

دليل المستخدم

نظام الطلاء الكهروستاتيكي ELCOAT

Sigma 2

بما في ذلك استكشاف الأعطال وإصلاحها



رسالة من ELCOAT

أهلاً بكم في عائلة ELCOAT. نتقدم إليكم بخالص الشكر لشرائكم نظام الطلاء بالمسحوق (بودة) "Sigma 2".

لضمان تحقيق أداء آمن وفعال ومثالي، نوصي بشدة بمراجعة دليل المستخدم هذا بدقة قبل البدء في التشغيل. يوفر هذا الدليل إرشادات تشغيلية شاملة من خلال تعليمات واضحة ومبسطة خطوة بخطوة، تم تصميمها خصيصاً لتسهيل الاستخدام الصحيح للنظام.

تم إعداد هذا المستند ليكون مرجعكم الأساسي للتشغيل السليم للنظام، بما يتضمن سلسلة عمليات الطلاء. كما يتضمن الدليل قسماً خاصاً لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها (Troubleshooting) للمساعدة في معالجة المشكلات الشائعة وتقليل فترات التوقف التشغيلي إلى أدنى حد ممكن.

على الرغم من إعداد هذا الدليل بأقصى درجات العناية لضمان الدقة، إلا أن ELCOAT تحتفظ بالحق في إجراء تعديلات فنية أو تحسينات على المنتج في أي وقت دون إشعار مسبق.

محتويات هذا الدليل مملوكة حصرياً لشركتنا، ولا يجوز نسخ أي جزء منه أو توزيعه أو استخدامه لأغراض تجارية أو علمية دون الحصول على موافقة خطية صريحة من ELCOAT.

يرجى العلم بأن فترة الضمان الرسمية تبدأ من تاريخ التسليم والتشغيل الأولي الناجح لنظام الطلاء بالمسحوق.

مجموعة فناوران الصناعية (Fanavar Industrial Group)
الشركة المصنعة لنظام رش الطلاء بالمسحوق (ELCOAT)
طهران، إيران - شارع رسالت، شارع بني هاشم، رقم 164
هاتف: +98-21-22509605 / +98-21-22511450
الموقع الإلكتروني: www.fanavarangroup.com

فهرس المحتويات

- إرشادات السلامة
- مقدمة عن نظام Sigma 2
- المكونات الرئيسية
- لوحة التحكم
- نظام نقل المسحوق
- نظام شحن المسحوق (مسدس الرش)
- حاوية المسحوق ونظام التميع (Fluidization)
- كيفية توصيل المكونات
- التوصيلات الهوائية
- التوصيلات الكهربائية
- التشغيل
- تغيير اللون
- قائمة قطع الغيار
- الملاحق
- استكشاف الأخطاء وإصلاحها لنظام الطلاء بالمسحوق



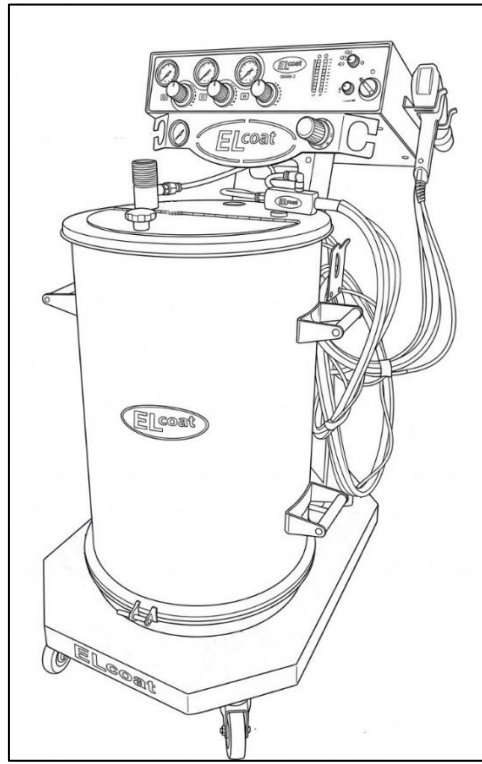
إرشادات السلامة قبل تشغيل الآلة:

صُممت هذه الآلة للاستخدام القياسي في الورش لتطبيقات الطلاء بالمسحوق (البودرة)، ويجب استخدامها وفقاً لهذه الإرشادات لمنع وقوع الحوادث.

- التأريض: يجب تأريض جميع المعدات الموجودة في منطقة الطلاء بالمسحوق بشكل صحيح، بما في ذلك الآلة، وكشك الطلاء، ونظام الناقل، ونظام استرداد المسحوق، وقطعة العمل، وذلك باستخدام سلك تأريض (Earth) مخصص.
- أرضية العمل: يجب أن تكون أرضية منطقة الطلاء مصنوعة من مواد تسمح بمرور التيار الكهروستاتيكي، مثل الحديد أو الخرسانة العادية، لمنع تراكم الكهرباء الساكنة.
- معدات الوقاية الشخصية: يجب على المشغلين ارتداء أحذية وقفازات موصلة للتيار الكهروستاتيكي (الأحذية ذات النعال الجلدية مناسبة لهذا الغرض).
- توصيلات التأريض: يجب توصيل كابل التأريض الأصفر ببرغي التأريض الموجود على كل من الآلة ونظام الناقل وقطعة العمل، حيث يُعد التأريض السليم أمراً حيوياً لسلامة العمليات.
- سلامة الكابلات والخرائطيم: تأكد من أن جميع الكابلات الكهربائية وخرائطيم نقل المسحوق والهواء محمية تماماً وأنها في حالة سليمة وغير تالفة أثناء التشغيل.

آلة الطلاء بالمسحوق "Sigma 2"

تم تصميم وتصنيع نظام الطلاء بالمسحوق "Sigma 2" بناءً على مبادئ الطلاء الكهروستاتيكي (Electrostatic)، مع إدخال تعديلات جديدة مقارنة بالموديلات السابقة. في عملية الطلاء الكهروستاتيكي، يتم تمييز المسحوق باستخدام تدفق الهواء. يتم شحن المسحوق بشحنة سالبة أثناء خروجه من فوهة مسدس الرش، مما يتيح له الالتصاق بسهولة بقطعة العمل ذات الشحنة الموجبة. بعد طلاء قطعة العمل، يتم إدخالها إلى فرن للمعالجة الحرارية (Curing) عند درجة حرارة تتراوح بين 180 و220 درجة مئوية لمدة تتراوح بين 10 و20 دقيقة، مما يؤدي إلى تشكيل طبقة طلاء موحدة ومتينة على السطح، تتميز بمقاومتها العالية للعوامل الفيزيائية والكيميائية.



الشكل 1: جهاز الطلاء بالمسحوق Sigma 2

المواصفات الفنية (Technical Specifications):

- مصدر الطاقة: 220 فولت تيار متردد (AC)، أحادي الطور (Single-phase).
- التردد: 50-60 هرتز.
- تردد الخرج: 17 كيلو هرتز.
- جهد الخرج: 0 - 100 كيلو فولت.
- القطبية: سالبة.
- استهلاك الهواء المضغوط: بحد أقصى 13 متر مكعب/ساعة.

جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1

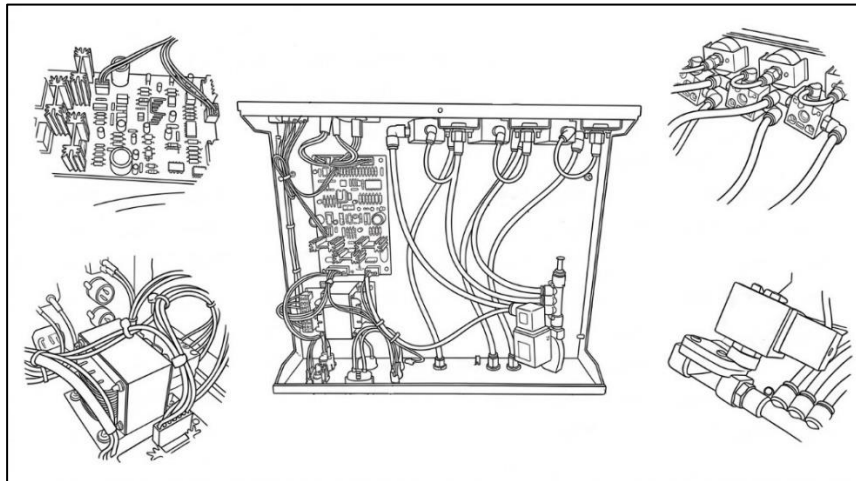
ضغط مدخل الهواء: 6-10 بار.
 رطوبة الهواء المسموح بها: 1.3 جرام/متر مكعب.
 نسبة الزيت المسموح بها في الهواء المضغوط: بحد أقصى 0.1 جزء في المليون (ppm).
 معدل خروج المسحوق: بحد أقصى 600 جرام/دقيقة.

المكونات الرئيسية

لوحة التحكم (Control Panel)

تُعد لوحة التحكم واحدة من أهم الأجزاء الحيوية في آلة الطلاء بالمسحوق. وهي مقسمة إلى قسمين رئيسيين: نظام التحكم الهوائي (الذي يتحكم في ضغط الهواء) ونظام التحكم الإلكتروني (الذي يرسل الأوامر التشغيلية).
 في نظام الطلاء بالمسحوق "Sigma 2"، يحتوي النظام على أربعة إعدادات للتحكم في الهواء:

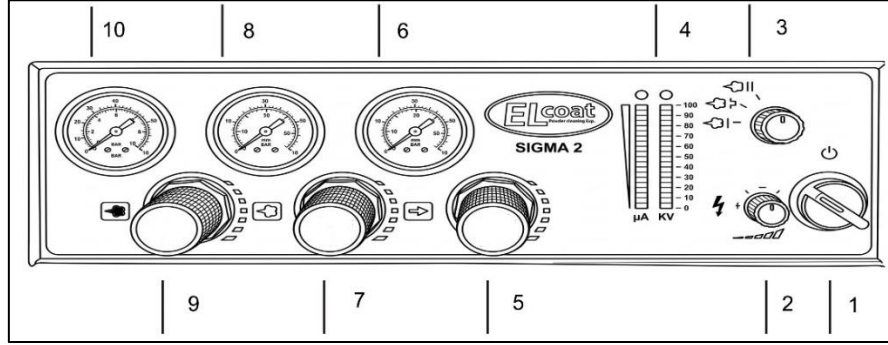
- الهواء الرئيسي (Main Air): يتحكم في ضغط الهواء الرئيسي.
 - الهواء المساعد (Auxiliary Air): يساعد في التحكم في تدفق الهواء التكميلي.
 - هواء التنظيف (Cleaning Air): يُستخدم لتنظيف الهواء الوارد.
 - هواء التميع (Fluidizing Air): يتحكم في ضغط الهواء المستخدم لتميع المسحوق.
- تؤثر هذه الإعدادات بشكل مباشر على كمية المسحوق المنقول، وانتظام تدفق المسحوق، وتوزيع سحابة المسحوق.
- يتم التحكم في تدفق الهواء داخل النظام بواسطة صمام ملف لولبي (Solenoid Valve) يتلقى أوامره من النظام الإلكتروني. وبمجرد دخول الهواء إلى النظام، يتم تنظيمه بواسطة منظمات هوائية (Pneumatic Regulators) تتحكم في ضغط الهواء وتدفقه داخل النظام.



الشكل 2: المنظر الداخلي للوحة تحكم جهاز Sigma 2

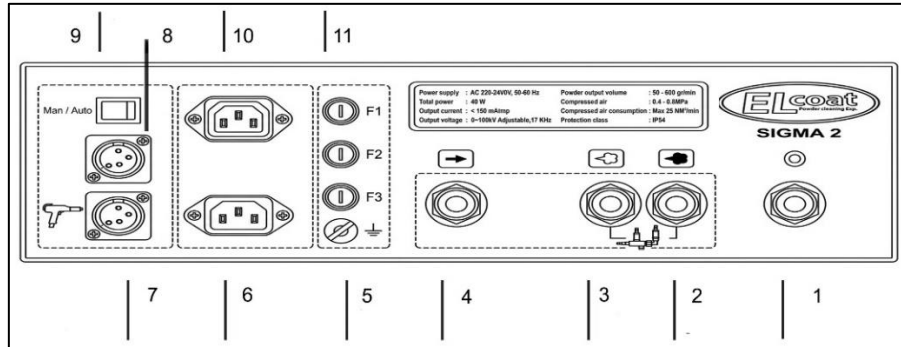
جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1

يتضمن الجزء الإلكتروني الرئيسي للنظام لوحة إلكترونية أساسية مزودة بمحول كهربائي ومفاتيح تحكم، وهي المسؤولة عن إرسال الأوامر التشغيلية إلى باقي أجزاء النظام. كما تُستخدم شاشة العرض (المؤشر) الموجودة على اللوحة لقياس وعرض كل من الجهد الكهربائي وشدة التيار. والآن، سنستعرض مكونات لوحة التحكم (المنظر الأمامي والخلفي).



الشكل 3: الواجهة الأمامية للوحة التحكم

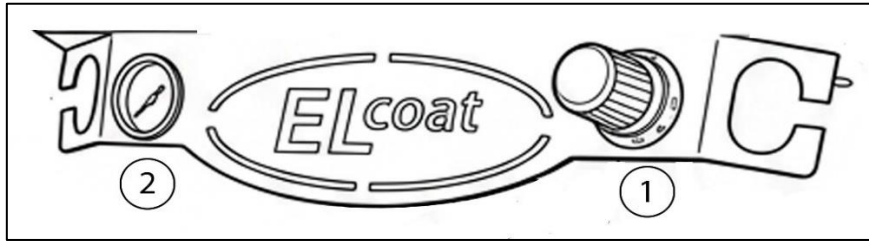
١. الطاقة الرئيسية (Main power)
٢. مقبض تعديل الجهد (Voltage adjustment knob)
٣. مقبض تعديل التدفق (Flow adjustment knob)
٤. شاشة عرض الجهد والتدفق (Voltage and flow display)
٥. منظم هواء التنظيف (Cleaning air regulator)
٦. مقياس ضغط هواء التنظيف (Cleaning air manometer)
٧. منظم هواء المعايرة (الجرعات) (Dosing air regulator)
٨. مقياس ضغط هواء المعايرة (Dosing air manometer)
٩. منظم هواء التغذية (Feeding air regulator)
١٠. مقياس ضغط هواء التغذية (Feeding air manometer)



الشكل 4: الواجهة الخلفية للوحة التحكم

جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1

- ١- مدخل الهواء الرئيسي (Main air inlet)
- ٢- هواء التغذية (Feeding Air)
- ٣- هواء المعايرة (Dosing Air)
- ٤- وصلة مخرج هواء التنظيف (مساعدة) (Cleaning air output fitting - auxiliary)
- ٥- وصلة التأريض (Earth Connection)
- ٦- مقبس دخل الطاقة (Power Input Socket)
- ٧- مقبس مسدس الرش (Gun Socket)
- ٨- مقبس الأنظمة الأوتوماتيكية (Socket for Automatic systems)
- ٩- أوتوماتيكي / يدوي (Auto / Manual)
- ١٠- مقبس طاقة الهزاز (Vibrator power Socket)
- ١١- المصهرات (Fuses)

