Robot1 - دليل المستخدم

برنامج التحكم في الروبوتات BORUNTE مع وحدة التحكم HC عبر الشبكة: نافذة رئيسية، الوضع، الدورة، المدخلات والمخرجات، التعبئة في صندوق، بيانات الاستشعار · مثال لبرنامج "simple-pod" (9 أوضاع) تم تكوينه.

Robot1 يتصل بالوحدة المتحكم فيها عبر كابل إيثرنت، ويمنح المشغل كل ما يحتاجه لإجراء العمل القياسي: تحديد المواقع، والتحكم في الحركات، والاستجابة للمستشعرات (مدخلات X)، والتحكم في الصمامات والقبضة (مدخلات Y)، ووضع القطع في الصناديق في صفوف وأسلاك، وتحميل البرنامج الجاهز على الفلاش، ومراقبة الروبوت الذي يعمل وفقًا لبرنامجه.

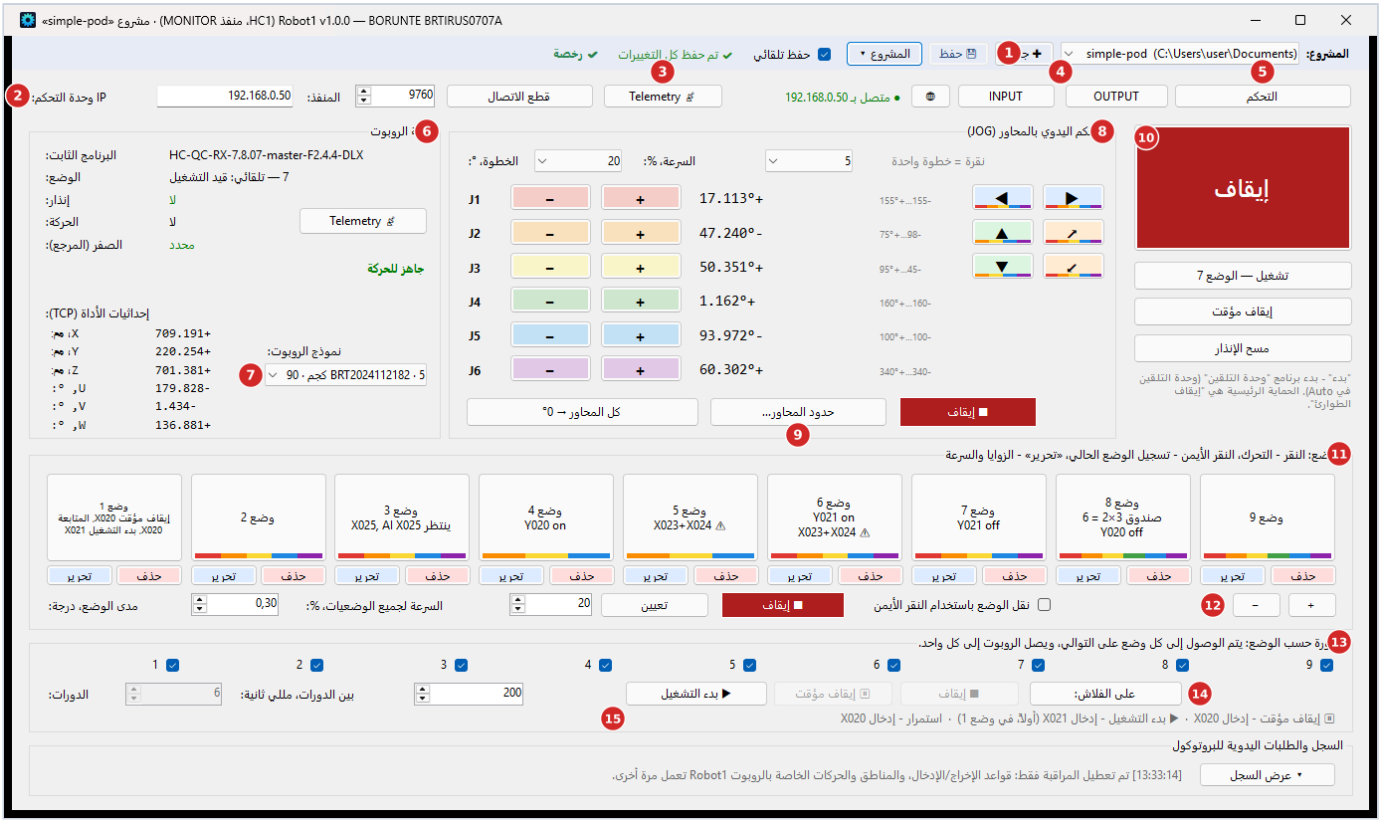
جهاز كمبيوتر	Ethernet	وحدة التحكم HC	مدخلات	منافذ Y
Robot1	192.168.0.50 : 9760	وحدة الإرسال التلقائي في السيارة	، مستشعرات، أزرار	، صمامات، نظام تفريغ

يمكن العمل مع الروبوت بطريقتين: يمكن الجمع بينهما:

- **Robot1 يتحكم في الروبوت بنفسه** - من خلال "دورة الوضعيات" في النافذة الرئيسية. تم تشغيل برنامج الأوامر عن بعد على وحدة التحكم (الوضع 7 - "تلقائي: قيد التنفيذ"). Robot1 يرسل الوضعيات بالتتابع، ويراقب المدخلات، ويشغل المخرجات، ويضع الأجزاء في الصندوق. كل شيء يعمل هنا: إيقاف مؤقت واستئناف من خلال المدخلات، وحماية الأجزاء، وحظر محاور الحركة، واستقبال الذكاء الاصطناعي.
- **يعمل الروبوت وفقًا لبرنامجه.** - زر "إلى ذاكرة الفلاش..." يسجل نفس الدورة البرمجية لوحدة التلقين (الأرشيف `HCBackupRobot_...`)، ويتم تحميلها على الوحدة المركزية عبر منفذ USB. لم يعد الروبوت يحتاج إلى جهاز كمبيوتر؛ تعرض نافذة **Telemetry** ما يفعله الروبوت، وتتيح تحديد رقم القطعة، وإرسال إشارة عبر الذاكرة M، وتسجيل قيم المسجلات Addr-800...809.

1. النافذة الرئيسية: المناطق
2. المشروع
3. الاتصال
4. حالة الروبوت
5. نموذج الروبوت
6. بيانات الاستشعار - الروبوت وفقًا لبرنامجه
7. التحكم اليدوي في المحاور (JOG)
8. حدود المحاور
9. إيقاف، بدء، إيقاف مؤقت، إعادة التشغيل
10. أوضاع
11. نافذة الوضع "تعديل"
12. سلسلة من الحركات و "لتخزين على الفلاش"
13. المخرجات - OUTPUT
14. المدخلات - INPUT
15. التعبئة في صندوق
16. السجل
17. زر "التحكم" - فقط بعد التدريب
18. السلامة
19. **الجزء الثاني: برنامج "simple-pod": 9 تمارين، ومواضع البداية والنهاية.**

1. النافذة الرئيسية: المناطق



نافذة التحكم الرئيسية: Robot1، مشروع "simple-pod". الأرقام تشير إلى المناطق الموضحة في الجدول أدناه.

№	المنطقة	ما الغرض منها؟
1	المشروع	اختيار وإنشاء وحفظ المشروع (الحركات، قواعد المدخلات والمخرجات، الصندوق، الحدود). التخزين التلقائي، الترخيص.
2	الاتصال	عنوان IP ومنفذ وحدة التحكم، زر "الاتصال / قطع الاتصال".
3	Telemetry	نافذة مراقبة الروبوت الذي يعمل وفقًا للبرنامج من الفلاش (القسم 6).
4	INPUT / OUTPUT	صفحات المدخلات X والمخرجات Y: المصابيح، التشغيل/الإيقاف اليدوي، جميع القواعد (الأقسام 13، 14).
5	التحكم	الكاميرات، الذكاء الاصطناعي، الرؤية ثلاثية الأبعاد، والبرامج - **فقط بعد التدريب** (المادة 17).
6	حالة الروبوت	البرمجة، الوضع، عطل، الحركة، الصفر، سطر الاستعداد، إحداثيات الأداة (TCP).
7	نموذج الروبوت	أي روبوت Borunte متصل: يعتمد ذلك على حدود المصنع ونموذج الروبوت، بالإضافة إلى حساب موقع الرأس.
8	JOG	الحركة اليدوية: كل محور على خطوة واحدة والرأس بشكل مستقيم مع تثبيت الجزء (أزرار ملونة مع أسهم).
9	حدود المحاور...	قيود برمجية للمحاور، مجموعات محفوظة، "وضع التشغيل".
10	زر "إيقاف" وأنظمة أخرى	زر "إيقاف" كبير، "وضع التشغيل 7"، "إيقاف مؤقت"، "إعادة الضبط".
11	أوضاع	أزرار الوضع: الماوس الأيسر - التحرك، الماوس الأيمن - التسجيل، "إعدادات" - الزوايا، السرعة، الصندوق، INPUT، OUTPUT.
12	إعدادات الوضع العامة	إمكانية تحديد الوضع، سرعة تحديد الوضع لجميع الوضعيات، "■ إيقاف"، "سحب الوضع باستخدام زر الفأرة الأيمن"، "- / +" - عدد الوضعيات.
13	حلقة على المواضع	ما هي الأوض في الحلقة، وكم عدد الحلقات، والإيقاف بين الحلقات، "▶ بدء"، " ⏸ إيقاف"، "■ إيقاف".

14	على الفلاش:	تسجيل حلقة البرنامج على وحدة التلقين في ذاكرة فلاش USB.
15	إرشادات الإدخال	تحديد الإدخالات التي يتم إيقاف الحلقة، وبدءها، واستئنافها.

2. المشروع

المشروع عبارة عن ملف واحد `r1proj.` موجود في المجلد `Documents\Robot1\Проекты`. ويحتوي هذا الملف على جميع الإعدادات الخاصة بمهمة معينة: أوضاع الجسم وسرعتها، والدورة، وقواعد الإدخال والإخراج، وترتيب العناصر في الصندوق، والحدود القصوى للمحاور، ونموذج الروبوت.

- **المشروع:** – قائمة بالمشاريع؛ عند اختيار مشروع آخر، يتم تحميل إعداداته تلقائيًا.
- **+ جديد** – مشروع فارغ؛ **حفظ** – تسجيل الآن؛ **المشروع** ▾ – "حفظ باسم..."، "تغيير الاسم..."، "حذف المشروع من سلة المهملات..."، "فتح ملف المشروع..."، "فتح مجلد المشاريع"، "إلغاء التغييرات غير المحفوظة".
- **التخزين التلقائي** - يتم تسجيل كل تغيير تلقائيًا (مع إظهار الوقت "تم التخزين التلقائي في 12:02:00").
- ✓ **الترخيص** - الترخيص نشط. البرنامج يعمل في وضع تجريبي بدون مفتاح.

لجميع المكونات أو الأجزاء الجديدة، قم بإنشاء مشروع منفصل - وبهذا، لن تؤثر إعدادات عمل واحد على عمل آخر. قبل إجراء تغييرات كبيرة، قم بعمل نسخة: "المشروع ▾" → "حفظ باسم...". يمكن نقل ملف المشروع إلى جهاز كمبيوتر آخر وفتحه من خلال "فتح ملف المشروع...".

نصائح

- **قائمة المشروع** - حدد مشروعًا آخر - ستعيد البرنامج تعيين جميع الإعدادات: الإدخال، الإخراج، التحكم، TCP، الحدود، المواضع، والكاميرا ثلاثية الأبعاد.
- **+ جديد** - مشروع يتميز بإعدادات افتراضية: بدون قواعد أو قيود، أو فئات TCP، أو إعدادات محفوظة.
- **التخزين التلقائي** - مُفعّل: يتم تسجيل أي تغيير (مثل إدخال البيانات، وإخراجها، والتحكم، و TCP، والحدود، والوضعية، والكاميرا ثلاثية الأبعاد) على الفور في المشروع الحالي. - مُعطل: تتراكم التغييرات، ويتم تسجيلها في المشروع بواسطة خيار "حفظ"، وفي حالة تغيير المشروع أو الخروج من البرنامج، سيطلب البرنامج تحديد كيفية التعامل مع هذه التغييرات.
- 🌐 - لغة واجهة المستخدم. يتم تخزين الترجمات في قاعدة البيانات robot1.db (جدول i18n)، ويتم حفظ الخيارات حتى المرة التالية لبدء التشغيل.

3. الاتصال



عنوان IP، المنفذ، زر الاتصال

- **عنوان وحدة التحكم** - عنوان الروبوت في الشبكة (للروبوت `192.168.0.50`)، ويتم تحديده على جهاز التحكم في إعدادات الشبكة. **منفذ** - `9760`.
- **الاتصال** - بعد الاتصال، تظهر على الجانب الأيمن علامة "● متصل بـ 192.168.0.50"، وتتغير الزر إلى "قطع الاتصال". Robot1 يستعلم عن وحدة التحكم كل 0.3 ثانية.
- يجب أن يكون الكمبيوتر في نفس الشبكة (مثل 192.168.0.10، مع قناع 255.255.255.0). يتم شرح إعداد الشبكة والبرنامج الخاص بالأوامر عن بعد بالتفصيل في دليل منفصل بعنوان «BORUNTE – التحكم عن بعد عبر الشبكة».

