ป้วซง — ข้อมูลตารางดิบ: อัตราการเกิดเหตุการณ์ที่รวมจากแผ่นงานรายช่วง

เมนู: ไม่ต่อเนื่อง ▸ ป้วซง ▸ ข้อมูลตารางดิบ (แผ่นงาน)...

ภาค 1 — ฟังก์ชันนี้ทำอะไร

คำนวณอะไร คำถามป้วซงของบทที่ 2.D4 - การใช้งาน n หน่วยจะมีเหตุการณ์ไม่เกิน C ครั้งหรือไม่ - โดยรวมอัตราจากแผ่นงาน: หนึ่งแถวต่อหนึ่งช่วงเวลาหรือหนึ่งหน่วย การใช้งานในแถวนั้นและจำนวนเหตุการณ์ที่พบ ReliaEn รวมแถวทั้งหมดเป็น T และ s ประมาณ $\hat{p}' = s / T$ แบบเดียวกับบทที่ 2.D5 และคำนวณจำนวนเหตุการณ์ที่คาด μ ความเชื่อถือได้ $R = P(X \le C)$ ของการใช้งานตามแผน อัตราสองค่าที่จะเกิน C กราฟ และตารางช่วงบำรุงรักษา

สิ่งที่ **ReliaEn พิมพ์**	สิ่งที่บอก
T s และ **$\hat{p}' = s / T$**	การใช้งาน เหตุการณ์ และอัตราที่รวมจากแผ่นงาน
$\mu = n \cdot p'$ และ**ความเชื่อถือได้ $R = P(X \le C)$**	จำนวนเหตุการณ์ที่คาดในการใช้งานตามแผน และโอกาสที่จะไม่เกิน C
f ที่ α สูง และ **f ที่ α ต่ำ**	อัตราที่การใช้งานตามแผนจะเกิน C ที่ระดับความเชื่อมั่นสองระดับ
กราฟความเชื่อถือได้ และ**ช่วงบำรุงรักษา**	R เทียบกับการใช้งาน และใช้งานต่อได้อีกเท่าใดที่ยังรักษาเป้าหมายไว้ได้

จากข้อมูลใด สองคอลัมน์ของแผ่นงาน หนึ่งแถวต่อหนึ่งช่วงเวลาหรือหนึ่งหน่วย: ปริมาณที่ทดสอบและจำนวนเหตุการณ์ที่พบ ส่วนจำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ C การใช้งาน n และค่า α ทั้งสามพิมพ์ในแบบฟอร์ม

วิศวกรใช้เมื่อใด เมื่อบันทึกมาเป็นรายช่วง - รายเดือน รายเครื่อง หรือรายชุดชั่วโมง - และคำถามคือแคมเปญถัดไปจะอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่

ไม่ควรใช้เมื่อ

สถานการณ์	ใช้แทน
บันทึกเป็นยอดรวมอยู่แล้ว: การใช้งาน T และเหตุการณ์ s	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ป้วซง ▸ ข้อมูลรวมดิบ (s / T)...
รู้อัตราจากผู้จำหน่ายหรือมาตรฐาน	ไม่ต่อเนื่อง ▸ ป้วซง ▸ พารามิเตอร์ที่ทราบค่า...

ภาค 2 — ข้อมูลนำเข้าของตัวอย่าง

สถานการณ์. กลุ่มปั๊มของบทที่ 2.D5 ที่เก็บบันทึกรายปั๊ม: 2,000 ชั่วโมงซีลรั่ว 4 ครั้ง แล้วอีกสองปั๊มปั๊มละ 1,500 ชั่วโมงรั่ว 3 และ 2 ครั้ง แคมเปญ 100 ชั่วโมงถัดไปยอมให้รั่วได้ไม่เกิน 2 ครั้ง วิศวกรความเชื่อถือได้ต้องการรู้โอกาสที่แคมเปญจะอยู่ในเกณฑ์นั้น