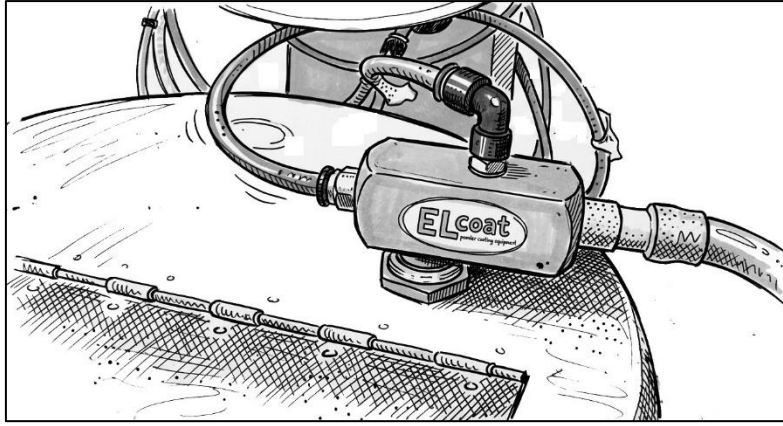


الشكل 5: نظام التميع (Fluidizing System)

تعد كل من «نظام نقل المسحوق» و«نظام شحن المسحوق» من العوامل الجوهرية في عملية الرش الكهروستاتيكي.

نظام نقل المسحوق (Powder Transfer System)

لضمان نقل المسحوق بكفاءة إلى رأس مسدس الرش، يُستخدم الهواء المضغوط لتميع المسحوق (جعله في حالة سيولة). تتكون أجزاء هذا النظام من: أنبوب عمودي، ومضخة حاقن (Injector Pump)، وخرطوم مسحوق، ونظام تحكم هوائي (Pneumatic Control System) يعمل على تنظيم ضغط الهواء المضغوط. تتمثل آلية العمل في إرسال «الهواء الرئيسي» (Main Air) -الذي يتحكم في كمية المسحوق الخارجة من خزان المسحوق (Hopper)- و«هواء النقل» (Transfer Air) -الذي يتحكم في كثافة رش المسحوق- من خلف لوحة التحكم عبر خرطومين بقطر ٨ مم، واللذين يتصلان برأس الحاقن (Injector Head).



الشكل 6: مضخة الحاقن وتوصيلات الخراطيم

- بناءً على الصورة ٦، يحتوي الحاقن (Injector) على ثلاثة مداخل ومخرج واحد:
- المداخل الثلاثة هي: خرطوم لإمداد الهواء الرئيسي، وخرطوم لإمداد الهواء المساعد، وأنبوب لنقل المسحوق من داخل الخزان.
 - المخرج الوحيد هو: خرطوم متصل بمسدس الرش.
- آلية العمل:

- الهواء الرئيسي (Main Air): يخلق قوة شفط داخل الحاقن، مما يسحب المسحوق من الخزان إلى داخل النظام.
- الهواء المساعد (Auxiliary Air): يدفع المسحوق المسحوب عبر خرطوم المخرج باتجاه المسدس.

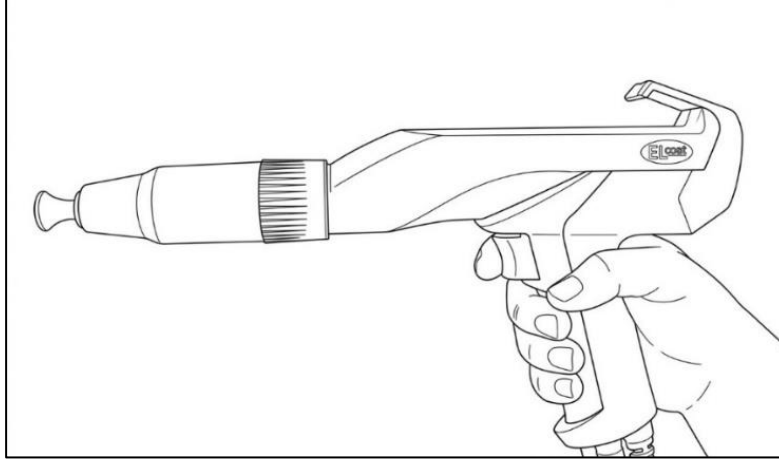
تختلط هذه التيارات الهوائية مع المسحوق داخل الحاقن. ومن خلال تعديل ضغطها، يمكن للمشغل التحكم في "سحابة المسحوق" المتكونة عند فوهة المسدس. ولضمان كفاءة الرش، يجب ضبط إعدادات الهواء الثلاثة (هواء التميع داخل الخزان، الهواء المساعد، والهواء الرئيسي) بشكل دقيق، حيث إن أي خلل في ضبطها سيؤدي إلى عدم انتظام عملية الرش.

نظام شحن المسحوق (مسدس الرش - Spray Gun)

لرش المسحوق على السطح، يجب أن يتم شحن جزيئات المسحوق بشحنة سالبة. حيث تمر عبر مجال كهربائي لتستقر مشحونة على قطعة العمل المتصلة بالأرض (التأريض). في مسدسات الرش التي تعتمد تقنية "الكورونا" (Corona Method)، يمكن تعديل جهد الخرج من صفر إلى ١٠ كيلو فولت، وذلك بناءً على نوع المسحوق، وقطعة العمل، والمسافة بين المسدس والقطعة.

تمتلك الدائرة الكهربائية داخل لوحة التحكم القدرة على تحويل الكهرباء الداخلة للجهاز إلى جهد عالي التردد ومنخفض التيار. يتم نقل هذا الجهد عبر كابل المسدس ليمر عبر بوابة "الكاسكيد" (وحدة مضاعفة الجهد - Cascade)، حيث يتم شحن المسحوق في محيطها قبل خروجه من فوهة المسدس.

عند الضغط على زناد المسدس، يتم تفعيل الدائرة الكهربائية المذكورة أعلاه ونظامي الهواء والشحن معاً. بالإضافة إلى ذلك، يقوم "هواء التنظيف" بتنظيف رأس القطب الكهربائي (Electrode) تلقائياً عند الضغط على الزناد لضمان استمرار عملية الشحن بكفاءة.



الشكل 7: مسدس الرش Sigma 2

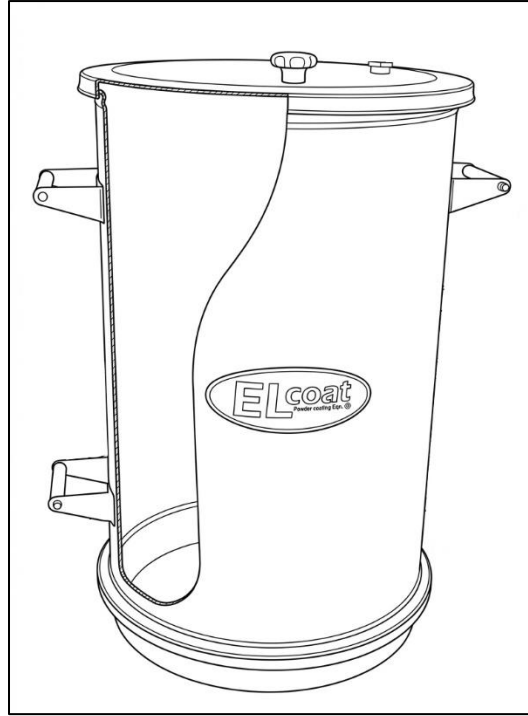
خزان المسحوق ونظام التميع (Powder container and fluidization system)

لتمكين عملية رش المسحوق بشكل سليم، يتطلب النظام خزاناً متخصصاً. يحتوي هذا الخزان في قاعدته على لوحة مسامية تُسمى "لوحة التميع" (Fluidizing plate). يتدفق الهواء عبر هذه اللوحة نحو الأعلى، مما يجعل مسحوق الطلاء يكتسب خصائص انسيابية تشبه السوائل. تُعد "حالة التميع" (Fluidized state) هذه ضرورية لضمان قدرة النظام على سحب المسحوق من الخزان بانتظام ورشه بدقة.

