

صورة توضيحية: صفّ UPS وخزائن بطارياته.



# تحجيم UPS، اقرأ ورقة البيانات.

يمكن لوحدة UPS بسعة 100 kVA أن تغذّي 80 kW عند معامل قدرة حمل 0.8، بشرط ألا يقل تصنيف خرجها بالكيلوواط عن 80 kW. وتحسم ورقة البيانات الباقي: تصنيفا kW و kVA، ومدى معامل قدرة الخرج، وحدود التشغيل، والتخفيض.

سقفان

# سقفان، والأدنى منهما يُلزم.

معامل قدرة خرج UPS 0.9، ومعامل قدرة الحمل 0.80

**80 kW، حدّ kVA يُلزم**

معامل قدرة خرج UPS 0.9، ومعامل قدرة الحمل 1.00

**90 kW، حدّ kW يُلزم**

معامل قدرة خرج UPS 1.0، ومعامل قدرة الحمل 0.99

**99 kW، حدّ kVA يُلزم**

الخط المتقطع: 100 kW، ما يوحي به اسم kVA

**الأدنى من السقفين هو المُلزِم**

يمكن لوحدة UPS بسعة 100 kVA أن تغذّي 80 kW عند معامل قدرة حمل 0.8، بشرط ألا يقل تصنيف خرجها عن 80 kW. ومعامل قدرة خرج UPS هو ناتج قسمة kW المقنّنة على kVA المقنّنة في ورقة البيانات.

وتعتمد القدرة الفعلية أيضاً على مدى معامل قدرة الخرج المسموح (المتقدّم والمتأخر)، وعلى حدود التشغيل والتخفيض، مثل تخفيض درجة الحرارة. ولا تُثبت kVA الاسمية وحدها القدرة التي يمكن تسليمها بالكيلوواط.

تسع تركيبات

# تصنيف واحد، وتسع إجابات.

| PF خرج UPS | حمل 0.80 | حمل 0.90 | حمل 1.00 |
|---|---|---|---|
| 0.8 | 80 kW الحدّان معاً | 80 kW حدّ kW | 80 kW حدّ kW |
| 0.9 | 80 kW حدّ kVA | 90 kW الحدّان معاً | 90 kW حدّ kW |
| 1.0 | 80 kW حدّ kVA | 90 kW حدّ kVA | 100 kW الحدّان معاً |

**تصنيف 100 kVA لا يعني تلقائياً أن القدرة الفعلية المتاحة هي 100 kW**
كل خانة: الأدنى من حدّ kVA وحدّ kW

معامل قدرة خرج UPS هو ناتج قسمة kW المقنّنة على kVA المقنّنة في ورقة البيانات. وكل خانة هي الأدنى من حدّين: حدّ kVA، وهو 100 مضروبة في معامل قدرة الحمل، وحدّ kW، وهو 100 مضروبة في معامل قدرة خرج UPS.

الكود

# التصنيف بالأداء هو كود.

| محارف، الإصدار 2 | محارف، الإصدار 3.0 |
|---|---|
| 8 | 7 |

فئات الأداء الديناميكي للخرج 1 و 2 و 3 (الأشكال 2 إلى 4)

يختصر تمهيد الإصدار 3.0:2021 كود التصنيف بالأداء من ثمانية محارف إلى سبعة.

الطوبولوجيا

# التصنيف يقوم على الأداء.




التصنيف بالأداء (البند 5.3.4)

اطلب من المورّد أن يذكر كود الأداء للوحدة المعروضة.

تقادم البطارية

# اقسم على معامل التقادم

الهدف

15.00 min

بطارية جديدة مدتها 15 min عند نهاية العمر، بافتراض خطي

12.00 min

هدف تصميمي مبسّط للبطارية الجديدة

18.75 min

**معامل تقادم 0.80، وهو يقسم**

لا زيادة 20% في السعة، بل 25%.