4. حالة الروبوت

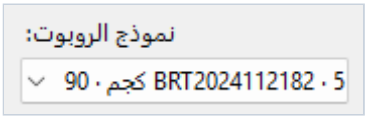


وحدة "حالة الروبوت"

- **البرنامج الثابت** - نسخة وحدة التحكم (هنا HC-QC-RX-7.8.07-master-F2.4.4-DLX).
- **الوضع** - ما يفعله المتحكم (جدول أدناه).
- **الحادث** - "لا" يعني حالة "غير ممكنة"، أما في حالة وقوع حادث، فإن البرنامج يتوقف.
- **الحركة** - هل يتحرك الروبوت حاليًا؟
- **الصفر (المصدر)** - هل تم تحديد الصفر على المحاور؟ بدون الصفر، لن يتحرك الروبوت.
- **سطر الاستعداد** - يشير الخط الأحمر "غير جاهز: ..." إلى الإجراء المطلوب (مثل "اضغط على زر البدء - وضع 7")؛ والخط الأخضر يعني أن الروبوت يستقبل الأوامر.
- **إحداثيات الأداة (TCP)** - X، Y، Z بالمليمتر وزوايا U، V، W - موقع الرأس وفقًا لبيانات وحدة التحكم.
- **بيانات الرصد** - نفس النافذة التي تحتوي على الزر الموجود في الأعلى (القسم 6).

الوضع	ما تعنيه	يستقبل الحركة من الكمبيوتر
1 - يدوي (MANUAL)	وحدة التحكم اليدوية، التعامل مع وحدة التحكم	لا
2 - إيقاف التشغيل	وحدة التحكم في وضع التشغيل، البرنامج لا يعمل	لا - اضغط على "بدء - وضع 7"
7 - إيقاف التشغيل، يتم التنفيذ	يتم تنفيذ برنامج الأوامر عن بعد (أو البرنامج من الفلاش)	**نعم** (لبرنامج الأوامر عن بعد)
3 - إيقاف، 8 - خطوة بخطوة، 9 - دورة واحدة	إيقاف التشغيل، التصحيح خطوة بخطوة، دورة واحدة من البرنامج	لا

5. نموذج الروبوت



اختيار النموذج

في القائمة: جميع الروبوتات ذات 6 محاور من Borunte، بنفس وحدة التحكم HC والتحكم عن بعد، وبنفس الأبعاد، وقدرة التحميل، والمسافة: BRTIRUS0401A، 0707A، 0805A، BRT2024112182، 1510A، WD1506A، 1820A، 2030A، 2110A، WD2206A، 2550A، 2520B، 3030A، 3511A. الروبوت المتصل هو **BRT2024112182** (وهو 5: BRTIRUS0805A كجم، 990 مم، تم قياس أبعاد الأجزاء على الروبوت نفسه).

يعتمد ذلك على النموذج:

- **حدود التصنيع للأعمدة** - الحدود الموجودة في نافذة "حدود الأعمدة..." وعلامات الظل على الزوايا في JOG؛ يتم اقتطاع الحدود البرمجية تلقائيًا وفقًا للنموذج المحدد.
- **حساب وضعية الرأس** بالنسبة للزوايا - بالنسبة لأزرار التحكم الملونة ذات الأسهم، والوضع الرأسي، ورفع التحقق من الإمساك، ووضعها في الصندوق (الصفوف، والطبقات، والوصول من الأعلى).

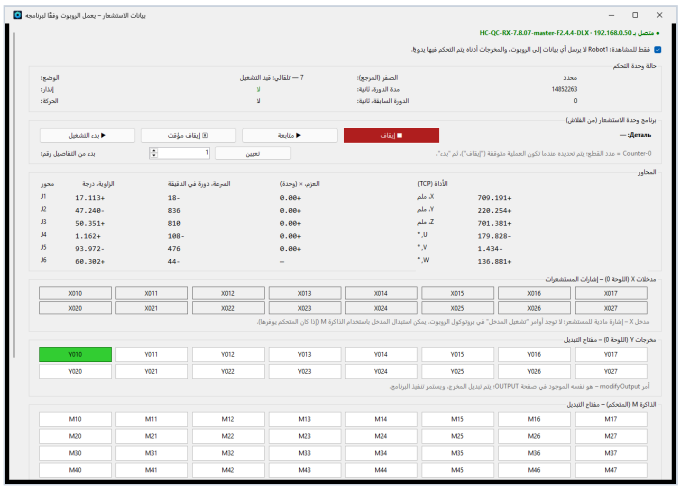
> عند توصيل Robot1، يقوم تلقائيًا بمطابقة الحساب مع إحداثيات وحدة التحكم. إذا تم اختيار نموذج مختلف، ولكنه متوافق، فسيقوم بتغييره وتسجيل ذلك في السجل، على سبيل المثال: "نموذج الروبوت BRT2024112182 يتطابق مع وحدة التحكم: 0.8 مم".

نصائح

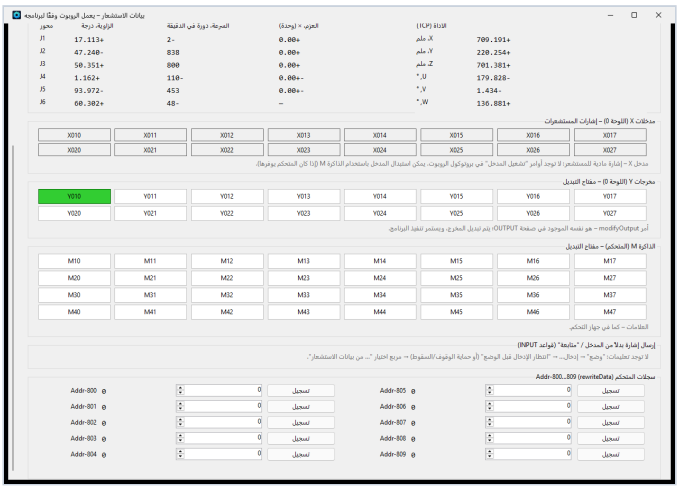
- **نموذج الروبوت** – روبوتات "بورونتي" ذات 6 محاور مع وحدة التحكم "HC": الأبعاد للتحليل (الصندوق، الارتفاع الرأسي، فحص الإمساك)، الحدود والسرعات المصنعة للمحاور. هذا النموذج ليس هو الصحيح؛ فالتحليل يختلف عن الروبوت بضفيرة عشرات المليمترات. عند الاتصال، تقوم البرنامج بمقارنة النماذج مع إحداثيات وحدة التحكم واختيار النموذج المناسب.

6. نظام المراقبة عن بعد – يعمل الروبوت وفقًا لبرنامجه.

البيانات التليفلكية: نافذة تعرض معلومات حول وضع عمل الروبوت **غير خاضع للرقابة Robot1**...أو وفقًا للبرنامج المخزن في وحدة التحكم (على سبيل المثال، من خلال زر "إلى ذاكرة الفلاش..."). في هذه الحالة، تكمن المنطق والخوارزمية داخل الروبوت نفسه: فهو ينتظر المدخلات، ويتحقق من أجهزة الاستشعار، ويعد الأجزاء، ويقوم بترتيبها في الخلايا المخصصة. Robot1 إنها تراقب فقط، وعندما يكون ذلك ضروريًا، تقوم بإرسال القيم إلى الروبوت عبر.. **ذاكرة M**, **عداد الأرقام: Counter-0** و **سجلات العناوين من 800 إلى 809** — البرنامج الذي يتحكم في الروبوت يقوم بقراءة هذه البيانات تلقائيًا.



رأس النافذة: الحالة، وحدة المراقبة عن بعد، المحاور، المدخلات، المخرجات، الذاكرة M.



أسفل النافذة: الذاكرة M، الإشارة بدلاً من المدخل، سجلات العنوان 800... 809.

الوحدة	ماذا يفعل؟
مجرد المراقبة	[مُفَعَّلة افتراضيًا]: Robot1 لا يرسل الروبوت أي شيء إلى الروبوت الآخر - قواعد الإخراج/الاستقبال، والمناطق المحظورة، وحركة النافذة الرئيسية مُعطلة. أنت تتحكم في المخرجات (M) والسجلات في هذه النافذة.
حالة وحدة التحكم	الوضع، حالة الطوارئ، الحركة، الصفر، دورة الوقت، ودورة الوقت السابقة، صفحة.
برنامج وحدة الاستشعار (من الفلاش)	▶ **بدء**, ⏸ **إيقاف مؤقت**, ▶ **استئناف**, ■ **إيقاف** — تتحكم في البرنامج الذي يتم تشغيله عن طريق جهاز التحكم. "تفاصيل: N" - عدد التفاصيل المكدسة. **بدء من التفاصيل رقم** + "تحديد" - تسجيل عداد Counter-0 (= عدد التفاصيل المكدسة): سيستمر البرنامج في التكدير من الخلية المطلوبة في الصندوق. يتم تحديدها عندما يكون البرنامج في وضع "إيقاف"، ثم "بدء".
المحاور	زاوية كل محور، السرعة (دورة في الدقيقة)، العزم (نسبة إلى القيمة الاسمية)، و إحداثيات الأداة (TCP).
مدخلات X	مصابيح المستشعرات في اللوحة 0 (X010–X027). المدخل: إشارة فيزيائية، لا يمكن "تفعيل المدخل" عبر الشبكة، ويمكن استبداله بالذاكرة M.
منافذ Y	النقر يقوم بتفعيل المنفذ (أخضر = مُفعل). يعمل أيضًا أثناء تشغيل برنامج "التلقين".
ذاكرة M	النقر يقوم بتفعيل بت الذاكرة الخاص بالتحكم (مثل الأزرار الموجودة على جهاز التحكم: M41 = النقطة 25). يمكن للبرنامج الانتظار لـ M بدلاً من الإدخال. M30 و M34 مخصصان لبرنامج الروبوت - لا يتم لمسها.
إرسال إشارة بدلاً من الإدخال / "متابعة"	أزرار للتحكم في وضعيات الإدخال مع علامة "... من بيانات الاستشعار": "انتظار الإدخال قبل الوضع"، وحماية من السقوط. يقوم المسؤول بإرسال إشارة عبر الزر في الحلقة Robot1 وفي البرنامج الموجود على الفلاش (عبر الذاكرة المحددة M).
سجلات Addr-800...809	القيم الحالية و "تسجيل". يتم إرسال الأرقام إلى برنامج الروبوت هنا: رقم الجزء، الطبقة، الوصفة، وضع التشغيل. يتم قراءة القيمة المسجلة مرة أخرى (تم التحقق من ذلك على هذا الروبوت).

> نافذة المراقبة لا تحرك الروبوت. ولكن الأزرار الخاصة بالمنافذ Y وذاكرة M تعمل مباشرة على الروبوت الفعلي - تأكد من أن ذلك آمن قبل النقر (صمام، ماسك، إشارة للبرنامج).

نصائح

- **مجرد المراقبة** — Robot1 لا يرسل أي شيء إلى الروبوت: تم تعطيل إعدادات الإخراج/المدخل، والمناطق المحظورة، والحركات من النافذة الرئيسية. أنت تتحكم في الخروج من النافذة بنفسك.
- **ذاكرة M** - العلامات - مثل الموجودة في جهاز التحكم (M41 = النقطة 25).
- **السجلات من العنوان 800 إلى 809: يتم قراءة القيمة المخزنة فيها وإعادتها.**

7. التحكم اليدوي في المحاور (JOG)

- **الخطوة، درجة** – عدد الدرجات (لأزرار ذات الأسهم – المليمترات) التي يمثلها كل ضغطة. **السرعة، %** – سرعة الحركة اليدوية؛ ابدأ بـ 1-5%.
- **J6...J1 "–" / "+":** - قم بتدوير محور واحد بمقدار خطوة واحدة. لكل محور لونه الخاص (طيف الألوان): J1 - أحمر، J2 - برتقالي، J3 - أصفر، J4 - أخضر، J5 - أزرق، J6 - بنفسجي؛ نفس الألوان موجودة في الشريط الموجود على أزرار التحكم. على اليمين، يظهر الزاوية الحالية وحدود المحور (على سبيل المثال، -155...+155°). يتم اقتطاع القيمة التي تتجاوز الحد إلى الحد الأقصى، ويتم إلغاء الحركة عند الحد.
- **أزرار ذات الأسهم** - يتحرك الرأس بشكل مستقيم بمقدار خطوة واحدة في المليمتر، وتظل جميع المحاور تثبت الجزء كما هو (ولا يدور ولا ينحني). اللون: مجموعة، السهم: الاتجاه (كما هو واضح، عند الوقوف خلف الروبوت والوجه موجه إلى الصندوق):
  - أزرق (في الخلية J1) - للانتقال إلى اليسار أو اليمين في الصف (مثل "إلى اليسار من الخلية الأولى" في مربع الاختيار).
  - **الأخضر ▲ ▼ (العمود الأيسر)** - اتجاه صعودي/هبوطي حاد.
  - البرتقالي (السهم الأيمن واليسار) - يشير إلى: أبعد عن الروبوت / **أقرب إلى الروبوت**.

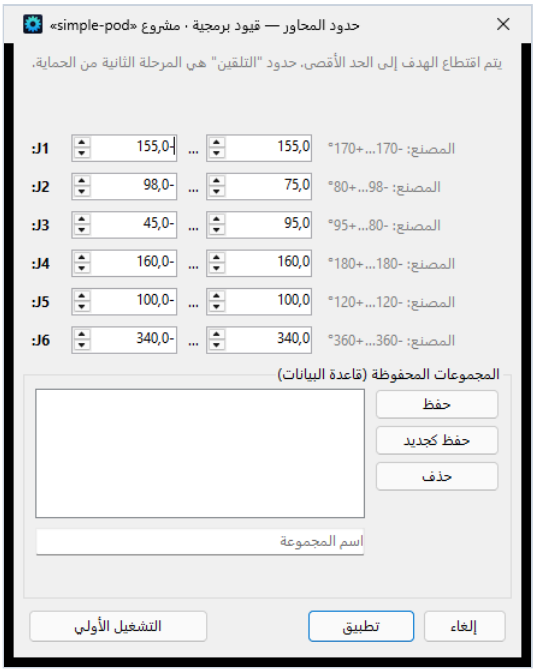
  الخط الملون في الجزء السفلي من الزر مع السهم يشير إلى المحاور التي ستدور عند هذه الخطوة (الألوان هي نفسها الموجودة في المحاور J6...J1). يتم حساب المجموعة بناءً على الموضع الحالي للروبوت.
- **جميع المحاور ← 0°** - تعيين جميع المحاور إلى الصفر (متاح عند توفر الظروف الآمنة).
- ■ **إيقاف** - لإيقاف الحركة اليدوية.