في نظام ELCOAT، تم تصميم خزان المسحوق بفتحة (باب) صغيرة في الأعلى. يتيح هذا التصميم للمشغل فحص وإدارة أمرين رئيسيين بسهولة أثناء عمل النظام:

١. مستوى المسحوق: لمعرفة كمية المسحوق المتبقية في الخزان.
٢. جودة التميع: لمراقبة ما إذا كان المسحوق "يغلي" (في حالة فوران) أو يتميع بشكل سليم.

يمكن للمشغل القيام بذلك دون حدوث أي تسرب أو تناثر للمسحوق، كما يمكنه إضافة المزيد من المسحوق عبر هذا الباب عند الحاجة.



الشكل 8: خزان مسحوق Sigma 2

سعة خزان المسحوق

تبلغ سعة خزان المسحوق 25 كجم أو 65 لتراً، وتبلغ أبعاده 60 سم ارتفاعاً و39 سم قطراً.

ما هو التمييع؟

التمييع هو عملية خلط الهواء المضغوط مع المسحوق داخل الخزان. يدخل هذا الهواء من الأسفل ويمر عبر لوحة مسامية خاصة (لوحة التمييع)، فيفصل جزيئات المسحوق ويجعل المسحوق يتصرف كسائل. ومن أهم فوائد هذه العملية أنها تقلل من نسبة الرطوبة في المسحوق.

كيفية التعرف على التمييع الصحيح

عند تنفيذ التمييع بشكل صحيح، يجب أن يبدو المسحوق كما لو أنه يغلي بهدوء مثل الماء. ويجب ضبط ضغط الهواء بعناية للوصول إلى هذه الحالة دون أن يتسبب ذلك في خروج المسحوق من الخزان، لأن ذلك يؤدي إلى الهدر وتلوث الورشة.

قاعدة مهمة في الإعداد

يجب دائماً ملء الخزان بحيث لا يندفع خليط المسحوق والهواء من أسفل غطاء الخزان عند تشغيل الهواء.

المشاكل الناتجة عن الإعداد غير الصحيح

- إذا كان مستوى المسحوق أو ضغط هواء التمييع غير صحيح، ستفشل العملية:
- **ضعف السحب (Spitting):** لن يتدفق المسحوق بسلاسة إلى الحاقن، بل سيخرج على شكل نبضات أو تقطع.

- **ارتفاع الضغط أكثر من اللازم:** تتكون سحابة كثيفة من المسحوق داخل الخزان، مما يحجب رؤية سطح المسحوق.
- **انخفاض الضغط أكثر من اللازم:** ستظهر فقط فقاعات صغيرة ساكنة على سطح مسحوق غير متحرك تقريباً. كما يؤدي ذلك إلى بطء تدفق المسحوق في أنبوب التغذية، مما يسبب فشل الحاقن.

متطلبات جودة الهواء

يجب أن يكون الهواء المضغوط المستخدم في التمييع نظيفاً وجافاً. فالرطوبة أو الزيت أو الشوائب الأخرى تؤدي مع الوقت إلى انسداد المسام الدقيقة في لوحة التمييع، مما يستدعي استبدالها.

الصيانة الوقائية

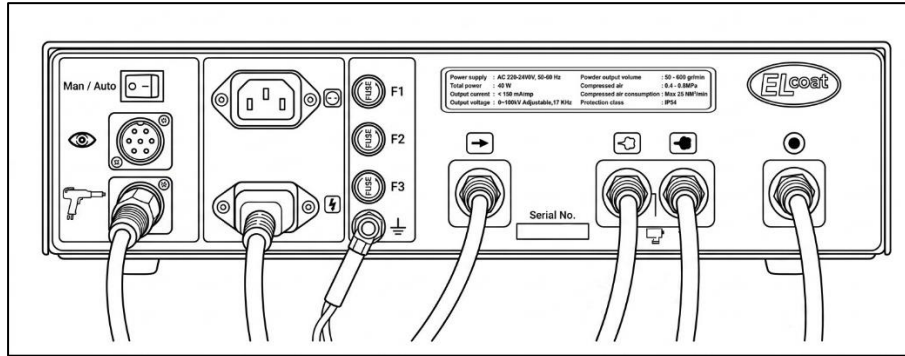
ولتجنب ذلك، يتم تركيب فلتر عند مدخل الهواء في النظام لإزالة الشوائب قبل دخولها وإتلاف لوحة التمييع.

كيفية توصيل المكونات

أولاً، يتم شرح طريقة تركيب الأجزاء الهوائية والكهربائية للجهاز والطريقة الصحيحة للتوصيل. يكون النظام مُجمَعاً ومعبأً بالكامل، وبمجرد توصيل الوصلات الهوائية والكهربائية يصبح جاهزاً للاستخدام.

التوصيلات الهوائية

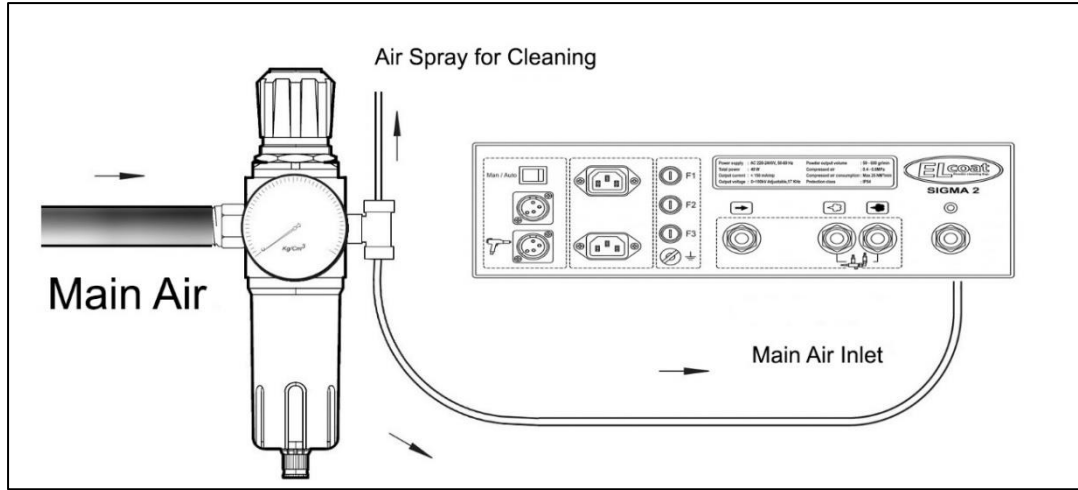
تُنفذ جميع التوصيلات الهوائية وفقاً لـ **الشكل 9**. وعند الرجوع إلى الجهة الخلفية للوحدة، يمكن ملاحظة مخارج كل مكون من مكونات النظام المختلفة.



