الدليل التشغيلي المعياري

ورشة *Jannah Light*

الجزائر – *LED* مشروع تصنيع مصابيح

(النسخة المعتمدة النهائية) *V.9.2* :الإصدار

تاريخ الإصدار: *23* مايو *2026*

المؤلف: محمد جعيل – المدير التقني والمؤسس

"نصنع الجودة، لنضيء المستقبل بعقول جزائرية"

الإهداء

،«إلى كل عامل في ورشة «جنة لايت
،إلى كل يد تبني وتضيء
،هذا الدستور وُضع ليكون مرجعاً لكم
،وليغرس فيكم روح الانتماء والمسؤولية
.حتى نصنع معاً الجودة ونضيء المستقبل بعقول جزائرية

مقدمة الدليل التشغيلي الداخلي

بسم الله الرحمن الرحيم

إن نجاح أي مشروع صناعي لا يقوم على الفكرة وحدها، بل على التنظيم الدقيق، وضبط الإجراءات، والالتزام بمنهجية واضحة وموثقة.
وانطلاقاً من هذا المبدأ، تم إعداد هذا الدستور ليكون المرجع الأساسي والمرشد اليومي لجميع العاملين في ورشة «جنة لايت (Jannah Light).
هذا الدستور هو ثمرة خبرة ميدانية متراكمة لأكثر من عشرين عاماً في مجال الكهرباء الصناعية والإلكترونيات، صيغ في قالب منهجي ليكون:

- **مرجعاً عملياً للعمال الجدد والقدامى.**
- **أداة لمراقبة الجودة وضبط الإنتاج.**
- **دليلاً لاتخاذ القرارات الإدارية والفنية.**
- **إطاراً قانونياً وتنظيمياً يحمي حقوق الورشة والعاملين معاً.**

ما يميز هذا الدستور:

- **واقعيته:** يعتمد فقط على ما هو موجود فعلياً في الورشة من آلات ومعدات وقدرات تشغيلية.
- **تفصيله:** يقدم أرقاماً وإجراءات دقيقة، ولا يترك مجالاً للاجتهاد الشخصي.
- **مرونته:** صُمم ليكون وثيقة حية، تُراجع وتُحدَّث سنوياً وفق الخبرات الجديدة وتغيرات السوق.
- **شموليته:** يربط بين الجوانب التقنية والمالية والبشرية في منظومة واحدة متكاملة.

تمهيد الدستور:

- **هذا الدليل هو المرجع اليومي الإلزامي لجميع عمال ومشرفي ورشة «جنة لايت».**
- **القسم الأول (السنة الأولى): تفصيل كامل بالأرقام والتواريخ – العمود الفقري لعمليات الورشة.**
- **القسم الثاني (رؤية 3–5 سنوات): اتجاهات استراتيجية عامة بدون أرقام ملزمة في هذه المرحلة.**

يشمل هذا الدليل:

- **جميع الآلات والبطاقات الفنية.**
- **بروتوكولات فحص المواد عند الاستلام (IQC).**
- **اختبارات الجودة المتقدمة.**
- **التفاصيل المالية الميدانية.**
- **مواصفات بيئة العمل.**
- **سجل الدروس المستفادة.**

القسم الأول: السنة الأولى – التفصيل الكامل

الباب الأول: التجهيزات التقنية والبنية التحتية للورشة

1.1 قائمة الآلات وخطوط الإنتاج الرئيسية

(أ) . ماكينة الكبس والبرشمة (LED Bulb Riveting & Pressing Machine)

- **الوظيفة:** الربط الميكانيكي بين القاعدة المعدنية (E27/B22) وهيكل المصباح البلاستيكي.

- **القدرة الإنتاجية:** 100–120 وحدة/ساعة.

- **المعايير التقنية:** ضبط الأسطوانة الهوائية لتحقيق عمق تداخل لا يقل عن 0.8 ملم، مع ضمان صمود القاعدة أمام عزم دوران 3 نيوتن متر (IEC 60968).
- **واجهة التحكم:** نظام PLC مع شاشة لمس لتقليل الأخطاء اليدوية وضبط القوة بدقة (تكلفة ترقية: 50,000 دج – مورد: Spectra Dz).

- **الميزة الميدانية:** نتوءات برشام جانبية تمنع دوران القاعدة أو سقوطها – نسبة ثبات 99.9%.

- **التكامل الرقمي:** إمكانية ربط الجهاز بنظام ERP لإنتاج تقارير إحصائية يومية وتتبع الأعطال.
- التكلفة التقديرية (2026): 337,500 دج (+ 50,000 دج تكلفة ترقية = 387,500 دج إجمالي).

- **التوثيق الرقمي:** كل آلة مزودة بـ QR Code مخصص يفتح سجل الصيانة على Google Sheet.

✦ **السر التقني:** نتوءات جانبية = 99.9% ثبات – يُطبَّق العزم بشكل تدريجي وليس مفاجئاً لتفادي إتلاف القاعدة.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- رؤوس كبس (Punching Heads) وقوالب متغيرة.
- حلقات إحكام (O-Rings) للأسطوانة الهوائية.
- زيوت تشحيم ميكانيكية متوافقة.

- **جدول الصيانة – ماكينة الكبس:**

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
فحص سلامة حلقة الـ O-Ring	أسبوعياً	500
تشحيم المكبس الهوائي (زيت هيدروليكي خفيف)	كل 6 أشهر	2,000
فحص ضغط الهواء (4–6 بار)	يومياً	0

معايرة منظم الضغط	شهرياً	1,000

(ب). اللحام الرقمي – «فرن الذهب»

(Solder Pot SB PTC 500-D)

الوظيفة: لحام نقاط التوصيل والأسلاك بالـ PCB عن طريق التغطيس السريع (Dip Soldering).

بروتوكول التشغيل المفصل:

- ○ قشط الأكسيد (Dross Skimming): إجراء إلزامي قبل كل عملية غمر بملعقة معدنية خاصة لإزالة طبقة الأكسدة.
- ○ التسخين الأولي (Pre-heating): وضع البوردة فوق سطح الحوض 3–5 ثوانٍ لتقليل الصدمة الحرارية على مكونات LED.

درجة الحرارة المثلى للقصدير التقليدي 250–280°C : (Sn63Pb37)

- ○ درجة الحرارة المثلى للقصدير الخالي من الرصاص (SC305):

(300–350°C)

- ○ زمن الغمر الذهبي: 2–4 ثوانٍ فقط لمنع تلف المسارات النحاسية أو انصهار العوازل.

- **المواصفات الفنية التفصيلية:**
  - ○ سعة حوض القصدير: 4.5 كغ.
  - ○ قدرة التسخين: 700–750 واط.
  - ○ مدى درجة الحرارة: حتى 450°C مع دقة تحكم رقمي ±5°C.
  - ○ مادة الحوض: فولاذ مقاوم للصدأ SS304.
- التكلفة التقديرية (2026): 54,000 دج.
- التأريض: تأريض كامل للهيكل (Earthing) – إلزامي.
- ✦ سبب تقني: Popcorn Effect – الرطوبة داخل الـ LED تتبخر فجأة عند دخول فرن اللحام (230–250°C)، مسببةً انفجاراً مجهرياً يكسر التوصيلات الداخلية. المكون قد يعمل في البداية ثم يفشل بعد أيام.
- ⚠ إلزامية: ارتداء القفازات الحرارية، النظارات الواقية، والمئزر الجلدي عند التشغيل.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- عناصر تسخين إضافية (Heating Elements).
- ملاعق قشط أكسيد إضافية (Skimming Spatulas).
- فوهات شفط الأبخرة.

- **جدول الصيانة – حوض اللحام:**

الإجراء / المعيار	الوتيرة	التكلفة (دج)
قشط الأكسيد (Dross Skimming)	قبل كل غمر	500 (شهرياً)
تنظيف الحوض من بقايا القصدير	يومياً	1,000
تسجيل درجة الحرارة وزمن الغمر	يومياً (بداية الوردية)	0

معايرة حساس الحرارة *(Thermocouple)*	أسبوعياً	*2,000*
فحص نظام شفط الأبخرة	أسبوعياً	*1,000*
فحص التأريض *(Earthing)*	شهرياً	*500*
فحص تسرب / تآكل الحوض	كل *3* أشهر	*1,500*
تدوير الحوض *90°* لتوزيع الحرارة	نصف سنوي	*0*
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	*6.000* دج

(ت). آلة توزيع الغراء *(Glue Dispenser Machine)*

- **الوظيفة:** توزيع السيليكون الحراري بدقة متناهية لتثبيت الناشر الضوئي *(Diffuser)* والمكونات الداخلية.
- **الاستهلاك المعياري:** *0.15–0.20* غرام لكل لمبة (تُقاس بميزان دقيق *±0.01* غرام بداية كل وردية).
- **ضغط الهواء:** *4–5* بار ثابت (أي تذبذب بـ *0.1* بار يفسد مسار الغراء).
- **التكلفة التقديرية *(2026)*:** *877,000* دج.
- **مواصفات السيليكون:** مقاوم للرطوبة، يتحمل حتى *150°C*، متصل بلا فراغات هوائية.
- ✦ **السر التقني (ثبات النقطة):** سر نجاح التوزيع ليس في قوة الضغط بل في ثباته. أي تغيير بـ *0.1* بار قد يؤدي لفيضان الغراء على المسارات النحاسية *(Pads)* مما يمنع اللحام لاحقاً.

- ⚠ **تنبيه حرج:** لا تترك الغراء داخل الإبرة إذا توقفت الآلة لأكثر من *30* دقيقة – الجفاف يغير قطرها الداخلي للأبد.
- ⚠ **تنبيه الأمان (وحدة *FRL*):** تأكد من كفاءة وحدة الهواء المضغوط – قطرة ماء واحدة تُفسد المحقنة بالكامل.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- إبر حقن *(Needles/Nozzles)* بمقاسات مختلفة.
- خراطيش غراء *(Glue Cartridges)* وأنابيب توصيل.
- حلقات إحكام *(O-Rings)* لمنع التسرب داخل الصمام.
- محاليل تنظيف متخصصة.

- **جدول الصيانة – آلة توزيع الغراء:**

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
معايرة ضغط التوزيع *(4–5* بار)	يومياً (قبل البدء)	*0*

فحص تجانس الغراء داخل المحقنة	عند كل تعبئة	0
تفريغ الهواء من المحقنة (Degassing)	عند كل تعبئة	0
تنظيف رأس الإبرة بالكحول (Isopropanol 99%)	كل 4 ساعات تشغيل	300
تشحيم السكك الحديدية (Linear Rails)	أسبوعياً	1,500
تنظيف صمام التوزيع (Dispense Valve)	أسبوعياً	1,000
معايرة حساس الارتفاع Z-Sensor (0.5 ملم)	أسبوعياً	0
فحص خراطيم الهواء	شهرياً	500
تبديل فلاتر الهواء الداخلية	كل 3 أشهر	1,200
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	4.500 دج

(ث) . محطة الاختبار والترقيم (Testing & Marking Bench)

- **الوظيفة:** إجراء الاختبار النهائي (Aging Test) وقياس الكفاءة الضوئية والكهربائية للمصباح بعد التجميع..
- زمن اختبار التقادم (Aging Test): [حدد المدة هنا، مثلاً: 30] دقيقة لكل مصباح لضمان الاستقرار الحراري والكهربائي
- **التكلفة التقديرية (2026):** 150,000 دج.
- **المعايير التقنية:** قياس الجهد (Voltage)، التيار (Current)، والقدرة (Power Factor) للتأكد من مطابقة المنتج للمواصفات القياسية.
- **نظام الترقيم:** لصق ملصق الضمان (Barcode/QR) بعد اجتياز الاختبار بنجاح.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- مجسات فحص كهربائية (Probes/Connectors).
- طابعات ملصقات حرارية (Thermal Label Printers).
- شرائط حبر (Ink Ribbons) أو ورق ملصقات حراري.