> يمكن استخدام الأزرار ذات الأسهم لتحديد الجزء بدقة فوق مكان التثبيت وتسجيل الوضع باستخدام الماوس - سيظل الجزء موازياً للأجزاء المثبتة بالفعل.

نصائح

- ◄ ► **على طول** - يتحرك الجزء على طول المحور (X أو Y) بخطوة محددة في حقل "الخطوة"، ملم، وبنفس الارتفاع: ◄ إلى اليسار، ► إلى اليمين (كما في الصندوق). الجزء لا يدور ولا ينحني - يبقى موازياً للجزء المكدس.
- ▲ ▼ **لأعلى / لأسفل** - الرأس في وضع عمودي تمامًا، على مسافة "خطوة" من حقل "خطوة"، مم؛ قيم X و Y لا تتغير (ديناميكية النموذج المختار للروبوت).
- ↗ ↙ **إلى الأمام / إلى الخلف** - رأس في اتجاه مستقيم على محور آخر من القاعدة - من الروبوت أو إليه - بمسافة "خطوة"، مم؛ الارتفاع هو نفسه.

8. حدود المحاور



نافذة "حدود المحاور..."

قيود الزوايا البرمجية هي الخطوة الأولى في الحماية. أي هدف (مثل JOG، أو وضع، أو دورة، أو قاعدة إدخال، أو صندوق) خارج النطاق المحدد يتم اقتطاعه إلى الحد **الحد** قبل إرساله إلى الجهاز. على الجانب الأيمن، هناك حدود المصنع الخاصة بنموذج معين ("مصنع: -170...+170 درجة"): لا يمكن وضع قيود برمجية أوسع من هذه الحدود. الحدود المصنعة للتحكم، والتي يتم ضبطها على جهاز التحكم عن بعد، تظل الخطوة الثانية.

- **J1...J6** — الحد الأدنى والأعلى، بوحدات درجة.
- **مجموعات محفوظة** - "حفظ"، "كما جديد"، "حذف" مع اسم المجموعة: قيود مختلفة لكل منطقة.
- **محدودات التشغيل** - حدود آمنة مصممة خصيصًا للاستخدام في التشغيل الأولي.
- **تطبيق** - تفعيل الخيار للمشروع؛ **إلغاء** - إغلاق الخيار دون تغيير.

في المشروع "simple-pod": J1 −155...+155، J2 −98...+75، J3 −45...+95، J4 −160...+160، J5 −100...+100، J6 −340...+340°.

نصائح

- **الحدود** - يتم التحقق منها في البرنامج: يتم اقتطاع الهدف حتى الحدود المحددة قبل إرساله إلى الروبوت. الحدود المصنعة للمتحكم (يتم ضبطها على جهاز التحكم) تمثل خط دفاع ثانٍ.
- **قائمة المجموعات** - انقر - تحميل قيم المجموعة في الحقول؛ تغيير الحقول - سيؤدي الضغط على "حفظ" إلى تحديث المجموعة المحددة، بينما سيؤدي الضغط على "ك جديد" إلى إنشاء سجل منفصل.

9. إيقاف، بدء، إيقاف مؤقت، إعادة الضبط

- **توقف** (أحمر كبير) - إيقاف فوري للحركة والدورة.
- **بدء - وضع 7** - لتشغيل برنامج الأوامر عن بعد (يجب أن يكون وحدة التلقين في وضع "تلقائي" مع تفعيل البرنامج). بعد ذلك، يصبح شريط الاستعداد أخضر.
- **إيقاف** - إيقاف تشغيل برنامج وحدة التلقين (أمر الإيقاف عبر الشبكة).
- **إعادة ضبط حالة الطوارئ** - إعادة ضبط نظام التحكم بعد معالجة سبب الحادث.

الحماية الرئيسية هي زر الإيقاف التلقائي (E-STOP) الموجود في جهاز التحكم وفي الموقع. أما الأزرار الموجودة على الشاشة، فهي تعتمد على الشبكة والحاسوب، ولا يمكن أن تحل محل زر الإيقاف التلقائي.

نصائح

- **بدء** - يبدأ تشغيل برنامج وحدة التلقين عن بعد: يجب أن تكون وحدة التلقين في وضع التشغيل مع فتح البرنامج. الحماية الرئيسية هي مفتاح الإيقاف المادي.

10. وضعيات



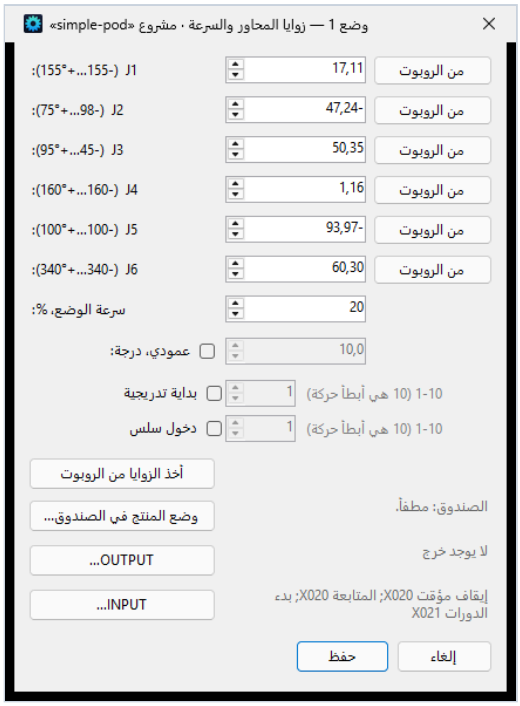
كتلة "وضعيات للعرض": أزرار الوضعيات مع تسميات القواعد، "تحرير"، "توسيع" وإعدادات عامة

- **شريط ملون في الجزء السفلي من زر الوضع** - المحاور التي تتحرك إلى هذا الوضع (الزاوية تختلف عن الوضع السابق بشكل أكبر؛ للوضع رقم 1 - من الوضع السابق): الألوان هي نفسها لأزرار المحاور J1...J6. الوضع العمودي: J2، J3، J5. الأزرار أسفل الوضع: الأزرق "إلغاء" - الزوايا والسرعة، الأحمر "حذف" - حذف الوضع.
- **التحكم في وضعية الروبوت عن طريق الضغط** - يقوم الروبوت بالتحرك إلى هذه الوضعية (بسرعة الوضعية). إذا كان للوضع مخرجات، فستعمل هذه المخرجات عندما يصل الروبوت إلى هذه الوضعية.
- **تسجيل وضعية الروبوت بناءً على الضغط على الزر** - تسجيل زوايا الروبوت الحالية بناءً على الضغط على الزر.
- **الحد:** - وضعية الجسم: الزوايا، السرعة، الوضعية الرأسية، سلاسة الحركة، الصندوق، الإخراج، الإدخال (القسم 11). **إزالة:** - حذف الوضعية.
- **خيارات الإعداد على الزر** - الإعدادات الحالية للوضعية "Y020 on" هي: "الخروج من الوضع"، "الانتظار لـ X025"، "حماية من السقوط (X023+X024)"، "تجميع (3×2 = 6)"، "إيقاف X020، واستئناف X020، وبدء X021" - وهي قواعد عامة للإدخال، تم تحديدها من خلال هذه الوضعية.
- **حدود الوضع، درجة** - يحدد مدى قرب الروبوت (في كل محور) لكي يعتبر الوضع قد تم تحقيقه، ويتم تفعيل مخرجاته. في التصميم: 0.30 درجة.
- **سرعة لجميع الوضعيات، بالمئة** + **تحديد** - سرعة واحدة لجميع الوضعيات.
- ■ **توقف** - إيقاف الحركة والعودة إلى وضع الاستلقاء.
- **السحب باستخدام زر الفأرة الأيمن** - قم بتفعيلها للسحب باستخدام زر الفأرة الأيمن لتغيير ترتيب الوضع، ببساطة اضغط على زر الفأرة الأيمن على الوضع ثم اسحبه إلى المكان المطلوب. الأرقام الموجودة في قواعد الدخول والخروج ستتحرك مع الوضع. النقر على زر الفأرة الأيمن بدون سحب سيظل يسجل الوضع. بشكل افتراضي، يتم تعطيل هذه الميزة لمنع تحريك الوضع عن طريق الخطأ.
- **– / +** — إزالة آخر وضع (مع التأكيد) أو إضافة وضع جديد: بشكل افتراضي في النهاية، يمكن إضافته في أي مكان - سيتحرك الوضعون التالية بمقدار +1؛ يأخذ الوضع الجديد من الوضع السابق.

نصائح

- **أزرار الوضع** - النقر بزر الماوس: الانتقال إلى وضع معين، النقر بزر الماوس الأيمن: تسجيل الوضع الحالي، "تخصيص": تحديد الزوايا وسرعة الحركة.
- **السحب باستخدام زر الفأرة الأيمن** - مُفعل - اضغط باستمرار على زر الفأرة الأيمن على الوضع الحالي، ثم اسحبه إلى المكان المطلوب: سيتم تبديل الوضعين؛ - مُعطل - سيظل النقر على زر الفأرة الأيمن يسجل الوضع الحالي.
- **الوصول إلى الوضع** - عندما تصل كل محور إلى هذا الحد من الهدف وتنتهي الحركة، يتم تفعيل هذا الوضع. يتم تفعيل هذا الوضع أيضًا من خلال مخرجات الوضع الموجودة في الصفحة "OUTPUT". 0.5 درجة - مع هامش: بعد توقف المحور، تكون قيمه في كسور الدرجة.
- ""+" - لإضافة وضعية جديدة." - رقم الوضعية الافتراضي: هو الرقم الذي يلي آخر وضعية؛ ويمكن تعيين رقم أصغر، وفي هذه الحالة، ستتغير أرقام جميع الوضعيات التي تليها بمقدار +1. تأخذ الوضعية الجديدة زواياها من الوضعية التي سبقتها.

11. نافذة الوضع "تحرير"



الوضع 1 - زوايا المحاور وسرعة

- **J1...J6** – زوايا الوضع، مع تحديد الحدود على المحور (في الأقواس). **من الروبوت** – تحديد زاوية محور واحد من الروبوت؛ **تحديد الزوايا من الروبوت** – تحديدها جميعًا مرة واحدة.
- **سرعة الوضع، بالمئة** – وهي تعبر عن سرعة حركة الجسم في هذا الوضع.
- **عمودي، درجة** - يتم تحديد الوضعية عن طريق الرفع (+) أو النزول (-)، بدءًا من المكان الذي يقف فيه الروبوت: يظل الرأس عموديًا تمامًا، ولا ينحرف.
- **بدء تدريجي 1-10** - ابدأ الحركة ببطء نحو الوضع المطلوب؛ **وصول تدريجي 1-10** - الوصول إلى الوضع المطلوب ببطء (10 هو أبطأ). يمكن الحفاظ على سرعة الوضع عند مستوى عالٍ.
- **وضع المنتج في الصندوق...** - تحديد مكان وضع المنتج (المادة 15). على اليمين: "الصندوق: مُفعل" أو "3×2".
- **المخرجات...** – هي المداخل التي يتم تفعيلها/إيقافها في هذه الوضعية (القسم 13).
- **الإدخال...** – قواعد الإدخال لهذه الوضعية وقواعد عامة (المادة 14). على اليمين، ملخص موجز، على سبيل المثال: "إيقاف X020؛ استئناف X020؛ بدء الدورات X021".
- **حفظ / إلغاء**.

نصائح

- **من الروبوت** - تحديد الزاوية التي تقع فيها هذه المحور من الروبوت حاليًا؛ ولا تتغير المحاور الأخرى.
- **عمودي** – المحاور J2 و J3 و J5 تعمل كوحدة واحدة: يتم تحديد الوضع بالدرجات من نقطة البداية (±10 درجة للأعلى أو للأسفل). تتحرك الرأس بشكل عمودي تمامًا، ولا يتغير ميل الأداة؛ J1 و J4 و J6 في مكانها. الدرجات تمثل دوران الذراع J3.
- **بدء تدريجي** - خلال أول 20% من المسار، يتحرك الروبوت ببطء، ثم يزيد السرعة إلى سرعة الوضع. 1 يعني سرعة أبطأ، و 10 تعني 10% من السرعة؛ بدون توقف.
- **الوصول التدريجي** - آخر 20% من المسار قبل الوصول - يتم ذلك ببطء، حيث يتحرك الروبوت بهدوء. 1 - أبطأ، 10 - 10% من السرعة.

12. حلقة على الوضعيات و "إلى الذاكرة..."



حلقة على الوضعيات والمجلد

- **علامات 1...9** – ما هي الوضعيات التي تشكل الدورة؟ يقوم الروبوت بتنفيذ الوضعيات المحددة بالتتابع، ويصل إلى كل وضعية.
- **عدد الدورات** - عدد مرات المرور على المسار. إذا كان المسار يتضمن وضعًا في صندوق، فإن الحقل سيكون معطلاً وسيتطابق مع عدد الأماكن في الصندوق (في التصميم 3 × 2 = 6).
- **بين الدورات، 200 مللي ثانية** - فاصل زمني بعد الوضع الأخير قبل الدورة التالية (كما هو موضح في المشروع بـ 200 مللي ثانية).
- ▶ **بدء** - لبد بداية الدورة؛ بعد فترة التوقف، تستمر الزاوية في نفس الوضع. ⏸ **إيقاف** - إيقاف الدورة دون إعادة تعيين الموضع. ■ **إيقاف** - إيقاف الدورة وإعادة تعيينها: بدء جديد من البداية.