الشكل 9: التوصيلات الهوائية للوحة الخلفية

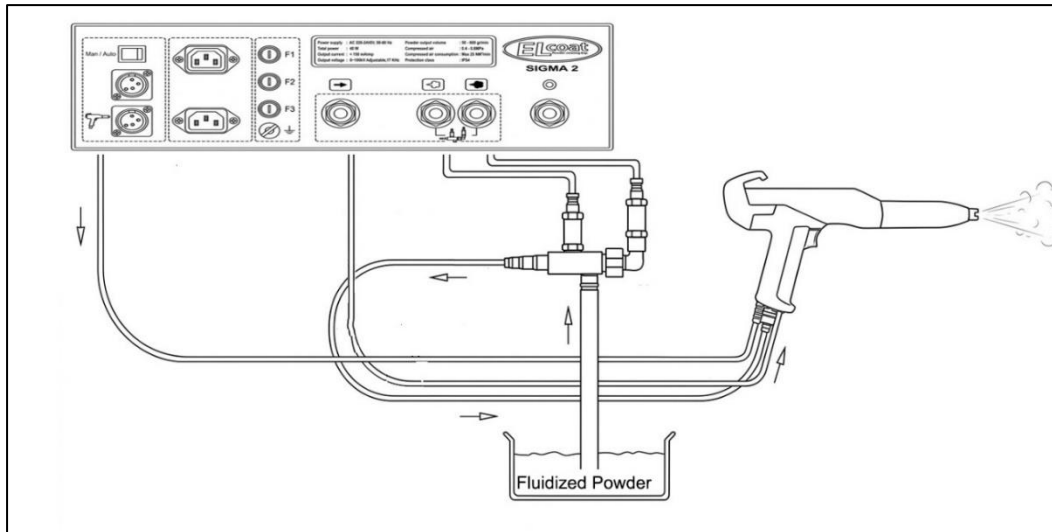
أولاً، ووفقاً للشكل 10، ينقسم خرطوم الهواء الرئيسي بعد خروجه من فلتر الحماية المثبت على القاعدة المعدنية لجهاز الطلاء بالمسحوق إلى قسمين: خرطوم لمسدس هواء التنظيف، وخرطوم آخر بقطر 8 مم إلى نقطة الدخول. ثم يدخل الهواء الرئيسي إلى الجهة الخلفية من لوحة التحكم.

جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1



الشكل 10: توصيلات الهواء الرئيسية

يتم توصيل خرطومين بقطر 8 مم، وفقاً للشكل 11، إلى مخرجي الحاقنين الموجودين في الجهة الخلفية لوحدة التحكم. أما الطرف الآخر من الخرطومين فيُوصل إلى الحاقن تماماً كما هو موضح في الشكل 11. كما يُوصل خرطوم الهواء الخاص بتنظيف رأس المسدس إلى طرف المسدس بقطر 6 مم.



الشكل 11: توصيلات مسدس الرش، وحاقن المسحوق، ولوحة التحكم

توصيل مخرج التمييع

يتم توصيل مخرج التمييع الموجود في الجهة الخلفية من لوحة التحكم بوصلة أسفل الخزان، وذلك بواسطة خرطوم آخر بقطر 8 مم، بهدف ضبط ضغط التمييع.

التوصيلات الكهربائية

جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1

وفقاً لـ **الشكل 8**، يتم أولاً تركيب سلك التأريض، ثم توصيل كابل التغذية الكهربائية. وفي النهاية يتم تركيب مقبس المسدس. ولحماية الدائرة الكهربائية، توجد في الدائرة مصهرة واحدة **0.5 أمبير**، ومصهرة واحدة **2 أمبير**، ومصهرتان **3 أمبير**، حيث تقوم بقطع الدائرة في حالة عدم استقرار التيار، وتساعد في ضمان سلامة النظام.

التشغيل

قبل بدء تشغيل الجهاز، يجب إجراء فحوصات الأمان والإعدادات التالية:

فحص التوصيلات

تأكد من أن جميع الخراطيم والكابلات وسلك تأريض الجهاز موصولة بإحكام.

تجهيز مصدر الهواء

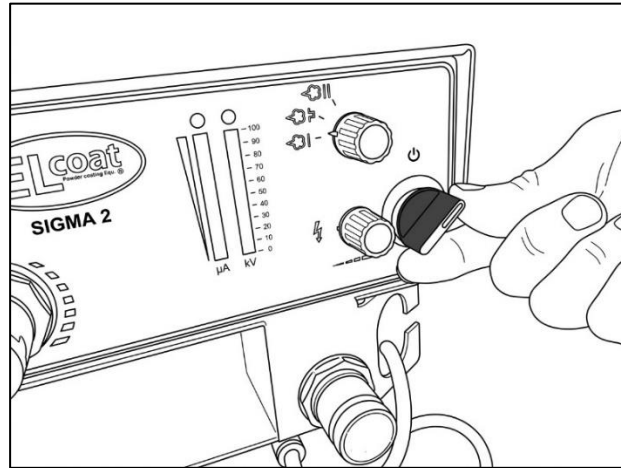
شغل ضاغط الهواء، وقم بتصريف أي زيت أو ماء متراكم من خزان الضاغط لضمان وصول هواء نظيف وجاف.

تشغيل النظام

شغل جهاز الطلاء بالمسحوق. وباستخدام منظم الضغط، اضبط ضغط الهواء الرئيسي. يتطلب النظام ضغطاً لا يقل عن **6 بار**.

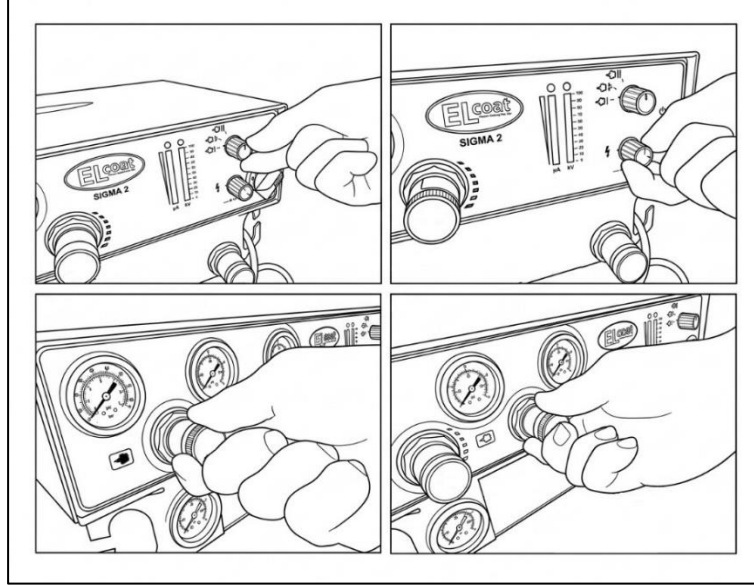
إجراء اختبار رش آمن

وجه مسدس الرش داخل كابينة الرش. تأكد من أن خرج الجهد العالي للمسدس متوقف أو مضبوط على الصفر. وذلك لمنع انجذاب المسحوق إليك. ثم اضغط على الزناد. يجب أن تسمع تدفق الهواء. وسيبدأ المسحوق داخل الخزان في **التسييل**. وسيتم طرد أي غبار زائد ناتج عن هذه العملية بأمان خارج الخزان عبر خرطوم العادم الخاص به. تؤكد هذه العملية أن النظام موصول بشكل صحيح، وأن الهواء نظيف، وأن الجهاز يعمل بأمان قبل البدء بعملية الطلاء باستخدام الجهد العالي.



