وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التقنية الوسطى

المعهد التقني / كوت

قسم تقنيات الطاقة المتجددة

تصميم وتنفيذ حزام نقل البضائع

بحث مقدم كجزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم

في تقنيات الطاقة المتجددة

للطلبة

علي حسين موحان

فاطمة حسن كريم

مرتضى حسين جواد

سجى سامي ماهود

فاطمة رياض جميل

هجران محمد عبيد

بأشراف

المهندس علي حسنين هادي

2024/2023

قسم تقنيات الطاقة المتجددة

المعهد التقني / كوت

شهادة تأكيد

نؤكد لكم ان البحث المسمى " تصميم وتنفيذ حزام نقل البضائع " الذي تم انجازه بواسطة طلبة قسم تقنيات الطاقة المتجددة في المعهد التقني / كوت هو بحث مقدم كجزء من متطلبات نيل شهادة الدبلوم في التقنيات الطاقة المتجددة .

الطلبة :

علي حسين موحان

فاطمة حسن كريم

مرتضى حسين جواد

سجى سامي ماهود

فاطمة رياض جميل

هجران محمد عبيد

الأستاذ المشرف

المهندس علي حسنين هادي

رئيس القسم

د. حيدر عبد الخالق

شـــكر وتقدير

قال رسول اللّه (ص)

من لم يشكر الناس لم يشكر اللّه عز وجل

بفضل اللّه وتوفيقه اكرمنا اللّه عز وجل من اتمام هذه السنة الدراسة التي لا يسعني الا ان اشكر اساتذتي وعائلتي على مساندتهم لي طيلة مراحلي الدراسية فلهم منا كل الحب والتقدير والامتنان ونسأل اللّه العلي العظيم ان لا يرينا في من نحب مكروه واللّه ولي التوفيق

جدول المحتويات

الفصل الاول

1-1 : المقدمة : 1

2-1 : مشاكل البحث 2

الفصل الثاني

1-2 : التحكم المنطقي المبرمج..... 5

2-2 : مكونات التحكم المنطقي المبرمج 7

3-2 : حزام النقل..... 8

4-2 : ضرورة تواجد حزام النقل في هذا المختبر 9

الفصل الثالث

1-3 : مكونات المشروع..... 11

الفصل الرابع

1-4 : التجربة العملية 15

جدول الاشكال

شكل 1 : مكونات التحكم المنطقي المبرمج 7

شكل 2 : حزام النقل 9

شكل 3 : حزام النقل 11

شكل 4 : الهيكل الخشبي 12

شكل 5 : البكرات 12

شكل 6 : المحرك الكهربائي 13

شكل 7 : قطع اخرى 13

شكل 8 : مرحلة التصميم 14

شكل 9 : اول خطوة في برنامج GMWIN 15

شكل 10 : الخطوة 2 16

شكل 11 : الخطوة 3 16

شكل 12 : الخطوة 4 17

شكل 13 : الدائرة العملية 17

1-1 : المقدمة :

المشروع الذي نقوم بمناقشته يمثل جهوداً جادة في تعزيز فهم الطلاب لتقنيات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)، وهو عنصر أساسي في العديد من صناعات الأتمتة والتحكم في العمليات الصناعية. يعتمد هذا المشروع على تصميم وتنفيذ حزام نقل بضائع، الذي يستخدم كأداة تعليمية في مختبر التحكم المنطقي المبرمج.

بدايةً، يتطلب المشروع فهماً واسعًا لمبادئ الهندسة الميكانيكية والكهربائية والبرمجة، وهو ما يجعله فرصة مثالية للطلاب لتطبيق المفاهيم التي درسوها في الصفوف النظرية في سياق عملي وحقيقي. يعتبر هذا التطبيق العملي جزءاً أساسياً من تجربة التعلم، حيث يتمكن الطلاب من تحويل المفاهيم النظرية إلى حلول تطبيقية فعّالة.

بالإضافة إلى ذلك، يعمل المشروع على تعزيز مهارات الطلاب في التصميم والتنفيذ، حيث يتعين عليهم تطبيق مبادئ التصميم والتفكير الهندسي لإنشاء حزام النقل بشكل فعّال وفقاً للمواصفات المحددة. هذا يشمل استخدام برامج التصميم ثلاثي الأبعاد مثل SolidWorks لتحويل الأفكار إلى تصاميم قابلة للتنفيذ.

