แบตเตอรี่ด้วย

- **การวิเคราะห์ข้อมูลและการแก้ไข (Data Analysis and Corrective Action)**

ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ระหว่างการทำการบำรุงรักษาต้องบันทึกลงบนแบบฟอร์มในภาคผนวก 1 (Appendix One) ตามที่อธิบายต่อไป ซึ่งเป็นการแปลงข้อมูลและปฏิบัติอย่างถูกต้อง

- **ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิแวดล้อมและอุณหภูมิแบตเตอรี่**

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับ VRLA Battery อยู่ระหว่าง 21°C ถึง 28°C เนื่องจากแบตเตอรี่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่สูงขึ้นหรือต่ำลงมากเช่นกัน กล่าวคือการทำงานภายใต้อุณหภูมิที่ต่ำจะทำให้เวลาใช้การจ่ายไหลลดลง ซึ่งถ้าทำงานภายใต้อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะมีผลอย่างมากต่ออายุ และจะเพิ่มโอกาสการเกิด Thermal Runaway Condition ได้ด้วย

แบตเตอรี่จะมีสภาพเสื่อมลง 50% ทุก ๆ 10°C ที่เพิ่มขึ้นจาก 25°C ดังนั้นควรติดตั้งแบตเตอรี่ภายในห้องที่มีการปรับอุณหภูมิ ห้ามทำการประจุแบตเตอรี่ที่อุณหภูมิแวดล้อมเกินกว่า 50°C Thermal Runaway (เกิดอุณหภูมิสูงภายในแบตเตอรี่จนมีอาจหยุดยั้งได้)

แบตเตอรี่แต่ละลูกที่อยู่ในชุดเดียวกันควรมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน 10°C ของอุณหภูมิแวดล้อม ถ้าอุณหภูมิของแบตเตอรี่สูงกว่าอุณหภูมิแวดล้อมแสดงว่าแบตเตอรี่ลูกนั้น ๆ เริ่มที่จะมีแนวโน้มจะเกิด Thermal Runaway ในสภาวะเช่นนี้ ควรหยุดทำการประจุแบตเตอรี่ ในกรณีที่เกิด Thermal Runaway ให้ทำการทดสอบแบตเตอรี่ลูกนั้นหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ลูกนั้นเสียใหม่

- **การตรวจสอบแบตเตอรี่จากการสังเกตด้วยสายตา**

- ↳ **ความปลอดภัยของแบตเตอรี่**

มันเป็นความสำคัญอย่างมากที่แบตเตอรี่ทุกลูกต้องสะอาด และมีระยะห่างพอสมควร ความสกปรกของฝุ่นและความชื้นด้านบนของแบตเตอรี่สามารถทำให้เกิดสื่อให้กระแสไฟไหลระหว่างขั้วแบตเตอรี่ต่อกัน ซึ่งอาจทำให้เกิด Ground Fault ได้

การทำความสะอาดให้ใช้ผ้าชุบ Soda bicarbonate ที่ละลายน้ำโดยบิดผ้าให้แห้งสนิทห้ามใช้น้ำยาเช็ดกระจก การใช้สารละลายที่ทำจาก Petroleum จะทำลายพลาสติกที่ใช้เป็นเปลือกหุ้มแบตเตอรี่ได้

➤ การชำรุดของเปลือกฝาด้านบนของแบตเตอรี่

การสังเกตความเสียหายของเปลือกหุ้มแบตเตอรี่หรือฝาครอบแบตเตอรี่จะต้องทำการเปลี่ยนเพราะจะทำให้เกิดการรั่วของอิเล็กโทรไลต์ ซึ่งจะทำให้เกิดการไหม้และละลายของเปลือกแบตเตอรี่ เนื่องจาก Ground Fault รุเล็ก ๆ ในเปลือกของแบตเตอรี่มีผลทำให้สารละลาย (Electrolyte) ไหลและทำให้ Cell นั้น เกิดความต้านทานสูง และอุณหภูมิสูงในระหว่างการคายประจุ

การเกิด Thermal Runaway เกิดจากแบตเตอรี่ปลดปล่อย Gas (Hydrogen) ออกมามากและทำให้ Electrolyte เกิดแห้งจนทำให้แผ่นธาตุในกรณีนี้ควรเปลี่ยนแบตเตอรี่ทั้งชุด