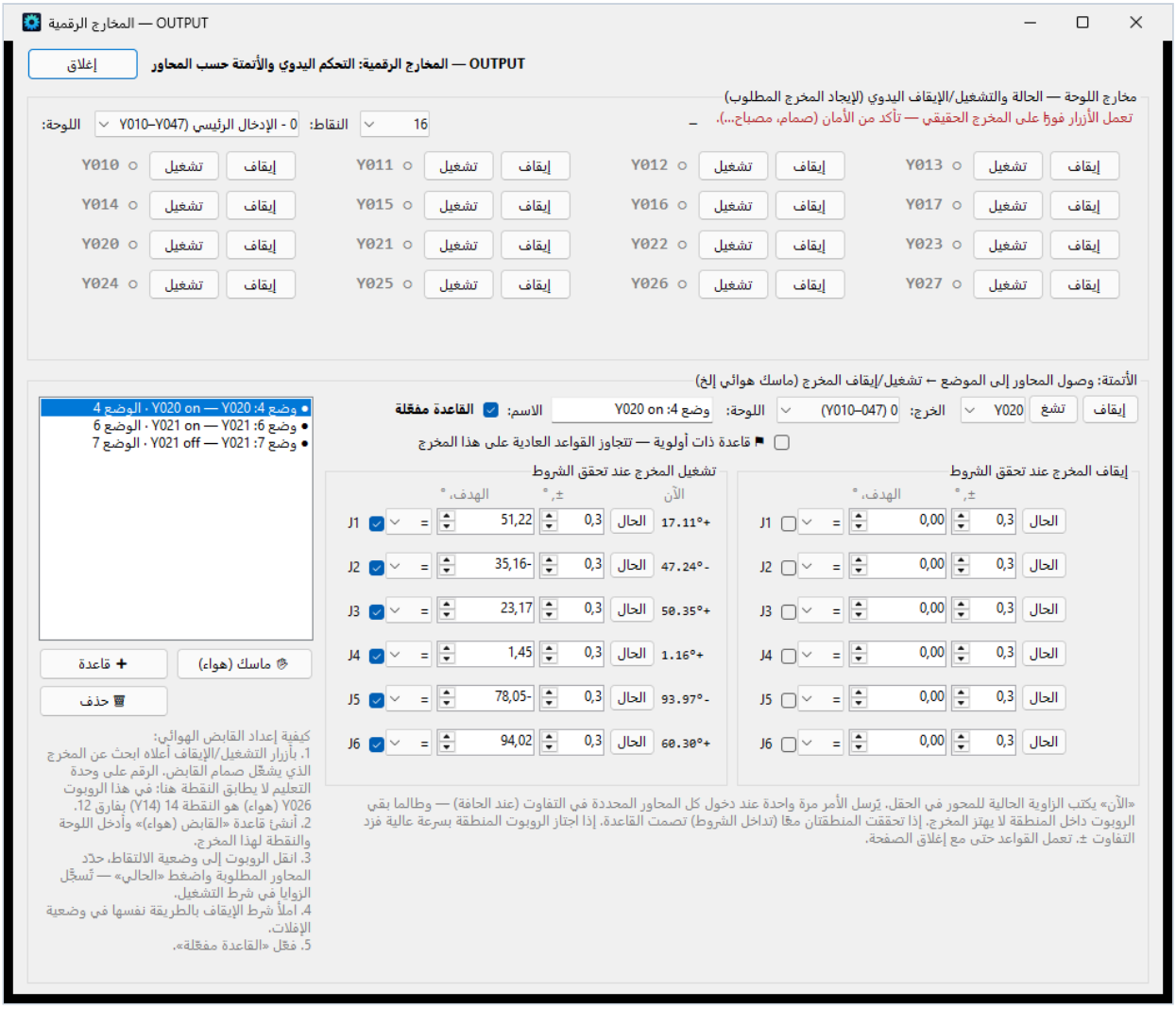
- **تعليمات تحت الأزرار** - مدخلات الحلقة: " ⏸ إيقاف - مدخل X020 · ▶ بدء - مدخل X021 (في البداية في الوضع 1) · استمرار - مدخل X020".
- **إلى ذاكرة الفلاش...** - يتم تسجيل سلسلة من البرامج بواسطة وحدة التحكم: تحديد المواضع × عدد الدورات، وتسجيل حركات المواضع، وتحديد عدد الأجزاء، والانتظار لحركة الإدخال، والتحقق من أجهزة الاستشعار، والبدء بحركة الإدخال. على لوحة التحكم: "IMP USB"، والوضع "دورة واحدة". لا حاجة إلى روبوت لتحميل المواد. أي شيء يتم إدخاله في البرنامج يتم تسجيله في السجل.

وظائف "التوقف" و "الاستمرار" و "منع الوصول" و "التعرف على الذكاء الاصطناعي" تعمل فقط في الحلقة Robot1 - ولا يتم إدخالها في البرنامج الموجود على الفلاش (ويذكر ذلك في السجل).

نصائح

- **على الذاكرة الفلاشية...** - تسجيل هذه الدورة باستخدام برنامج "وحدة التلقين" على الذاكرة الفلاشية: وضعيات محددة بالتتابع × عدد الدورات. الأرشيف HCBackupRobot_... يتم تحميله عبر جهاز التحكم باستخدام "IMP USB"; وضع "دورة واحدة" - تكرار الدورة وإيقافها حتى الدورة التالية. لا حاجة لروبوت لتسجيل البيانات.

13. منافذ الإخراج



صفحة الإخراج: منافذ اللوحة والتحكم "المحاور في وضع ← منفذ"

التحكم اليدوي في المخرجات

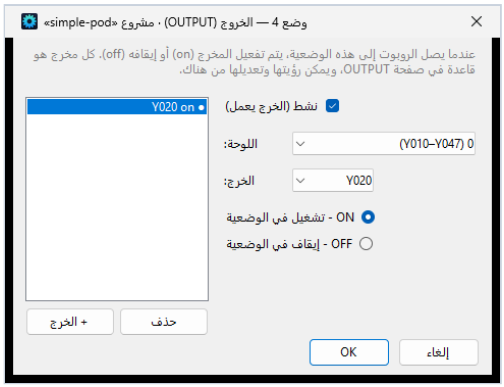
في الجزء العلوي، توجد جميع المخرجات المحددة للوحة (Y010 إلى Y027 على اللوحة رقم 0) مع المصابيح والأزرار الخاصة **بتشغيل/إيقاف** التشغيل. تعمل الأزرار مباشرة على المخرج الفعلي، مما يسمح بتحديد المخرج الذي يتحكم في الصمام، أو يشغل مروحة، أو يضيء مصباح، وما إلى ذلك.

الأتمتة على المحاور

القاعدة: *عندما تصل المحاور إلى الزوايا المحددة، يتم إخراج إشارة "تشغيل" أو "إيقاف".*

- **القاعدة مُفعّلة**، **الاسم**، **الرسوم**، **الناتج**، أزرار التشغيل/الإيقاف للتحقق.
- **تفعيل الخرج عند تحقق الشروط** - المحاور المحددة J1...J6: الشرط (=، ≤، ≥)، الهدف بالدرجات، التفاوت ±. **نص** يسجل الزاوية الحالية للمحور.
- **إيقاف الخرج عندما تكون الشروط صحيحة** - وهذا ينطبق أيضًا على إيقاف الخرج.
- يتم إرسال الأمر مرة واحدة عند دخول المحاور إلى المنطقة؛ طالما أن الروبوت في المنطقة، فإن المخرج لا يتحرك. إذا تجاوز الروبوت المنطقة بسرعة كبيرة، فزد الحد المسموح به.
- **القاعدة الأساسية** – تتجاوز القواعد المعتادة في نفس المخرج.
- **ماسكي (للتنفس)** - قالب جاهز للتحكم في التنفس: قم بتشغيله في وضع الاستلقاء، وقم بإيقافه في وضع الاسترخاء (ترتيب الإعدادات مكتوب على الصفحة من اليسار إلى اليمين).

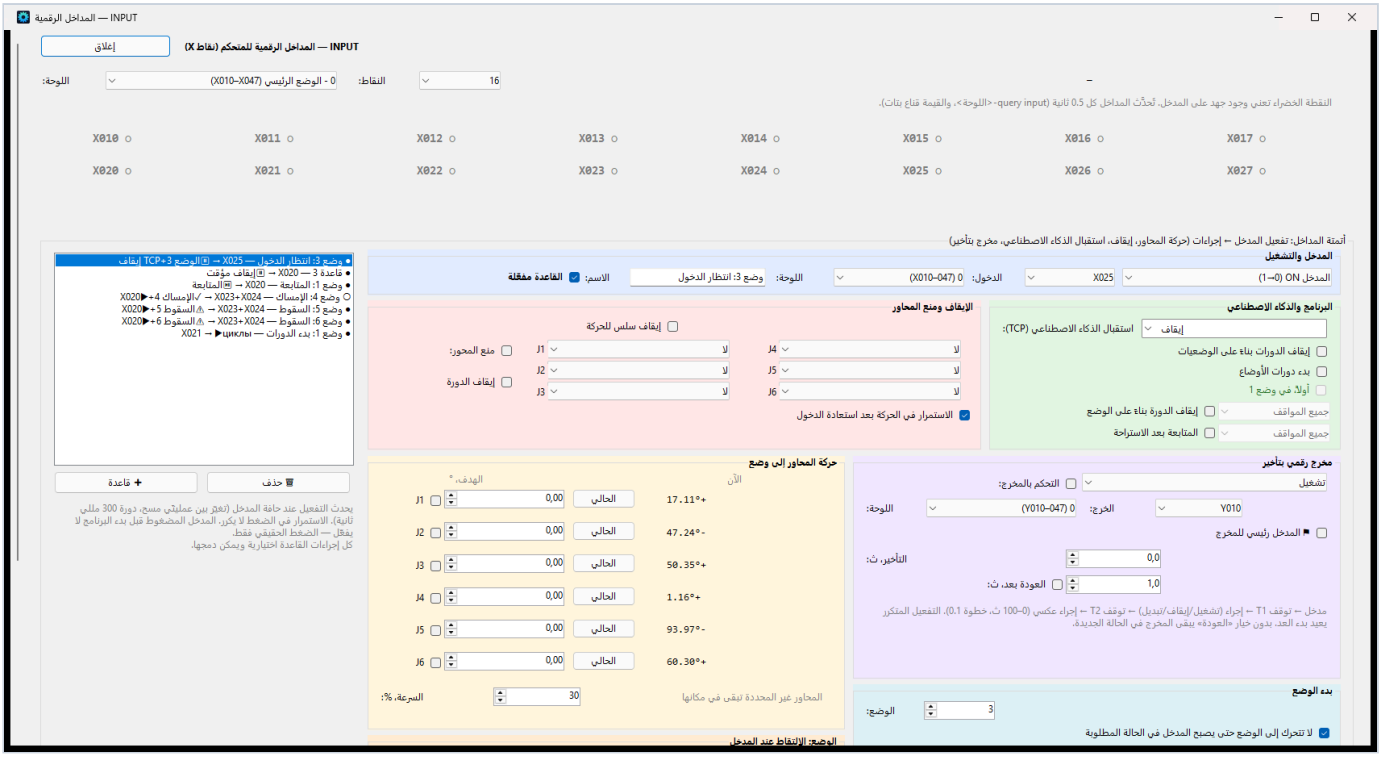
النسخ: المخرج... في وضعية الجسم



وضعية الجسم 4 - المخرجات

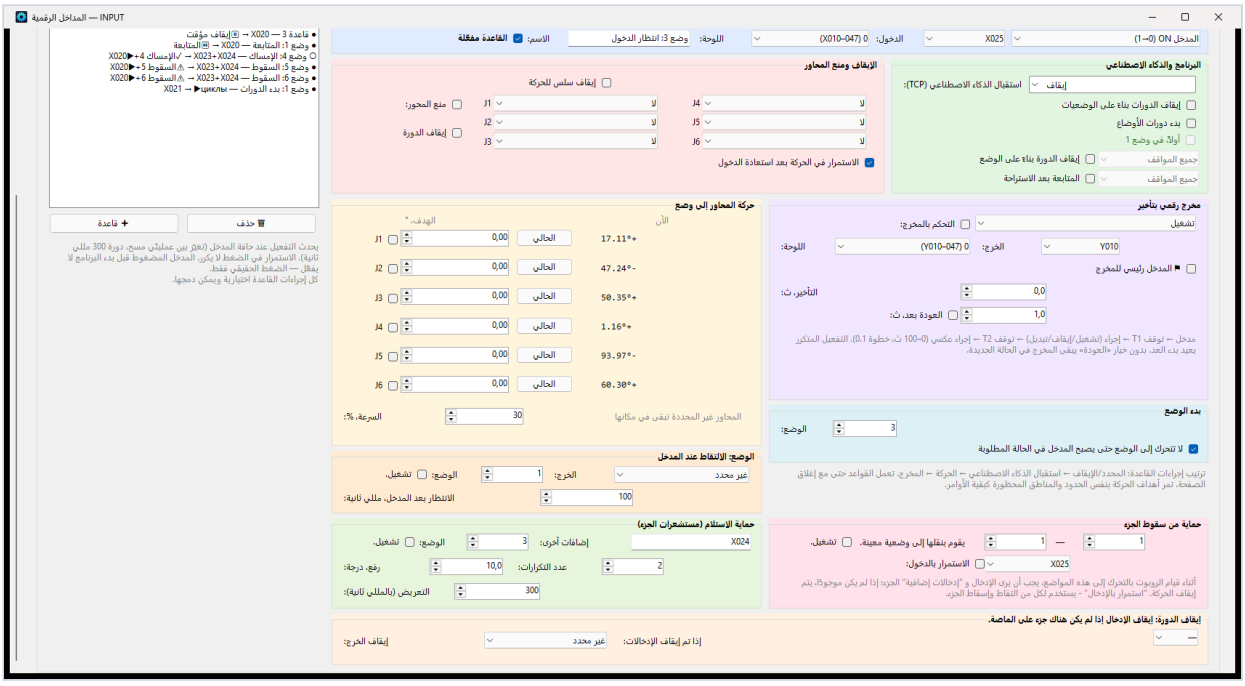
في نافذة "الإعدادات" (Settings) الخاصة بوضعية معينة، تظهر وتتيح تعديل **نفس القواعد** الموجودة في صفحة "الإخراج" (**OUTPUT**)، ولكن فقط لهذه الوضعية: "اللوحة"، "الإخراج"، "تشغيل" (ON) - لتفعيل الإخراج في هذه الوضعية، أو "إيقاف" (OFF) - لتعطيل الإخراج في هذه الوضعية، و "نشط" (Active). "+ إخراج" - لإضافة إخراج، و "حذف" - لإزالة إخراج. القاعدة التي يتم إنشاؤها هنا تظهر في صفحة "الإخراج" باسم "وضعية 4: Y020 قيد التشغيل"، والعكس صحيح. **يتم تفعيل المخرجات** الخاصة بالوضعية عندما يصل الروبوت إلى هذه الوضعية.