- **جدول الصيانة – محطة الاختبار:**

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
معايرة جهاز قياس القدرة (Power Meter)	شهرياً	2,000
تنظيف مجسات التوصيل (الكونكتورات)	يومياً	0
فحص كابلات الاختبار من التآكل	أسبوعياً	500
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	2.500 دج

(ج). ماكينة الوسم والاختبار بالليزر (Laser Marking & Testing Machine)

- **الوظيفة:** الفحص الكهربائي (جهد، تيار، استطاعة) + الوسم بالليزر (شعار، قدرة، رقم دفعة، QR ضمان).
- **نوع المصدر:** Fiber Laser – عمر تشغيلي حتى 100,000 ساعة. مطابق لمعيار EN 60825.
- **شرط الأمان الرقمي:** ربط إلزامي بـ UPS Online Double Conversion لحماية مصدر الليزر من الطفرات الكهربائية.
- **التكلفة التقديرية (2026):** 1,215,000 دج.

- **الإعدادات التخصصية للمواد:**

المادة	القوة (Power)	السرعة (Speed)	الميزة
بلاستيك PC (Polycarbonate)	20–25%	250 مم/ثا	ترقيم متسلسل فريد لكل لمبة
ألومنيوم (مؤكسد/مطلي)	45–50%	200 مم/ثا	يمنع مسح البيانات مع الوقت
فولاذ مقاوم للصدأ	تجريبياً	تجريبياً	حسب السماكة
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	2.500 دج	

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- عدسات احتياطية *(Lenses)* لضمان دقة الوسم.
- مصدر ليزر بديل *(Laser Source)* للحالات الطارئة.
- أدوات معايرة دقيقة *(Calibration Tools)* لضبط القوة والوضوح.

- **جدول الصيانة – ماكينة الليزر:**

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
تنظيف عدسة الليزر (قطعة قطنية + *Isopropanol*)	أسبوعياً	*2,000*
فحص نظام شفط الأبخرة	شهرياً	*500*
معايرة مسار الشعاع *(Beam Alignment)*	سنوياً	بفني متخصص

⚠ **تنبيه أمان:** إلزامية ارتداء النظارات الواقية المخصصة لفلترة طول موجة الليزر وتشغيل نظام شفط الأبخرة عند التشغيل.

(ح) . محطة الاختبار والترقيم *(Testing & Marking Bench)*

- **الوظيفة:** اختبار كهربائي شامل للمنتج النهائي (استطاعة حقيقية، معامل القدرة) وتصنيفه إلى قبول/رفض.
- **المعايرة الدورية:** *Wattmeter* شهرياً بجهاز مرجعي معتمد (هامش خطأ ±1%). *Lux Meter* سنوياً.
- **مختبرات معتمدة محلياً:** *Rezgui Lab* – برج البحري، الجزائر (0556 86 42 84) / *Spectra International*.
- **معيار جودة الرقاقات:** *IEC 62717 – L70 > 50,000* ساعة عند *105°C*.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- مجسات فحص كهربائية *(Probes/Connectors)*.
- طابعات ملصقات حرارية *(Thermal Label Printers)*.
- فلاتر *HEPA* لنظام الشفط والتهوية.

- **جدول الصيانة – محطة الاختبار:**

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
معايرة جهاز *Wattmeter* بمرجع ±1%	شهرياً	*0*

معايرة جهاز *Lux Meter*	سنوياً	*0*
فحص فلاتر *HEPA* نظام الشفط	كل *3–6* أشهر	حسب الاستهلاك
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	يُحدد حسب الاستهلاك الدوري

(خ) . آلة التلميع والصنفره

(Buffer Polisher XLBP 9)

- الوظيفة: إزالة النتوءات الزائدة وتلميع الأسطح الخارجية للهيكل والمشتت الحراري، مما يضمن مظهراً جمالياً احترافياً وجودة نهائية عالية للمصباح.
- المواصفات التقنية: آلة تلميع صناعية ذات عزم دوران عالٍ، مجهزة بنظام تثبيت دقيق ومنافذ لشفط الغبار الدقيق.
- التكلفة التقديرية *(2026)*: *710,000* دج.

قطع الغيار الأساسية (مدرجة في ميزانية قطع الغيار الشاملة):

- أقراص صنفرة وتلميع *(Polishing/Sanding Discs)* متنوعة القياسات.
- محامل *(Bearings)* للمحرك لضمان سلاسة الحركة.
- أدوات تنظيف الفرش والأسطح الميكانيكية.

• جدول الصيانة – آلة التلميع:

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
استبدال أقراص الصنفرة والتلميع	حسب الاستهلاك	*25,000* (إجمالي مخصصات قطع الغيار)
تنظيف وحدة شفط الغبار	يومياً	*0*
تشحيم المحامل والمفاصل المتحركة	شهرياً	*0*

إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	يُحدد حسب الاستهلاك الدوري

2.1 الميزانية التقنية الإجمالية (2026)

الآلة	التكلفة (دج)	المورد
ماكينة الكبس والبرشمة	337,500	Ouedkniss / القبائل
حوض اللحام SB PTC 500-D	54,000	Ouedkniss / القبائل
آلة توزيع الغراء	877,000	Jumia DZ / برج بوعريريج
ماكينة الليزر (Fiber Laser)	1,215,000	AliExpress / DXTECH
آلة التلميع والصنفرة	710,000	مورد معتمد
محطة الاختبار والترقيم	861,250	محلي
الإجمالي	4,054,750 دج	

3.1 معايير المناخ الداخلي وبيئة العمل (Environment & Safety)

الحرارة والرطوبة:

- درجة حرارة الورشة: 18°C – 30°C (تُقاس يومياً بجهاز Hygrometer).
- الرطوبة النسبية: أقل من 60% لمنع تكثف الرطوبة على البطاقات الإلكترونية وأكسدة أطراف المكونات.
- تركيب Hygrometer في مكان بارز وتسجيل القراءة في السجل اليومي.

الإضاءة والتهوية:

- إضاءة LED بيضاء بقوة 500 لوكس (lux) على جميع طاولات التجميع واللحام والفحص البصري.
- نظام شفط أبخرة مركزي (Fume Extractor) بفلاتر HEPA + كربوني، يُشغَّل إجبارياً أثناء اللحام.
- تغيير الفلتر الأولي (Pre-filter): شهرياً. الفلتر الرئيسي: كل 3–6 أشهر حسب الاستهلاك.
- تركيب مراوح سقف + تهوية جانبية لتقليل الحرارة والغبار.

السلامة المهنية والمواد الخطرة:

- نظارات واقية متخصصة (للحام وللليزر). قفازات حرارية مقاومة للحرارة العالية.
- مطافئ CO_2 حصراً بجانب الأجهزة الحساسة (الفرن، الليزر، لوحة الكهرباء) – ممنوع الماء أو البودرة.
- تخزين Isopropanol ومواد التنظيف في خزائن معدنية مخصصة مغلقة بعيداً عن مصادر الحرارة والشرار.
- توفير مادة ماصة للتعامل مع أي انسكاب كيميائي.

جدول المتابعة الدورية للمناخ الداخلي والتهوية:

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
تسجيل درجة الحرارة والرطوبة	يومياً	0
تغيير الفلتر الأولي (Pre-filter)	شهرياً	[أدخل القيمة]
استبدال الفلتر الرئيسي (HEPA)	3-6 أشهر	[أدخل القيمة]
إجمالي التكاليف الدورية	شهرياً	[مجموع التكاليف]

4.1 بروتوكول الحماية من الشحنات الساكنة (ESD Control)

- سوار المعصم (ESD Wrist Strap): إلزامي لكل عامل يتعامل مع PCBs أو رقائق LED.
- الفحص اليومي الإلزامي: قياس مقاومة السوار بجهاز Multimeter ≈ 1 MΩ – القراءة 0 = خطر صعق، القراءة ∞ = سوار مقطوع لا يفرغ الشحنات.
- طاولات العمل: ذات سطح ESD-Safe مؤرضة، خالية من المواد البلاستيكية المولدة للشحنات.
- التأريض: ربط أساور المعصم بالطاولة المؤرضة المتصلة بنظام التأريض العام للورشة.
- توثيق: تسجيل نتائج فحص ESD يومياً في «سجل الجودة والسلامة».

- فحص السجاد المضاد للشحنات *(ESD Mat)*: فحص أسبوعي لقياس مقاومة السجادة الأرضية ضمن النطاق المقبول *(1* ميجا أوم إلى *10* ميجا أوم*)*. أي قيمة خارج هذا النطاق تعني فقدان الحماية وتستوجب الاستبدال الفوري.
- التدريب الشهري على بيئة *ESD*: إلزامية تدريب جميع العمال شهرياً على إجراءات التعامل مع مكونات *ESD-Sensitive*، بما يشمل: كيفية ارتداء السوار واختباره، والحفاظ على نظافة الطاولات وخلوها من المواد البلاستيكية المولدة للشحنات.
- اختبار *EMI* عند تغيير المكونات: إلزامية إعادة اختبار *EMI Pre-Check* عند كل تغيير في نوع الـ *Driver* أو أي تحديث في الدائرة الكهربائية، مع تسجيل النتائج في سجل *EMI* الخاص.

جدول المتابعة الدورية لنظام الحماية من الشحنات الساكنة *(ESD)*:

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
فحص استمرارية أساور المعصم	يومياً	*0*
فحص مقاومة سجاد *ESD* الأرضي	أسبوعياً	*0*
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	*0* دج

5.1 منظومة الطاقة واستمرارية العمل *(Power Utility)*

- المولد الاحتياطي *(5 KW)*:
  - يعمل أوتوماتيكياً خلال *30* ثانية من انقطاع التيار، يغذي: الفرن، شفط الأبخرة، الإضاءة الأساسية.
  - تشغيل تجريبي أسبوعياً لمدة *10* دقائق للتأكد من الجاهزية وفحص الزيت والوقود.
  - فحص شهري لمستوى الزيت والوقود ومستوى ماء البطارية.
  - يُنصح بنظام *ATS (Automatic Transfer Switch)* للتحويل التلقائي الآمن دون إيقاف الإنتاج.
- منظم الجهد *(Voltage Stabilizer 5000W)*:
  - يُركَّب عند مدخل الكهرباء الرئيسي للحفاظ على *220V ±10%*.
  - يوضع قبل المولد والـ *UPS* لحماية جميع الآلات من الطفرات الكهربائية.
- نظام *UPS (Online Double Conversion)*:
  - إلزامي لماكينة الليزر، محطات القياس *(Testing Bench)*، وأجهزة الكمبيوتر.
  - النوع المطلوب: *Online Double Conversion* حصراً (المتوافق مع *IEEE 446-1995*).
  - السبب التقني: الأجهزة الرخيصة *(Offline)* لا تحمي من تذبذب التردد عند تشغيل المولد. الـ *Online Double Conversion* يعيد إنتاج كهرباء نقية *100%* ويزيل الطفرات *(Voltage Spikes)*.
  - اختبار بطاريات *UPS*: كل *6* أشهر. الاستبدال: كل *3* سنوات كحد أقصى (تكلفة ≈ *50,000* دج).
- توثيق: سجل خاص لصيانة الطاقة يشمل تاريخ تشغيل المولد، فحص البطاريات، وأي أعطال.

- **قواطع الحماية:**
  - ***GFCI:*** لمنع الصعق الكهربائي – إلزامية على محطات العمل.
  - ***AFCI:*** لمنع الحرائق الناتجة عن القوس الكهربائي.

- **خطة الطوارئ الكهربائية (تدريجية):**
  - **المرحلة *1* – *UPS*:** استمرارية *15* دقيقة للأجهزة الحساسة (ليزر + قياس).
  - **المرحلة *2* – المولد *5KW*:** استمرارية حتى *8* ساعات (فرن + شفط + إضاءة).
  - **المرحلة *3* – نفاد الوقود:** لحام يدوي، *50* وحدة/يوم + بيع من مخزون الأمان.

