ทวินาม — ข้อมูลรวมดิบ: อัตราการเกิดเหตุการณ์จากบันทึกของคุณเอง

เมนู: ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ ข้อมูลรวมดิบ (s / N)...

ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

คำนวณอะไร คำถามทวินามเดียวกับบทที่ 2.D1 - การทำ n ครั้งจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้งหรือไม่ - เมื่อไม่ได้รับอัตราการเกิดเหตุการณ์มา แต่นับได้เอง: พบเหตุการณ์ s ครั้งในการทดสอบที่ผ่านมา N ครั้ง ReliaEn ประมาณอัตราเป็น p̂ = s / N และคำนวณความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ C) ของการทำที่วางแผนไว้ และยังให้อัตราสองค่าที่การทำตามแผนจะเกินเกณฑ์ที่ระดับความเชื่อมั่นที่เลือก กราฟ R เทียบกับจำนวนครั้ง และตารางช่วงบำรุงรักษา

สิ่งที่ **ReliaEn พิมพ์**	สิ่งที่บอก
p̂ = s / N	อัตราการเกิดเหตุการณ์ที่บันทึกของคุณให้
ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ C)	โอกาสที่ n ครั้งจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้ง ที่ p̂
f ที่ α สูง และ **f ที่ α ต่ำ**	อัตราที่การทำตามแผนจะเกิน C ที่ระดับความเชื่อมั่นสองระดับ
กราฟความเชื่อถือได้	R เทียบกับจำนวนครั้ง ที่ p̂ และที่อัตราทั้งสอง
ช่วงบำรุงรักษา	อีกกี่วงรอบที่ยังรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย

จากข้อมูลใด ตัวเลขสี่ค่าที่พิมพ์ในแบบฟอร์ม: จำนวนการทดสอบทั้งหมด N และจำนวนเหตุการณ์ที่พบ s ในบันทึกของคุณ จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ C และจำนวนครั้ง n ของการทำตามแผน ไม่ต้องใช้ข้อมูลในแผ่นงาน

วิศวกรใช้เมื่อใด เมื่อบันทึกของโรงงานเองให้จำนวนเหตุการณ์ - การสตาร์ตที่ล้มเหลว ชิ้นงานที่ถูกปฏิเสธ - และคำถามคือการทำครั้งถัดไปหรือล็อตถัดไปจะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่

ไม่ควรใช้เมื่อ

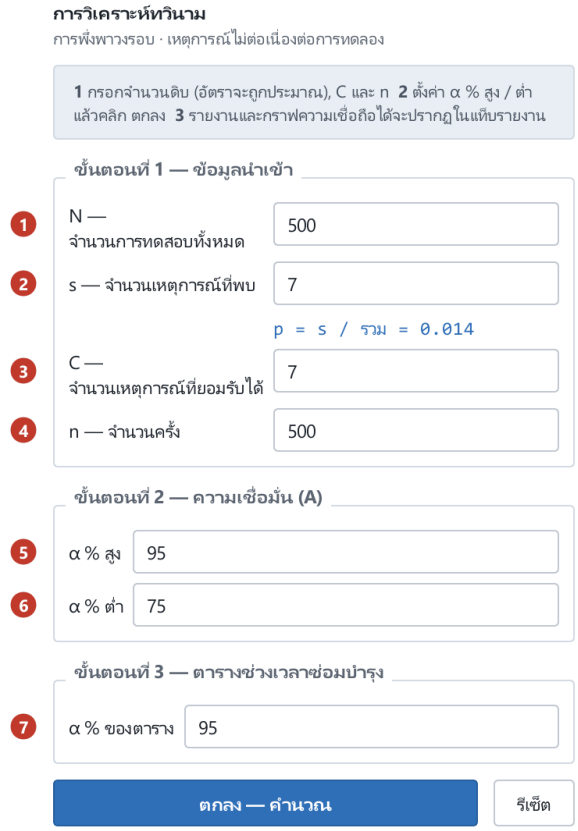
สถานการณ์	ใช้แทน
รู้อัตราการเกิดเหตุการณ์อยู่แล้วจากผู้จำหน่ายหรือมาตรฐาน	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...
บันทึกอยู่ในแผ่นงาน หนึ่งแถวต่อหนึ่งล็อต	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ ข้อมูลตารางดิบ (แผ่นงาน)...
เหตุการณ์เกิดในเวลาหรือพื้นที่ต่อเนื่อง ไม่ใช่ต่อครั้ง	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ปัวซง ▸ ข้อมูลรวมดิบ (s / T)...

ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

สถานการณ์. บันทึกการทดสอบวาล์วระบายความดันของโรงงานแสดงวงรอบที่ล้มเหลว 7 ครั้งในวงรอบทดสอบที่บันทึกไว้ 500 ครั้ง การทดสอบรับครั้งถัดไปมี 500 วงรอบ และยอมให้ล้มเหลวได้ไม่เกิน 7 ครั้ง วิศวกรความเชื่อถือได้ต้องการรู้โอกาสที่วาล์วจะผ่าน ที่อัตราที่บันทึกให้

ข้อมูลนำเข้า	ค่า
N — จำนวนการทดสอบทั้งหมด / s — จำนวนเหตุการณ์ที่พบ	500 / 7 - บันทึกการทดสอบ
C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ / n — จำนวนครั้ง	7 / 500 - การทดสอบรับ
α % สูง / α % ต่ำ / α % ของตาราง	95 / 75 / 95
ไฟล์ในไฟล์ zip ของตัวอย่างพร้อมวิธีทำ	2-Binomial-Raw-Aggregate-Data/Example-1.csv — ค่าที่ต้องพิมพ์หนึ่งค่าต่อแถว (field, value)

แบบฟอร์มเปิดขึ้นพร้อมค่าทั้งเจ็ดนี้อยู่แล้ว ตัวอย่างนี้ใช้ค่าตามที่เป็นอยู่ ฟังก์ชันนี้ไม่อ่านแผ่นงาน ข้อมูลของตัวอย่างจึงคือแบบฟอร์มเอง:

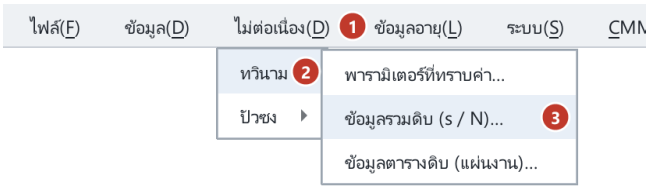


ค่าของตัวอย่างในแบบฟอร์ม

- ① และ ② N — จำนวนการทดสอบทั้งหมด 500, s — จำนวนเหตุการณ์ที่พบ 7: บันทึกการทดสอบ
- ③ และ ④ C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ 7, n — จำนวนครั้ง 500: การทดสอบรับ
- ⑤ ถึง ⑦ α % สูง 95, α % ต่ำ 75, α % ของตาราง 95

ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

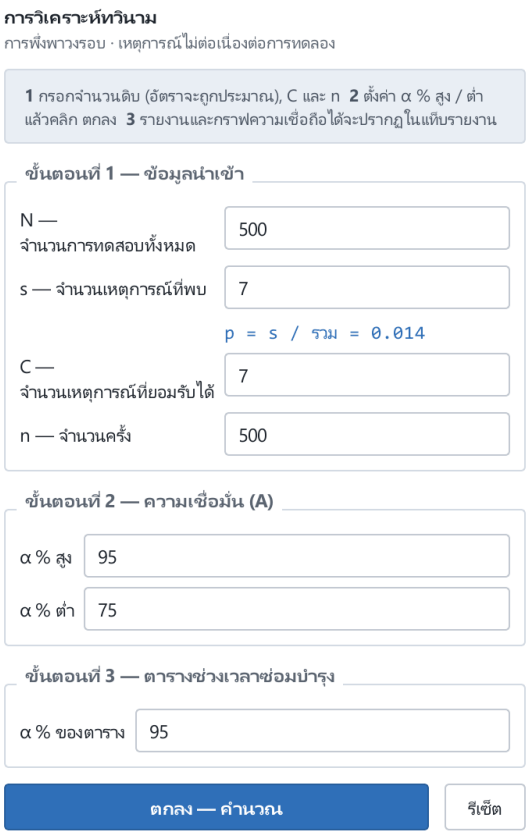
1. **เลือก ไม่ต่อเนื่อง ▸ ทวินาม ▸ ข้อมูลรวมดิบ (s / N)...** ในแถบเมนู แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ทวินาม เปิดขึ้นในแผงด้านซ้าย