14. المداخل - INPUT



صفحة INPUT: مصابيح المداخل وقائمة "عندما يتم تفعيل المدخل → الإجراءات"

في الأعلى: مصابيح مدخل الدائرة (X010-X027): النقطة الخضراء تشير إلى المدخل الذي يعمل بالجهد. في الأسفل: القواعد. القاعدة تنطبق **عند بداية** المدخل (عند الانتقال بين الاستبيانات، أو عند النبضة 300 مللي ثانية): الضغط على زر التكرار لا يؤثر، المدخل الذي يتم الضغط عليه قبل بدء البرنامج لا يعمل. جميع الإجراءات في القاعدة اختيارية ويمكن دمجها؛ ترتيب التنفيذ: مقياس/إيقاف → استقبال من الذكاء الاصطناعي → حركة → الخروج. تعمل القواعد أيضًا عند إغلاق الصفحة.

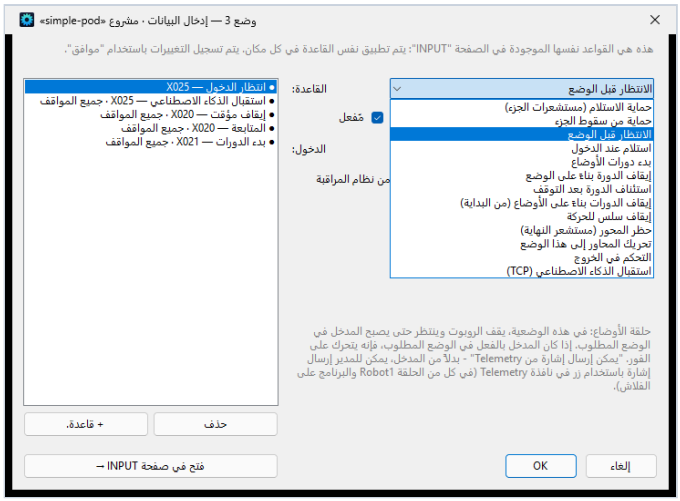


الجزء السفلي من صفحة INPUT: استرداد المداخل، حماية الأجزاء، إيقاف الدور مع إيقاف المخرج

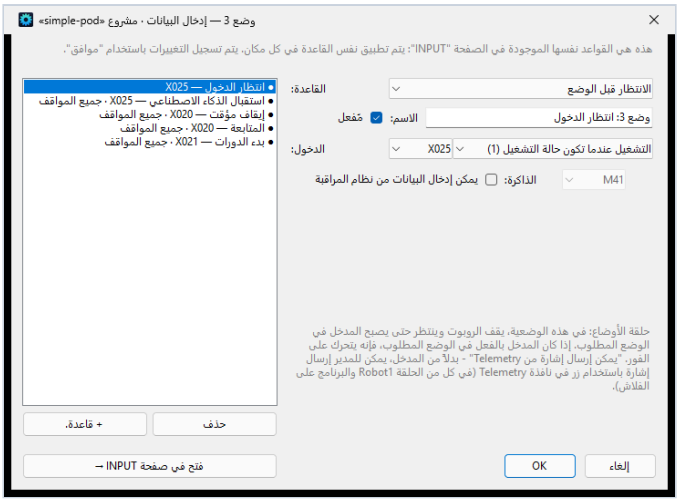
الوحدة	المعلمات والمنطق
المدخل والتفعيل	القاعدة: "تم التفعيل"، الاسم، الرسوم، الدخول (X...)، الأمامية: "الدخول مُفَعَّل (0→1)" أو "الدخول مُغلق (1→0)".

إيقاف سلس للحركة	الدخول يوقف حركة الروبوت.
حظر المحور (مستشعر النهاية)	لكل محور J6...J1: لا / لأسفل (-)/ لأعلى (+)/ لأسفل و لأعلى. إذا تم تفعيل الدخول، يتوقف الروبوت ولا يتحرك في الاتجاه المحظور، ويمكنه التحرك في الاتجاه المعاكس. يتم إيقاف الحلقة. **إيقاف الحلقة** - بدلاً من الإيقاف، تتوقف الحلقة تمامًا. **متابعة الحركة بعد استعادة الدخول** - إذا استُعِد الدخول، تبدأ الحلقة في الحركة تلقائيًا؛ وإذا تم إيقافها، فإنها تنتظر "▶ متابعة" أو الدخول "متابعة".
البرنامج والذكاء الاصطناعي	**استقبال البيانات باستخدام بروتوكول TCP**لا تغيير / تشغيل / إيقاف - استقبال الأوامر من الكاميرا/ الذكاء الاصطناعي. **إيقاف التكرار في وضعيات التصوير** — إيقاف وإعادة تعيين الدورة؛ إذا كانت الدورة متوقفة بالفعل، يتحرك الروبوت إلى الوضع رقم 1 (وبعد ذلك، يمكن أن يؤدي نفس الإدخال إلى بدء الدورة). **تشغيل دورات تتضمن أوضاعًا مختلفة** (+ "أولاً، إلى الوضع رقم 1") - مثل "▶ ابدأ"; أثناء التشغيل وعند التوقف، يتم تجاهل الضغط على هذا الزر. **توقف مؤقت للدورة بناءً على الوضعيات** — مثل "إيقاف مؤقت" (Pause)؛ "جميع الوضعيات" أو فقط الوضعية المختارة. **تابع بعد التوقف** — مثل خيارات "▶ متابعة" أو "جميع الوضعيات"، أو فقط عندما يكون التسلسل في الوضعية المحددة. تتيح وظيتا "الإيقاف المؤقت" و "المتابعة" في نفس المدخل نفس الوظيفة **مفتاحا**ضغط مرة واحدة لإيقاف التشغيل، واضغط مرة أخرى لمواصلة التشغيل.
وضع المحاور	المحاور المحددة تتحرك إلى الزوايا المحددة ("الآن" - أخذ الزاوية الحالية)، السرعة %؛ المحاور غير المحددة تبقى في مكانها.
مخرج رقمي مع تأخير	التحكم في المخرج: "تشغيل / إيقاف / تبديل"، الرسوم والمخرج. الدخول → تأخير T1 (إيقاف مؤقت) → إجراء → تأخير T2 (العودة) → الإجراء العكسي؛ من 0 إلى 100 ثانية، خطوة 0.1. إعادة التشغيل تبدأ العد مرة أخرى. "الدخول هو الأساس للمخرج" - يلغي قواعد المخرج في هذا المخرج.
بدء الوضع (أي "الانتظار حتى يتم تحديد الوضع")	الوضع N + "عدم الحركة في هذا الوضع حتى يصبح الدخول في الوضع الصحيح": قبل هذا الوضع، ينتظر البرنامج مستوى الدخول. بمجرد أن يصبح في الوضع الصحيح، يبدأ الحركة على الفور.
الوضع: استنادًا إلى الدخول	أثناء تحرك الروبوت إلى الوضع "N"، يتم تفعيل الدخول → يتم إيقاف المحاور، يتم تفعيل الخرج (المقبس)، "الانتظار بعد الدخول، ms" - يتم اعتبار الوضع قد تم إكماله. للحصول على الجزء الذي لا يُعرف مكانه بدقة (يرفع الروبوت الجزء حتى يلمس المستشعر).
حماية الاستلام (مستشعرات الجزء)	تشغيل، وضعية، مداخل إضافية (مستشعر ثانٍ)، زاوية الارتفاع، عدد التكرارات، مدة الانتظار بالمللي ثانية. في وضعية الحماية، يصبح الارتفاع بمثابة اختبار: يقوم الروبوت بأخذ القطعة في الوضعية السابقة، وينتظر المدة المحددة، ثم يرتفع بشكل عمودي تمامًا بالزاوية المحددة (يتم اقتراح المسافة التقريبية بناءً على الزاوية)، ويتحقق من عمل المستشعرات. إذا تم رصد القطعة من قبل جميع المستشعرات، يتم المتابعة؛ وإذا لم يتم رصدها، يعود الروبوت إلى الوضعية السابقة، ويحاول التقاط القطعة مرة أخرى، ثم يرتفع مرة أخرى. إذا انتهت محاولات الالتقاط، يتم إيقاف **العملية مؤقتًا**.
حماية من سقوط الجزء	يتم تفعيل الخرج، "النقل إلى المواضع: من ... إلى ..."، "متابعة بالدخول". أثناء نقل الروبوت للجزء إلى هذه المواضع، يجب أن يرى الدخول و"الدخول الإضافي" الجزء. إذا فقد أي جزء، يتم إيقاف المحاور على الفور، ويتم إيقاف الحلقة. "متابعة بالدخول" - للاستلام والإسقاط.
إيقاف الدورة: إيقاف الإدخال إذا لم يكن هناك جزء على الماصة.	عند إيقاف الحلقات بالدخول، يتم إيقاف الخرج (مثل الهواء)، فقط إذا تم إيقاف جميع المستشعرات المحددة للجزء - لن يتم إسقاط الجزء.

التكرار: INPUT... في نافذة الوضع



قائمة "القاعدة" في نافذة INPUT للوضع - جميع 13 أنواع

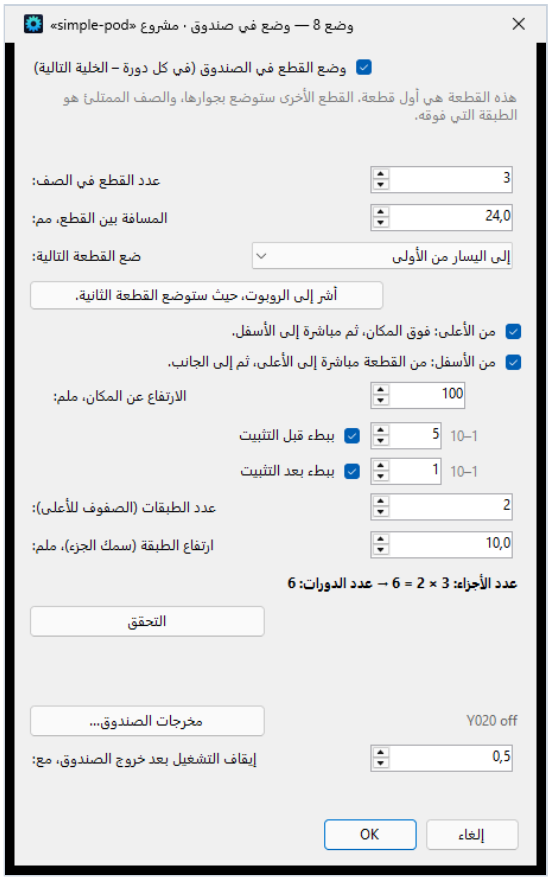


الوضع 3 - القاعدة "الانتظار للدخول قبل الوضع" X025

في نافذة "الإعدادات"، تعمل زر "الإدخال" **بنفس القواعد** الموجودة في صفحة "الإدخال": قاعدة واحدة لكل عنصر، والتغييرات تظهر في كلا المكانين (يتم حفظها بالضغط على "موافق"). تتضمن قائمة "القواعد" جميع إعدادات صفحة "الإدخال": الحماية من الاصطدام، الحماية من السقوط، الانتظار قبل بدء الحركة، بدء الحركة عند الإدخال، تشغيل الدورات، إيقاف مؤقت للدورة، استئناف بعد الإيقاف المؤقت، إيقاف الدورات، إيقاف سلس، حظر المحاور، حركة المحاور إلى هذه الإعدادات، التحكم في المخرجات، والوظائف الذكية.

- تُظهر القواعد الخاصة بـ **هذه الوضعية** (الاستعداد، والدخول، والدفاع، والانتقال إلى هذه الوضعية) ببساطة: "للدخول إلى الوضعية، استخدم الحركة X025".
- **القواعد العامة** (البدء، الإيقاف، التوقف مؤقتًا، المتابعة، الحظر، الخروج، الذكاء الاصطناعي) واضحة في نافذة كل وضع، مع العلامة "· جميع الوضعيات". يمكن استخدام "التوقف مؤقتًا" و "المتابعة" "فقط في هذا الوضع".
- إذا كان للدخول مهمة واحدة (مثل التشغيل والإيقاف على زر واحد) - لكل مهمة، يتم تطبيق جميع الأسطر لقاعدة واحدة.
- القواعد التي يتم إنشاؤها من وضعية "من النافذة" يتم تحديدها عن طريق الضغط على زر هذه الوضعية في النافذة الرئيسية؛ **فتح القواعد على الصفحة** → - للانتقال إلى القاعدة على الصفحة الكاملة.

15. وضع الجزء في صندوق



الوضع رقم 8 - الترتيب داخل الصندوق

الوضعية التي يتم فيها وضع القطعة مع الترتيب المسبق تحدد **موقع القطعة الأولى**. في كل دورة، يضع الروبوت القطعة في الخلية التالية: أولاً، يملأ الصف، ثم الطبقة الأعلى. يتم وضع كل قطعة بنفس الوضعية الممدودة كما في الوضعية الأصلية؛ حيث يقوم الروبوت بحساب الزوايا لكل خلية بناءً على الهندسة الحركية للنموذج المحدد، ويتحرك نحوها في خط مستقيم، وليس في قوس.