جدول المتابعة الدورية لمنظومة الطاقة:

الإجراء التقني	الوتيرة	التكلفة (دج)
التشغيل التجريبي للمولد	أسبوعياً	[أدخل القيمة]
فحص الزيت، الوقود، والبطارية	شهرياً	[أدخل القيمة]
اختبار بطاريات الـ *UPS*	كل *6* أشهر	*0*
إجمالي تكاليف الصيانة الدورية	شهرياً	[المبلغ الإجمالي]

6.1 جدول التحقق اليومي لبيئة العمل *(Daily Checklist + EMI Pre-Check)*

يُعد تعبئة هذا الجدول صباح كل يوم عمل إجراءً سيادياً إلزامياً قبل بدء أي إنتاج. يُعتبر هذا السجل وثيقة قانونية وتقنية تثبت التزام المصنع بمعايير *ISO* و *IEC* في كل وحدة منتجة.

رقم	البند *(Daily Checklist)*	الحالة *(✓/ ✗)*	ملاحظات المشرف
1	معدات الوقاية كاملة *(PPE)* + اختبار سوار *ESD* *(≈1MΩ)*		

2	درجة حرارة الورشة ورطوبتها ضمن النطاق (18–30°C / <60%)		
3	نظام شفط الأبخرة ومصابيح الإضاءة (500 lux) يعملان		
4	ضغط الهواء في الشبكة الرئيسية (6–8 بار)		
5	المولد الاحتياطي (تشغيل تجريبي 10 دقائق – أسبوعياً)		
6	فلاتر نظام الهواء والغاز (Clean / غير مسدودة)		
7	صمام أمان الهواء (Safety Relief Valve) يعمل (Test Ring)		
8	عدم وجود تسريبات هواء أو زيت في الوصلات		
9	عدم وجود أصوات غريبة أو اهتزازات في الآلات		
10	خلو الأرضية من الزيوت والسوائل المنسكبة		
11	EMI Pre-Check: تشغيل 5 لمبات قرب راديو AM، حرارة Driver < 70°C		

12	QR Scan لآلات الورشة (تحديث سجل الصيانة الرقمي)		

التوقيع: _____ التاريخ _____

7.1 منظومة الهواء المضغوط (Pneumatic System)

المواصفات الفنية:

- **الضاغط المركزي:** سعة 300 لتر، ضغط تشغيل 8–10 بار، محرك 3 حصان.
- **وحدة المعالجة (FRL):** تتكون من مجفف هواء (Air Dryer) + مرشحات دقيقة (5 ميكرون و0.01 ميكرون) + منظم ضغط + مزلّق زيت.
- **ضغوط التشغيل:**
  - ماكينة الكبس: 6 بار.
  - آلة توزيع الغراء: 4–5 بار.
- **معيار جودة الهواء:** الالتزام بمعيار ISO 8573-1 (Class 2.2.1) كحد أدنى لضمان هواء خالٍ من الرطوبة، الجسيمات الدقيقة، والزيوت المتسربة.

جدول الصيانة الدورية – نظام الهواء المضغوط:

عنصر الفحص	التكرار	القيمة المقبولة / الإجراء	التكلفة (دج)
ضغط الضاغط (Compressor)	يومياً	8–10 بار	0
ضغط آلة الكبس	يومياً	6 بار	0
ضغط توزيع الغراء	يومياً	4–5 بار	0
تفريغ الصرف (Drainage)	يومياً (صيفاً)	تفريغ خزان الرطوبة	0
سلامة صمام الأمان (Safety Valve)	أسبوعياً	سحب حلقة الاختبار (Test Ring)	0

التسربات في الوصلات	أسبوعياً	عدم وجود أي صوت تسريب	0
زيت المكبس	كل 6 أشهر	تغيير الزيت (هيدروليكي خفيف)	[أدخل القيمة]
إجمالي التكاليف الدورية	شهرياً	تقديرية حسب الاستهلاك	[المبلغ]

8.1 المعدات المساعدة، الأدوات اليدوية ووحدة الإمداد

أولاً: تجهيزات محطات العمل:الطاولات:

4–6 طاولات صناعية مؤرضة (ESD-Safe) مزودة بإضاءة LED بيضاء (500 lux) ورفوف علوية. أدوات اللحام: 8 كاويات رئيسية (320–350°C) + 2 احتياطية، مع مشابك مساعدة (Helping Hands) لضمان دقة التجميع.

ثانياً: الأدوات اليدوية والصيانة (المهام اليومية):

أطقم الأدوات: مفكات دقيقة (Precision Set)، كماشات متنوعة (قاطعة، طويلة الأنف)، ومتعريات أسلاك متخصصة.
أدوات التعامل مع الـ PCB: ملاقط ESD (مضادة للشحنات)، فرش تنظيف (Anti-Static)، ومضخة نزع اللحام (Desoldering Pump) مع فتائل نحاسية (Desoldering Wick) لتصحيح الأخطاء.

مواد التنظيف: استهلاك دوري لمادة Isopropanol 99% لتنظيف المسارات الإلكترونية من بقايا اللحام (Flux).

ثالثاً: السلامة والطوارئ (تكملة تخصصية):

إسعافات أولية: حقيبة مخصصة تحتوي على مراهم وعلاجات فورية للحروق.
حماية بيئية: سدادات أذن (Earplugs) للوقاية من ضوضاء الضاغط، و كمامات (N95/FFP2).

جدول المتابعة الدورية والمعايرة للمعدات المساعدة:

البند / الأداة	الوتيرة	الإجراء	التكلفة (دج)
طقم المفكات والدقة	كل 6 أشهر	فحص الجاهزية	0
كماشات ومتعريات أسلاك	كل 6 أشهر	فحص العزل	0
ملاقط ESD	عند التلف	استبدال دوري	[حسب الحاجة]

فتائل/مضخات نزع اللحام	حسب الاستهلاك	توفير مخزون استراتيجي	*[حسب الحاجة]*
Isopropanol 99%	شهرياً	توفير 5 لتر/شهر	*[حسب الحاجة]*
معايرة الأجهزة *(ISO 17025)*	سنوياً	معايرة علمية معتمدة	*[أدخل القيمة]*

ملخص التكاليف التقديرية (للمشروع كاملاً)

القسم	التكلفة التقديرية *(دج)*
الآلات الأساسية	*4,422,108*
قطع الغيار والمستلزمات التشغيلية	*315,000*
المعدات المساندة والملحقات	*1,347,892*
معدات السلامة والطوارئ	*370,000*
مواد التغليف *(لـ 6 أشهر)*	*900,000*
المكونات الإلكترونية والمواد الخام	*1,790,000*
المجموع التقريبي	*~9,145,000* دج

9.1 استراتيجية التوريد والموردين

تعتمد استراتيجية التوريد لمشروع جَنَّة لايت على مبدأ التنويع بين الموردين المحليين لسرعة الاستجابة، والموردين الدوليين لضمان التكنولوجيا والجودة.

أولاً: المرحلة الأولى (محلياً):

- **مناطق الإمداد:** التغطية عبر ولايات العلمة، برج بوعريريج، والجزائر العاصمة لضمان استمرارية المخزون.
- **مصانع البلاستيك المحلية:** التعاون مع مصانع مثل *VAM Electric*، *Rouiba Éclairage*، و*Ounelec* لتوريد الأغطية *(Diffusers)* والقواعد.
- **الشراكات الاستراتيجية:** تعزيز التعامل مع المصانع الموجودة في الرويبة، الحراش، وحسين داي لتأمين الملحقات البلاستيكية والأغلفة.

ثانياً: المرحلة الثانية (دولياً):

- **المورد الرسمي للآلات:** شركة *Zhongshan Dashuo Intelligent Equipment Co., Ltd.* – مدينة غوزين، مقاطعة غوانغدونغ، الصين.
- **البريد الإلكتروني:** *dashuo@163.com*
- **الموقع الإلكتروني:** *www.dashuoled.com*

ثالثاً: الخيار الاستراتيجي المستقبلي (للتوسع):

- **المورد البديل/المستقبلي:** شركة *Kinglan Press (Zhejiang Jinaolan Machine Tool Co., Ltd.).*
- **البريد الإلكتروني:** *sales@kinglanpress.com*
- **الموقع الإلكتروني:** *www.kinglanpress.com*
- **أرقام التواصل:** *+86-571-88988111 / +86-21-5410-0878*

10.1 إدارة المخزون الذكي

المبدأ: نظام *FIFO* – «ما يدخل أولاً يُصنع أولاً».
التتبع الرقمي: تسجيل رقم الدفعة *(Batch Number)* وتواريخ الاستلام والفتح.

تخزين المكونات الحساسة: في أكياس *Moisture Barrier* مع أكياس *Silica Gel*.
درجة حرارة التخزين: *20–25°C*. الرطوبة: ≤ *60%*.

إعادة الطلب: عند وصول المخزون لـ *20%* من الكمية القصوى.

الجرد الدوري: شهرياً.

فحص *Silica Gel* شهرياً: إذا تحوّل اللون من الأزرق للوردي = تشبع بالرطوبة ← تنشيط في الفرن *120°C* ساعة. استبدال كامل كل *6* أشهر.

11.1 خطة الصيانة الوقائية العامة

الوتيرة	الآلة / الأداة	الإجراء المطلوب

يومياً	فرن *SB PTC 500-D*	تنظيف بقايا القصدير، قشط الأكسيد، تفريغ الصينية السفلية
يومياً	طاولات العمل	مسح الأسطح بـ *Isopropanol* وتفريغ الحاويات الصغيرة
أسبوعياً	الفرن (حرارة)	معايرة بترمومتر خارجي معتمد *(C°245–235)*
أسبوعياً	المكبس الهوائي	فحص خراطيم الهواء، تشحيم الأجزاء، فحص *O-Rings*
أسبوعياً	مولد الكهرباء	فحص الزيت والوقود، تشغيل تجريبي *10* دقائق
أسبوعياً	نظام شفط الأبخرة	تنظيف *Pre-filter* وفحص مرور الهواء
شهرياً	أجهزة القياس	معايرة *Multimeter* و *Lux Meter* بجهاز مرجعي
شهرياً	آلة الليزر	تنظيف العدسة، فحص مستويات الحبر، معايرة القوة
كل *3* أشهر	آلة توزيع الغراء	تنظيف كامل للفوهات والأنابيب وتغيير الحشيات
كل *6* أشهر	الضاغط *(Compressor)*	تغيير الزيت، تنظيف فلتر الهواء، تفريغ خزان الرطوبة

الباب الثاني: استراتيجية الإنتاج والجدول الزمني

(خطة السنة الأولى)

2.1 الهدف الاستراتيجي وتحديد المنتج

- **تخصص الإنتاج:** التركيز الحصري في السنة الأولى على المصابيح الكروية (LED Bulbs) بقدرات 18W، 12W، 9W.
- **الهدف التراكمي:** 60,000 وحدة بنهاية السنة الأولى.
- **مخزون الأمان (Buffer Stock):** الحفاظ الدائم على 5,000 وحدة PCB جاهزة لضمان استمرارية التوريد والبيع شهراً كاملاً.
- **الرقابة المالية:** ربط الإنتاج الشهري بتكلفة المواد الخام مع تسجيل سعر التكلفة للوحدة شهرياً في السجل المالي الداخلي.

2.2 مراحل التصعيد الإنتاجي الشهري

المرحلة / الملاحظة	الإنتاج المستهدف	الشهر
تعلم، أخطاء، تصحيح، بناء مخزون الأمان	***5,000*** وحدة	***1***
استمرار مرحلة التأسيس والضبط	***5,000*** وحدة	***2***
مرحلة التعلم والضبط – نهاية الربع الأول	***6,000*** وحدة	***3***
مرحلة الاستقرار التشغيلي	***6,000*** وحدة	***4***
تراكمي ***29,000*** وحدة	***7,000*** وحدة	***5***
36,000 وحدة تراكمية – نهاية النصف الأول	***7,000*** وحدة	***6***
مرحلة الكفاءة القصوى	***7,000*** وحدة	***7***

-	8,000 وحدة	8
-	8,000 وحدة	9
-	8,000 وحدة	10
-	9,000 وحدة	11
الهدف السنوي: ≈ 60,000 وحدة	9,000 وحدة	12

3.2 إدارة الموارد البشرية ورفع الكفاءة

- **الطاقة الحالية:** 7 عمال × 30 وحدة/يوم = 210 وحدة/يوم إجمالاً.
- **الهدف:** رفع الطاقة إلى 400 وحدة/يوم وفق:
- **التخصص الوظيفي:** فريق خط PCB + فريق التجميع النهائي.
- **التدرج الزمني:** رفع تدريجي على مدى 3 أشهر لتفادي ثغرات الجودة.
- **نظام الساعات الإضافية:** تفعيل منظم لمواجهة ذروة الطلب.
- **نظام المتابعة:** بطاقات أداء يومية تُجمع أسبوعياً مع تحليل مسببات التباطؤ.