ขั้นตอนที่ 1 — เส้นทางเมนู

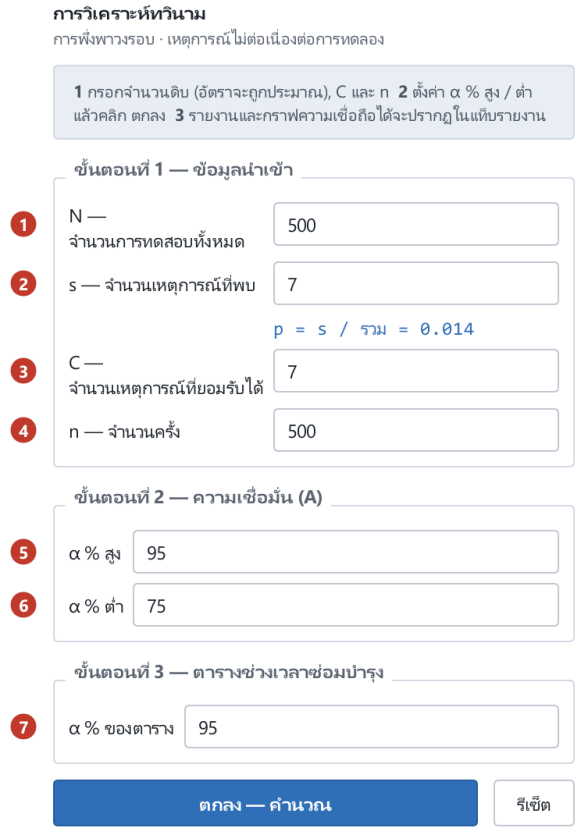
- ① ไม่ต่อเนื่อง: เมนู
- ② ทวินาม: เมนูย่อย
- ③ ข้อมูลรวมดิบ (s / N)...: รายการที่ต้องคลิก

แบบฟอร์มเมื่อเปิด:



ขั้นตอนที่ 1 — แบบฟอร์มเมื่อเปิด

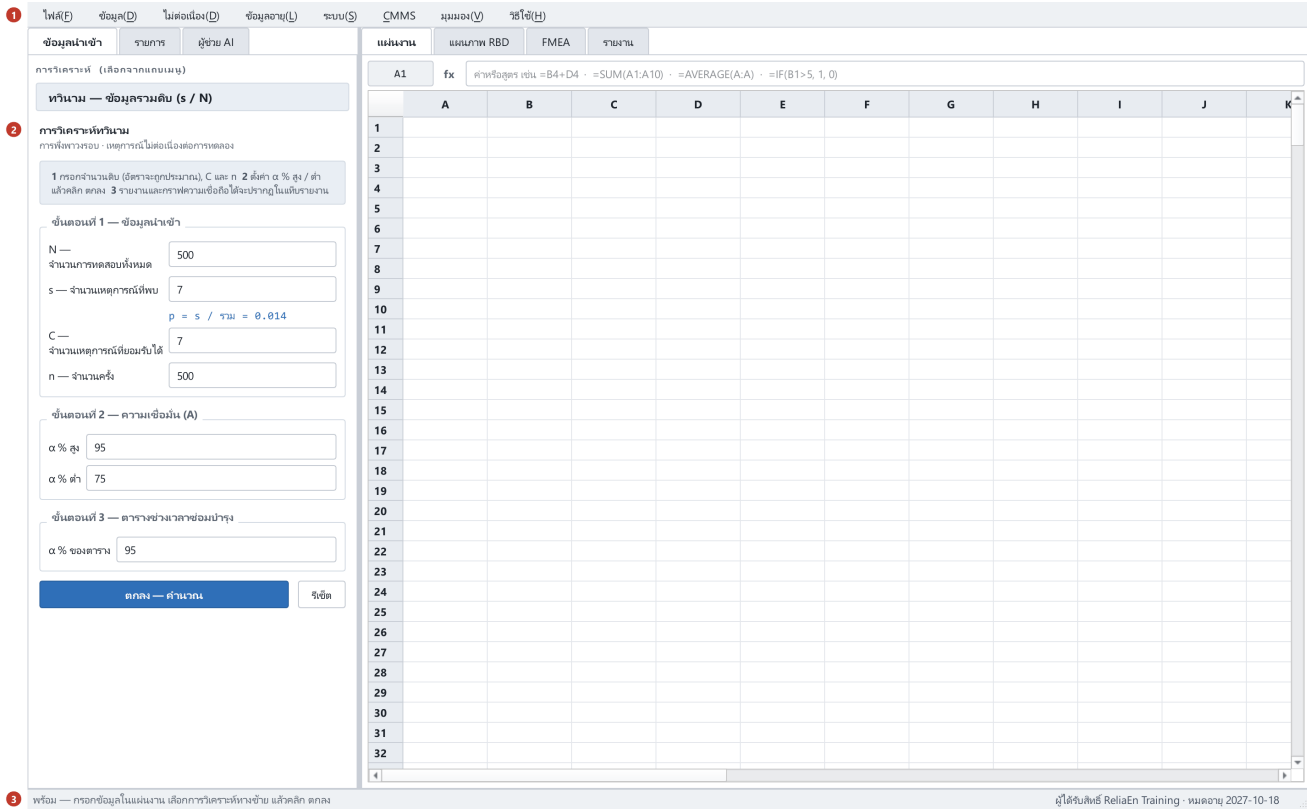
ขั้นตอนที่ 2 ถึง 8 ตรวจเจ็ดช่องของแบบฟอร์ม ซึ่งมีเครื่องหมาย ① ถึง ⑦ ในภาพ:



ขั้นตอนที่ 2 ถึง 8 — แบบฟอร์มสำหรับตัวอย่างนี้

2. ① **ตรวจว่า N — จำนวนการทดสอบทั้งหมด เป็น 500**
3. ② **ตรวจว่า s — จำนวนเหตุการณ์ที่พบ เป็น 7** บรรทัดใต้ช่องแสดงค่าประมาณ: p = s / รวม = 0.014
4. ③ **ตรวจว่า C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ เป็น 7**
5. ④ **ตรวจว่า n — จำนวนครั้ง เป็น 500**
6. ⑤ **ตรวจว่า α % สูง เป็น 95** ค่านี้กำหนดอัตราแบบอนุรักษ์นิยม
7. ⑥ **ตรวจว่า α % ต่ำ เป็น 75** ค่านี้กำหนดอัตราที่สองซึ่งอนุรักษ์นิยมน้อยกว่า
8. ⑦ **ตรวจว่า α % ของตาราง เป็น 95** ค่านี้กำหนดอัตราที่ตารางช่วงบำรุงรักษาใช้คู่กับ p̂

9. **คลิก ตกลง — คำนวณ** ที่ท้ายแบบฟอร์ม (② ในภาพด้านล่าง) ReliaEn คำนวณและแสดงรายงาน



ขั้นตอนที่ 9 — หน้าต่างก่อนกดตกลง

- ① แถบเมนู: ไฟล์, ข้อมูล, ไม่ต่อเนื่อง, ข้อมูลอายุ, ระบบ, CMMS, มุมมอง, วิธีใช้
- ② แบบฟอร์มตามขั้นตอนที่ 2 ถึง 8 มี ตกลง — คำนวณ อยู่ที่ท้าย
- ③ แถบสถานะ: พร้อม — กรอกข้อมูลในแผ่นงาน เลือกการวิเคราะห์ทางซ้าย แล้วคลิก ตกลง และ ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · หมดอายุ 2027-10-18