من خلال المشاركة في هذا المشروع، يكتسب الطلاب فهماً عميقاً للعمليات الصناعية وأسس التحكم فيها باستخدام تقنيات التحكم المنطقي المبرمج. بالإضافة إلى ذلك، يتعلم الطلاب كيفية التعامل مع التحديات التقنية وحل المشاكل التي تواجههم أثناء عملية التصميم والتنفيذ، وهو ما يعزز من قدراتهم على الابتكار والتفكير الهندسي.

باختصار، يعد مشروع تصميم وتنفيذ حزام نقل بضائع في مختبر التحكم المنطقي المبرمج فرصة تعليمية قيمة تسهم في تطوير مهارات الطلاب وتعزيز فهمهم للتقنيات الهندسية والتحكمية في سياق عملي وملموس.

2-1 : مشاكل البحث

خلال تصميم وتنفيذ حزام نقل البضائع في مشروعنا، واجهنا عدة تحديات وصعوبات كان علينا التغلب عليها لضمان نجاح المشروع وتحقيق أهدافه. من بين هذه التحديات:

- اختيار المواد المناسبة: كان من الضروري اختيار المواد الملائمة لتصميم وتنفيذ حزام النقل، مع مراعاة الاحتياجات الميكانيكية والكهربائية للنظام. قد تطلب هذه العملية البحث والتجربة لاختيار الخامات المناسبة والتي تتوافق مع المواصفات المطلوبة.
- تصميم الهيكل والآلية الداعمة: كان من الضروري تصميم هيكل يستوعب الأجزاء الميكانيكية والكهربائية لحزام النقل بشكل فعال ويسهل عملية التركيب والصيانة. كما كان علينا تصميم آلية داعمة تسهل حركة الحزام بسلاسة ودقة.
- تكامل نظام التحكم: كان من الضروري توصيل حزام النقل بوحدة التحكم المنطقي المبرمج بشكل صحيح وفعّال، وبرمجة التحكم بالطريقة الصحيحة لضمان عملية تشغيل وإيقاف سلسة ودقيقة.
- مشاكل التجميع والتركيب: تتضمن هذه التحديات ضمنًا تجميع وتركيب الأجزاء الميكانيكية والكهربائية بشكل صحيح ودقيق، مع التأكد من عدم وجود أخطاء تصنيع تؤثر على أداء النظام.
- اختبار الأداء والتحسين: بعد التركيب، كان علينا إجراء اختبارات لأداء حزام النقل ووحدة التحكم، وتحديد أي مشاكل محتملة وإجراء التحسينات اللازمة لضمان أداء مثالي.

من خلال تحديد هذه المشاكل والتحديات، وباستخدام المهارات الفنية والهندسية المناسبة، تمكنا من التغلب عليها بنجاح وإكمال مشروع حزام نقل البضائع بنجاح.

3-1 : اهداف البحث

تحديد الأهداف هو خطوة أساسية في أي مشروع بحثي، وفي هذا القسم سنحدد الأهداف التي سعينا لتحقيقها من خلال مشروع تصميم وتنفيذ حزام نقل البضائع في مختبر التحكم المنطقي المبرمج، وكيف ستساهم في تعزيز فهم الطلاب لتقنيات التحكم المنطقي المبرمج. من بين الأهداف التي حددناها:

- تعزيز التفكير الهندسي والإبداعي: نسعى من خلال هذا المشروع إلى تعزيز قدرات الطلاب في التفكير الهندسي والإبداعي، حيث يتعين عليهم تصميم وتنفيذ حزام النقل بشكل يلبي الاحتياجات المحددة بشكل فعال وبأقل التكاليف الممكنة.
- تطبيق المفاهيم النظرية في سياق عملي: يتيح هذا المشروع للطلاب فرصة تطبيق المفاهيم والمعرفة التي اكتسبوها في مجالات الهندسة الميكانيكية والكهربائية وبرمجة الحاسوب في سياق عملي وحقيقي.
- تعزيز فهم التحكم المنطقي المبرمج: من خلال عملية تصميم وتنفيذ حزام النقل، يتعرف الطلاب على كيفية استخدام التحكم المنطقي المبرمج في تشغيل وإيقاف الأنظمة الصناعية، مما يساهم في تعزيز فهمهم ومهاراتهم في هذا المجال.
- تحفيز التعلم النشط والتعاون الفريقي: يشجع هذا المشروع على التعلم النشط والتعاون الفريقي بين الطلاب، حيث يعملون معًا على تحقيق أهداف المشروع وحل المشاكل التي قد تواجههم خلال عملية التصميم والتنفيذ.