حساب تعليمي مبسّط: 15 ÷ 0.80 = 18.75 min للبطارية الجديدة عند معامل تقادم 0.80، أي هامش بنسبة 25%. أما البطارية نفسها فتُحجَّم من بيانات الصانع للقدرة الثابتة أو الواط لكل خلية، عند زمن الاحتياط المطلوب ودرجة الحرارة ومعدل التفريغ وجهد نهاية التفريغ.

ثلاثة أرقام

# ثلاثة أرقام تستحق الاقتباس.

| 7 | 18.75 | 80 |
|---|---|---|
| محارف | min | kW |
| في الإصدار 3.0 وفق التمهيد | 15 min ÷ 0.80 تقدير مبسّط | حمل 0.8 على 100 kVA بتصنيف 80 kW أو أكثر |

**كل واحد منها سطر تضعه في مواصفة.**

لا يصح رقم 80 kW إلا إذا كان تصنيف الوحدة 80 kW على الأقل، ضمن مدى معامل قدرة الخرج وحدود التشغيل والتخفيض. ورقم 18.75 min حساب تعليمي مبسّط.

مرجع

# ما الذي غيّره الإصدار 3.0.

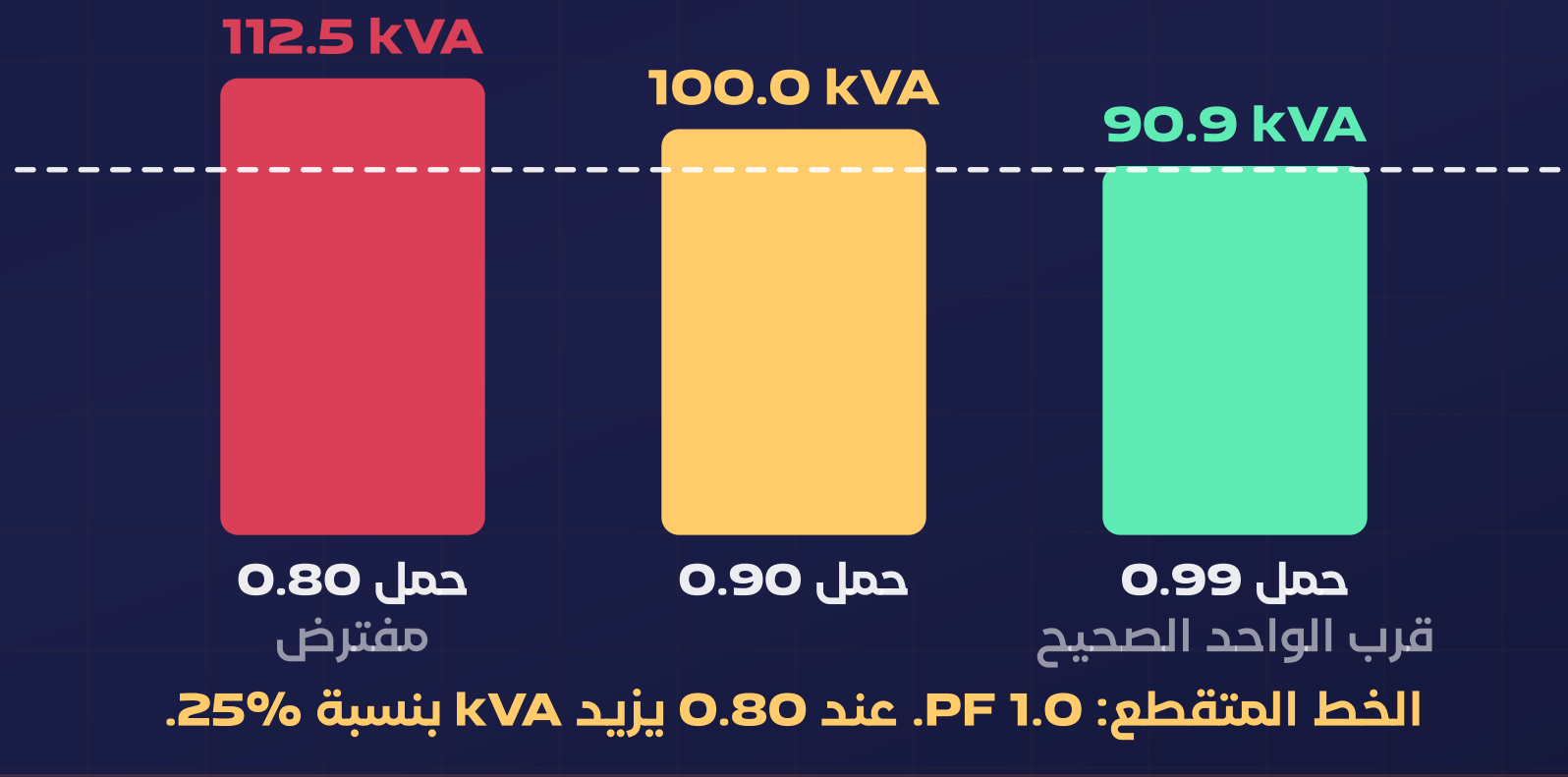
1. كود التصنيف: من 8 محارف إلى 7
2. الحمل الخطوي غير الخطي: لم يعد اختبار نوع
3. خُففت متطلبات الحمل غير الخطي في الملحق E
4. قيم الكفاءة الدنيا لـ UPS في الملحق I أصبحت إلزامية