ข้อมูลนำเข้า	ค่า
ชั่วโมงต่อปั๊ม (คอลัมน์ A) / การรั่วต่อปั๊ม (คอลัมน์ B)	2000 / 4 · 1500 / 3 · 1500 / 2
ไฟล์ในไฟล์ zip ของตัวอย่างพร้อมวิธีทำ	2-Poisson-Raw-Table-Data/Example-1.csv — คอลัมน์ Amount tested และ Events 3 แถว
C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ / n — จำนวนครั้ง	2 / 100 ชั่วโมง — พิมพ์ในแบบฟอร์ม
α % สูง / α % ต่ำ / α % ของตาราง	95 / 75 / 95 — ตามที่แบบฟอร์มเปิด

	① A	② B	C
1	2000	4	
2	1500	3	
3	1500	2	
4			

ข้อมูลตัวอย่างในแผ่นงาน

- ① คอลัมน์ A: ชั่วโมงของแต่ละปั๊ม
- ② คอลัมน์ B: การรั่วของแต่ละปั๊ม

ภาค 3 — วิธีใช้ ทีละขั้นตอน

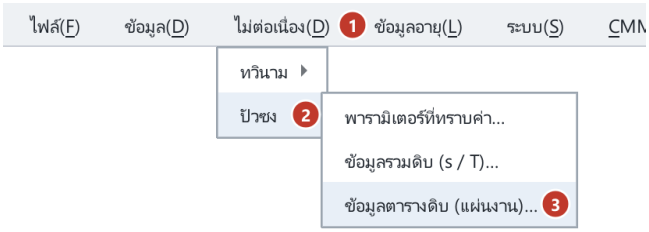
1. **ใส่ชั่วโมงในคอลัมน์ A และการรั่วในคอลัมน์ B** คัดลอก 3 แถวของ Example-1.csv ที่อยู่ใต้หัวคอลัมน์ Amount tested และ Events ลงในคอลัมน์ A และ B ของแผ่นงาน เริ่มที่แถว 1

	① A	② B	C
1	2000	4	
2	1500	3	
3	1500	2	
4			

ขั้นตอนที่ 1 — ปั๊มในคอลัมน์ A และ B

- ① คอลัมน์ A: 2000, 1500, 1500 ชั่วโมง
- ② คอลัมน์ B: รั่ว 4, 3, 2 ครั้ง

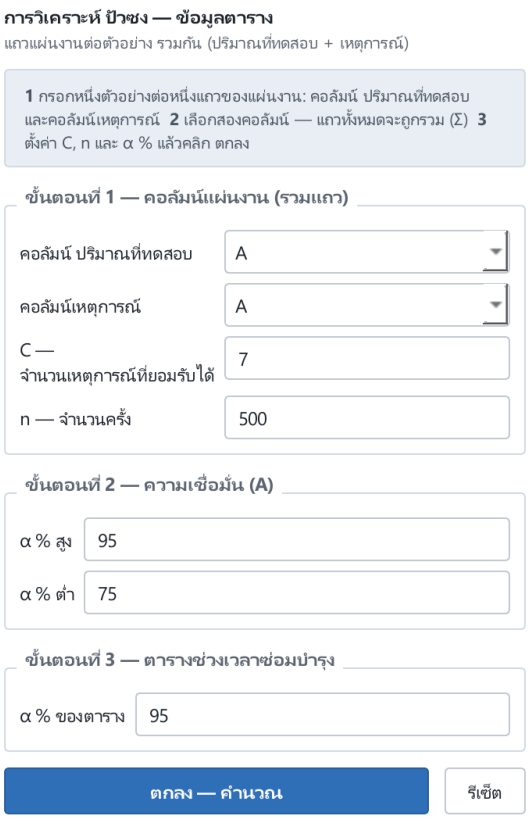
2. **เลือก ไม่ต่อเนื่อง ▸ ป๊วซง ▸ ข้อมูลตารางดิบ (แผ่นงาน)...** ในแถบเมนู แบบฟอร์ม การวิเคราะห์ ป๊วซง — ข้อมูลตาราง เปิดขึ้นในแผงด้านซ้าย