- **تعزيز المهارات الفنية والعملية: يهدف المشروع إلى تعزيز مهارات الطلاب الفنية والعملية، مثل القدرة على استخدام برامج التصميم الثلاثي الأبعاد، والتعامل مع الأدوات والمعدات الهندسية، وتنفيذ الأنظمة الكهربائية وبرمجتها.**

باختصار، تحقيق هذه الأهداف سيسهم بشكل كبير في تعزيز فهم الطلاب لتقنيات التحكم المنطقي المبرمج وتطوير مهاراتهم الهندسية والعملية، مما يؤدي إلى تحسين جودة تعليمهم واستعدادهم للتحديات الهندسية في سوق العمل.

الفصل الثاني

التحكم المنطقي المبرمج وحزام النقل

2-1 : التحكم المنطقي المبرمج

يُعرف التحكم المنطقي المبرمج (PLC) بأنه نظام حاسوبي مخصص للتحكم في العمليات الصناعية والآلات. يستخدم PLC مجموعة من الإشارات الرقمية المنطقية لتحديد حالة العمليات وتحديد الإجراءات المناسبة للتحكم فيها. يتم برمجة PLC لتنفيذ مجموعة متنوعة من المهام، بما في ذلك التشغيل والإيقاف والتحكم في السرعة والتحكم في الاتجاه وتنفيذ العمليات الأخرى المتعلقة بالعمليات الصناعية.

يُستخدم PLC على نطاق واسع في الصناعات المختلفة، مثل صناعة السيارات والإنتاج الصناعي والتصنيع والطاقة والتحكم في الآلات والأتمتة الصناعية بشكل عام. يُعتبر PLC بديلاً مثالياً للأنظمة الكهروميكانيكية التقليدية نظرًا لمرونته وقابليته للبرمجة وسهولة تكوينه وتوسيعه.

في مختبر التحكم المنطقي المبرمج داخل المعهد التقني / كوت يوجد PLC من نوع GM7-DR20Uالذي هو موديل من انتاج شركة LSISالكوريةوالذي يتميز بسهولة التعامل معه والذي تتم برمجته باستخدام برنامج GMWIN4 المجاني باللغة البرمجة Ladder Diagram .

ومن مميزاته :

- عدد متعدد من الإدخالات والمخارج (I/O): يحتوي Glofa G7m-DR20U على عدد كبير من المداخل والمخارج الرقمية والتناظرية التي تمكن المستخدم من التفاعل مع مختلف الأجهزة والمعدات الصناعية.

- **معالج قوي وذاكرة كبيرة: يتميز هذا الجهاز بمعالج قوي وذاكرة كبيرة تسمح بتنفيذ البرامج المعقدة والتحكم في العمليات بكفاءة عالية.**
- **دعم لغة Ladder Diagram: يمكن برمجة Glofa G7m-DR20U باستخدام لغة الـ Ladder Diagram، التي تعتبر من أشهر لغات برمجة PLC والتي تسهل عملية البرمجة وتفهم البرامج بسهولة.**
- **قابلية التوسع: يتميز هذا الجهاز بقابلية للتوسع، حيث يمكن إضافة وحدات إضافية للتوسع في عدد المداخل والمخارج والميزات الإضافية وفقًا لاحتياجات التطبيق.**
- **متانة وموثوقية: تم تصميم Glofa G7m-DR20U ليكون متينًا وموثوقًا به في بيئات التشغيل الصناعية القاسية، مما يضمن استمرارية التشغيل والأداء العالي.**

اما فيما يخص برنامج GMWIN فهو بيئة برمجة متكاملة تم تطويرها خصيصًا لبرمجة PLC من نوع Glofa من LSIS. يوفر GMWIN واجهة سهلة الاستخدام تتيح للمبرمجين إنشاء وتحرير وتنزيل البرامج إلى الجهاز بسهولة.