الشكل 12: تشغيل النظام

لبدء الرش، ما عليك سوى الضغط على زناد المسدس. يؤدي ذلك إلى تشغيل النظام بالكامل، بما في ذلك عناصر التحكم الإلكترونية وإمداد الهواء. ثم تقوم الدوائر الإلكترونية بتفعيل تدفق المسحوق وفقاً للإعدادات المسبقة التي قمت بضبطها. ويمكنك أيضاً ضبط ضغط الهواء باستخدام منظّمات الضغط.



الشكل 13: ضبط كمية الرش ومعدل التدفق والجهد

بالرجوع إلى الشكل 13، لضبط كمية المسحوق الخارجة من المسدس، قم بإدارة منظّم الهواء الرئيسي باتجاه عقارب الساعة. وإذا كان تدفق المسحوق غير منتظم أو متقطعاً، فقم بإدارة منظّم الهواء المساعد باتجاه عقارب الساعة لتنعيم التدفق. ويساعد ذلك على تكوين سحابة مسحوق كاملة ومتجانسة ويمنع الانسداد عند الفوهة. استخدم منظّم هواء التمييع لضبط مدى تهوية المسحوق داخل الخزان. وبعد ضبط جميع إعدادات الهواء بشكل صحيح، اضبط الجهد إلى المستوى المطلوب. كما تحتوي لوحة التحكم على شاشات لعرض الجهد والتيار. استخدم ضبط التيار للمساعدة على وصول المسحوق إلى الزوايا وتغطية الأجزاء الغائرة، وذلك للتغلب على تأثير قفص فاراداي، كما يفيد أيضاً في تطبيق الطبقة الثانية من الطلاء.

تغيير اللون

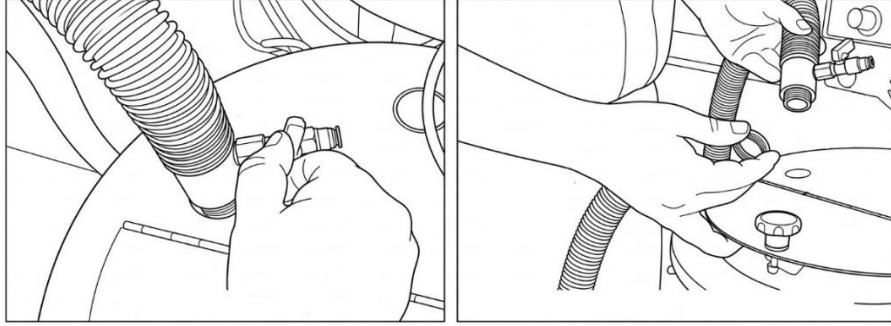
تنظيف الحاقن

يجب فحص الحاقن، الذي يقوم بتغذية المسحوق عبر خزان المسحوق وتوجيهه إلى رأس المسدس، وتنظيفه وفق جدول صيانة منتظم. إن وصلة الخرطوم المستخدمة في الحاقن تتعرض للتآكل والاهتراء نتيجة المرور المستمر للمسحوق. وإذا لم يتم استبدال وصلة

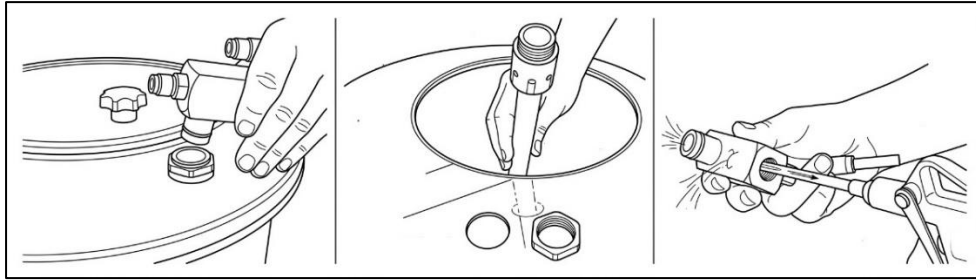
الخرطوم التالفة أو البالية في الوقت المناسب، فستراجع تدفق المسحوق ويحدث تقذيف للمسحوق.

وإذا استمر ذلك، فإنه يؤدي إلى تقليل سرعة الرش، كما تنخفض جودة الرش. وقد يؤدي دخول الجزيئات الدقيقة المنفصلة من وصلة الخرطوم إلى الطلاء إلى ضعف جودة الطبقة النهائية. خطوات تغيير اللون

لتغيير اللون، تكون خطوات التشغيل مماثلة لخطوات إيقاف العمل. أولاً، أوقف تشغيل الجهاز وأغلق صمام دخول الهواء. ثم افصل خرطوم تحريك الهواء المتصل بالخزان (الشكل 14).



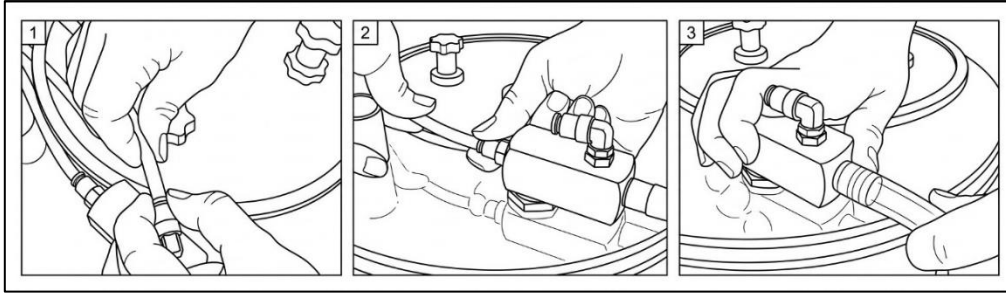
الشكل 14: توصيل خرطوم تحريك الهواء إلى خزان المسحوق



الشكل 15: تنظيف حاقن المسحوق

افصل توصيلات الحاقن، والخرطوم، ووصلة الخرطوم، ثم أزل الحاقن من مكانه. بعد ذلك، أزل أنبوب المسحوق. وبعد إخراج الحاقن من الخزان، قم بتنظيفه بالكامل بالهواء (الشكل 15).

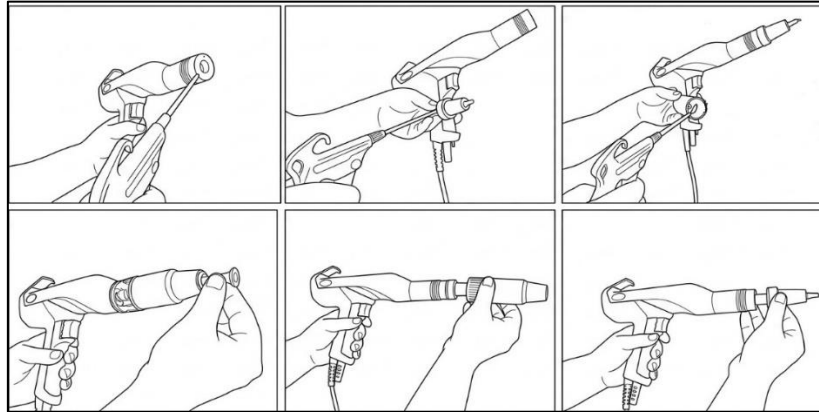
ثم نظّف أنبوب المسحوق وخرطوم المسحوق بالهواء. وبعد تفريغ الطلاء الموجود داخل الخزان، افتح العازل بين الجزأين العلوي والسفلي من الخزان، ونظّف السطح العلوي ولوحة التمييع تنظيفاً كاملاً. ونظراً لأن لوحة التمييع شديدة الحساسية، يجب تجنب صدمها أو تنظيفها بالماء أو بأي مذيب.