ขั้นตอนที่ 2 — เส้นทางเมนู

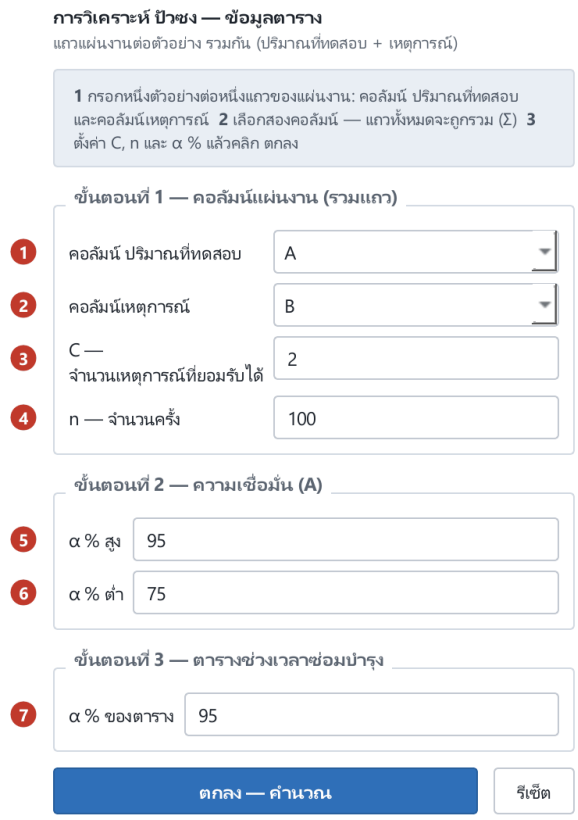
- ① ไม่ต่อเนื่อง: เมนู
- ② ป๊วซง: เมนูย่อย
- ③ ข้อมูลตารางดิบ (แผ่นงาน)...: รายการที่ต้องคลิก

แบบฟอร์มเมื่อเปิด ก่อนตั้งค่าช่องใด:



ขั้นตอนที่ 2 — แบบฟอร์มเมื่อเปิด

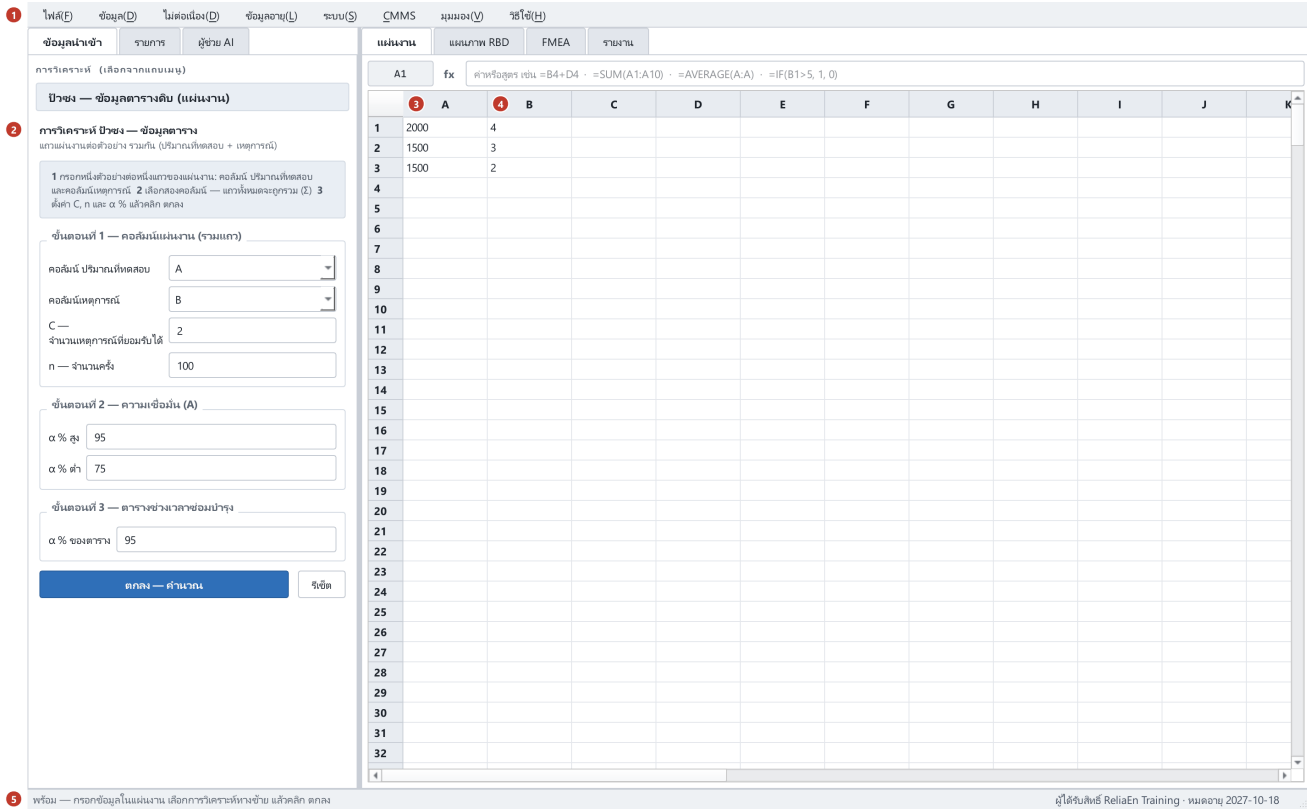
ขั้นตอนที่ 3 ถึง 9 ตั้งหรือตรวจเจ็ดช่องของแบบฟอร์ม ซึ่งมีเครื่องหมาย ① ถึง ⑦ ในภาพ:



ขั้นตอนที่ 3 ถึง 9 — แบบฟอร์มที่ตั้งค่าสำหรับตัวอย่างนี้

3. ① **ตรวจว่า คอลัมน์ ปริมาณที่ทดสอบ เป็น A**
4. ② **ใน คอลัมน์เหตุการณ์ เลือก B**
5. ③ **ใน C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ พิมพ์ 2**
6. ④ **ใน n — จำนวนครั้ง พิมพ์ 100** ชั่วโมงของแคมเปญ
7. ⑤ **ตรวจว่า α % สูง เป็น 95** ค่านี้กำหนดอัตราแบบอนุรักษ์นิยม
8. ⑥ **ตรวจว่า α % ต่ำ เป็น 75** ค่านี้กำหนดอัตราที่สองซึ่งอนุรักษ์นิยมน้อยกว่า
9. ⑦ **ตรวจว่า α % ของตาราง เป็น 95** ค่านี้กำหนดอัตราที่ตารางช่วงบำรุงรักษาใช้คู่กับ p̂′

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



ขั้นตอนที่ 10 — หน้าต่างก่อนกดตกลง

- ① แถบเมนู: ไฟล์, ข้อมูล, ไม่ต่อเนื่อง, ข้อมูลอายุ, ระบบ, CMMS, มุมมอง, วิธีใช้
- ② แบบฟอร์มที่ตั้งค่าตามขั้นตอนที่ 3 ถึง 9 มี ตกลง — คำนวณ อยู่ที่ท้าย
- ③ คอลัมน์ A: ชั่วโมงต่อปั๊ม
- ④ คอลัมน์ B: การรั่วต่อปั๊ม
- ⑤ แถบสถานะ: พร้อม — กรอกข้อมูลในแผ่นงาน เลือกการวิเคราะห์ทางซ้าย แล้วคลิก ตกลง และ ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · หมดอายุ 2027-10-18

ภาค 4 — รายงาน ทีละการ์ด

การวิเคราะห์ ป๊วซง — การพึ่งพาวงรอบ

2026-11-02 22:32:28

$$R = P(X \le C) = \sum_{k=0}^{C} e^{-n \cdot p'} (n \cdot p')^k / k!$$

ส่วนหัวของรายงาน

- ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ ป๊วซง — การพึ่งพาวงรอบ วันที่และเวลาที่คำนวณ และแบบจำลองในหนึ่งบรรทัด: R = P(X ≤ C) = Σ e^(−n·p′) (n·p′)^k / k! รวมตั้งแต่ k = 0 ถึง C