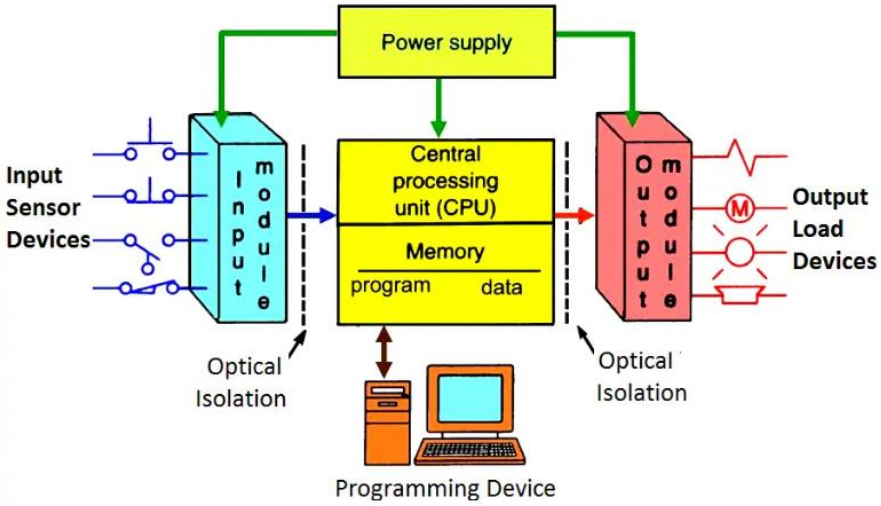
اما فيما يخص اللغة البرمجية وهي لغة الـ Ladder Diagram فهي إحدى اللغات البرمجية الشهيرة التي تستخدم لبرمجة PLC. تستخدم هذه اللغة رموزًا ورموزًا رسومية تمثل عمليات التحكم المنطقي بشكل منطقي يشبه الدوائر الكهربائية، مما يجعلها سهلة الفهم والتطبيق. يعتمد استخدام لغة الـ Ladder Diagram على ترتيب المراحل والأحداث بشكل سلس وواضح، مما يسهل فهم وتصحيح البرامج بسرعة.

باختصار، Glofa G7m-DR20U هو جهاز تحكم منطقي متقدم يتيح للمستخدمين التحكم في العمليات الصناعية بسهولة وفعالية، ويتم برمجته باستخدام برنامج GMWIN ولغة الـ Ladder Diagram، مما يسهل عملية البرمجة ويجعلها مفهومة للمبرمجين.

2-2 : مكونات التحكم المنطقي المبرمج

نظام التحكم المنطقي المبرمج يتكون عادة من عدة مكونات رئيسية:

- وحدة المعالجة المركزية (CPU): هذه الوحدة هي العقل الرئيسي للنظام، وتقوم بتنفيذ البرامج وإدارة عمليات التحكم بناءً على الإشارات الواردة من الأجهزة الخارجية.
- وحدات الإدخال والإخراج (I/O modules): تستخدم هذه الوحدات للتواصل مع المستشعرات والأجهزة الفعّالة في العملية المراقبة أو المحكوم عليها.
- وحدة الذاكرة (Memory Unit): تستخدم لتخزين البرامج والبيانات التي تستخدمها الوحدة المركزية في عمليات التحكم.



شكل 1 : مكونات التحكم المنطقي المبرمج

ومن فوائد الـ PLC تشمل:

- المرونة في التحكم: يمكن برمجة PLC لتنفيذ مهام مختلفة في العمليات الصناعية بسهولة، مما يجعلها خيارًا مثاليًا للتطبيقات المتعددة.

- الموثوقية والدقة: يعتبر PLC أكثر موثوقية ودقة في التحكم مقارنةً بالأنظمة الكهروميكانيكية التقليدية.
- سهولة التكامل: يمكن توصيل PLC بسهولة مع معدات الإنتاج الصناعية الحالية وتكاملها في أنظمة التحكم الصناعية المعقدة.

3-2 : حزام النقل

حزام النقل هو نظام ميكانيكي يستخدم لنقل المواد أو السلع من مكان إلى آخر بشكل مستمر وفعّال. يتكون حزام النقل عادةً من حزام مطاطي أو مطاطي مشدود على عدد من الأسطوانات أو البكرات، ويتحرك هذا الحزام على طول الطريق المحدد بواسطة المحرك والأسطوانات.

يستخدم حزام النقل في مجموعة واسعة من التطبيقات في الصناعات المختلفة، بما في ذلك:

- الصناعات التصنيعية: يُستخدم حزام النقل في خطوط الإنتاج لنقل المواد الخام والمكونات والمنتجات النهائية بين مختلف محطات العمل.
- الموانئ والمطارات: يستخدم حزام النقل في تفريغ السفن والشاحنات ونقل البضائع إلى ومن مناطق التخزين.
- التعدين والتعامل مع المواد السائبة: يستخدم حزام النقل في نقل المواد السائبة مثل الفحم والحبوب والرمال من مكان إلى آخر داخل المناجم أو المصانع.