ภาค 4 — รายงาน ทีละการ์ด

การวิเคราะห์ ทวินาม — การพึ่งพาวางรอบ

2026-11-02 21:18:51

$$R = P(X \le C) = \sum_{k=0}^{C} C(n, k) \cdot p^{k} (1 - p)^{n-k}$$

ส่วนหัวของรายงาน

- ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ ทวินาม — การพึ่งพาวางรอบ วันที่และเวลาที่คำนวณ และแบบจำลองในหนึ่งบรรทัด: R = P(X ≤ C) = Σ C(n, k) · p^k (1 − p)^(n−k) รวมตั้งแต่ k = 0 ถึง C

ข้อมูลนำเข้า

1	N — จำนวนการทดสอบทั้งหมด	500
2	s — เหตุการณ์ที่พบ	7
3	p̂ = s / N	0.014
4	C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้	7
5	n — จำนวนครั้ง	500
6	α ต่ำ / สูง	0.75 / 0.95

ข้อมูลนำเข้า

- ① N — จำนวนการทดสอบทั้งหมด 500
- ② s — เหตุการณ์ที่พบ 7
- ③ p̂ = s / N 0.014: อัตราการเกิดเหตุการณ์ที่บันทึกให้
- ④ C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ 7
- ⑤ n — จำนวนครั้ง 500
- ⑥ α ต่ำ / สูง 0.75 / 0.95

ผลลัพธ์

1	ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 7)	0.598716
2	f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม	0.0261347
3	f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง	0.0193168

ผลลัพธ์

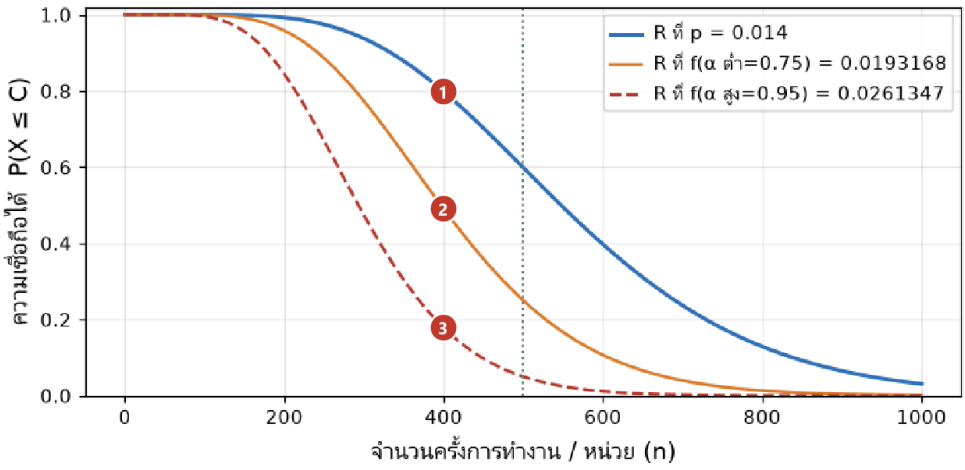
- ① ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 7) 0.598716: ที่อัตราของบันทึก วาล์วผ่าน 500 วงรอบโดยล้มเหลวไม่เกิน 7 ครั้งประมาณ 6 ครั้งใน 10
- ② f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม 0.0261347: อัตราที่วาล์วจะไม่ผ่านการทดสอบ 95 ครั้งใน 100
- ③ f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง 0.0193168: อัตราเดียวกันที่ 75 ครั้งใน 100

การตีความ

1. ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.014 (ประมาณค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 500 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 7 ครั้งคือ **R = 0.598716** ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0261347 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.0193168

การตีความ

- ① การอ่านของ ReliaEn: ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.014 (ประมาณค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 500 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 7 ครั้งคือ R = 0.598716 ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0261347 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.0193168