4.2 إدارة الأعطال والإيقافات (Downtime Management)

- **التوثيق:** أي توقف يتجاوز 30 دقيقة يوثَّق مع ذكر السبب (تقني / بشري / بيئي / مورد).
- **الاستجابة:** تسجيل وقت بداية العطل ووقت التدخل بالدقائق لتقييم سرعة الاستجابة.
- **التصنيف:** تصنيف الأعطال باستخدام مخطط Ishikawa (آلة، إنسان، مادة، بيئة).
- **التحليل:** استخدام منهجية «5 Whys» للوصول إلى السبب الجذري.
- **الإجراء التصحيحي الفوري:** إيقاف الخط، عزل الدفعة، والإصلاح اليدوي عند الحاجة.
- **الإجراءات الوقائية:** تحديث إجراءات العمل القياسية (SOP)، تدريب العمال، مراجعة الموردين، وتحسين خطة الصيانة.
- **التحليل الدوري:** مراجعة سجل الأعطال شهرياً، عقد اجتماع «الدروس المستفادة»، وتحديث خطة الصيانة.

5.2 سياسة الطلبات الخاصة ومرونة الخط

- **الحصة المتاحة:** *10%* من الطاقة الإنتاجية *(600–900* وحدة شهرياً*)* للطلبات الخاصة.
- **التسعير:** تخضع الطلبات الخاصة لهيكل تسعير مخصص يتناسب مع تكاليف إعادة ضبط خط الإنتاج *(Setup Costs)*.
- **الطلبات ≥ *300* وحدة:** نصف يوم عمل *(الجمعة/السبت)* بتكليف *2–3* عمال من خط التجميع.
- **الطلبات *300–500* وحدة:** يوم عمل كامل مع إخطار الزبون بمهلة *5–7* أيام.
- **الطلبات > *500* وحدة:** لا تُقبل قبل بلوغ *50,000* وحدة من المنتج الأساسي.
- **القيود الفنية:** يُسمح بالتعديلات التي لا تؤثر على السلامة الهيكلية للمنتج أو تتطلب تغييراً جذرياً في المكونات الأساسية.
- **الجودة:** إلزامية اختبار *Burn-in* وفحص الجودة لكل طلب خاص قبل التسليم.
- **التوثيق:** تسجيل جميع الطلبات في «سجل الإنتاج الخاص» مع تفاصيل الزبون، والكمية، والتاريخ، والمواصفات الفنية المعتمدة.
- **الشروط القانونية:** لا تتحمل المؤسسة أي مسؤولية عن تأخير الطلبات الخاصة في حال عدم تقديم الزبون للبيانات الفنية كاملة في الوقت المحدد.

الباب الثالث: البطاقات الفنية التفصيلية للماكينات والصيانة الوقائية

1.1 ماكينة الكبس والبرشمة

(LED Bulb Riveting & Pressing Machine)

- **ضغط العمل المثالي: 4–6 بار (يُضبط عبر منظم الضغط الملحق).**
- **معيار الكبس المجهري: عمق تداخل المعدن مع البلاستيك ≤ 0.8 ملم.**
- **زمن الكبس: 1.2 ثانية لتفادي الشروخ المجهرية الناتجة عن الكبس المفاجئ.**
- **اختبار الوردية: فحص أول قطعة صباحاً؛ عند اهتزاز القاعدة → رفع الضغط 0.5 بار فوراً.**
- **معيار التحمل: صمود أمام عزم دوران 3 نيوتن متر وفقاً لمعيار (IEC 60968).**
- **في حال القواعد غير المثبتة بالغراء: الحركة النسبية المسموحة ≤ 10 درجات.**
- **نظام الطوارئ (إضافة): زر إيقاف طوارئ (Emergency Stop) يجب اختباره عند بدء كل وردية.**
- **الصيانة: فحص O-Ring أسبوعياً، وتغيير الزيت الهوائي كل 6 أشهر.**
- **التوثيق: تسجيل نتائج اختبار الوردية يومياً في سجل الجودة وربطها بسجل الأعطال.**

2.2 حوض اللحام

(Solder Pot SB PTC 500-D)

- الدور: لحام نقاط التوصيل والأسلاك بالـ PCB عن طريق التغطيس (Dip Soldering).
- درجات الحرارة: القصدير التقليدي 250-280°م، والخالي من الرصاص 300-350°م
- التسخين الأولي: 3–5 ثوانٍ قبل الغمر الكامل.
- زمن الغمر المثالي: 2–4 ثوانٍ (تجاوز هذا الزمن يؤدي لتآكل مسارات النحاس).
- الزاوية عند الخروج: 45 درجة لمنع تكوّن رؤوس الإبر (Solder Icicles).
- معيار جودة اللحام (IPC-A-610): لحام مقعّر ومكتمل؛ أي لحام بزاوية 90 درجة أو أكثر، أو بمظهر باهت أو متجعد، يُعتبر مرفوضاً.
- مراقبة جودة القصدير (IPC-J-STD-006): نسبة النحاس Cu أقل من أو تساوي 0.4%، الذهب Au أقل من أو تساوي 0.1%، والفضة Ag أقل من أو تساوي 0.1%.
- إجراءات السلامة: إلزامية ارتداء قفازات حرارية ومريلة حماية، مع توفر مطفأة حريق CO2 في محيط العمل لضمان سلامة المكونات الإلكترونية.
- الصيانة: التنظيف اليومي للحوض، ومعايرة أسبوعية للحساس الحراري.

- التوثيق: تسجيل درجة الحرارة، زمن الغمر، وفحص نتائج القصدير في سجل الإنتاج اليومي

3.3 موزع الغراء (Glue Dispensing)

الاختبار / المعيار	القيمة المستهدفة	أداة القياس
الوزن الصافي للغراء	0.15–0.20 غرام	ميزان حساس ±0.01 غرام
اختبار العزل المائي	غمر عينة عشوائية في الماء	التأكد من عدم وجود فراغات في مسار الغراء
التنظيف الدوري للفوهة	كل 4 ساعات + نهاية الوردية	Isopropanol 99%

3.4 ماكينة الطباعة بالليزر (Laser Marking)

نوع المادة	القوة	السرعة	الميزة
بلاستيك PC	**20-25%**	**250 مم/ثانية**	**ترقيم متسلسل فريد**
ألومنيوم	**45-50%**	**200 مم/ثانية**	**يمنع مسح البيانات**

- **الحماية الرقمية:** ربط إلزامي بـ UPS Online Double Conversion لحماية عدسة الليزر.
- **الصيانة:** تنظيف العدسة أسبوعياً بقطنة مشبعة بـ Isopropanol.
- **إجراءات السلامة:** إلزامية ارتداء النظارات الواقية وتشغيل نظام شفط الأبخرة أثناء التشغيل.

3.5 وحدة الاختبار والترقيم (Testing & Marking Bench)

- **الدور: الفحص الكهربائي النهائي ووسم قبول المنتج.**
- **معايرة *Wattmeter: 1±* (هامش خطأ ±1%) شهرياً بجهاز مرجعي.**
- **فحص فلاتر *HEPA:* كل *3–6* أشهر لضمان سلامة بيئة العمل.**
- **التوثيق: تسجيل نتائج الاختبار (جهد، واط) يومياً مع توقيع المشرف.**
- **إضافة ختم: وسم القبول «*QC Passed*» أو ملصق ضمان بعد اجتياز الاختبارات.**

والامتثال العالمي (IQC) الباب الرابع: بروتوكول الرقابة عند الاستلام

4.1 فحص الحماية الكهربائية (Fusible + Zener Diode)

- إلزامية التأكد من وجود Fusible و Zener Diode في كل دفعة لوحات PCB.
- أي دفعة غير مجهزة بعناصر الحماية الكهربائية تُرفض فوراً.
- موقع Fusible: على التغذية مدخل PCB الزائد عند القصر أو الحمل قبل دخول التيار لباقي الدائرة – يقطع التيار.
- موقع Zener Diode: بعد الفيوز وقبل IC Driver – يمتص الجهود المفاجئة (Surge) وطفرات الشبكة.
- معيار الجودة Fusible: IEC 60127 (Miniature Fuses) – 2–0.5 A تحمل حسب القدرة.
- معيار الجودة Zener: IEC 61643-321 – 12 V–24V قدرة حسب التصميم.

✦ الميزة التنافسية: إدراج هذه العناصر يعالج مشكلة 80% من المصابيح غير المطابقة في السوق الجزائري – مادة تسويقية: «حماية كهربائية مدمجة – ضمان سنتين».

- يتم تسجيل نتائج الفحص في سجل الموردين مع توقيع المشرف.

4.2 شرائح الـ LED (LED Chips)

- الشرط الأساسي: إلزام المورد بشهادة LM-80 – يُفضَّل 6,000 ساعة بعد 30% > شدة الإضاءة لا تنخفض 10,000–9,000 ساعة.
- الفحص البصري: عينة عشوائية 5% من الكمية تحت المجهر الضوئي – تحقق من خلو الرقائق من البقع أو تغير لون الفسفور.
- مستوى الحساسية للرطوبة: MSL Level 1 (للتخزين والتصنيع).
- رفض الدفعة كاملة ← LM-80 إجراء الرفض الصريح: أي شريحة بها عيب خارجي (كسر/تشوه) أو بدون شهادة.

4.3 المكثفات (Electrolytic Capacitors)

- المعيار الحراري: نوع يتحمل 105 °C 90 (السبب: درجة الحرارة الداخلية للمصباح في صيف الجزائر تصل °C حصراً).
- رفض الدفعة كاملة ← °C رفض قاطع: أي مكثف بمواصفة 85.
- العمر الافتراضي: بيانات تثبت عمر تشغيلي فعلي ≤ 8,000–5,000 ساعة.
- المعيار: IEC 60384-4 105 مع اختبار عمر عند °C ساعة ≤ 2,000 لمدة.
- فحص ESR (Equivalent Series Resistance): ≤ 50 mΩ عند 100 kHz.

4.4 الهياكل البلاستيكية (PC Housing)

- اختبار الكسر: الضغط باليد – يجب مرونة قليلة بدون تشقق (أصيل لا معاد تدويره). أي تشقق ← رفض PC.
- اختبار الحرارة: تعريض عينة لـ 120 °C ساعة كاملة – يجب ألا تلين أو تتشوه أو يتغير لونها.
- اختبار مقاومة اللهب: مطابقة UL94-V0 (يُغلق اللهب خلال 10 ثوانٍ، لا قطرات مشتعلة).
- اختبار UV Resistance: ISO 4892-2 – مقاومة الاصفرار والتشقق عند التعرض المطول للشمس.
- إلزام المورد: شهادة تبين درجة المادة (PC Virgin) وتصنيف UL94 + شهادة RoHS.

4.5 إجراءات الفحص العامة ورفض الدفعات

- فحص العينة الأولى (First Article Inspection): أول 5–10% من الكمية عند استلام أي دفعة جديدة.
- نسبة العيوب المسموحة (AQL): ≤ 2% – رفض الدفعة كاملة ← عند التجاوز. في العينة.
- يُفضَّل AQL = 1.0% التطبيق وفق ANSI/ASQ Z1.4 أو ISO 2859-1. للعيوب الحرجة.

درجات العيوب:

- عيب خطير (Critical Defect): 2 > النسبة – رفض فوري حتى لو يُشكّل خطراً – يمنع المنتج من العمل أو يُشكّل خطراً.
- عيب رئيسي (Major Defect): 1.5 ≤ نسبة مسموحة – يؤثر على الأداء أو العمر الافتراضي.
- عيب ثانوي (Minor Defect): 2.5 ≤ نسبة مسموحة – يقلل الجودة البصرية فقط.