الشكل 16: تجميع حاقن المسحوق

ضع وصلة خرطوم الحاقن في مكانها. ثم ضع الحاقن وأنبوب المسحوق في موضعهما، وقم بتوصيل جميع الخراطيم (الشكل 16).
تنظيف المسدس

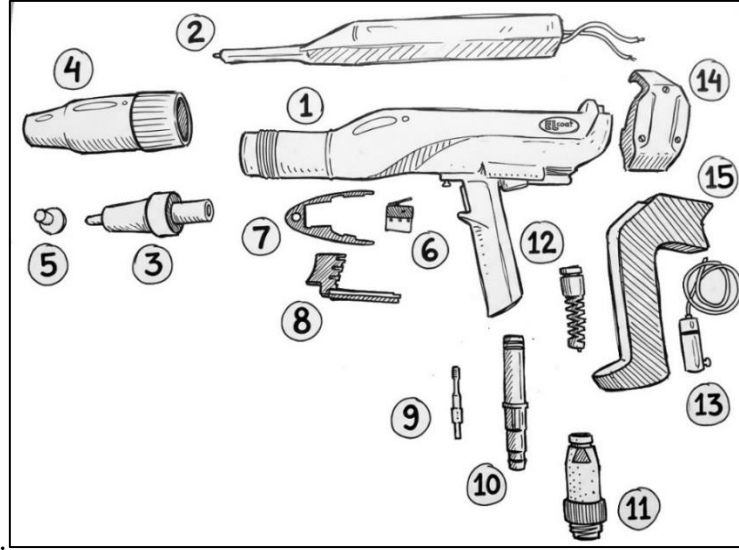
في نهاية كل وردية عمل أو عند تغيير اللون، يجب تفكيك أجزاء مسدس الرش بالكامل وتنظيفها. وفقاً لـ الشكل 17، افتح أولاً الغلاف الملولب الذي يثبت فوهة الرش، فتتحرر فوهة الرش من مكانها. ثم نظف ممر المسحوق. ونظف فوهة الرش وملحقاتها بالهواء. بعد تنظيف جميع أجزاء المسدس، وللبدء بالعمل من جديد، ضع الفوهة أولاً في مكانها، ثم أحكم ربط الغلاف الملولب الخاص بها. بعد ذلك ضع العاكس في مكانه، بحيث يمر عبر الحلقة المطاطية O-ring المثبتة على الفوهة، ليكون مثبتاً بشكل كامل ومحكم. كما يجب أيضاً تنظيف خرطوم المسحوق بالكامل بالهواء.



الشكل 17: تنظيف مسدس الرش

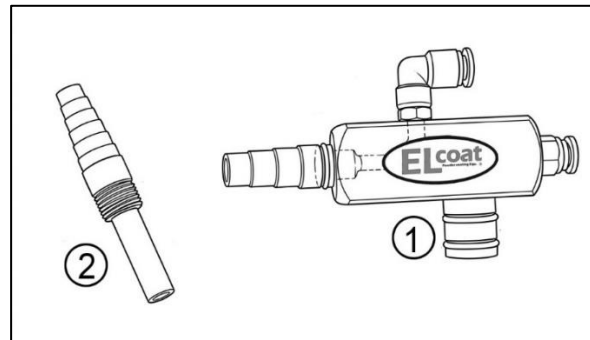
قائمة قطع الغيار

تظهر قطع غيار المسدس في الشكل 18.



الشكل 18: قطع غيار مسدس رش Sigma 2

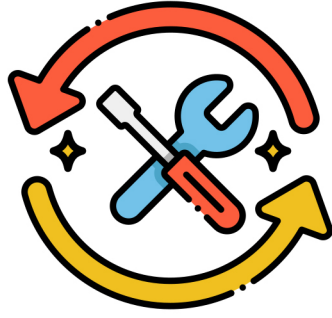
رقم	اسم القطعة	رقم	اسم القطعة	رقم	اسم القطعة
1	غلاف المسدس اليدوي	6	فتاح المسدس الدقيق	11	مقبس المسدس
2	المُكثِّف	7	حامل زناد المسدس	12	النابض البلاستيكي للمسدس
3	فوهات دائرية	8	زناد المسدس	13	التأريض
4	الغطاء الملولب	9	وصلة خرطوم هواء التنظيف	14	الغطاء الخلفي للمسدس
5	العاكس الصغير	10	وصلة خرطوم المسحوق	15	غطاء تثبيت المسدس



الشكل 19: قطع غيار حاقن المسحوق

1. حاقن المسحوق 2. وصلة الخرطوم

جميع الحقوق محفوظة. مجموعة فناوران الصناعية 1



دليل استكشاف الأعطال وإصلاحها

دليل استكشاف الأعطال وإصلاحها (Troubleshooting Guide)

1. مشكلات تدفق الهواء (Air Percolation Issues)

المشكلة: عدم تدفق الهواء عبر سطح المسحوق

(No air is percolating through the powder surface).

السبب المحتمل (Potential Cause)	الحل المقترح (Solution Proposal)
ضغط هواء غير كافٍ	• فحص إمداد الهواء • زيادة ضغط منظم الهواء (Regulator)
مسحوق متكتل (Compacted powder)	• فحص حجم خطوط الهواء الواصلة للمعدات • جعل المسحوق في حالة سيولة (Fluidize) باستخدام هواء نظيف وجاف
خلل في قاعدة التسييل (Fluid bottom defect)	• استبدال قاعدة التسييل
انسداد سرير التسييل (Fluid bed clogged)	• تنظيف سرير التسييل

2. انسداد خراطيم الرش (Plugged Hoses)

المشكلة: انسداد الخراطيم والمضخات بسبب الاندماج الناجم عن الاصطدام

(Impact fusion).

السبب المحتمل (Potential Cause)	الحل المقترح (Solution Proposal)
تراكم طبيعي / عدم إجراء الصيانة الدورية	• تنظيف أو استبدال الأجزاء • وضع إجراءات قياسية للصيانة (SOP)
ضغط الهواء مرتفع جداً	• استخدام إعدادات ضغط هواء أقل في مسدس الرش ومضخات النقل
رطوبة في إمدادات الهواء المضغوط	• التأكد من أن إمداد الهواء المضغوط نظيف وجاف
المسحوق ناعم جداً (Too fine)	• ضبط خليط المسحوق البكر مع المسحوق المسترد (Virgin / Reclaim)

3. كيفية إصلاح تغذية البودرة إلى المسدس

المشكلة: تغذية البودرة إلى المسدس غير كافية أو غير منتظمة.

السبب المحتمل	الحل المقترح
عدم تجميع البودرة بشكل صحيح	• راجع قسم "سرير التجميع" في الدليل القابل للتحميل
ضغط أو حجم هواء غير كافٍ	• تحقق من إمداد الهواء للتأكد من عدم وجود انسدادات لزيادة الضغط • تحقق من الحجم المناسب لخطوط إمداد الهواء • تحقق من مواصفات المعدات • ارفع ضغط هواء التذرية (Atomizing air)
انسداد في إمداد البودرة	• تحقق ونظف أنابيب السحب، المضخات، والخراطيم • تحقق من شاشة المنخل (Sieve screen) من التمزقات وضمان عملها • تحقق من خلو البودرة من المواد الغريبة
الخراطيم ملتوية، مضغوطة أو طويلة جداً	• استبدل الخرطوم المشوه • تجنب الانحناءات الحادة • يجب أن تكون الخراطيم قصيرة قدر الإمكان
تآكل فوهات المضخة (Venturies)	• استبدل القطع المتآكلة • ضع إجراءات قياسية للصيانة

4. كيفية إصلاح تراكم البودرة على فوهة الرش (Spray Nozzle)

المشكلة: أثناء عملية الطلاء، تتراكم البودرة أو مواد التأثير عند فتحة الفوهة.