➤ การสังเกตตู้ที่ขั้ว

การหลอมละลายของขั้วในขณะที่แบตเตอรี่จ่ายกระแสเป็นเหตุมาจากขั้วที่ไม่แน่น ซึ่งจะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ลูกนั้น ๆ เสีย และให้สังเกต Grease (สารป้องกันการเกิดตะกรันหรือฟูก่อน) ที่ขั้วของแบตเตอรี่ ถ้าแห้งหรือละลายให้สันนิษฐานว่าเกิดจากความร้อนที่ขั้วให้ทำการเปลี่ยน Connector และทำความสะอาดขั้วและติดตั้งเข้าไปดั้งเดิม

● การตรวจสอบแรงดัน Float ของระบบ

ข้อกำหนดของ Dynasty VRLA Batteries ให้ Float Charging Voltage อยู่ระหว่าง 2.25 ถึง 2.30 Volts per cell @25°C ซึ่งผลเท่ากับ Specific Gravity อยู่ระหว่าง 1.280 ถึง 1.300 ตามลำดับ

ตัวอย่าง

แบตเตอรี่ชนิด 12 Volt (6 cell จำนวน 30 ลูก ควรต้องอยู่ระหว่าง 405 Float Charge Voltage (30 blks x 6 cells x 2.25 V/C) ถึง 414 V (30 blks x 6 cells x 2.3 V/C) @25°C

เมื่ออุณหภูมิภายนอกสูงขึ้นควรจะต้องปรับแรงดันให้ลดลงเพื่อชดเชยกับอุณหภูมิโดยปกติจะกำหนดไว้ -0.005 V/Cell/°C ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 25°C ก็ควรจะต้องปรับแรงดัน Float เพื่อให้แบตเตอรี่อยู่ในสถานะเต็มโดยเพิ่ม Float Charging Voltage +0.005 V/Cell/°C

ถ้าแบตเตอรี่อยู่ในสถานะ Under Charge เป็นระยะหนึ่งอันเนื่องมาจากการคายประจุ (Discharge) มาหลายครั้ง โดยแบตเตอรี่จะไม่ Fully Recharge ในแต่ละครั้งในการ Discharge ซึ่งจะมีผลให้ความจุลดลง

ในกรณีนี้ควรดำเนินการ Equalization Charge โดยใช้เวลา (48 ถึง 72 ชั่วโมง) อย่างไรก็ตามการเกิดสถานะ Under Recharge เป็นเวลานานจนทำให้แผ่นธาตุเกิดสภาพเสื่อม ดังนั้นควรทำการเปลี่ยนทดแทนแบตเตอรี่ลูกดังกล่าว

การเกิด Over Charging จะก่อให้เกิด Float Current ที่เกินกว่าปกติ, เกิดตะกรันฟูก่อนบนแผ่นธาตุ, สถานะแก๊ส (Gassing) และการแห้งลงของปริมาณ Electrolyte สิ่งดังกล่าวมานี้มีผลต่ออายุและความจุของแบตเตอรี่เป็นอย่างมาก

หลายต่อหลายครั้งที่การเกิด Over Charging ในช่วงเวลานาน ๆ ทำให้เกิด Thermal Runaway ซึ่งกรณีนี้จะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่ลูกดังกล่าวนี้ทันที

ในการวัดแรงดัน DC Float Charging Voltage ควรทำการวัด AC ripple ของแรงดันจาก Charger ด้วย ถ้า AC ripple voltage เป็นรูปไซน์ค่าที่อ่านได้จาก AC rang ต้องน้อยกว่า 0.5% Vrms ของ DC Float Voltage ในกรณี 180 Cells String Float Voltage ที่ 414 Vdc. Ripple voltage เท่ากับ 2.07 Vrms เมื่อวัดด้วย Oscilloscope, ค่าสูงสุดของแรงดันยอดถึงยอด (Vp-p) ควรเป็น 1.5% ของ Float Voltage หรือ 6.2 Vp-p สำหรับ Floating ที่ 414 Vdc.

AC ripple voltage ที่มากเกินไปเป็นสาเหตุให้เกิด Gassing และ Heating อันทำให้เกิดการลดลงของอายุแบตเตอรี่

AC ripple voltage มักเกิดจากความผิดปกติของ Charger เช่น DC Capacitor เสื่อม, Rectifier ทำงานไม่ครบเฟสอื่น ๆ

● การตรวจจับการรั่วลงดินของระบบแบตเตอรี่

(Battery System Ground Fault Detection)

ถ้า Rectifier ที่ใช้การประจุแบตเตอรี่มี Ground Fault Detection Capability ที่แสดงผลเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้น

ซึ่งจะทำระบบมีความปลอดภัย และสามารถทำการบำรุงรักษาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ในกรณีที่ Rectifier ไม่มี Ground fault detection circuit ให้ใช้ Digital voltmeter วัดแรงดันแต่ละขั้วของแบตเตอรี่กับ Ground Terminal ของตู้หรือ Rack แรงดันที่ตรวจจับได้จะแสดงการลัดวงจรหรือกระแสรั่วจากแบตเตอรี่รั่วลง Ground