إجراءات الرفض:

- إشعار كتابي للمورد مع أسباب الرفض مدعومة بصور أو تقارير فحص.
- إعادة الدفعة للمورد أو تلفها على نفقته.
- تسجيل الرفض في «سجل الموردين» مع توثيق التاريخ ورقم الدفعة ونوع العيوب.
- تكرار الرفض مرتين: تعليق مؤقت حتى تقديم *Corrective Action Plan*.
- المرة الرابعة: تصنيف المورد «غير معتمد» واستبعاده.

جدول الخلاصة الإجرائية – القبول والرفض السريع 4.6

المرجع المعياري	شروط الرفض القاطعة	شرط القبول الأساسي	المكوّن
LM-80 / IEC 62471	غياب الشهادة، بقع، تغير لون، كسر ظاهر	فحص مجهري، *LM-80* شهادة *MSL ≤ 1*، سليم	*LED* شرائح
IEC 60384-4	انتفاخ، عمر < *85*°C مواصفة، *5,000* س	عمر ≥ *5,000*، *105*°C مواصفة، *ESR ≤ 50mΩ*، س	المكثفات
UL94 / ISO 4892	تشقق، تشوه بعد التسخين، غياب *RoHS*	*UL94-V0*، *120*°C ثبات، *UV* مقاومة	*(PC)* الهياكل
RoHS / CE / CEE	وجود رصاص/زئبق أو غياب الشهادات	شهادة *RoHS* مطابقة، توثيق المورد *CE/CEE*	جميع المكونات

معايير الامتثال الدولية 4.7

- *RoHS:* *SGS.* أو *TÜV* مع شهادة *PBDE.*، *PBB*، خلو المكونات من الرصاص، الزئبق، الكادميوم، الكروم سداسي التكافؤ.
- *IEC 62471 (0* – تصنيف «الضوء الأزرق» *(Exempt) 1 RG* أو *(Low Risk) RG* السلامة الضوئية): المصابيح خالية من خطر *CCT ≥ 4000K.* ضبط.
- *ISO 9001:* روح: توثيق يومي دقيق لكل العمليات والأخطاء + مبدأ التحسين المستمر + تدقيق داخلي كل *6* أشهر.
- *ISO 14001:* روح: فرز النفايات الإلكترونية *(PCBs 12–6)* وإرسالها لمعامل معتمدة كل التالفة، بقايا القصدير، المكونات التالفة) شهر.
- *CEE/CEEE (*شهادة من *IANOR* السوق الجزائري): *OREE* – أو جهة معتمدة من تشمل السلامة الكهربائية، الأداء الوظيفي، التوافق الكهرومغناطيسي *(EMC).*

والاختبارات المتقدمة (Micro-SOP) الباب الخامس: التفصيل المجهري للعمليات الإنتاجية

5.1 بروتوكول تحضير الـ PCB (ما قبل اللحام)

- أي خدش عميق يقطع مسار النحاس ← رفض فوري. IPC-A-610 المعاينة البصرية: فحص مسارات النحاس وفق.
- Isopropanol 99%. الأكسدة الخفيفة: مسح بممحاة تقنية ناعمة ثم تنظيف بـ.
- عند التوسع لفحص أكثر دقة AOI يُفضَّل استخدام كاميرا.
- MΩ). سوار المعصم إلزامي لجميع العمال مع فحص مقاومة يومي (≈ 1 :ESD بروتوكول.
- Pad. وضع عجينة اللحام (إن استُخدمت يدوياً): قطر ≤ 0.5 ملم فوق كل.
- Pad. كامل الـ LED بحيث تغطي رقاقة ESD تموضع المكونات: بملقط.
- يُمنع لمس المكونات باليد مباشرة لتفادي التلوث والشحنات.

5.2 بروتوكول اللحام بفرن SB PTC 500-D (حوض الغمر)

- IPC-A-610 / IEC 61192-2. :إلزامي قبل كل غمر – مرجع (Dross Skimming): قشط الأكسيد.
- IPC-7530. :ثوانٍ – مرجع 3–5 (Pre-heating): التسخين الأولي.
- SAC305: 260–280°C. القصدير الخالي من الرصاص. Sn63/Pb37: 230–250°C. القصدير التقليدي.
- (Copper Dissolution). زمن الغمر الذهبي: 2–4 ثوانٍ فقط – أي زيادة تؤدي لتآكل النحاس.
- «زاوية الخروج: 45° لمنع تكوّن «رؤوس الإبر.
- (التبريد الطبيعي: دقيقتان في الهواء – يُمنع استخدام المروحة (بسبب تشققات مجهرية.
- التوثيق: تسجيل درجة الحرارة وزمن الغمر في سجل الجودة اليومي.

5.3 بروتوكول التنظيف الكيميائي (Chemical Cleaning)

- ASTM D770. مطابق لـ – Isopropanol 99% :المادة.
- يُمنع استخدام فرشاة معدنية أو ورق الصنفرة. ESD-Safe. الأداة: فرشاة بلاستيكية صلبة.
- Lint-free. الطريقة: رش خفيف ← مسح دائري متدرج ← مسح نهائي بقطعة.
- من الفرن PCB نافذة الـ 30 دقيقة: إلزامية التنظيف خلال 30 دقيقة من خروج الـ.
- (Clean Dry Air). التجفيف القسري: هواء مضغوط جاف نظيف.
- الممنوعات المطلقة: الأسيتون، المذيبات العشوائية، ورق الصنفرة.

5.4 بروتوكول اختبار الحرق المتقدم (Burn-in Test)

- (العينة: 5% عشوائية من كل دفعة (عينتان على الأقل للدفعات الصغيرة.
- لمدة ساعتين – محاكاة الجهد المرتفع في الشبكة الجزائرية V المرحلة الأولى: 265.
- (Brown-out). لمدة ساعتين – اختبار الاستقرار عند انخفاض الجهد V المرحلة الثانية: 170.
- إطفاءً ذاتياً، صوت شرارة، أو سخونة زائدة، (Flicker) معايير القبول: رفض أي منتج يُظهر وميضاً.
- CRI ≥ 80. أثناء الاختبار Power Factor ≤ 0.9.
- التوثيق: رقم الدفعة، عدد العينات، نتائج كل مرحلة في سجل الجودة اليومي.
- (°C يُفضَّل التنفيذ في غرفة محكمة التهوية مع مراقبة درجة الحرارة المحيطة (25–30.

5.5 اختبار التبديل السريع (Switching Test)

- (الإجراء: تشغيل/إطفاء 500 دورة متتالية (1–2 ثانية لكل حالة.
- (حجم العينة: 20 عينة أو 5% من الدفعة (أيهما أكبر.
- الهدف: كشف ضعف اللحام أو احتراق المقاومات أو أي خلل في دائرة التغذية.
- بعد الانتهاء: تشغيل المصباح 5 دقائق متواصلة للتأكد من عدم وجود وميض أو سخونة زائدة.
- Root Cause Analysis. + فشل عينة واحدة = رفض الدفعة فوراً.
- لأتمتة عملية التشغيل والإطفاء PLC أو Relay Controller يُمكن استخدام.

5.6 اختبار التوافق الكهرومغناطيسي (EMI/EMC)

- الإجراء: راديو AM محمول بالبطارية على مسافة 30–50 سم من المصباح العامل.
- ضبط الراديو على نقطة «نظيفة» بدون محطة على الموجة المتوسطة/القصيرة.
- معيار القبول: لا تغيير ملحوظ في صوت الراديو عند تشغيل المصباح.
- معيار الرفض: طنين أو شوشرة قوية تحجب الصوت الأصلي ← عزل فوري.
- التحسين المستقبلي: هوائي حلقي صغير + مقارنة مع RTL-SDR + EN 55015 / CISPR 15.

5.7 اختبار السقوط (Drop Test)

- الإجراء: إسقاط عينات عشوائية من ارتفاع 1 متر على أرضية صلبة (خرسانة/فولاذ).
- مواضع السقوط: زوايا، أطراف، وجوه رئيسية – 3 مرات لكل عينة.
- حجم العينة: عينتان لكل 500 وحدة (≈ 0.5%).
- معايير القبول: لا ينفصل الناشر الضوئي، لا يتكسر الهيكل، لا تتضرر الدائرة الداخلية.
- الفحص الكهربائي بعد السقوط: تشغيل بنجاح دون وميض أو سخونة زائدة.
- مقاومة العزل بعد الاختبار: ≥ 2 MΩ (IEC 60598-1:2021).

5.8 اختبار دورات الحرارة (Thermal Cycling)

- الإجراء: 50 دورة بين 0 °C و +65 °C مع وقت ثبات 30 دقيقة عند كل طرف.
- المرجع الدولي: IEC 60068-2-14 (Test Nb) / GB/T 2423.22.
- السيناريو الميداني البديل للورشات الصغيرة: تعريض العينات للشمس المباشرة (+50 °C) – 4 (10 °C) مرات ثم الإدخال في مكيف.
- التوثيق: سجل اختبارات المناخ مع التاريخ، رقم الدفعة، درجات الحرارة، عدد الدورات.

5.9 اختبار الحماية الكهربائية (Electrical Protection Test)

- الهدف: التحقق من فعالية عناصر الحماية (Fusible، Zener، Converter Boost) لضمان عدم احتراق المنتج.
- الاعتماد على شهادة المورد لاختبار Surge الكهربائي وفق IEC 61000-4-5 و IEC 60598-1.
- المقاومة الفيوزية: تُحدد قيمتها بين 100–1000 أوم حسب التطبيق.
- الزينر: يُوضع في دوائر Boost Converter الرئيسي لحماية الترانزستور.
- الاختبار يُجرى على عينتين لكل 500 وحدة بإشراف مباشر.
- شروط القبول: عدم احتراق أو تفحم، المصباح يضيء شكلاً طبيعياً لعدة دقائق بعد الاختبار.

5.10 اختبار العزل الكهربائي (Hi-Pot / Dielectric Strength Test)

- الهدف: ضمان سلامة المستخدم من الصعقات والتأكد من أن العوازل بين المكونات وهيكل المصباح قادرة على تحمل جهود مرتفعة.
- المرجع: IEC 60598-1 10.2.2 المادة.
- جهد الاختبار المعملي: 1440 فولت AC (2U + 1000V حيث U=220V) لمدة 60 ثانية.
- جهد الاختبار الميداني المبسط: 1440 فولت لمدة 2–3 ثوانٍ فقط لحماية الـ LED.
- حد تسرب التيار الأقصى: 5 mA.
- العينة: عينتان لكل 500 وحدة.
- شروط القبول: عزل كهربائي ≥ 2 MΩ، < 5 mA، لا انهيار عازل، لا شرارات، لا تسرب، المصباح يعمل طبيعياً بعد الاختبار.
- ⚠ يُجرى الاختبار على منصة معزولة ومحمية تحت إشراف مباشر. إذا تجاوزت نسبة الفشل 5% من الدفعة ← إيقاف الخط فوراً.

5.11 بروتوكول إصلاح المرتجعات (RMA & Repair Protocol)

- تخصيص فني متخصص (أو عامل مدرَّب) لاستقبال المصابيح التالفة وإعادة تأهيلها.
- بيانات يُسجَّلها عند الاستقبال: رقم الدفعة وتاريخ الإنتاج، تاريخ البيع وتاريخ العودة، وصف دقيق للعطل (انطفاء تام، وميض، تغير لون، تلف ميكانيكي).

- كاوية احترافية، عدسة مكبرة، طاولة، *Multimeter True RMS*: محطة الإصلاح: معزولة عن خط الإنتاج. مجهزة بـ *ESD-Safe*.
- احتراق مكثف، عيب خارجي، *Driver* تصنيف سبب الفشل (عيب لحام، تلف *(Failure Analysis)*: تحليل الفشل).
- ساعات قبل إعادته *Burn-in Test 4* إعادة التأهيل والاختبار: كل منتج مُصلَّح يمر ببروتوكول التنظيف الكيميائي *(5.3)* ثم للمخزن.
- الربط الفني: جميع العينات الفاشلة تخضع لاختبار العزل (البند *5.10*) لتحديد ما إذا كان الانهيار بسبب عيب لحام أو خلل في العازل.