السبب المحتمل	الحل المقترح
تآكل إسفين الفوهة (Nozzle wedge)	• تحقق من الإسفين أو قم بتغييره
تدفق البودرة مرتفع جداً	• قلل كمية البودرة
البودرة رطبة جداً	• تحقق من وجود رطوبة عالية في الهواء المضغوط أو غرفة الطلاء
طلاء تأثيري: الشحنة الكهروستاتيكية مرتفعة جداً	• قم بإزالة حلقات التفريغ (Discharge rings)
طلاء تأثيري: خرطوم بودرة غير صحيح	• استخدم خرطوم من مواد مؤرضة (Grounded)

5. كيفية إصلاح ضعف الشحن، انخفاض سمك الطبقة، أو عدم كفاية التغطية

المشكلة: عدم القدرة على تحقيق سمك الطبقة الموصى به؛ وتغطية غير منتظمة للمكون.

السبب المحتمل	الحل المقترح
جهد منخفض أو معدوم عند القطب (Electrode)	• تحقق من الجهد عند القطب، الكابل، ومصدر الطاقة • استبدل الأقطاب المفقودة أو المكسورة • نظف التراكبات من الأقطاب
تأريض سيء (Poor ground)	• تحقق من التأريض من السير الناقل عبر الحمالة إلى القطعة؛ يجب أن يكون التأريض أقل من 1 ميغا أوم • أزل أي تراكم للمواد العازلة من السير والحمالات
تدفق البودرة منخفض جداً	• ارفع معدل تدفق البودرة
طلاء تأثيري: الشحنة الكهروستاتيكية مرتفعة جداً	• قم بإزالة حلقات التفريغ
تدفق البودرة من المسدسات مرتفع جداً مما يقلل كفاءة الشحن	• قلل تدفق البودرة من المسدسات حتى يتم شحن المادة بشكل صحيح
الرطوبة منخفضة جداً (في حالة رش الكورونا)	• اضبط الرطوبة وفقاً لمواصفات نظامك (RH :60-40)
البودرة ناعمة جداً	• اضبط خليط البودرة الجديدة مع المستردة

6. كيفية إصلاح ضعف الاختراق (Faraday Cage Effect)

المشكلة: عدم قدرة البودرة على الطلاء في المناطق التي تشكل "قفص فاراداي" (الزوايا الضيقة).

السبب المحتمل	الحل المقترح
الجهد: شدة التيار (μA) مرتفعة جداً	• قلل شدة التيار (μA) لضمان تراكم البودرة على الحواف بالتساوي دون تنافر من الزوايا
سرعة البودرة / الهواء مرتفعة جداً	• قلل ضغط الهواء لضمان عدم تطاير البودرة من الفجوات
تدفق البودرة منخفض جداً	• ارفع معدل تدفق البودرة
تقنية رش أو وضع مسدس غير صحيحة	• اضبط المسدس بحيث يتم توجيه البودرة نحو الأسطح المجاورة للزوايا
نمط رش غير مناسب	• اختر فوهة أو عاكس (Deflector) مختلف • راجع الشركة المصنعة للمعدات
البودرة ناعمة جداً	• اضبط خليط البودرة الجديدة مع المستردة
القطعة قريبة جداً أو بعيدة جداً عن المسدس	• قلل أو زد المسافة

7. كيفية إصلاح تنافر البودرة عن القطعة / عدم التصاقها

المشكلة: البودرة لا تلتصق بالسطح أو تسقط جزئياً.

السبب المحتمل	الحل المقترح
تأريض سيء	• تحقق من نقاط التلامس والخطافات • تأكد من وجود تأريض كافٍ
الشحنة منخفضة جداً	• ارفع الجهد الكهربائي
تدفق البودرة مرتفع جداً	• قلل تدفق البودرة
البودرة ناعمة جداً	• اضبط خليط البودرة الجديدة مع المستردة
السيولة (Fluidity) عالية جداً	• اتصل بمورد البودرة
سمك الطبقة مرتفع جداً	• قلل سمك الطبقة
تأثير النفخ بسبب هواء النقل الزائد أو المسافة غير الكافية	• قلل إعدادات الهواء • زد المسافة عن القطعة

8. كيفية إصلاح نمط رش الطلاء الضعيف

المشكلة: البودرة لا تلتصق بالسطح أو تسقط جزئياً.

السبب المحتمل	الحل المقترح
تآكل أجزاء المسدس	• استبدل الفوهات المتآكلة، العواكس، وأكمام الأقطاب
انسداد بسبب الاندماج الناتج عن الاصطدام	• نظف أي اندماج ناتج عن الاصطدام من القطع: ضع إجراءات صيانة قياسية
انسداد الخراطيم، المضخات، أنابيب السحب أو المسدسات	• تحقق/نظف الخراطيم، المضخات، أنابيب السحب والمسدسات • تأكد من جفاف الهواء المضغوط • اضبط الرطوبة وفقاً لمواصفات نظامك

9. كيفية إصلاح تذبذب سمك الطبقة أو عدم انتظام سمك الطلاء

المشكلة: سمك طبقة غير منتظم على المكون (مرئي أو يمكن قياسه).

السبب المحتمل	الحل المقترح
تأريض سيء	• تحقق من الخطافات ونظفها إذا لزم الأمر • قم بقياس التأريض
تدفق بودرة غير منتظم	• تحقق من التمييز، خراطيم البودرة، وفوهات التاب (Tab nozzles)
تطبيق يدوي غير منتظم	• تدريب الموظفين أو طلب تدريب إضافي على تطبيق الطلاء بالبودرة
التطبيق الآلي: تباعد غير منتظم للمسدسات، إعداد حركة غير صحيح، إلخ.	• قم بقياس وضبط المسافات بين المسدسات • اضبط حركة المسدس (Stroke) • حسن منحنى الحركة (Sine curve) للمسدسات الآلية

10. كيفية إصلاح تكون تكتلات البودرة داخل الصندوق الكرتوني

المشكلة: تكون كتل داخل الصندوق الكرتوني أو وعاء التمييز.

السبب المحتمل	الحل المقترح
درجة حرارة ورطوبة التخزين مرتفعة جداً	• قلل درجة حرارة التخزين • استخدم المنخل لتنقية البودرة
درجة الحرارة والرطوبة أثناء النقل مرتفعة جداً	• تحقق من رطوبة البودرة • راقب درجة الحرارة أثناء النقل
الضغط أثناء التخزين مرتفع جداً	• لا تقم بتكديس أكياس البودرة فوق بعضها في المستودع
البودرة تجاوزت تاريخ الصلاحية	• استخدم مواد جديدة
النقل من الصندوق الكرتوني	• استخدم الأرضية المهتزة (Vibrating floor) عند الضرورة فقط
جودة البودرة منخفضة	• اتصل بمورد البودرة • تجنب استخدام بودرة ذات جودة منخفضة

ELcoat
Powder coating Equ. ®



مجموعة فن آوران الصناعية
مورّد معدات خطوط الطلاء بالبودرة
العنوان: طهران - طريق رسالت السريع
شارع بني هاشم - رقم ١٦٤
الهاتف: ٢٢٥٠٩٦٥٠ - ٢٢٥١١٤٥٠ (٩٨٢١)

الموقع الإلكتروني: www.fanavarangroup.com



[powdercoating_elcoat](https://www.instagram.com/powdercoating_elcoat)