- **وضع الأشياء في صندوق** - تشغيل.
- **عدد القطع في الصف** و **المسافة بين القطع، ملم**.
- **يجب وضع الجزء التالي**:: إلى اليمين من الجزء الأول / إلى اليسار من الجزء الأول / أقرب إلى الآلة / أبعد عن الآلة (كما هو واضح، مع وجود الجزء أمام الآلة بحيث يكون وجهه متجهًا نحو الصندوق).
- **إظهار موقع وضع الخلية الثانية على الروبوت** - سيقف الروبوت ببطء (10%) فوق الخلية الأولى، ثم فوق الخلية الثانية. إذا لم يكن في المكان الصحيح، فاختر الجانب الآخر.
- **العملية من الأعلى** - يقوم الروبوت أولاً بالتحرك إلى أعلى، ثم إلى الأسفل بدقة.
- **الرفع العمودي** - بعد التثبيت بشكل عمودي، ثم يتم توجيهه إلى الجانب - وهذا يمنع تحريك القطعة داخل الإطار.
- **في أي ارتفاع فوق مكان التثبيت، بالمليمتر؟** - قليلًا أكثر من حواف الصندوق والأجزاء الموضوعة.
- **السرعة تبدأ ببطء بعد وضع الأجزاء من 1 إلى 10** - الجزء الأخير من المسار يتم ببطء؛ **السرعة تبدأ ببطء بعد وضع الأجزاء من 1 إلى 10** - الجزء الأول من المسار يتم ببطء (من 10 إلى 10% من السرعة القصوى).
- **عدد الطبقات (الصفوف من الأعلى)** و **ارتفاع الطبقة (سمك الجزء)، ملم**.
- «عدد الخلايا: 3 × 2 = 6 ← عدد الدورات: 6» - عدد الخلايا يحدد عدد الدورات. **التحقق** - حساب جميع الخلايا: هل يستطيع الروبوت القيام بذلك، أم أنه يتجاوز الحدود المحددة؟
- **مخرج الصندوق...** - مخرج يتم تفعيله في كل **خلية** عندما يصل الروبوت (على سبيل المثال، "Y020 off" - لتحرير القطعة). **توقف مؤقت بعد مخرج الصندوق، وذلك لـ** - حتى يتمكن الصمام من إطلاق القطعة.

يعمل البرنامج في كل من حلقة Robot1 والبرنامج الموجود على الفلاش: حيث يتم تتبع العناصر باستخدام عداد "Counter-0"، وبالتالي يمكن استخدام "بدء العد من العنصر رقم" في قسم المراقبة.

نصائح

- **القطعة الأولى** – هذه هي القطعة الأولى في الصندوق. أما القطع الأخرى، فيتم وضعها بجانب بعضها البعض بنفس الارتفاع، وبنفس الاتجاه؛ ويتم ملء الصفوف بالتتابع، مع وجود طبقة أعلى. يمكن التحقق من وضع القطع باستخدام الزر "عرض على الروبوت".
- **الجانب** - يمينًا/يسارًا - كما هو واضح، عند الوقوف بجانب الروبوت بحيث يكون الوجه متجهًا نحو الصندوق: تتوزع الأجزاء على طول المحور بشكل مستقيم. أقرب/أبعد - على طول محور آخر للصندوق، نحو الروبوت أو بعيدًا عنه.
- **تحديد موقع على الروبوت** - سيقوم الروبوت ببطء (10%) بالتحرك إلى هذا الموقع، ثم إلى موقع الجزء الثاني، على ارتفاع "فوق الموقع" (لا يقل عن 50 مم). إذا لم يتم تحديد الموقع بشكل صحيح، فاختر الجانب الآخر وتحقق مرة أخرى.
- **التحرك للأعلى** - بعد وضع الروبوت، يتحرك أولاً بشكل صارم للأعلى من الجزء (إلى ارتفاع الوصول)، ثم ينتقل إلى الوضع التالي - ولا يسحب الجزء أو الماصة إلى الجانب.
- **العمل من الأعلى** - يستخدم الروبوت حركة أفقية للوصول إلى المكان المطلوب على ارتفاع محدد، ثم ينزل بشكل مباشر، ويضع القطعة، ثم يرتفع مرة أخرى بشكل مباشر - دون لمس الصندوق أو القطع الموضوعة. ويمكن تشغيل البرنامج على الفلاش.
- **الارتفاع عن نقطة البداية** - يجب أن يتحرك الروبوت بشكل مستقيم للأسفل، مع مراعاة ارتفاع حواف الصندوق والقطع الموضوعة بالفعل.
- **بطء قبل / بعد التثبيت** – آخر 20% من المسار إلى الوجهة (أول 20% من الوجهة) – بطء: يتم وضع العنصر برفق، وتتحرك الأداة بسلاسة. 1 – أبطأ، 10 – 10% من سرعة الحركة؛ يمكن الحفاظ على سرعة الحركة عالية.

16. المجلد

في الجزء السفلي من النافذة الرئيسية، يوجد قسم بعنوان "**سجل الاستعلامات اليدوية وبروتوكولات التشغيل**": يتم تسجيل كل أمر، وتفعيل المدخلات، والمخرجات، والإيقافات، وسبب التوقف في سطر يتضمن الوقت، على سبيل المثال: " ⚡ تم تفعيل المدخل X020 ← قاعدة...". "دورة الوضعيات: الوضعية 3 تنتظر المدخل X025". "⚠ قطعة مفقودة أثناء الانتقال إلى الوضعية 5 - لا يوجد إشارة من X024". تتيح لك الزرادة "**إظهار السجل**" عرض السجل. في حالة أي توقف غير مفهوم، ابدأ بفحص السجل، حيث يوضح ما حدث وما يجب الضغط عليه.

17. زر "التحكم" - فقط بعد التدريب

تتطلب وظائف زر "التحكم" تدريبًا خاصًا

يقع بجانب زر "التحكم" أدوات لتشغيل الأنظمة المعقدة: الرؤية الصناعية (كاميرات **SICK** و **HIKROBOT**)، وكاميرات **ثلاثية الأبعاد (الرؤية ثلاثية الأبعاد)**، واستقبال إحداثيات من الذكاء الاصطناعي والكاميرات عبر TCP، بالإضافة إلى مسارات وبرامج وحدة الاستقبال. قد يؤدي سوء إعداد هذه الأدوات إلى تحرك الروبوت إلى مواقع غير مقصودة. يتم تنفيذ إعداد الروبوت المزود بالرؤية الصناعية والرؤية ثلاثية الأبعاد فقط بواسطة متخصص خريج تدريب. لا يصف هذا الدليل هذه الإعدادات - يرجى الاتصال بالمورد للحصول على التدريب والإعداد.

18. السلامة

- قبل التشغيل: لا يوجد أحد في منطقة العمل، والمنطقة محاطة، وتم فحص زر الإيقاف الطارئ.
- جرب الوضع الجديد وحلقة جديدة بسرعة 1-5٪؛ للسرعة التشغيلية: بعد إكمال العملية دون أي مشاكل.
- تعمل أزرار الخروج (OUTPUT، Telemetry) على الفور: قبل الضغط، تأكد من توصيلها بالمخرج.
- حدود محاور المشروع: ليست أوسع من اللازم؛ عند تغيير الروبوت، حدد نموذجه.
- في حالة الطوارئ: زر الإيقاف الطارئ → سبب المشكلة → "إعادة التشغيل" → "ابدأ - الوضع 7" → استمر في الحلقة.

الجزء الثاني: برنامج "9 :"simple-pod تمارين، ومواضع البداية والنهاية.

مشروع "simple-pod" هو روبوت يقوم بأخذ قطعة، ونقلها عبر عملية وسيطة، ووضعها في صندوق بأبعاد 3 × 2 (ثلاثة في صف واحد، وعمودين). الروبوت (BRTIRUS0805A) BRT2024112182، جميع الوضعيات التسعة في حلقة واحدة، وسرعة كل وضعية 20٪، 6 حلقات (أي 6 أماكن في الصندوق)، مع وجود فاصل 200 مللي ثانية بين الحلقات، ودقة الوضعية 0.30 درجة.

مدخلات ومخرجات البرنامج

يتم إبلاغ عن العمل من خلال المدخلات: **وصلت قطعة**، **تم التقاط / الاحتفاظ بالقطعة**، **إيقاف / استئناف**، **بدء**. تتحكم المخرجات في عملية الالتقاط والعملية الثانية.

مدخل / مخرج	المعنى في البرنامج	أين يتم تنفيذه	ماذا يفعل؟
X021	**الإطلاق**	جميع الوضعيات (تم تحديدها من الوضعية 1)	يبدأ الدورة حسب الوضعيات، عندما لا تكون الدورة قيد التشغيل؛ يتحرك الروبوت أولاً إلى الوضعية 1. أثناء الدورة وعند التوقف، يتم تخطي الضغط.
X020	**إيقاف / المتابعة**	جميع الوضعيات (تم تحديدها من الوضعية 1)	**تتم** العملية بشكل دوري - الضغط على الزر يؤدي إلى إيقاف مؤقت (لا يتم إعادة تعيين المرحلة في الدورة). في حالة الإيقاف المؤقت، يؤدي الضغط على الزر إلى استئناف العملية من نفس المرحلة. وبالمثل، يؤدي الضغط على الزر بعد تفعيل نظام الحماية الخاص بالجهاز إلى استئناف العملية.
X025	**وصل الجزء.**	الوضعية 3	قبل الوضعية 3، يقف الروبوت وينتظر حتى يتم تشغيل X025. أيضًا، يؤدي تشغيل X025 إلى إيقاف استقبال TCP.
X023 + X024	**مكون مرتبط بالموقع** (جهازان)	الوضعيات 5 و 6 (الوضع 4 - الوضع معطل)	الحماية من السقوط: أثناء نقل الروبوت للجزء في الوضع 5 وفي الوضع 6، يجب أن يرى كلا المستشعرات الجزء. إذا فقد أي منهما، يتم إيقاف الدورة، وإعادة التشغيل - X020 أو "▶ استمرار".
Y020	**مُسَك** (مضخة / صمام)	الوضعية 4 - ON، الوضعية 8 - OFF	يتم تفعيلها في الوضع 4 - تم التقاط الجزء. يتم إلغاء تفعيلها في كل خلية من خلايا الصندوق - تم إطلاق الجزء، فترة توقف 0.5 ثانية.
Y021	**العملية الثانية**	الوضع 6 - ON، الوضع 7 - OFF	يتم تفعيله عندما يصل الروبوت إلى الوضع 6، ويتم إلغاء تفعيله في الوضع 7. ما الذي تم توصيله بـ Y021 - وفقًا للرسم التخطيطي للمنطقة.

خوارزمية دورة واحدة

بدء	1 → 2	انتظار رقم الجزء X025	3	4	5	6	7	8	9
X021 → الوضع الأول	الأصلية نهج	، القطعة وصلت.	تفاصيل	الاستحواذ على Y020	صعود ⚠ X023+X024	عملية ⚠ Y021	الانسحاب Y021 إيقاف	صندوق Y020 OFF	إلى المنزل = وضعية رقم 1.

1. يضغط المشغل على الزر **X021**. إذا كان الروبوت في الوضع الأول، فإنه ينتقل إلى الوضع الأول أولاً. الدورة: الأوضاع 1...9 × 6 مرات.
2. **الوضعية 1 → الوضعية 2** - من الوضع الأصلي إلى الوضع الذي تم فيه التقاط الصورة.
3. قبل الانتقال إلى **الوضع رقم 3**، ينتظر الروبوت إشارة "تم وصول القطعة". عند تلقي الإشارة، يتحرك الروبوت إلى الوضع رقم 3 فوق القطعة.
4. **الوضعية 4** - خفض على قطعة مع حركة وصول سلسة؛ الوصول - **Y020 ON**، القطعة في قبضة.
5. **الوضع رقم 5** - حركة مع تفاصيل. أثناء الحركة، يجب أن تضيء **X023 و X024** (وإلا، سيتم إيقاف الحركة وإيقاف المؤقت).
6. **الوضعية رقم 6** - نقل إلى العملية الثانية، والحماية من السقوط هي نفسها؛ وصل - **Y021 ON**.

7. **الوضع رقم 7** - الانسحاب؛ **Y021 مُغلق**.
8. **الوضع 8** - الصندوق: الروبوت في مكانه على مسافة 100 مم، بشكل عمودي لأسفل (ببطء 5)، 0.5 ثانية، **Y020 OFF**، بشكل عمودي لأعلى على مسافة 100 مم (ببطء 1).
9. **الوضعية 9** - العودة إلى الوضع الأصلي (نفس الزوايا كما في الوضع 1). فترة توقف 200 مللي ثانية - الدورة التالية، الخلية التالية.
10. بعد الدورة الـ 6، يكون الصندوق ممتلئًا: "تم: دورات - 6". بدء تشغيل جديد - مرة أخرى X021.

في أي وقت، يوقف زر **X020** عملية التمرين، بينما يؤدي الضغط على زر **X020** إلى استئناف التمرين بنفس الوضعية.

▶ فيديو عمل البرنامج "simple-pod" - سيتم إضافته (الرابط والصور من الفيديو).