المصدر: IEC 62040-3:2021 الإصدار 3.0، التمهيد، البنود ج، و، ز

تحقّق من الإصدار الذي يستند إليه العرض، وهل هو نص 2021.

الخطأ الشائع

# تحجيم kVA على افتراض معامل قدرة 0.8.




عند الكيلوواط نفسه، يحتاج معامل قدرة حمل أدنى إلى kVA أكبر. فقِسه ولا تفترضه.

احسب بالـ kW

# احسب بالـ kW، ثم افحص السقفين.



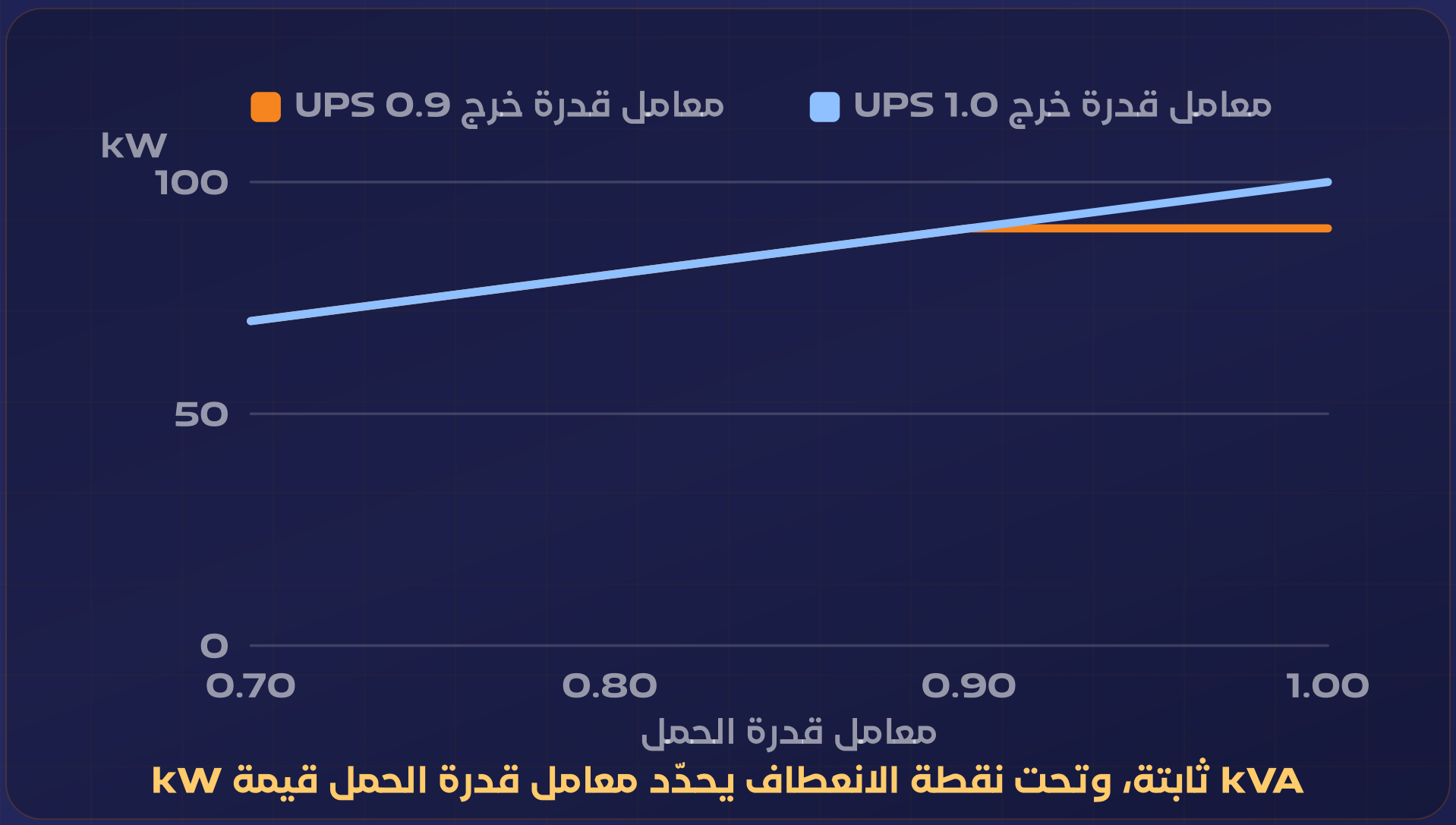
صورة توضيحية: رفوف بطاريات في غرفة UPS.

اجمع القدرة الفعّالة للحمل، ثم حجّم بحيث تتجاوز النتيجة حدّ kVA وحدّ kW معاً عند معامل قدرة الحمل الفعلي.

**تستخدم بعض مزودات تقنية المعلومات تصحيح معامل القدرة النشط، وهو أحد السبل إلى الوفاء بحدود التوافقيات في IEC 61000-3-2.**