5.12 بروتوكولات الإجراءات التصحيحية الطارئة *(CAPA Protocol)*

- إذا تجاوزت نسبة المرتجعات أو الأعطال في «اختبار الحرق» *5%* من إجمالي الدفعة *(Red Flag)*: حالة الاستنفار.
- «إيقاف وتغليف الدفعة فوراً لحين صدور تقرير «فريق المرتجعات *(Stop Line)*: الخطوة الأولى.
- للتأكد من سلامة التوريد. مراجعة درجة حرارة اللحام لكل *(LEDs & Driver)* التحقيق الجذري: إعادة فحص المواد الخام الدفعة.
- بإضافة تنبيه جديد يمنع تكرار هذا الخلل *(SOP)* «العلاج الدائم: تحديث «الدستور.

5.13 معايير الأمان الرقمي واستمرارية الموقع *(jannahlight.com)*

الهدف	التفاصيل	الإجراء
استرجاع كامل عند أي خلل	قاعدة *3-2-1*: *3* نسخ، *2* وسيط، *1* خارج *(Google Drive/Dropbox)*. يومياً *WPvivid* أو *UpdraftPlus*.	النسخ الاحتياطي
سد الثغرات البرمجية	*WordPress* مراجعة أسبوعية لتحديثات *Wordfence* والإضافات الأمنية. تفعيل *Security*.	التحديث والأمان
منع الاختراق	تفعيل المصادقة الثنائية لحساب الإدارة والبريد الإلكتروني.	حماية الحساب *(2FA*
حماية الزوار والبيانات	إلزامي لتأمين نقل البيانات *HTTPS*.	*SSL* شهادة
استمرارية العلامة التجارية	للإشعار الفوري عند عطل *UptimeRobot* الموقع.	المراقبة المستمرة
منع انهيار الموقع *(White Screen)*	نسخة احتياطية يدوية «قبيل» أي تحديث أو إضافة.	بروتوكول التحديث

الفصل السادس: الموارد البشرية والنظام التشغيلي المرحلي

6.1 هيكلة الكادر البشري (مرحلة الانطلاق الأولى)

- يبدأ المشروع بـ 8 عمال أساسيين – معيار الاختيار: الانضباط والقدرة على التعلم (لا تشترط خبرة سابقة).

توزيع العمال في أول 20 يوم عمل (مرحلة التأسيس):

- عمال إنتاج: مسؤولون حصراً عن تركيب المكونات الإلكترونية يدوياً على 7 PCBs (ديودات، مكثفات، مقاومات، Driver).
- عامل دعم تقني: مسؤول عن 5 مهام: تشغيل الفرن، تسجيل الأعطال، توثيق استهلاك المواد، تشغيل فلاتر الشفط، تنظيف الآلات 1 نهاية الوردية.

الهدف التأسيسي للشهر الأول: إنتاج 5,000 بطاقة كاملة (ملحومة، منظفة، مختبرة بصرياً) كمخزون أمان PCB (Stock Tampon).

6.2 نموذج التشغيل المرحلي

المرحلة الثانية (الأشهر 2–3) – التشغيل شبه المتوازي:

- عمال: يبقون على خط الـ 3 PCB.
- عمال: ينتقلون لخط التجميع النهائي (هيكل 3 كبس، ناشر، Driver).
- عامل: مسؤول عن اختبار الجودة 1 (QC) والفحص البصري.
- عامل: دعم تقني (فرن، صيانة، تسجيل استهلاك 1).

المرحلة الثالثة (بعد الاستقرار) – التشغيل المتوازي الكامل:

- خط إنتاج مصغر متسلسل: PCB ← تغليف ← اختبار ← تجميع نهائي.
- إمكانية إضافة ورديات صباحية ومسائية عند زيادة الإنتاج.

6.3 التوزيع الوظيفي المتكامل (المهام اليومية التفصيلية)

لضمان أن يصبح كل عامل خبيراً في جميع المراحل (Job Rotation) يتم تدوير المهام بين العمال أسبوعياً.

المهام الأساسية:

لحام الـ PCB: لحام يدوي بالكاوية + تشغيل الفرن + التحقق من عدم وجود جسور + Driver، مقاومات، مكثفات، LED Chips تثبيت قصدير.

التجميع النهائي: توصيل أسلاك E27/E14 بالغراء (0.15–0.20 غرام، معايرة يومية) + كبس القاعدة Diffuser تثبيت + Driver (عمق 0.8 ملم على الأقل).

اختبار الجودة: فحص بصري بعدسة 10× + اختبار كهربائي لكل وحدة على عينات دورية Hi-Pot + Burn-in 5%.

التغليف: علبة كرتونية فردية بشعار Jannah Light + رقم الدفعة + QR حبة (20–50 تجميع) + كرتون + حشوات واقية + ضمان.

تشغيل الفرن وتوثيق الأعطال: معايرة أسبوعية بترمومتر خارجي + تسجيل ارتفاع حرارة/توقف/تذبذب تيار في سجل الأعطال.

تسجيل استهلاك المواد: قصدير (غرام/يوم)، Drivers، PCBs، Isopropanol (لتر)، غراء، تغليف – إخطار عند بلوغ 20% من المخزون.

السلامة: إبلاغ فوري عن أي خطر + نظام 5S + PPE يومياً قبل البدء كاملة.

6.4 الإنتاجية الفردية ومؤشرات الأداء (KPIs)

- الإنتاجية الفردية المستهدفة: 28–30 بطاقة يومياً لكل عامل PCB.
- نسبة العيوب (Defect Rate): الخط الأحمر: 5% في أي وردية ← إيقاف الخط فوراً. المستهدف < 2% في المتوسط.
- زمن الدورة (Cycle Time): قياس وقت إنتاج وحدة واحدة من البداية للتغليف.
- نسبة الحضور والانضباط: تُتابع أسبوعياً.

6.5 نظام التحفيز والمكافآت (الإنتاج بالقطعة)

الملاحظة	المكافأة	(الإنتاج اليومي (بطاقات سليمة

	من الأجر اليومي 5%	بطاقة 25–27
الهدف الأساسي	من الأجر اليومي 10%	بطاقة 28–30
	من الأجر اليومي 15%	بطاقة 31–35
لكل عامل ينتج 30 بطاقة سليمة في يوم واحد	دج إضافية فوراً 500	«مكافأة «القطعة الذهبية

تُسجَّل المكافآت في «سجل التحفيز الشهري» ويوقع عليها المشرف والعامل.

6.6 برنامج التدريب العملي (JLT Academy)

- التأكيد على الجودة والسلامة، SOPs المقدمة (اليوم الأول): تعريف بجميع الآلات، شرح.
- العروض العملية (الأيام 2–4): تنفيذ عروض حية لكل مهمة تحت إشراف مباشر مع تصحيح الأخطاء فوراً.
- الوحدات التدريبية (الأسبوع الثاني): تقسيم كل مهمة لـ 5–10 خطوات صغيرة + صور توضيحية (ملصق على الطاولة).
- التقييم الأسبوعي (كل سبت): اختبارات عملية + مراجعة سجل الأعطال + تدريب متقدم للمتميزين.
- التدريب بين الزملاء (Shadowing): العمال ذوو الخبرة (بعد 3 أشهر) يدربون العمال الجدد. مكافأة 2,000 دج للمدرِّب عند إتقان العامل الجديد.

6.7 حقيبة التدريب السريع (JLT FastTrack)

- لتأهيل عامل جديد في حالة طوارئ (مرض/إجازة مفاجئة) خلال يومين فقط.
- بأهم 8 نقاط لكل آلة A4 تتضمن: فيديوهات 3–5 دقائق لكل مهمة + دليل مطبوع.
- اليوم الأول: مراقبة فقط (ظل) + تدريب على محطة واحدة.
- اليوم الثاني: تنفيذ تحت إشراف مباشر مع تصحيح الأخطاء فوراً.

6.8 صندوق الولاء والقرض الحسن

- يُستقطع 0.5% من صافي أرباح الورشة الشهرية (من حصة المالك) ويُودع في الصندوق.
- يحق للعامل (بعد 6 أشهر عمل متواصل) اقتراض مبلغ بلا فوائد في حالات الطوارئ.
- السداد: أقساط شهرية لا تتجاوز 6 أشهر.
- الإدارة: لجنة داخلية (3 عمال + المشرف) – تُسجَّل كل العمليات في «سجل صندوق الولاء».

6.9 السلامة المهنية وإدارة الطوارئ البشرية

الإلزامية للجميع PPE:

- ESD قفازات حرارية، نظارات واقية، كمامات كربونية، مآزر قطنية، نظارات الليزر، أساور.

بروتوكولات السلامة اليومية:

- تشغيل شفط الأبخرة قبل الفرن أو اللحام.
- فحص أعين السوائل والأسلاك يومياً.
- أرضية الورشة خالية من الزيوت.
- إغلاق جميع الآلات وفصل التيار نهاية كل وردية.

خطة الطوارئ البشرية:

- عطل الفرن > نصف يوم: التحول فوراً للتجميع النهائي + لحام يدوي (30–40 وحدة/يوم).
- نقص عاملين+: إعادة توزيع المهام بالتناوب + استدعاء عامل خارجي مؤقت (تدريب يومين).
- إنتاج يدوي 50 وحدة/يوم ← مخزون أمان 5,000 وحدة ← KW انقطاع التيار: مولد 5.

6.10 نمط الحوكمة في المرحلة التأسيسية

- **السنة الأولى: إدارة ميدانية مباشرة – المالك أو المشرف *4* ساعات يومياً في الورشة.**
- **بعد *12* شهراً: الانتقال لنمط «تفويض المهام» – تعيين مشرف إنتاج من العمال المتميزين.**
- **تقليل التدخل المباشر للمالك مع التركيز على التخطيط ومراقبة الأداء العام.**

الفصل السابع: استراتيجية الإنتاج والجدول الزمني والمالي

7.1 الروتين الإنتاجي اليومي (الوردية الواحدة)

يبدأ العمل في الوردية الصباحية (08:00–17:00 مع استراحة 12:00–13:00):

- اجتماع الوقوف (15 دقيقة): أهداف اليوم، توزيع الأدوار، فتح سجل الأعطال، التذكير بالسلامة.
- تجهيز المحطات: تنظيف الطاولات، تجهيز الصواني بالمكونات، تشغيل الفرن قبل 20 دقيقة.
- تنفيذ الإنتاج: تركيب مكونات PCB ← اختبار أولي ← تجميع نهائي ← تنظيف كيميائي (30 دقيقة من الفرن) ← لحام ← اختبار العينة ← تغليف.
- نهاية الوردية: تسجيل الأعطال واستهلاك المواد.
- تنظيف الآلات وإغلاقها وتجهيزها لليوم التالي.
- نظام الوردات القصيرة (Sprints): عمل 2 ساعة + راحة 15 دقيقة إجبارية.

7.2 المرونة في الإنتاج وتلبية الطلبات الخاصة

- شرائط LED، قدرات نادرة (كشافات خارجية، قدرات نادرة) من الطاقة الإنتاجية (600–900 وحدة شهرياً) للطلبات الخاصة (10%).
- وحدة: نصف يوم عمل (الجمعة/السبت). 300–500 وحدة: يوم كامل + إخطار زبون 5–7 أيام ≤ 300.
- وحدة: لا تُقبل قبل بلوغ 50,000 وحدة أساسية > 500.

7.3 خطة التوسع وتطوير المنتجات (السنوات 1–5)

- السنة 1: LED Bulbs 9–24W كروية.
- السنة 2: LED Strip 5–20W/م + Panel Lights 12–40W.
- السنة 3: Floodlights IP65 10–50W + LED Tubes + دراسة PIR Motion Sensors.
- السنة 4–5: Smart Lighting (WiFi/BT) + Emergency LED + High Bay للمصانع + Street Lighting عند التوسع.