กราฟแบบโต้ตอบ

ความเชื่อถือได้เทียบกับจำนวนครั้ง

- ① R ที่ p = 0.014: R ลดลงเมื่อทำนานขึ้น ที่ 500 วงรอบ (เส้นจุด) R คือ 0.60
- ② R ที่ f(α ต่ำ=0.75) = 0.0193168: ที่อัตรานี้ R ที่ 500 วงรอบคือ 0.25
- ③ R ที่ f(α สูง=0.95) = 0.0261347: ที่อัตรานี้ R ที่ 500 วงรอบคือ 0.05

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง N สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

1 n คือ**ช่วงบำรุงรักษาเป็นวงรอบการทำงาน** (หน่วยเดียวกับจำนวนครั้ง n ของการวิเคราะห์นี้): ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ก่อนที่จะสะสมอีก n วงรอบเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย $n = \ln(R_{target}) / \ln(1 - f)$

2 R เป้าหมาย	3 n ที่ p = 0.014	4 n ที่ f(α = 0.95) = 0.0261347
95%	3	1
5 90%	7	3
85%	11	6
80%	15	8
75%	20	10
70%	25	13
65%	30	16
60%	36	19
55%	42	22
50%	49	26
45%	56	30
40%	64	34
35%	74	39
30%	85	45
25%	98	52
20%	114	60
15%	134	71
10%	163	86
5%	212	113

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง n สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

- ① n คือช่วงบำรุงรักษาเป็นวงรอบการทำงาน (หน่วยเดียวกับจำนวนครั้ง n ของการวิเคราะห์นี้): ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ก่อนที่จะสะสมอีก n วงรอบเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย n = ln(Rtarget) / ln(1 − f)
- ② ถึง ④ คอลัมน์ R เป้าหมาย, n ที่ p = 0.014, n ที่ f(α = 0.95) = 0.0261347
- ⑤ แถว 90%: 7 วงรอบที่ p̂ และ 3 วงรอบที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม

1 ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017

ท้ายรายงาน

- ① บรรทัดสิทธิ์การใช้งาน ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017: สิทธิ์การใช้งานที่ใช้สร้างรายงานนี้

ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

บันทึกบอกอะไร ความล้มเหลว 7 ครั้งใน 500 วงรอบที่บันทึกไว้ให้ p̂ = 0.014 ต่อวงรอบ ที่อัตรานั้น วาล์วทำการทดสอบรับ 500 วงรอบครบโดยล้มเหลวไม่เกิน 7 ครั้งด้วยความน่าจะเป็น 0.598716 - ประมาณ 6 ครั้งใน 10 วาล์วสี่ในสิบจะไม่ผ่านการทดสอบที่คาดว่าจะผ่านเกณฑ์ 7 ครั้งจึงตึงสำหรับอัตรานี้

อัตราทั้งสองหมายถึงอะไร อัตราทั้งสองมาจากแผนการทดสอบ (C = 7 ใน n = 500) ไม่ใช่จากบันทึก: ที่ 0.0261347 วาล์วจะไม่ผ่านการทดสอบ 95 ครั้งใน 100 และที่ 0.0193168 คือ 75 ครั้งใน 100 ค่า 0.014 ของบันทึกอยู่ต่ำกว่าทั้งสองค่า แผนจึงยังไม่ล้มเหลวโดยเฉลี่ย - แต่ความล้มเหลวที่เพิ่มขึ้นในบันทึกจะดัน p̂ เข้าใกล้อัตราทั้งสองอย่างรวดเร็ว

ควรซ่อมบำรุงบ่อยเพียงใด หากไม่ยอมให้มีความล้มเหลวเลยระหว่างการซ่อมบำรุง การรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่ 90% หมายถึงซ่อมบำรุงทุก 7 วงรอบที่อัตราของบันทึก หรือทุก 3 วงรอบที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม (แถว 90% ของตารางช่วงบำรุงรักษา)