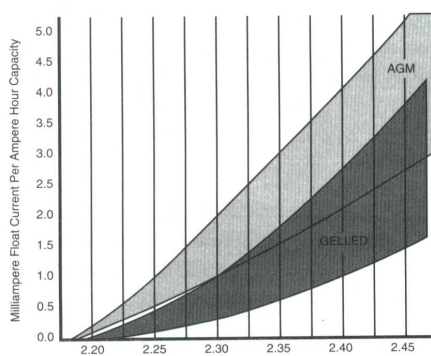
ตำแหน่งของแบตเตอรี่ลูกที่เกิดการรั่วสามารถหาได้จากแรงดันที่วัดได้ระหว่างขั้วของแบตเตอรี่ที่ต่อไปยังโหนด (ขั้ว +) กับ Ground Terminal ต้องปลดแบตเตอรี่ออกจาก Rectifier ก่อนโดยโยก Battery Isolator (CB. or Fuse) โดยใช้แรงดันที่ได้หารด้วยแรงดันเฉลี่ยของการประจุแบตเตอรี่

ตัวอย่าง

ถ้าวัดแรงดันระหว่างขั้วแบตเตอรี่ (ขั้วบวกของระบบ) เทียบกับโครง (Ground) ได้ 135 Vdc. และ Charging Voltage 2.25 V/C Ground Fault จะประมาณเซลล์ที่ 60 นับจากขั้วที่ทำการวัด

✎ Float Charging Current ของชุดแบตเตอรี่

ถ้า DC float current สามารถวัดได้, มันสามารถจะแสดงให้เห็นกระแสที่เหมาะสมที่ยอมรับได้ของชุดแบตเตอรี่ ซึ่งจะขึ้นกับ Charging Voltage ต่อชุดแบตเตอรี่และอุณหภูมิกระแสขณะ Floating Charge ต่อชุดของแบตเตอรี่ โดยประมาณ แสดงในรูปที่ 3 กระแส Float จะมีค่าประมาณ 2 เท่า ทุก ๆ 10°C ที่เพิ่มขึ้นจาก 25°C



- ถ้า DC Float Current เป็นศูนย์ต้องมีแบตเตอรี่ลูกใดลูกหนึ่ง Open Circuit
- ถ้า DC Float Current มากกว่าค่าตามตารางในรูปที่ 3 อาจเกิดจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิหรืออาจมีแบตเตอรี่ Shorted Cell ในชุดนั้น ๆ ทั้ง 2 สาเหตุทำให้เกิดสภาวะ Thermal Runaway ของแบตเตอรี่ได้

✎ แรงดัน Float Charge ของแบตเตอรี่แต่ละลูก (Individual Battery Float Charging Voltage)

แรงดันเฉลี่ยสำหรับ Float Charge อยู่ระหว่าง 2.25 Vpc. และ 2.3 Vpc.จะเป็นไปไม่ได้ที่ทุก ๆ เซลล์จะมีแรงดันเท่ากันกับแรงดันเฉลี่ย แต่ละเซลล์จะมีอะไรบางอย่างที่แตกต่าง เช่น ความต้านทานภายในในอัตรากรรมตัวของออกซิเจน และจะทำให้เกิดความแตกต่างเล็กน้อยของ Float Voltage ที่ Float Current เคียงกัน ดังตัวอย่างของแบตเตอรี่ลูกละ 12 โวลต์ แบตเตอรี่ในชุดนั้นถูกประจุที่ 2.3 เซลล์ต่อเซลล์ จะไม่ได้มีแรงดัน 13.9 Vdc. แต่อาจมีค่าเปลี่ยนแปลงจาก 13.3 ถึง 14.5 Vdc. ซึ่งยังคงปกติ ถ้าเกิดขึ้นในระหว่าง Equalize สำหรับ 24 ชั่วโมง ซึ่งก็จะกลับมาสู่สภาพ Float ตามปกติ

จากตารางที่ 1 แสดงให้ Minimum และ Maximum DC Float Voltage ที่ทำการวัดแบตเตอรี่แต่ละลูก ถ้าแบตเตอรี่ลูกใดเกิดแรงดันต่ำกว่าปกติมากมันแสดงถึงการ Short Cell และถ้าแบตเตอรี่ลูกใดมีแรงดันสูงเกินมาก มันอาจแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของความต้านทานภายในในเซลล์ หรือถ้าแรงดันสูงมาก ๆ นั้นหมายถึง แบตเตอรี่ใกล้จะ Open Circuit