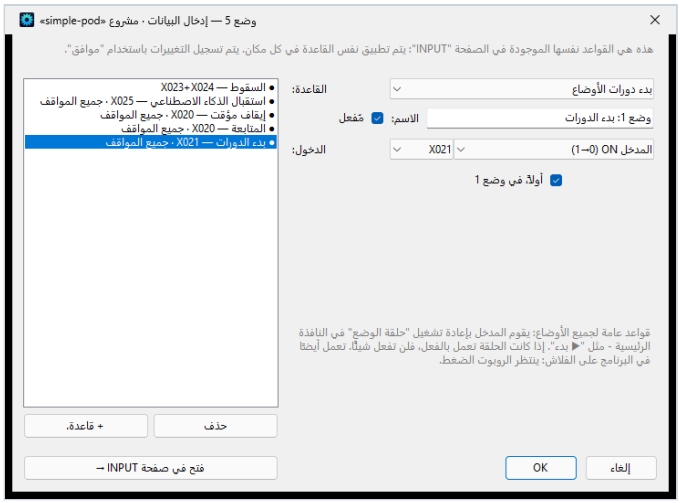
المواضع بالترتيب

الوضع	J1	J2	J3	J4	J5	J6	السرعة	الإعدادات
1	17,11	47,24−	50,35	1,16	93,97−	60,30	% 20	الوضع الافتراضي؛ القواعد العامة: فترة توقف X020، استمرار X020، بدء تشغيل X021
2	43,05	31,51−	24,88	1,42	83,63−	86,00	% 20	طريقة الوصول إلى نقطة الالتقاط
3	51,22	35,57−	26,59	1,44	81,07−	94,10	% 20	بالنسبة للتفاصيل؛ **في انتظار X025**; تم تعطيل استقبال الذكاء الاصطناعي بسبب X025.
4	51,22	35,16−	23,17	1,45	78,05−	94,02	% 20	الاستحواذ؛ مدخل سلس رقم 5؛ **Y020 ON**; حماية الاستحواذ - معطلة
5	51,22	36,22−	30,42	1,42	84,23−	94,18	% 20	ارتفاع؛ ⚠ **X023+X024**، استمر في X020
6	27,59	4,97−	11,15−	1,30	74,45−	70,32	% 20	العملية الثانية؛ ⚠ **X023+X024**; **Y021 ON**، استمر في X020
7	16,96	35,57−	29,41	1,16	84,65−	59,94	% 20	الانسحاب؛ **Y021 OFF**
8	35,48−	68,12−	31,82	0,06	55,09−	8,02	% 20	**3 × 2 = 6**; في كل خلية **Y020 OFF**
9	17,11	47,24−	50,35	1,16	93,97−	60,30	% 20	العودة إلى الوضع الأصلي

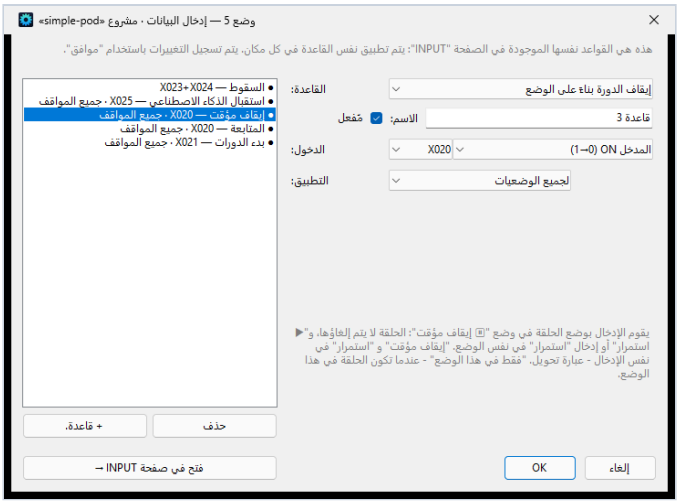
تُسجل زوايا الوضعية على النحو التالي: تحريك الروبوت (باستخدام وضع التشغيل اليدوي أو وحدة البرمجة) ← **انقر بزر الماوس الأيمن على زر الوضعية**؛ أو "تعديل" ← "الحصول على زوايا الوضعية من الروبوت"؛ أو إدخال الأرقام في نافذة "التعديل".

الوضع الأول: الوضع الابتدائي، بدء التشغيل، التوقف، و"متابعة".

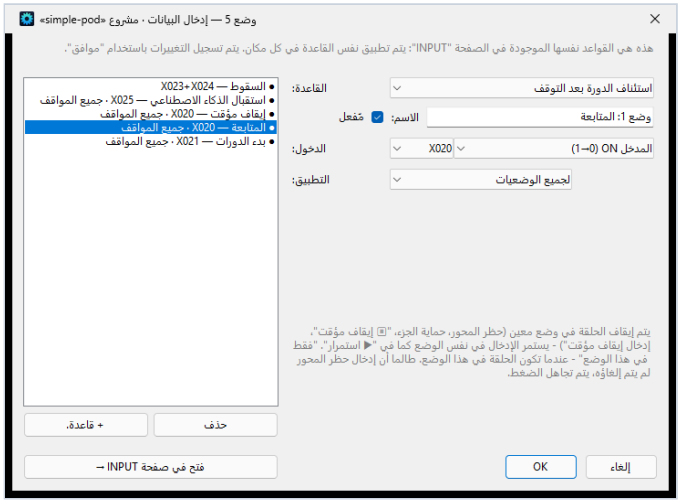
يقف الروبوت هنا قبل البدء، ويعود إلى هذا الموقع في الوضع رقم 9. من خلال النافذة الخاصة بالوضع رقم 1، يتم تحديد ثلاثة قواعد **عامة** ("جميع الأوضاع")، لذلك فهي مُعلّمة على زر الوضع رقم 1: "إيقاف مؤقت X020، متابعة X020، بدء التشغيل X021".



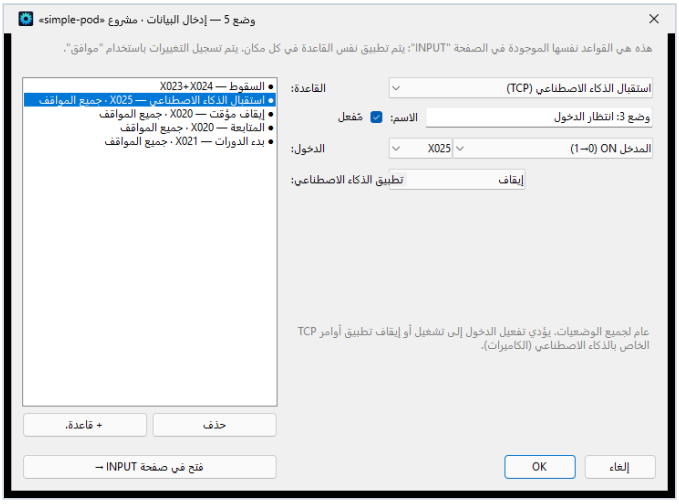
«بدء الدورات التدريبية حسب الوضعيات»: X021، الوضع: قيد التشغيل (0→1)، "أولاً، الوضع رقم 1"



"توقف الدورة حسب الوضع": X020، "لكل الوضع"



"متابعة الدورة بعد التوقف": X020، "لكل الوضع"



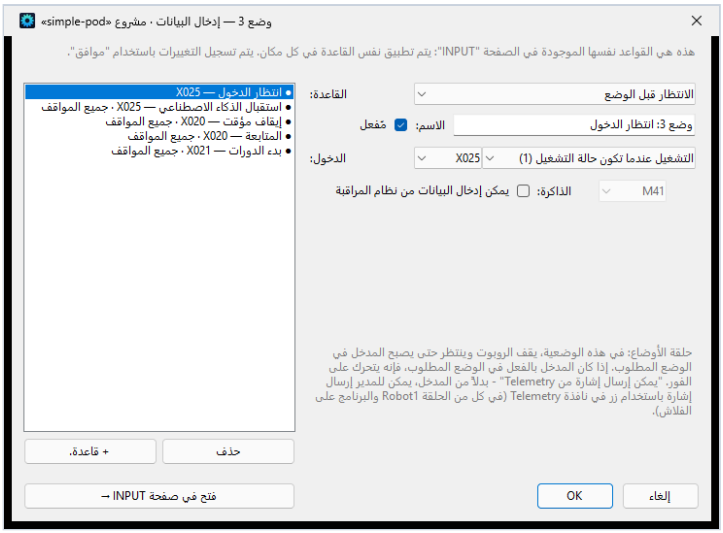
«إيقاف الاتصال (TCP): X025 → إيقاف (قاعدة "الوضعية 3: الانتظار للدخول")

طريقة الإعداد: "وضع 1 → **الإدخال**... → "إضافة قاعدة" → في قائمة "القاعدة" اختيار النوع → الإدخال (X021 أو X020) → الجزء الأمامي "تم تفعيل الإدخال (0→1)" → "النطاق: لجميع الوضعيات" → موافق. يتم وضع "إيقاف مؤقت" و "متابعة" في نفس الإدخال X020 - مما يؤدي إلى وظيفة التبديل: النقر الأول - إيقاف مؤقت، والنقر الثاني - متابعة.

الوضعية الثانية - الموقف

الوضع المؤقت: من الوضع الأصلي إلى نقطة الالتقاط، بحيث يتحرك الروبوت نحو الجزء بطريقة واضحة، دون لمس الأدوات. لا توجد مدخلات أو مخرجات.

الوضعية 3: التركيز على التفاصيل، في انتظار وصول "التفاصيل" (X025).



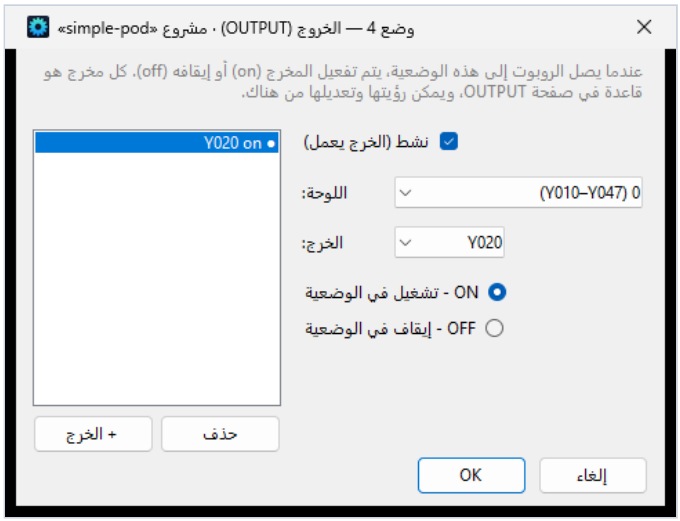
الوضعية رقم 3: "الانتظار حتى يتم الدخول قبل القيام بالوضعية" X025

قبل الانتقال إلى الوضع رقم 3، يقوم الدائرة بالتحقق من **X025**. إذا لم يكن هناك إشارة، فإن الروبوت يبقى في الوضع رقم 2، ويظهر في الدائرة النص "الوضع رقم 3 ينتظر إشارة X025". إذا كانت هناك إشارة، فإنه ينتقل إلى الوضع رقم 3.

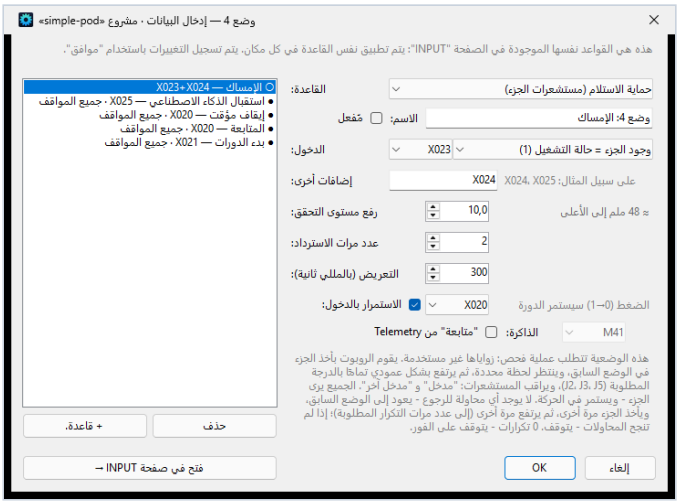
كيف يتم التكوين: "وضع 3 → إدخال... → "انتظار الإدخال قبل الوضع" → X025، "القيادة عندما يكون الإدخال مُفعلاً (1)". "يمكن إرسال الإشارة عن طريق Telemetry" - إرسال الإشارة باستخدام الزر (عبر الذاكرة M41) بدلاً من المستشعر.

تتضمن هذه القاعدة إعدادًا يسمى "**وظيفة الذكاء الاصطناعي: إيقاف التشغيل**". عند تفعيل الإدخال X025، يتم إيقاف استقبال أوامر TCP من الكاميرا. يظهر على الزر ما يلي: "في انتظار X025، وظيفة الذكاء الاصطناعي X025".

الوضع الرابع - الإمساك، Y020



الوضعية 4 - الناتج: Y020، تشغيل - لتفعيل



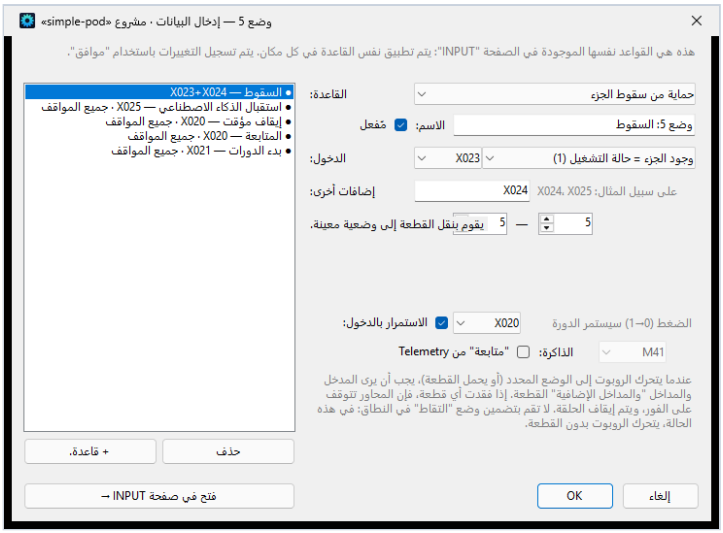
الوضع رقم 4 - "حماية الاستحواذ" X023+X024 (○ معطل)

ينزل الروبوت على القطعة بحركة سلسة (5) (نهاية الحركة بطيئة). وصل (جميع المحاور ضمن نطاق 0.3 درجة) - **Y020 قيد** التشغيل: الممسك يثبت القطعة. على زر الوضع: "Y020 قيد التشغيل".