7.4 الهندسة المالية (الحسابات والأرقام الثابتة)

البند	القيمة
تكلفة الوحدة (تراجع كل 3 أشهر)	دج (مواد خام + عمالة + كهرباء + تغليف + هامش أمان 575 (10%) + هالك 3–5
سعر البيع للجملة	دج (ثابت طوال السنة الأولى عدا ظروف قاهرة 1,000
هامش الربح الصافي المستهدف	حوالي 18,500,000 دج عند بيع 60,000 وحدة). 31% ≈ ملاحظة: هامش الربح الإجمالي قبل المصاريف الإدارية والضرائب يبلغ حوالي 42.5%، يتم خصم 11.5% لتغطية الأعباء الإدارية والتسويقية والضريبية.
إعادة الاستثمار (قاعدة 20%)	من صافي الربح الشهري ← «حساب تطوير الآلات» 20% (صندوق منفصل)
هامش الأمان المالي	مضمَّن في سعر التكلفة لمواجهة تقلبات الصرف والشحن 10%

7.5 إدارة المخاطر وخطة الطوارئ

نوع المخاطرة	التفاصيل	الحلول والإجراءات الوقائية
تقنية	أعطال الفرن، المكبس، الليزر، الشفط	صيانة دورية + قطع غيار استراتيجية + عمل يدوي فوري + استدعاء فني خارجي
بشرية	غياب عمال بسبب مرض/إجازة	صندوق الولاء لتقليل الترك + FastTrack + تدوير المهام

تنويع الموردين + عقود 6–12 شهراً + هامش أمان 10%	ارتفاع أسعار المواد الخام أو الشحن	مالية
جودة + ضمان 24 شهراً + «صنع في الجزائر» + ابتكار تدريجي	منافسة بأسعار منخفضة أو منتجات رديئة	سوقية
مولد 5KW + Stabilizer + UPS Online Double Conversion	انقطاع أو تذبذب حاد في الجهد	كهربائية
شفط مستمر + Moisture Barrier + Silica Gel + تنظيف يومي	رطوبة وغبار يتلفان المكونات	بيئية
مخزون استراتيجي 60 يوماً + موردون بديلون محليون وأتراك	توقف المورد لأكثر من شهر	استمرارية

الفصل الثامن: مراقبة الجودة وضبط الأداء

8.1 بروتوكول «الفحص الثلاثي» المتكامل

يتم اعتماد بروتوكول فحص من 3 مراحل لضمان جودة المنتج وتقليل المرتجعات لأقل من 1%:

المرحلة 1: الفحص البصري (بعد اللحام والتنظيف مباشرة)

- فحص كل PCB على الأقل بعدسة مكبرة ×10.
- جسور قصدير بين Pads العيوب المستهدفة: قصدير مجهرية، كرات 0.5 < ملم، مكونات منزاحة (سطح باهت/متشقق)، لحام بارد متجاورة.
- معيار القبول: لا يُقبل أي PCB بأي من هذه العيوب. إصلاح يدوي أو استبعاد.
- التوثيق: تسجيل أي عيب في «سجل الفحص البصري» مع اسم العامل المسؤول.

المرحلة 2: الاختبار الكهربائي (قبل الإغلاق النهائي للهيكل)

- اختبار التشغيل السريع: تشغيل على 220–240V. يجب الإضاءة فوراً بدون وميض.
- اختبار الاستهلاك (Watt Meter): 12 لمبة ضمن ±10% من القدرة المكتوبة. مثال: 10.8–13.2W. ← W عند التجاوز ← فحص Driver.
- اختبار العزل (Hi-Pot): 1440 – 5% من كل دفعة < 2 V لـ 3 ثوانٍ. القبول: عزل > 5 MΩ وتسرب < 1 mA.

المرحلة 3: اختبار الحرق (Burn-in) والإجهاد

- عينة عشوائية 5% من كل دفعة: 265 V + 170 V ساعتين + Switching 500 دورة + Drop Test.

8.2 مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) للجودة

- الإنتاجية: 28–30 بطاقة/يوم لكل عامل PCB.
- Defect Rate: الخط الأحمر: 5% في أي وردية ← إيقاف فوري. المستهدف < 2%.
- Returns Rate: < 1% (خلال فترة الضمان 24 شهراً).
- معدل الالتزام بالفحص الثلاثي: 100%.
- CSAT (استبيان): ≥ 85% بعد السنة الأولى (رضا العملاء).
- معامل الطاقة (Power Factor): 12–9 للقدرات 18–24 W، المستهدف ≥ 0.5 للقدرات ≤ 0.7 W، وفق المعيار IEC 61000-3-2.
- درجة حماية المنتج (IP Rating): IP20 (للمصابيح الكروية الداخلية مناسبة للغبار العادي، غير مخصصة للرذاذ المباشر). IP65: للتوسع في الكشافات الخارجية.

8.3 بروتوكول الضمان المعتمد

- فترة الضمان: سنتان (24 شهراً) كاملتان من تاريخ الشراء، وتغطي حصراً عيوب التصنيع.
- الاستثناءات: لا يشمل الضمان التلف الميكانيكي الناتج عن سوء الاستخدام، أو التركيب الخاطئ، أو التيار غير المستقر خارج نطاق 220V ±10%).
- إثبات الضمان: رمز QR Code المطبوع على العلبة يربط بقاعدة بيانات الضمان ويتيح التحقق من تاريخ الإنتاج ورقم الدفعة.
- إجراء المطالبة: يتوجه الزبون للموزع المعتمد مع المصباح التالف والعلبة الأصلية. يتم الفحص خلال 48 ساعة، وإذا ثبت عيب التصنيع يُستبدل المصباح فوراً بدون رسوم.
- توثيق المرتجعات: كل مصباح مُرتجع يُسجَّل في سجل المرتجعات (RMA Log) برقم الدفعة وتاريخ البيع وسبب العطل لتحليل جذور الأعطال المتكررة.

8.4 التغليف والعلامة التجارية

مواصفات العلبة الكرتونية الفردية:

- كرتون مقوى ≥ 300 غرام/م². مطبوع: أخضر داكن + ذهبي.
- شعار يحتوي على: Jannah Light + «Innovation et Lumière» + «صنع في الجزائر» أو Watt، 220–240V، 50Hz + QR + تاريخ الإنتاج + رقم الدفعة + ضمان سنتين.

التغليف الخارجي (كرتون التجميع):

- أو 50 علبة فردية. ملصق خارجي: اسم المنتج، عدد القطع، رقم الدفعة، تاريخ التعبئة 20.

ختم الجودة:

- بختم خاص على كل علبة بعد اجتياز الاختبارات النهائية «QC Passed» – عبارة «مراقبة الجودة».

8.4 خطة الطوارئ لمراقبة الجودة (عند تجاوز 5%)

- 1. إيقاف إنتاج الخط بالكامل (لا تغليف أي منتج جديد).
- 2. التأكد من زمن الغمر + Dross مراجعة إعدادات الفرن: معايرة بترمومتر خارجي + فحص.
- 3. مراجعة جودة الدفعة الواردة من المكونات المشتبه فيها.
- 4. توجيه العمال الأكثر أخطاء لإعادة التدريب.
- 5. إنتاج دفعة اختبارية (100 وحدة) – إذا اجتازت بنسبة ≥ 95% → إعادة تشغيل الخط تدريجياً.
- 6. توثيق الحادثة في «سجل الدروس المستفادة» لمنع التكرار.

الفصل التاسع: السلامة المهنية وإدارة الطوارئ

9.1 الأمن الصناعي وتجهيزات السلامة

- مطافئ CO_2 الفرن: بجانب SB PTC 500-D، مطافئ على الأقل (2–3) (ماكينة الليزر، لوحة الكهرباء الرئيسية).
- جرس إنذار حريق يدوي + كاشف دخان في مكان بارز.
- مخارج طوارئ مضاءة بلافتات خضراء، غير مسدودة، مع نقطة تجمع خارجية آمنة.
- حقيبة إسعافات أولية: حروق، جروح، صعقات كهربائية.
- PPE لكل عامل: قفازات حرارية، نظارات واقية، كمامات كربونية، مآزر قطنية، نظارات الليزر، أساور ESD.

9.2 بروتوكولات السلامة اليومية

- قبل العمل: تشغيل الشفط، فحص الأسلاك والقوابس، اختبار سوار ESD (≈ 1MΩ)، التأكد من جفاف الأرضية.
- أثناء العمل: استخدام القفازات، الكاوية لا تُترك دون مراقبة، إغلاق زجاجات Isopropanol، إبلاغ فوري عن أي عطل.
- بعد العمل: إغلاق جميع الآلات وفصل التيار، تنظيف الطاولات والأرضية، تفريغ حاويات النفايات القابلة للاشتعال.

9.3 5S نظام (تنظيم مكان العمل)

- Seiri (التنظيم): التخلص من المواد التالفة يومياً.
- Seiton (الترتيب): لكل أداة مكان محدد.
- Seiso (التنظيف): تنظيف الطاولات والآلات يومياً.
- Seiketsu (التنميط): توحيد الإجراءات وتوثيقها.
- Shitsuke (الانضباط): تدريب مستمر وزيارات دورية للمشرف.

9.4 إدارة الطوارئ (Action Plan)

- عطل الفرن: تجميع نهائي + لحام يدوي (30–40 وحدة/يوم) + استخدام مخزون الأمان 5,000 وحدة.
- نقص المكونات: تفعيل المورد البديل خلال 48 ساعة أو التحول للصيانة والتدريب.
- نقص العمال: إعادة توزيع المهام + FastTrack لعامل جديد.
- نفاد الوقود: إنتاج يدوي 50 وحدة/يوم + بيع من المخزون → KW انقطاع الكهرباء: مولد 5.
- إخلاء، فصل التيار، تسجيل الحادثة، CO_2 حريق صغير: مطفأة.
- ⚠ لا تُستخدم أبداً طفايات الماء أو البودرة بالقرب من الآلات الكهربائية أو الـ PCBs.
- إصابة عامل: فصل التيار، إسعافات أولية، نقل للمركز الصحي أو الإسعاف (14)، تسجيل الحادثة.

9.5 التوعية والتدريب المستمر

- جلسة توعية شهرية (ساعة): مراجعة سجل الحوادث + تذكير بالمخاطر + فيديو سلامة.
- مسؤول سلامة يومي بالتناوب، له صلاحية إيقاف أي عامل غير ملتزم.
- تحديث خطة الطوارئ كل 6 أشهر أو بعد أي حادث كبير.
- تدريب عملي على CO_2 مناورة إخلاء نصف سنوية. والإسعافات الأولية.

9.6 الربط بالمعايير الدولية

- ISO 45001: نظام إدارة السلامة والصحة المهنية.
- IEC 61340: معايير التحكم في الكهرباء الساكنة (ESD).
- ISO 9001: ربط الجودة بالسلامة عبر التوثيق والتدقيق الداخلي.

(الفصل العاشر: بروتوكولات حماية الاستمرارية (الرطوبة والطاقة

10.1 تخزين المكونات الحساسة – الحماية من الرطوبة

- الشروط المثلى: أكياس Moisture Barrier + Silica Gel. في المخزن < 60% رطوبة.
- Hygrometer في المخزن، مراقبة يومية وتسجيل.
- Silica Gel: 120°C فرن إعادة تنشيط 6 أشهر. استبدال كل ساعة في نهاية كل شهر.
- توثيق: تاريخ فتح كل دفعة + ربطها برقم الدفعة (Batch Number).

✦ Popcorn Effect: الرطوبة داخل LED 230–250 عند تتبخر فجأة °C → المكون يعمل ثم انفجار مجهري يكسر التوصيلات. يفشل بعد أيام.

10.2 إدارة استمرارية الطاقة

- KW: مولد 5 تلقائي خلال 30 ثانية. تجريبي أسبوعي 10 دقائق. فحص شهري.
- UPS Online Double Conversion: 3 لليزر، محطات القياس، الكمبيوتر. اختبار بطاريات كل 6 أشهر. استبدال كل سنوات.
- Stabilizer: لحماية الآلات الحساسة UPS قبل المولد والـ.
- قواطع GFCI + AFCI على محطات العمل وأجهزة القياس.

10.3 خطة الطوارئ للطاقة والرطوبة

- معاً: إنتاج يدوي 50 وحدة/يوم + بيع من مخزون الأمان UPS + تعطل المولد.
- فحص جميع المكونات المخزنة + Dehumidifier رطوبة > 70%: إيقاف إدخال دفعات جديدة للمخزن + تشغيل.
- وكيفية التعامل مع انقطاع الكهرباء UPS تدريب نصف سنوي للعمال على تشغيل المولد والـ.