- اللوجستيات والتوزيع: يستخدم حزام النقل في مراكز التوزيع والمستودعات لنقل الطرود والبضائع إلى المناطق المخصصة لها.
- التصنيع الغذائي: يستخدم حزام النقل في صناعة الطعام لنقل المواد الغذائية مثل الحبوب والفاكهة والخضروات خلال عمليات التصنيع والتعبئة.

وتتنوع أنواع حزام النقل وتصاميمه باختلاف التطبيقات والمتطلبات، وتتضمن الخيارات المتاحة أنواعًا مختلفة من الحزام مثل الحزام المطاطي والحزام البلاستيكي والحزام المعدني، وكذلك أنواع مختلفة من الأسطوانات والبكرات والمحركات لتلبية احتياجات التطبيق المحدد.

شكل 2 : حزام النقل

4-2 : ضرورة تواجد حزام النقل في هذا المختبر

حزام النقل يعد عنصراً أساسيًا في مختبر التحكم المنطقي المبرمج، حيث يوفر فرصة تطبيق عملي لمفاهيم التحكم المنطقي وتجربة عملية لعمليات التحكم في العمليات

الصناعية. يساهم وجود حزام النقل في تعزيز فهم الطلاب للتحكم المنطقي المبرمج وتطبيقاته في الصناعة، ويمكن أن يسهم في تحفيز التعلم النشط والتفكير الإبداعي وتنمية مهاراتهم الهندسية والعملية.

الفصل الثالث

التصميم والتنفيذ

1-3 : مكونات المشروع

في هذا الجزء، سنستعرض الأدوات والمواد التي تم استخدامها في تصميم وتنفيذ حزام نقل البضائع، مع توضيح دور كل منها في النظام الكامل. تشمل المكونات الرئيسية:

- الحزام الناقل: يُعد الحزام الناقل العنصر الرئيسي في النظام، حيث يقوم بنقل البضائع من نقطة إلى أخرى بشكل مستمر.

شكل 3 : حزام النقل

- **الهيكل الداعم: يتم تركيب الحزام الناقل على هيكل داعم يساعده على تحمل وزن البضائع والحفاظ على استقراره أثناء النقل وتم تصنيعة من الخشب.**

شكل 4 : الهيكل الخشبي

- **البكرات والأسطوانات: تستخدم البكرات والأسطوانات لتوجيه ودعم الحزام الناقل وتسهيل حركته على طول الطريق المحدد.**

شكل 5 : البكرات

- **محرك DC و Gearbox: يستخدم محرك (Induction Motor) مع جهاز Gearbox لتوفير الحركة والعزم اللازمين لحركة الحزام الناقل.**

شكل 6 : المحرك الكهربائي

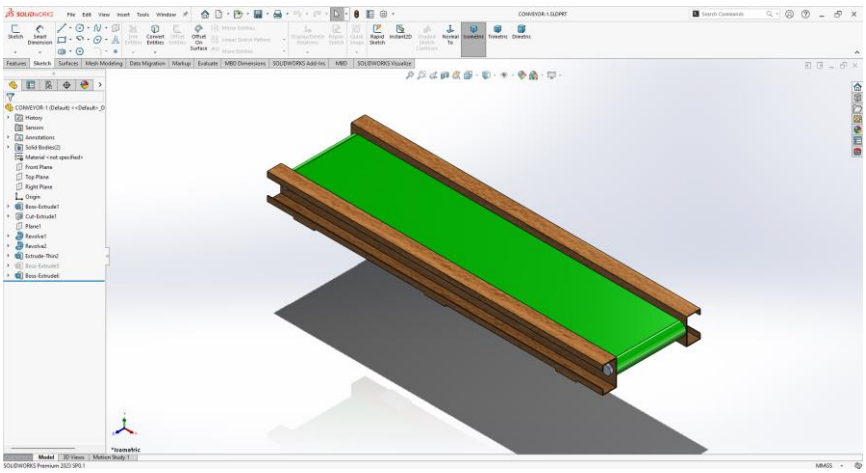
- **المواد الأخرى: تشمل المواد الأخرى المستخدمة في المشروع الصامولات والواشرات والمسامير والقطع الإضافية اللازمة لتجميع وتثبيت الأجزاء المختلفة.**

شكل 7 : قطع اخرى

شرح مراحل التنفيذ:

نقدم في هذا القسم نظرة عامة عن كيفية تنفيذ المشروع بدءًا من مرحلة التصميم وصولًا إلى التجميع النهائي. تشمل المراحل:

- **مرحلة التصميم: تم في هذه المرحلة استخدام برنامج SolidWorks لتصميم الهيكل وتحديد الأبعاد وتحديد مواقع الأجزاء الرئيسية.**



شكل 8 : مرحلة التصميم

- **مرحلة الاستعداد والتجهيز: تم في هذه المرحلة استعداد وتجهيز المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ المشروع، بما في ذلك قطع الخشب للهيكل والحزام الناقل والبكرات والأسطوانات والمحرك والمواد الأخرى.**
- **مرحلة التجميع والتثبيت: تم في هذه المرحلة تجميع وتثبيت جميع الأجزاء والمواد وفقًا للتصميم المحدد، بما في ذلك تركيب الحزام الناقل على الهيكل الداعم وتثبيت البكرات والأسطوانات وتوصيل المحرك والتحكم بجميع الأجزاء.**

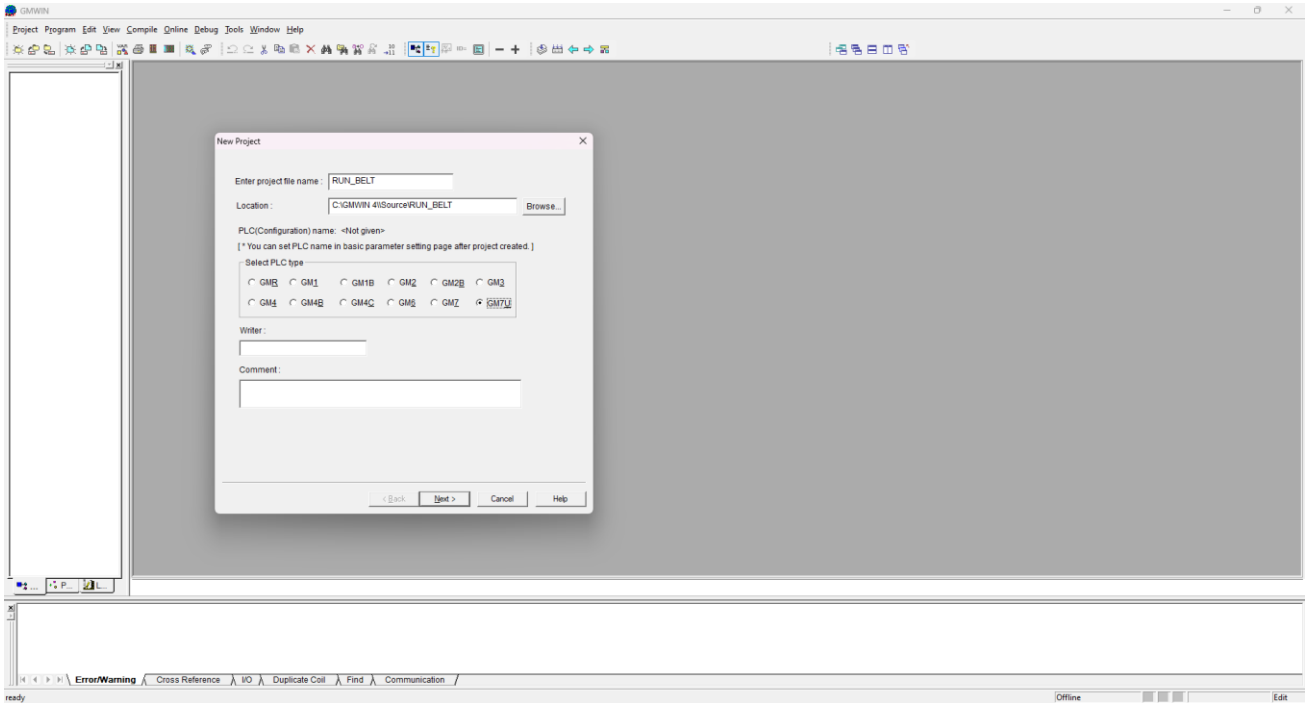
الفصل الرابع

التجربة العملية والنتائج

4-1 : التجربة العملية

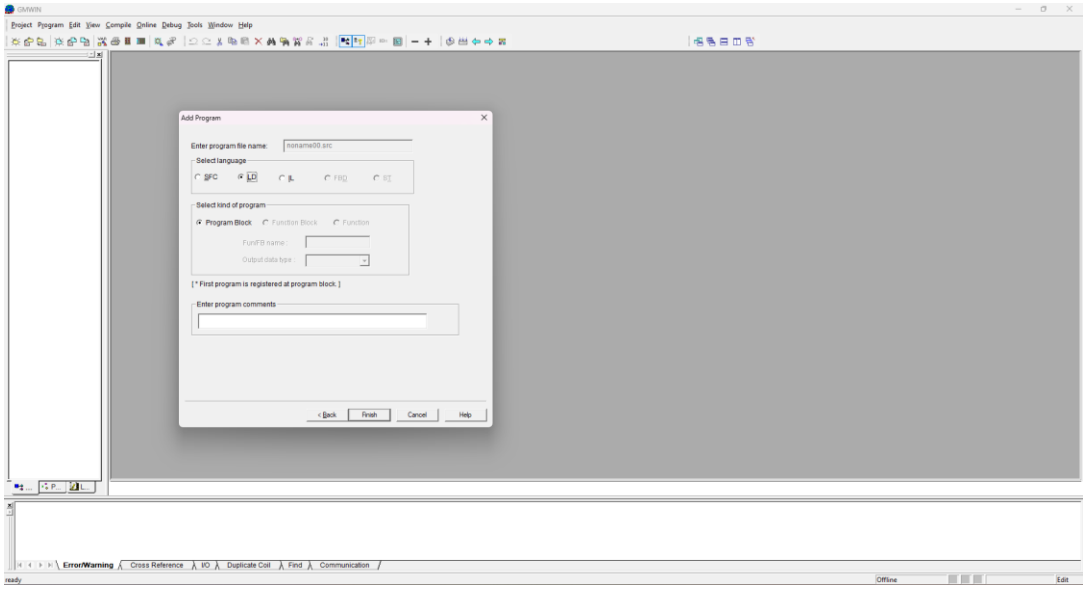
في هذا الجزء سوف نقوم ببرمجة وحدة التحكم المنطقي المبرمج باستخدام برنامج GMWIN4 لكي نقوم بالتحكم في تشغيل حزام واطفائه ، حيث يتم اتباع الخطوات ادناه لرسم الدائرة البرمجية بلغة الـLadder Diagram وكما موضح :

1- تشغيل برنامج GMWIN4 وفتح قائمة fileوالذهاب الى New Project ومن ثم اختيار نوع الـ GM7U لانه النوع المتواجد في مختبرنا ونعطي اسم للمشروع :



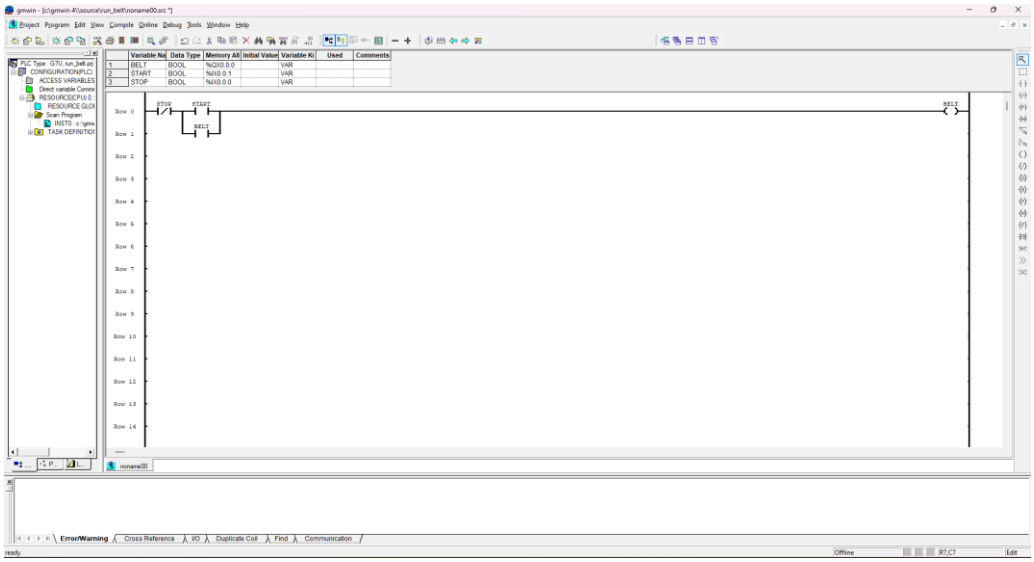
شكل 9 : اول خطوة في برنامج GMWIN

2- يتم اختيار اللغة البرمجية LD لانها لغة رسومية وسهل التعامل معها ومن ثم نضغط على Finish لفتح البرنامج :