الإعداد: "وضع 4 → "دخول سلس" 5؛ الإخراج... → " + خروج" → الدفع 0، Y020، "تشغيل - في وضع". في صفحة الإخراج، هذا الإعداد "وضع 4: Y020 on" مع الزوايا الخاصة بوضع 4 والحد ±0,3°.

> **تم تعطيل آلية الحماية الخاصة بـ "الوضعية 4: الإمساك" حاليًا** (○). المعلمات: أجهزة استشعار X024 + X023، ارتفاع 10° (≈ 48 مم)، 2 تكرار، وقت التعريض 300 مللي ثانية، استمرار X020. الوضع مع هذه الحماية **يصبح تلقائيًا وضعًا للتحقق** (لا يتم استخدام زواياه). لذلك، إذا تم تفعيله، يجب وضعه في الوضع **بعد** الإمساك - أي في الوضع 5 وليس الوضع 4: سيقوم الروبوت بأخذ الجزء في الوضع 4، ورفع 10 درجة، والتحقق من X023 و X024، وفي حالة الفشل، سيعود إلى الوضع 4 وسيحاول الإمساك مرة أخرى.

الوضعية رقم 5: الارتفاع مع تفاصيل، والحماية من السقوط.

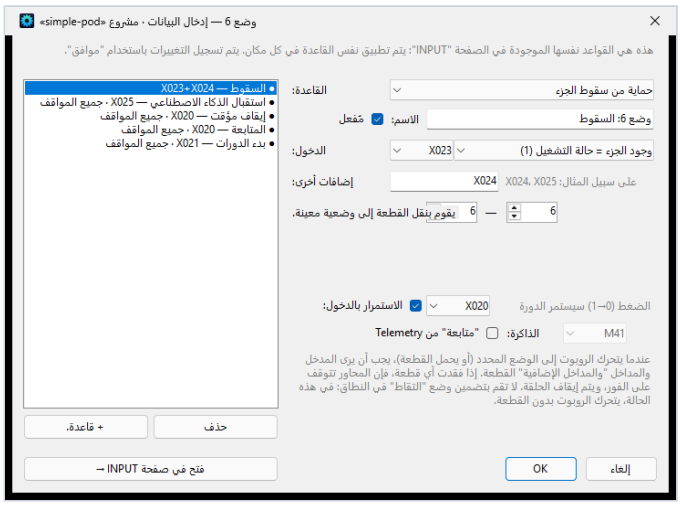


الوضع رقم 5: "حماية الجزء من السقوط"

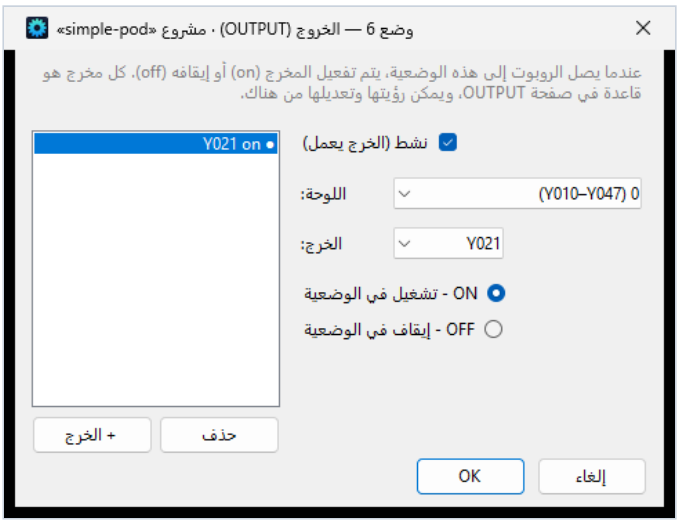
بينما يقوم الروبوت بنقل الجزء إلى الوضع رقم 5، يجب أن يرى كلا المستشعرين **X023** و **X024** الجزء. إذا فقد أي منهما، فإن النظام يتوقف على الفور، ويتم إيقاف الدورة، ويظهر في سجل الأخطاء: "⚠ الجزء مفقود أثناء النقل إلى الوضع رقم 5 - لا يوجد إشارة من X024". يقوم المشغل بإزالة الجزء، ويتحقق من الماصة، ثم يضغط على **X020** (أو "▶ استمرار").

كيفية الإعداد: "وضع 5 → إدخال... → "حماية من سقوط القطعة" → الإدخال X023، "وجود القطعة = إدخال ON (1)"، "إدخالات إضافية: X024"، "تحريك القطعة بين المواضع: من 5 إلى 5"، "استمرار الحركة بالإدخال: X020".

الوضعية رقم 6 - هي العملية الثانية، Y021 ON



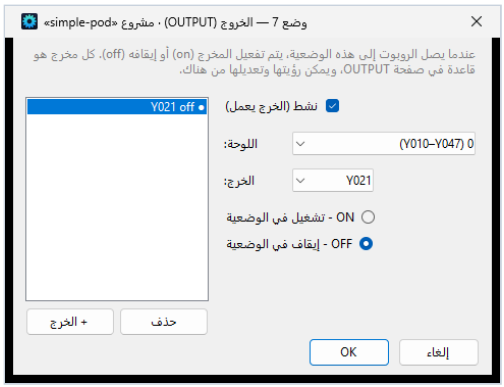
الوضع 6 - الحماية من السقوط (X023+X024)، من 6 إلى 6، استمر في الوضع (X020)



وضع 6 - الناتج: Y021 ON

نقل الجزء إلى العملية الثانية - آلية الحماية من السقوط تعمل بنفس الطريقة كما في الوضع رقم 5. الوصول - **Y021 ON**.

الوضع 7 - الانسحاب، Y021 OFF

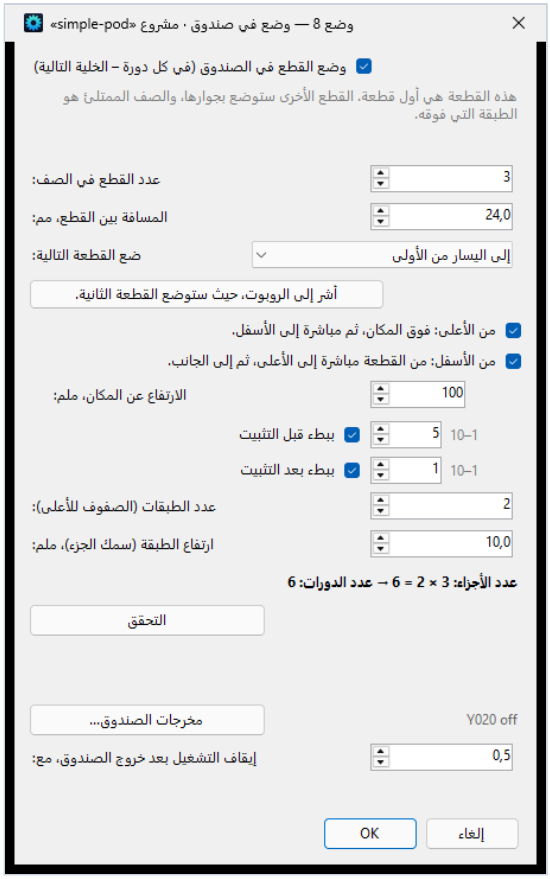


وضع 7 - الناتج: Y021، OFF

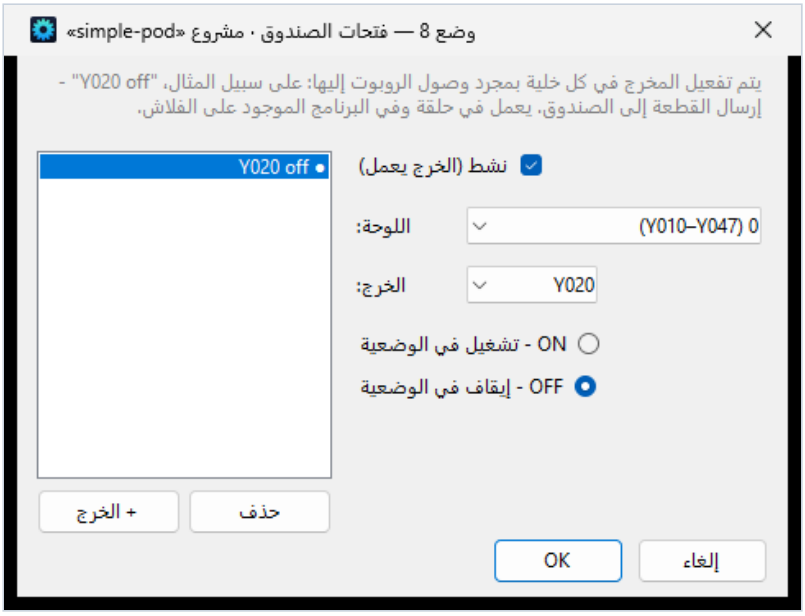
الروبوت يبتعد عن العملية الثانية؛ وصل – **Y021 OFF**. في صفحة الإخراج، هذا الإجراء "الوضعية 7: Y021 off" (شرط إيقاف الزوايا في الوضع 7، ±0.3 درجة). لا توجد حماية ضد السقوط في الاتجاهين 7 و 8 – إذا أردت، يمكنك توسيع "نقل الجزء إلى الوضع 7...8" إلى 5...8.

الوضع 8 - وضع في صندوق 3 × 2

المعلم	المعنى
وضع في صندوق	نعم
تفاصيل في الصف	3
المسافة بين التفاصيل	24 مم
وضع الجزء التالي	إلى اليسار من الأولى
من الأعلى	نعم
التحرك للأعلى	نعم
الارتفاع فوق المكان	100 مم
ببطء قبل التثبيت	5
ببطء بعد التثبيت	1
طبقات (صفوف للأعلى)	2
ارتفاع الطبقة (سمك الجزء)	10 مم
عدد الأجزاء / الدورات	6 = 2 × 3
صندوق الإخراج	Y020 off
توقف بعد الخروج	0.5 ثانية



وضع 8 - أبعاد الصندوق



خرج الخلية: Y020، إيقاف التشغيل - في كل خلية

إلى أين ستوضع كل قطعة

دورة	طبقة	موقع في الصف	إزاحة من الوضع 8
1	1 (الأسفل)	1	0 - الوضع 8 نفسه
2	1	2	24 ملم إلى اليسار
3	1	3	48 ملم إلى اليسار
4	2 (الطرف العلوي)	1	10 مم للأعلى
5	2	2	24 مم إلى اليسار، 10 مم للأعلى
6	2	3	48 مم إلى اليسار، 10 مم للأعلى

في كل خلية: يتحرك الروبوت على مسافة 100 مم فوق نقطة البداية ← مباشرة للأسفل، نهاية المسار ببطء (5) ← **Y020 OFF**، يتم إطلاق الجزء ← 0.5 ثانية ← مباشرة للأعلى على مسافة 100 مم، بداية ببطء (1) ← وضعية 9.

الطريقة: تحديد الجزء في الموضع الأول (الطبقة السفلى، الموضع الأول)، ثم تسجيل وضعية 8 مرات بالضغط المزدوج ← "تحديد" ← "وضع في صندوق..." ← إدخال المعلمات كما في الجدول ← "عرض على الروبوت، تحديد مكان الجزء الثاني" (التحقق من الجانب) ← "التحقق" ← "إخراج صندوق..." ← "+ إخراج" ← Y020، OFF ← موافق.

الوضع 9 - العودة إلى الوضع الأصلي

نفس الزوايا كما في الوضع 1. بعد الوضع 9 - توقف لمدة 200 مللي ثانية ثم بدء الدورة التالية مع خلية صندوق جديدة.

إذا توقفت الدورة

ما يمكن ملاحظته	السبب	ما يجب فعله
"الوضع 3 ينتظر إدخال X025"	لا يوجد إشارة "تم الوصول إلى الجزء"	إدخال الجزء / فحص المستشعر X025 (المصباح في الصفحة INPUT)
"إيقاف مؤقت" بعد الضغط على X020	قام المشغل بإيقاف المؤقت	مرة أخرى X020 أو "▶ استمرار"
"⚠ الجزء مفقود أثناء الانتقال إلى الوضع 5 (6)"	اختفى X023 أو X024 - الجزء سقط أو تحرك	إزالة الجزء، وفحص الماصة والمستشعرات → X020 أو "▶ استمرار"
"لم يكتمل دور الانتقال إلى المواضع - تم تخطي الضغط"	تم الضغط على X021 أثناء الدورة أو الإيقاف المؤقت	الانتظار حتى نهاية الدورة أو "■ إيقاف"، ثم X021
"حادث ... - الدورة في وضع الإيقاف المؤقت"	حادث وحدة التحكم	إزالة السبب → "إعادة التشغيل في حالة الطوارئ" → "ابدأ - الوضع 7" → "▶ استمر"
"غير جاهز: الوضع 2"	برنامج أوامر عن بعد غير قيد التشغيل	"ابدأ - الوضع 7"

برنامج "simple-pod" على الفلاش

زر "لتسجيل على الفلاش" يسجل نفس الدورة بواسطة برنامج "وحدة التلقين". ويشمل البرنامج: الوضع والسرعة، Y020/Y021 في وضع معين، صندوق 3 × 2 حسب عدد القطع، انتظار X025 قبل الوضع 3، التحقق من X024 + X023 عند الوصول إلى الوضعين 5 و 6، بدء التشغيل باستخدام X021 (أولاً في الوضع 1). **لا يتم تضمينها** (تعمل فقط في الدورة Robot1): إيقاف مؤقت و "متابعة" باستخدام X020، واستقبال الذكاء الاصطناعي. بالنسبة لـ "وحدة التلقين": "IMP USB" → تحميل → تلقائي → بدء التشغيل → ينتظر الروبوت الضغط على X021. لمراقبة والبدء من القطعة المطلوبة - في نافذة "المعلومات".