التصحيح

# اقرأ منحنى معامل القدرة أيضاً.



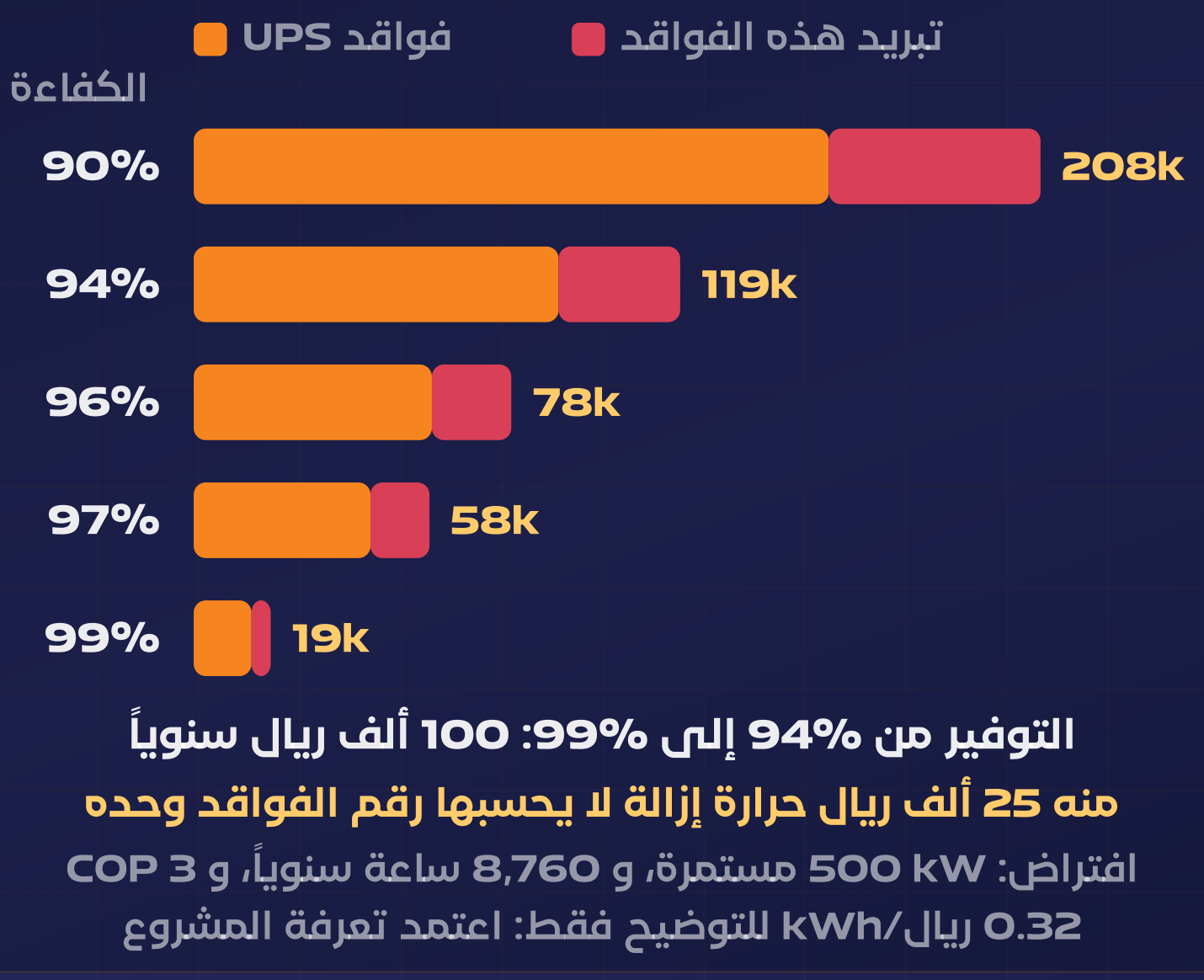

**kVA ثابتة، وتحت نقطة الانعطاف يحدّد معامل قدرة الحمل قيمة kW**

تصنيف kVA هو الثابت، أما kW فهي المتحرّكة.

حدود المتقدّم والمتأخر تختلف من طراز لآخر، فاقرأها من ورقة البيانات. هذا الرسم يبيّن السقف الحسابي فقط، ولا يفترض شكل المنحنى.

بلد حار

# في بلد حار، تُحاسَب الفواقد مرتين.




**التوفير من 94% إلى 99%: 100 ألف ريال سنوياً**

**منه 25 ألف ريال حرارة إزالة لا يحسبها رقم الفواقد وحده**

**افتراض: 500 kW مستمرة، و 8,760 ساعة سنوياً، و COP 3**

**0.32 ريال/kWh للتوضيح فقط: اعتمد تعرفة المشروع**

كل كيلوواط تهدره الوحدة يجب أن تزيله منظومة التبريد أيضاً. الافتراضات: خرج UPS مستمر 500 kW، و 8,760 ساعة سنوياً، و COP 3 للتبريد. وبحساب التعرفة 0.32 ريال/kWh يوفّر الانتقال من 94% إلى 99% نحو 100,000 ريال سنوياً، ربعها تقريباً حرارة إزالة. وعند 100 kW نحو 20,000 ريال. وتعرفة SERA للقطاع التجاري فوق 6,000 kWh شهرياً هي 32 هللة لكل kWh، وآخر تحديث لها 18 مارس 2026؛ تُستخدم هنا للتوضيح، فاعتمد تعرفة المشروع.