ข้อมูลนำเข้า

1	T — เวลาทดสอบรวม	5,000
2	s — เหตุการณ์ที่พบ	9
3	p̂′ = s / T	0.0018
4	C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้	2
5	n — จำนวนครั้ง	100
6	μ = n · p′ (เหตุการณ์ที่คาดหวัง)	0.18
7	α ต่ำ / สูง	0.75 / 0.95

ข้อมูลนำเข้า

- ① T — เวลาทดสอบรวม 5,000: ชั่วโมงของสามปั๊มรวมกัน
- ② s — เหตุการณ์ที่พบ 9
- ③ p̂′ = s / T 0.0018: อัตราการรั่วต่อชั่วโมงที่รวมแล้ว
- ④ C — จำนวนเหตุการณ์ที่ยอมรับได้ 2
- ⑤ n — จำนวนครั้ง 100
- ⑥ μ = n · p′ (เหตุการณ์ที่คาดหวัง) 0.18
- ⑦ α ต่ำ / สูง 0.75 / 0.95

ผลลัพธ์

1	ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 2)	0.99915
2	f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม	0.0629579
3	f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง	0.039204

ผลลัพธ์

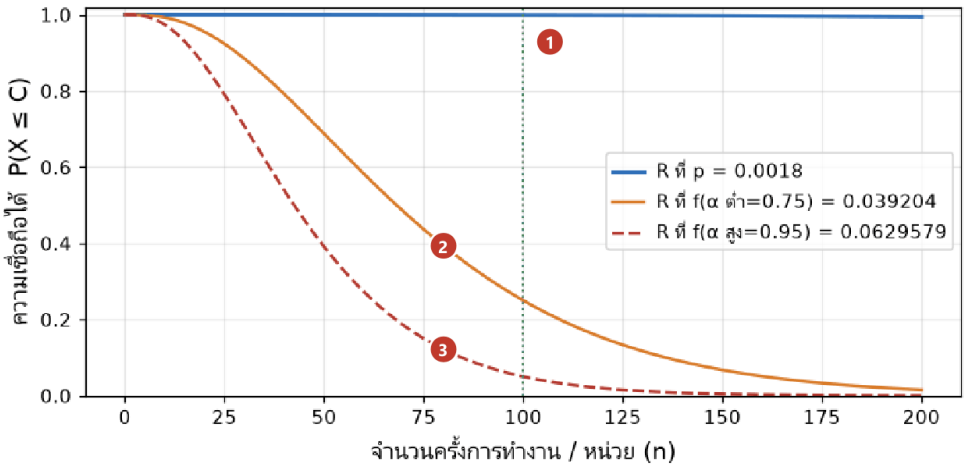
- ① ความเชื่อถือได้ R = P(X ≤ 2) 0.99915: เท่ากับบทที่ 2.D5 - แผ่นงานรวมได้การรั่ว 9 ครั้งใน 5,000 ชั่วโมงเหมือนกัน
- ② f ที่ α สูง (0.95) — ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม 0.0629579: อัตราที่แคมเปญจะรั่วเกิน 2 ครั้ง 95 ครั้งใน 100
- ③ f ที่ α ต่ำ (0.75) — ขอบล่าง 0.039204: อัตราเดียวกันที่ 75 ครั้งใน 100

การตีความ

1 ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.0018 (ประมาณค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 100 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 2 ครั้งคือ **R = 0.99915** ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0629579 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.039204

การตีความ

- ① การอ่านของ ReliaEn: ด้วยอัตราการเกิดเหตุการณ์ p = 0.0018 (ประมาณค่า) ความน่าจะเป็นที่จะทำครบ n = 100 ครั้งโดยมีเหตุการณ์ไม่เกิน C = 2 ครั้งคือ R = 0.99915 ด้วยความเชื่อมั่น 95% อัตราการเกิดเหตุการณ์จริงอาจสูงถึง 0.0629579 (ขอบเขตแบบอนุรักษ์นิยม); ที่ความเชื่อมั่น 75% สูงถึง 0.039204