التحسين – (Lessons Learned Log) الفصل الحادي عشر: سجل الدروس المستفادة المستمر

المبدأ العام 11.0

سجل الدروس المستفادة هو أداة استراتيجية حية تحوّل الأخطاء والأعطال إلى فرص للتعلم والتطوير المستمر. يعتمد على تحليل السبب الجذري (RCA) ونظام الإجراءات التصحيحية والوقائية (CAPA). يُسجَّل فيه كل حادثة غير مألوفة، خلل في الإنتاج، أو شكوى من السوق.

هذا السجل بعد 5 سنوات سيكون «كنز المؤسسة» الذي لا يملكه منافس.

تاريخ العطل 11.1 (Date & Shift)

- تسجيل اليوم، التاريخ، والوردية (صباحية/مسائية).
- ربط التاريخ بظروف خاصة (حرارة الجو، ضغط الإنتاج).
- ربط التاريخ برقم الدفعة (Batch Number) لتتبع المنتجات المتأثرة وسحبها عند الحاجة.

وصف العطل 11.2 (Defect Description)

- وصف واضح ودقيق (مثال: «ارتفاع حرارة الفرن إلى 280°C» أو «جسور قصدير على 12 بطاقة»).
- إرفاق صورة أو فيديو قصير يوثق العطل.

تحليل السبب الجذري 11.3 (RCA)

- طرح «لماذا؟» خمس مرات للوصول للسبب الحقيقي: «5 Whys» منهجية.
- مخطط Ishikawa (Fishbone): تصنيف الأسباب تحت Man، Method، Machine، Material، Environment.
- لتأكيد السبب استخدام بيانات أجهزة القياس (Lux Meter، Watt Meter).

الإجراء التصحيحي الفوري 11.4 (Corrective Action – Containment)

- أمثلة: إيقاف الخط، عزل الدفعة، إصلاح اللحام يدوياً، تغيير القطعة التالفة.
- تسجيل زمن الاستجابة (Response Time) بالدقائق.

الإجراء الوقائي المستقبلي 11.5 (CAPA)

- تدريب العمال، تغيير المورد، SOP أمثلة: إضافة فحص أسبوعي للفرن، تحديث.
- مراجعة الإجراءات الوقائية كل 6 أشهر للتأكد من فعاليتها.

أفضل الممارسات العالمية 11.6

- اجتماع شهري للدروس المستفادة (ساعة): مناقشة الأعطال وتحويلها لخطط تحسين عملية.
- لتوثيق الأعطال وربطها بالصور والفيديو (Excel أو Google Sheets) سجل رقمي.
- KPIs: نسبة الأعطال المتكررة، متوسط زمن الاستجابة، عدد الإجراءات الوقائية المضافة.
- التدريب القائم على الدروس المستفادة: تحويل كل درس لوحدة تدريبية 5–10 دقائق في جلسة التوعية الشهرية.

الربط بالدستور والملاحق 11.7

- الفصل 8 (الجودة): يغذي سجل الدروس خطة التحسين المستمر.
- الفصل 9 (السلامة): تُسجَّل المخالفات السلامية المتكررة وتتحول لإجراءات وقائية.

- **ملحق إدارة النفايات: ربط أعطال الجودة بزيادة نسبة الهالك لتحسين إجراءات التصنيع.**

الفصل الثاني عشر: نماذج التسجيل اليومي والأسبوعي

نموذج الإنتاج اليومي 12.1

- التاريخ.
- رقم الدفعة *(Batch Number)*.
- عدد الوحدات المنتجة.
- عدد الوحدات المرفوضة.
- اسم المشرف.
- معدل الإنتاجية الفردية (وحدات/عامل/وردية).
- زمن الدورة *(Cycle Time)* لكل وحدة.

نموذج الأعطال 12.2

- نوع العطل.
- وقت حدوثه.
- الجهاز المتأثر.
- العامل المسؤول.
- الإجراء التصحيحي الفوري.
- زمن الاستجابة (بالدقائق/الساعات).
- تصنيف العطل (كهربائي، ميكانيكي، بشري، مواد).

نموذج استهلاك المواد 12.3

- كمية القصدير المستهلكة (غرام/يوم).
- عدد *PCBs* الملحومة.
- نسبة الهالك *(%)*.
- مقارنة الاستهلاك مع الإنتاج (غرام/وحدة).
- المخزون المتبقي (لتحديد موعد إعادة الطلب).

نموذج الصيانة 12.4

- الجهاز.
- نوع الصيانة (يومية/أسبوعية/شهرية).
- الفني المسؤول.
- الملاحظات.
- قطع الغيار المستخدمة.
- تاريخ الصيانة القادمة *(Preventive Maintenance)*.

نموذج تقييم العمال 12.5

- اسم العامل.
- عدد الوحدات السليمة.
- نسبة العيوب.
- الالتزام بالسلامة.
- اقتراحات العامل للتحسين.
- التدريب المطلوب *(Individual Training Needs)*.

نموذج طلبات الزبائن الخاصة 12.6

- **اسم الزبون.**
- **نوع المنتج.**
- **الكمية.**
- **موعد التسليم.**
- **ملاحظات الجودة/التغليف.**
- **درجة الأولوية (عادي، عاجل، *VIP*).**

(القسم الثاني: رؤية استراتيجية للتوسع (السنوات 3–5

ملاحظة: هذا القسم يحتوي على توجهات استراتيجية عامة بدون أرقام ملزمة في هذه المرحلة.

1. حماية الملكية الفكرية والنماذج الصناعية

- تسجيل العلامة التجارية «Jannah Light» والشعار لدى INAPI/ONDA.
- توثيق النماذج الصناعية (شكل الناشر الضوئي، توزيع الـ PCB).
- تسجيل براءات نماذج تقنية (دمج الفيوز والزينر ديود في الـ PCB).
- الهدف: حماية الاسم والشكل والابتكار من التقليد وضمان حقوق التصدير.

2. التوسع في المنتجات

- (المرحلة 2 (السنة 2–3): PIR Motion Sensor + Floodlights IP65 + Panel Lights + LED Tubes.
- (المرحلة 3 (السنة 4–5): Smart Lighting (WiFi/BT) + Emergency LED + High Bay + Street Lighting.

3. الأتمتة التدريجية

- السنة 2–3: شراء نصف أوتوماتيكية Pick & Place.
- السنة 4–5: خط SMT آلي + اختبار ICT/Functional Test كامل عند 20,000 وحدة/شهر.
- اعتماد برمجيات ERP بسيطة لإدارة الإنتاج والمخزون.

4. التوسع السوقي والتصدير

- السنة 2: فروع أو موزعون في (وهران، قسنطينة، عنابة، سطيف).
- السنة 3–4: تصدير لموريتانيا ← ليبيا ← النيجر ← مالي.
- المشاركة في معارض دولية (دبي، الصين). شراكات مع موزعين في تونس وليبيا.
- الهدف: 10–15% من الإنتاج للتصدير بعد السنة الثالثة.

5. التوظيف والتكوين

- نهاية السنة 1: 10–12 عامل.
- السنة 2–3: 15–20 عامل + محاسب جزئي.
- السنة 4–5: 25–30 عامل + كادر إداري (محاسب، مشتريات، تسويق، مشرف صيانة).
- مسؤول تصدير بعد السنة 4. ISO 9001 مهندس جودة بعد السنة 3 لمتابعة.
- الاستمرار في برنامج JLT Academy للتكوين.

6. رؤية 2030

- التحول لمصنع إضاءة متكامل بخبرة جزائرية 100%.
- تخفيض فاتورة الاستيراد + خلق مناصب شغل + دعم الاقتصاد الأخضر.
- إنشاء مختبر داخلي للقياسات الضوئية والكهربائية (LM-80، LM-79).
- برنامج إعادة تدوير للمكونات التالفة (PCB، بلاستيك).
- تطوير منتجات مخصصة للسوق المحلي: مصابيح تتحمل تذبذب الجهد ومصابيح للبيئات الرطبة.

(Market Intelligence) بند: تحليل التنافسية ورصد السوق

- **قاعدة البيانات التنافسية: سجل دوري بأسماء المنافسين، مواصفات منتجاتهم، وأسعارهم بالجملة والتجزئة.**
- **المقارنة المعيارية *(Benchmarking):* مقارنة كفاءة مصابيح «جنة لايت» مع المنافسين من حيث: شدة الإضاءة، درجة حرارة اللون، ثبات الأداء الحراري.**
- **الحل التقني: منتجات تتجاوز المعايير الوطنية لتصل للمعايير الدولية *(IEC).***
- **الحل الإداري: نظام *ERP* على أعلى جودة + سعر تنافسي بجودة لخفض تكاليف الهدر.**
- **الحل التسويقي: هوية بصرية «بريميوم» جزائرية مع ضمان حقيقي وخدمة ما بعد البيع.**
- **التحديث السنوي: دراسة المنافسين كل *6* أشهر لمواكبة دخول منتجات جديدة.**

جدول المراجعة السنوية للدليل

- يُراجَع الدليل والملاحق كل *12* شهراً أو عند أي تغيير كبير في الإنتاج أو التجهيزات.
- تُعدَّل الأرقام (التكاليف، الإنتاجية) بناءً على التقارير الفعلية للسنة الماضية.
- تُحدَّث خارطة التوسع (أنواع المنتجات الجديدة، الأسواق المستهدفة) كل سنتين.
- تُسجَّل جميع التعديلات في «سجل الدروس المستفادة» (الفصل *11*) مع تاريخ المراجعة.

(إقرار اطّلاع وتعهد (للعمال

وفهمت جميع أبوابه (*V.9.0* النسخة النهائية) *Jannah Light* أنا، الموقّع أدناه، أقرّ بأنّي قد اطلعت على الدليل التشغيلي الداخلي لورشة وفصوله.

أتعهد بما يلي:

- **أولاً: احترام بروتوكولات السلامة والجودة المذكورة في الدليل.**
- **ثانياً: الالتزام بمواعيد الحضور والعمل والانضباط اليومي.**
- **ثالثاً: الإبلاغ الفوري عن أي عطل تقني أو خطر سلامة يحدث في الورشة.**
- **رابعاً: المشاركة في تطوير العمل عبر اقتراح الحلول وتسجيل الدروس المستفادة.**

Mohamed Djail **/ الاسم: محمد جعيل**

التاريخ: *09/05/2026*

التوقيع: .....

Jannah Light – فهرس المحتويات

الباب / الفصل	المحتوى
–	الإهداء
–	المقدمة وتمهيد الدستور
1	الباب الأول: التجهيزات التقنية والبنية التحتية
2	الباب الثاني: استراتيجية الإنتاج والجدول الزمني
3	الباب الثالث: البطاقات الفنية التفصيلية والصيانة
4	والامتثال العالمي IQC الباب الرابع: بروتوكول
5	والاختبارات المتقدمة Micro-SOP :الباب الخامس
6	الفصل السادس: الموارد البشرية والنظام التشغيلي
7	الفصل السابع: استراتيجية الإنتاج والجدول المالي
8	الفصل الثامن: مراقبة الجودة وضبط الأداء
9	الفصل التاسع: السلامة المهنية وإدارة الطوارئ
10	(الفصل العاشر: حماية الاستمرارية (الرطوبة والطاقة
11	الفصل الحادي عشر: سجل الدروس المستفادة
12	الفصل الثاني عشر: النماذج والسجلات
–	(القسم الثاني: الرؤية الاستراتيجية للتوسع (3–5 سنوات
–	تحليل التنافسية ورصد السوق
–	جدول المراجعة السنوية
–	إقرار الاطلاع والتعهد

:(الملاحق العملية (ملفات مستقلة

خطة تهيئة الورشة والبنية التحتية • كتالوج المنتجات وخارطة التوسع • ملحق سلسلة التوريد
ملحق خطة الجودة • ملحق الإطار القانوني • ملحق إدارة النفايات الإلكترونية
ملحق الفريق اللوجستي والنقل • ملحق خطة التسويق • ملحق التحليل التنافسي