تحجيم البطارية

# اقرأ زمن التشغيل من بيانات الصانع عند القدرة الثابتة.

| هدف التصميم | معامل التقادم | الهدف |
| --- | --- | --- |
| 18.75 min | ÷ 0.80 | 15 min |

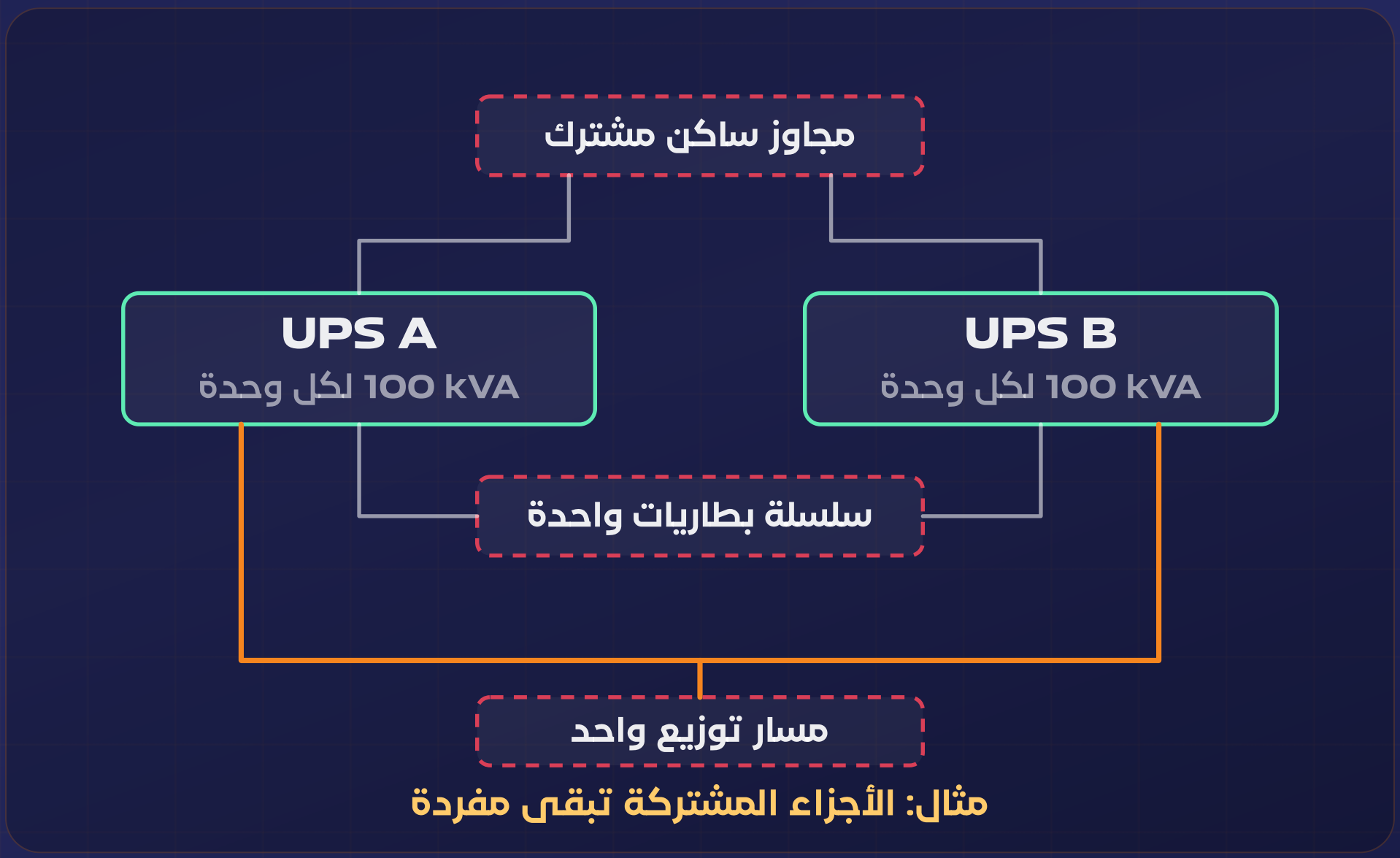
× 1.00 معامل حرارة، مفترض بلا تخفيض

**معدل التفريغ وجهد نهاية التفريغ يحرّكان النتيجة أيضاً**

القسمة على 0.80 حساب تعليمي مبسّط للهامش، ولا تعني تكافؤاً في زمن التشغيل. حجّم البطارية من بيانات الصانع للقدرة الثابتة أو الواط لكل خلية، عند زمن الاحتياط المطلوب ودرجة الحرارة ومعدل التفريغ وجهد نهاية التفريغ.

التوازي

# ما الذي ينجو من N+1، وما الذي لا ينجو.




سمِّ المستوى الذي يقع عنده التكرار، وافحص ما الذي ما زال مفرداً بعده.

قبل التوقيع

# خمسة فحوص قبل توقيع العرض.

- ☑ اطلب كود الأداء وفق IEC 62040-3.
- ☑ احسب على السقفين: kW و kVA معاً.
- ☑ اقرأ تخفيض المتقدّم والمتأخر في ورقة البيانات.
- ☑ اسأل المورّد كيف يطبّق معامل التقادم.
- ☑ سمِّ مستوى التكرار، وما الذي يبقى مفرداً.

كل سطر يسمّي كوداً أو تصنيفاً أو منحنى أو رقماً للبطارية، ويجب أن يكتبه المورّد.

المصادر

# مصادر الأرقام في هذه الشرائح.

1. **الإصدار 3.0 من IEC 62040-3:2021**
   عنوان البند 5.3.4: التصنيف بالأداء
2. **IEC 62040-3:2021، التمهيد، البنود ج، و، j**