กราฟแบบโต้ตอบ

ความเชื่อถือได้เทียบกับการใช้งาน

- ① R ที่ p = 0.0018: เกือบราบที่ 1 ตลอดช่วงที่แสดง
- ② R ที่ f(α ต่ำ=0.75) = 0.039204: ที่อัตรานี้ R ที่ 100 ชั่วโมงคือ 0.25
- ③ R ที่ f(α สูง=0.95) = 0.0629579: ที่อัตรานี้ R ที่ 100 ชั่วโมงคือ 0.05

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง N สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

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

2 R เป้าหมาย	3 n ที่ p = 0.0018	4 n ที่ f(α = 0.95) = 0.0629579
95%	28	1
5 90%	58	1
85%	90	2
80%	123	3
75%	159	4
70%	198	5
65%	239	6
60%	283	8
55%	332	9
50%	385	11
45%	443	12
40%	509	14
35%	583	16
30%	668	19
25%	770	22
20%	894	25
15%	1,053	30
10%	1,279	36
5%	1,664	47

ช่วงบำรุงรักษา — ช่วง n สำหรับความเชื่อถือได้เป้าหมาย

- ① n คือช่วงบำรุงรักษาเป็นวงรอบการทำงาน (หน่วยเดียวกับจำนวนครั้ง n ของการวิเคราะห์นี้): ซ่อมบำรุงอุปกรณ์ก่อนที่จะสะสมอีก n วงรอบเพื่อรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่หรือเหนือเป้าหมาย n = −ln(Rtarget) / f
- ② ถึง ④ คอลัมน์ R เป้าหมาย, n ที่ p = 0.0018, n ที่ f(α = 0.95) = 0.0629579
- ⑤ แถว 90%: 58 ชั่วโมงที่ p̂′ และ 1 ชั่วโมงที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม ในแถว 95% คอลัมน์อนุรักษ์นิยมก็เป็น 1 เช่นกัน: ช่วงที่แท้จริงคือ 0.81 และตารางไม่พิมพ์ค่าต่ำกว่า 1

1 ผู้ได้รับสิทธิ์ ReliaEn Training · RL-2026-0017

ท้ายรายงาน

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

ภาค 5 — วิธีตีความผลลัพธ์

ปั๊มบอกอะไร เมื่อรวมกัน สามปั๊มให้การรั่ว 9 ครั้งใน 5,000 ชั่วโมง: p̂′ = 0.0018 ต่อชั่วโมง และแคมเปญ 100 ชั่วโมงคาดว่าจะรั่ว 0.18 ครั้ง เมื่อยอมได้ 2 ครั้ง แคมเปญอยู่ในเกณฑ์ด้วยความน่าจะเป็น 0.99915 การเก็บบันทึกรายปั๊มไม่เปลี่ยนผลลัพธ์ - รายงานเหมือนบทที่ 2.D5 - แต่ทำให้เห็นที่มาของแต่ละจำนวน

อัตราทั้งสองหมายถึงอะไร อัตราทั้งสองมาจากแผนของแคมเปญ (C = 2 ใน n = 100 ชั่วโมง) ไม่ใช่จากปั๊ม: ที่ 0.0629579 ครั้งต่อชั่วโมง แคมเปญจะรั่วเกิน 2 ครั้ง 95 ครั้งใน 100 และที่ 0.039204 คือ 75 ครั้งใน 100 ค่า 0.0018 ที่รวมได้ต่ำกว่าอัตราแบบอนุรักษ์นิยมประมาณ 35 เท่า

ควรซ่อมบำรุงบ่อยเพียงใด หากไม่ยอมให้รั่วเลยระหว่างการซ่อมบำรุง การรักษาความเชื่อถือได้ไว้ที่ 90% หมายถึงซ่อมบำรุงทุก 58 ชั่วโมงที่อัตรารวม ที่อัตราแบบอนุรักษ์นิยม ช่วงคือ 1 ชั่วโมงที่ 90% (ค่าแท้จริง 1.67) และที่ 95% ตารางพิมพ์ค่าขั้นต่ำ 1 (ค่าแท้จริง 0.81)