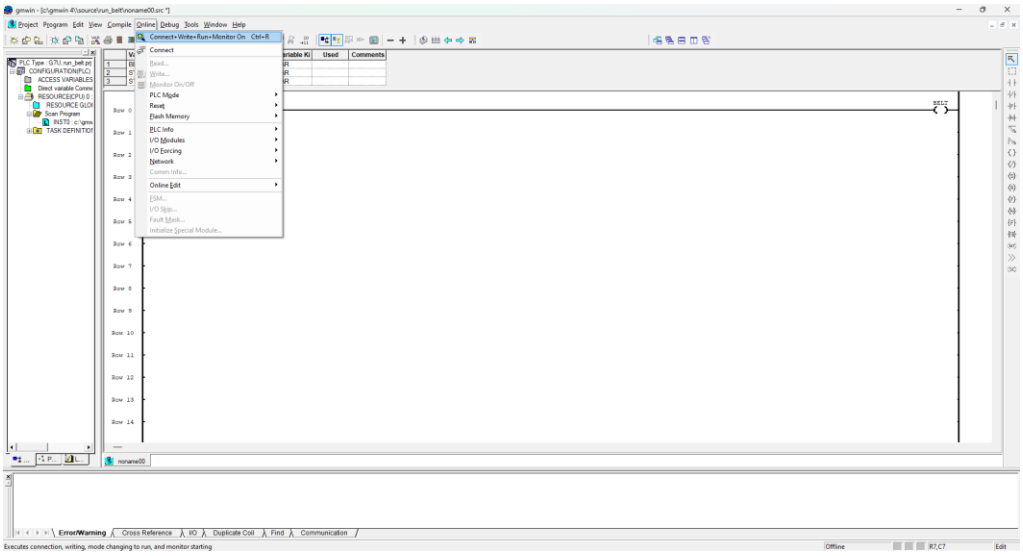
شكل 10 : الخطوة 2

3- البدء برسم الدائرة وإعطاء عناوين كما موضح ادناه



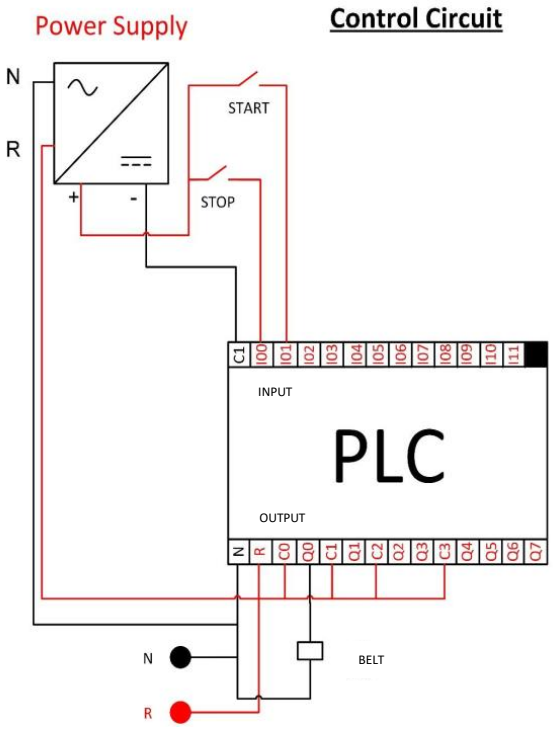
شكل 11 : الخطوة 3

4- تحميل البرنامج بالذهاب الى قائمة Online ومن ثم Connect+Write+Monitor On



شكل 12 : الخطوة 4

بعدها يتم ربط الدائرة العملية الموضحة ادناه :



شكل 13 : الدائرة العملية

2-4 : النتائج

عند ربط التجربة أعلاه وتنفيذها استطعنا من الحصول على حركة مرئية للحزام باتجاه عقارب الساعة مما يسهل فهم موضوع تشغيل واطفاء المحركات باستخدام التحكم المنطقي المبرمج بصورة اكثر تفاعلية خصوصا عندما يتم وضع احسام معينة على الحزام ورؤيتها تتحرك فوق الحزام مما يقرب الصورة الى الطالب وتكون افضل محاكاة لاستخدام التحكم المنطقي المبرمج داخل المصانع والمعامل .