   اختصار كود الأداء من 8 محارف إلى 7
3. **IEC 61000-3-2:2018**
   عنوان: حدود انبعاث التيار التوافقي
4. **تعرفة SERA للقطاع التجاري، آخر تعديل 18 مارس 2026**
   فوق 6,000 kWh شهرياً: 32 هللة لكل kWh، للتوضيح
5. **حساب NLC، والافتراضات مذكورة على كل شريحة**
   kW و kVA، والفواقد والتبريد، والتقادم

موضع الاستشهاد، والإصدار، والجهة المُصدِرة، لكل رقم.

الإعداد الافتراضي في NLC

# حدّد الكود ومعامل قدرة الخرج ومعامل التقادم.

**÷ 0.80**

**معامل التقادم**

يقول كم بطارية تشتريها فعلاً

**0.9**

**معامل قدرة الخرج**

يحدد كم kW عند تصنيف kVA

**62040-3**

**الكود**

يذكر العرض الكود كاملاً

**هذه الإعدادات الثلاثة تحدد التصنيف القابل للاستخدام والبطارية التي تشتريها.**

الإعداد الافتراضي لـ NLC، وليس تصنيفاً من مصدر خارجي: الكود هو كود التصنيف بالأداء وفق IEC 62040-3 الذي يجب أن تذكره العروض. ويحدد معامل قدرة الخرج عدد الكيلوواط التي تقدمها الوحدة عند تصنيفها بالكيلو فولت أمبير. ويحدد معامل التقادم حجم البطارية التي تشتريها فعلاً.

معرفة عملية في الهندسة الكهربائية

# احفظها. وأرسلها إلى زميل.

اقرأ المقال الكامل للحلقة

https://nlc.com.sa/ar/academy/ups-sizing.html

الحلقة القادمة
مفاتيح النقل الأوتوماتيكي ↔