การ Short Cells ในแบตเตอรี่ชุดใด มันจะเป็นตัวทำให้เพิ่มแรงดันที่จ่ายเพิ่มขึ้นให้กับเซลล์ที่ดีอื่น ๆ ให้เกิดสภาพประจุกระแสเกิด (Higher Float Current) และเกิดแรงดันประจุเกิด (Over Float Voltage)

ตัวอย่าง

แบตเตอรี่ชุดละ 24 Cells ใน 1 String ถูกประจุด้วยแรงดัน 55.2 Vdc. (2.3 V/C) ซึ่งมีเซลล์ที่ Short 2 เซลล์ ดังนั้น เซลล์ที่เหลือจะมีแรงดันเท่ากับ (55.2 Vdc./22 Cells) 2.5 Vpc. ซึ่งจะทำให้เพิ่ม Float Current ซึ่งเป็นผลที่แน่นอนว่าจะให้เกิด Thermal Runaway ในที่สุดแบตเตอรี่จะ Shorted Cell หรือ Open Cell สามารถยืนยันได้อย่างถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบกันกับความต้านทานของแบตเตอรี่แต่ละลูก หรือโดยเปรียบเทียบ AC Ripple Voltage ที่คร่อมขั้วแบตเตอรี่นั้น ๆ

- ห้ามใช้ Momentary Load Test มาทำการทดสอบการคายประจุของแบตเตอรี่ที่คาดว่าจะ Short Cell หรือ Open Cell ซึ่งมันอาจเกิดการ Spark ขึ้นภายในแบตเตอรี่ที่เต็มไปด้วยก๊าซไฮโดรเจนอาจทำให้เกิดการระเบิดได้

แบตเตอรี่ที่คาดว่าจะ Shorted Cell หรือ Open Cell ให้จัดการเปลี่ยนทันที ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการวัด และความหมายของ Float Voltage ให้ดูจากเอกสารเรื่อง "Integrity Testing" #417264

อุปกรณ์ทดสอบด้วยการคายประจุด้วยกระแสสูง (High Rate Momentary Load Test)

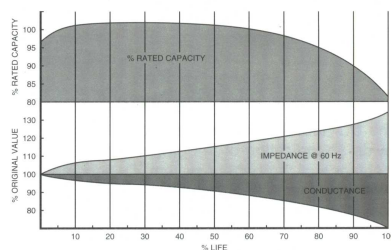
อุปกรณ์ทดสอบชุดนี้เป็นการทดสอบแบตเตอรี่เฉพาะลูกที่ต่ออนุกรมในแถวการทดสอบด้วยวิธีนี้ได้ ใช้แทนการทดสอบโดยวิธีจ่ายโหลด แต่จะใช้ต่อเมื่อสงสัยว่าแบตเตอรี่นั้นมีความจุต่ำ ในตอนทดสอบด้วยการจ่ายโหลดปกติ โหลดที่ใช้อยู่ในช่วง 20-200 แอมป์ โดยเลือกที่ 100 แอมป์ ในการทดสอบการคายประจุของแบตเตอรี่เป็นเวลา 10 วินาที แรงดันของแบตเตอรี่จะต้องไม่น้อยกว่า 1.75 Vpc. โดยเฉลี่ย (10.2 V สำหรับแบตเตอรี่ 12 โวลต์) ดูรายละเอียดเพิ่มจากเรื่อง "Integrity Test"

● การทดสอบค่าความต้านทาน (Impedance Test)

ความผิดปกติที่เกิดกับแบตเตอรี่ประเภท VRLA Battery ล้วนเกิดจากตะกอนฟูลรอนบนแผ่นธาตุ (Corrosion of the plate grids) การลดลงของวัสดุที่ใช้ประกอบแบตเตอรี่ และการแห้งลงของสารละลาย (Electrolyte) ความผิดพลาดที่ไม่ปกติเกิดจากการเสื่อมสภาพของส่วนที่นำกระแส และการที่สารละลายแห้งเกินไปสิ่งที่ได้กล่าวมานั้นเป็นเหตุที่จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความต้านทานของเซลล์นั้น ๆ และการวัดค่าความต้านทาน ค่าความนำของเซลล์เป็นข้อมูลเพื่อบอกแนวโน้มของความจุของแบตเตอรี่กับอายุของแบตเตอรี่ตามรูปที่ 4

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของความต้านทานและความนำเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการ Shorted Cell และ Drying Cells โดยจะทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของส่วนประกอบของแบตเตอรี่

เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความต้านทานภายในและค่าความนำของแบตเตอรี่นี้ต้องเป็นเครื่องมือเฉพาะโดยใช้หลักการจ่ายกระแส AC ที่มีขนาดต่ำ (mA) เข้าที่ขั้วแบตเตอรี่ที่วัดและอ่านค่าแรงดัน AC ที่ได้มาเพื่อประมวลผลโดย Internal Resistance = V_{ac}/I_{ac} (Ω) หรืออาจใช้ DVM วัดค่า AC ripple voltage เทียบกับลูกอื่น ๆ ก็ทำได้



รูปที่ 4 VRLA Battery Impedance and Conductance Vs. Capacity and Age

ถ้าความต้านทานที่วัดได้มีค่ามากกว่าค่าความต้านทานของแบตเตอรี่ใหม่ (ดูจากข้อมูลของผู้ผลิต) แบตเตอรี่ลูกนั้นจะต้องนำมาทดสอบความจุโดยวิธี Capacity Test เพื่อดูความพร้อมในการจ่ายกระแสของแบตเตอรี่ลูกนั้น
ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติมให้อ่านจากเอกสารเรื่อง "Impedance and Conductance Testing" #41-7271

- **ความต้านทานของตัวนำระหว่างแบตเตอรี่ (Inter unit Connecting Resistance)**

การที่ตัวนำระหว่างแบตเตอรี่มีความต้านทานสูง เนื่องจากการกันชื้นชั่วคราวไม่แน่นเป็นสาเหตุของแรงดันตกคร่อมในแบตเตอรี่โดยรวม อันเป็นผลทำให้ลดเวลาในการจ่ายกระแสของแบตเตอรี่ลง และในกรณีที่ชื้นไม่แน่นก็เป็นสาเหตุทำให้ขั้วละลายและอาจเป็นสาเหตุทำให้ไฟไหม้ได้ หน้าสัมผัสของขั้วต่อสายทุก ๆ ชิ้นต้องทำความสะอาดด้วยแปรงเพื่อขจัด Lead Oxide และป้องกันการเกิดออกไซด์ Cationization Grease และชื้นให้แน่นด้วยประแจที่สามารถปรับแรงบิดได้
หน้าสัมผัสระหว่างสายต่อระหว่างแบตเตอรี่และขั้วของแบตเตอรี่อาจคลายตัวได้ในระหว่างการคายประจุของแบตเตอรี่ ควรทำการขันน็อตให้แน่นตามแรงบิดที่บอกไว้บนแบตเตอรี่

- **การทดสอบคุณสมบัติและความจุ (Performance and Capacity Test)**

เมื่อแบตเตอรี่มีความจุลดลงเหลือ 80% ของพิกัดก็ควรจะดำเนินการเปลี่ยน คือ ถ้าแบตเตอรี่สามารถจ่ายกระแสได้ 100 แอมป์ ในเวลา 1 ชั่วโมง เมื่อเป็นแบตเตอรี่ใหม่ และควรจะต้องเปลี่ยนเมื่อมันสามารถจ่ายกระแสได้ 80 แอมป์ ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมง เช่นเดียวกัน ดังนั้นในกรณีที่ต้องการออกแบบให้แบตเตอรี่ที่มีอายุลดลงดังกล่าวมา สามารถจ่ายกระแสได้ 100 แอมป์ ในเวลาเท่าเดิม (1 ชั่วโมง) ก็ควรจะเผื่อให้แบตเตอรี่มีความจุเกินไว้ประมาณ 1.25 เท่าของกระแสที่ต้องการเพื่อชดเชยกับความจุที่ลดลงเนื่องจากอายุ

เมื่อแบตเตอรี่มีความจุลดลงเหลือ 80% ของพิกัดเป็นการแสดงให้เห็นว่าแผ่นธาตุ (Plate Grids) เกิดตะกั่วขึ้นและเสื่อมสภาพในการนำกระแส นั่นก็คือ สารละลายก็จะแห้งลง แบตเตอรี่ลูกนั้นควรเอาออกและเปลี่ยนทดแทนเข้าไปใหม่ ขนาดของความจุของแบตเตอรี่ตาม Spec. กำหนดไว้ที่ 25°C หากใช้งานแบตเตอรี่ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25°C ความจุจะลดลงตาม Departing Factor ในเอกสารเรื่อง "Acceptance and Capacitance Testing"

การใช้งานแบตเตอรี่ภายใต้อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอยู่อย่างต่อเนื่องจะมีผลทำให้เร่งให้อายุแบตเตอรี่สั้นลงทุก ๆ 10°C ที่เพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลดลงครึ่งหนึ่งจากปกติให้ดูจากเรื่อง Life Expectancy and Temperature"