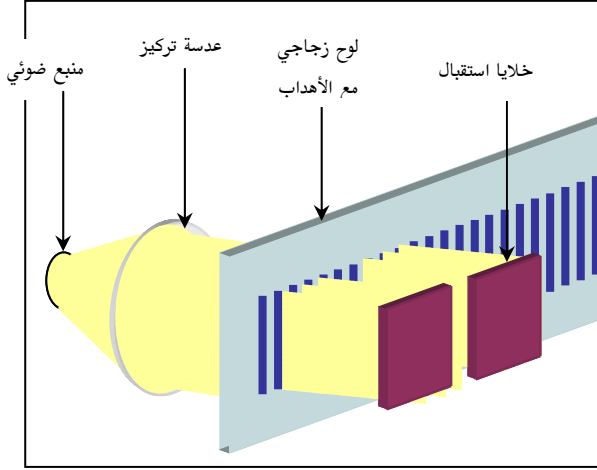


## تقنية المرمزات الخطية Linear Encoders

### مقدمة:

من خلالها عند وقوعها في مواجهه المنبع (كما هو مبين في

الشكل-1).



الشكل 1

أثناء حركة الرأس القارئ ( الذي يحرك بدوره المرسلات الضوئية والمستقبلات)، تستقبل المستقبلات الضوئية ضوءاً مقطوعاً نتيجة مرور الضوء على الأهداب. تقوم دائرة إلكترونية بتحويل الإشارة الضوئية المقطعة، التي يستقبلها المستقبل الضوئي، إلى إشارة كهربائية. في الحقيقة لهذه الطريقة عدة مساوئ:

1. الفرق الكبير بين معاملي التمدد الحراري لكل من الجسم المعدني واللوح الزجاجي للمرمز. الأمر الذي يؤدي إلى اختلاف قيمة التمدد الحراري لهما مما يؤدي إلى تغير دقة وأداء المرمز مع اختلاف درجة الحرارة أثناء العمل، مما يؤثر سلباً على جودة المنتج.

2. ضعف مقاومة الزجاج المرمز للاهتزاز الناشئ عن عمل الآلة وعن الصدمات التي قد تحدث أثناء التشغيل مما يؤدي إلى كسر الزجاج وخسارة المرمز.

تعتبر أجهزة القياس إحدى الدعائم الأساسية في علم التحكم فقد تطورت أجهزة القياس لتشمل عدداً كبيراً من التطبيقات في أيامنا هذه. إن أحد أهم تطبيقات علم القياس هو حساسات الموضع أو ما يعرف باسم المرمزات Encoders.

تقسم المرمزات بشكل عام إلى قسمين:

1. مرمزات دورانية Rotary Encoders: تستخدم لقياس موضع زاوي. وتستخدم في آلات التعبئة والتغليف، خطوط الإنتاج ... إلخ.

2. مرمزات خطية Linear Encoders: وتسمى المساطر الإلكترونية. تستخدم لقياس مواضع خطية (مسافات) وتستخدم في آلات تشغيل المعادن (مخارط، فارزات...) وغيرها.

ستتم الاستفادة من المعلومات المعطاة من هذه المرمزات إما بإدخالها إلى أجهزة العرض الرقمية التي تظهر الموضع المطلوب أو إلى الحواسيب التي تقوم بدورها بمعالجة هذه المعلومات وإعطاء الأوامر للأجزاء المتحركة في الآلة أو خط الإنتاج.

هناك نوعان رئيسان من التكنولوجيا المستخدمة في المساطر الإلكترونية (المرمزات الخطية):

1. المرمزات المغناطيسية: وهي تتميز بسعر منافس، ولكن الخطأ النسبي فيها كبير مقارنة مع المرمزات الضوئية. وتستخدم بشكل عام في آلات تصنيع الرخام و الخشب...

2. المرمزات الضوئية وهي أوسع انتشاراً.

### مبدأ عمل المرمزات الضوئية Optical Scales:

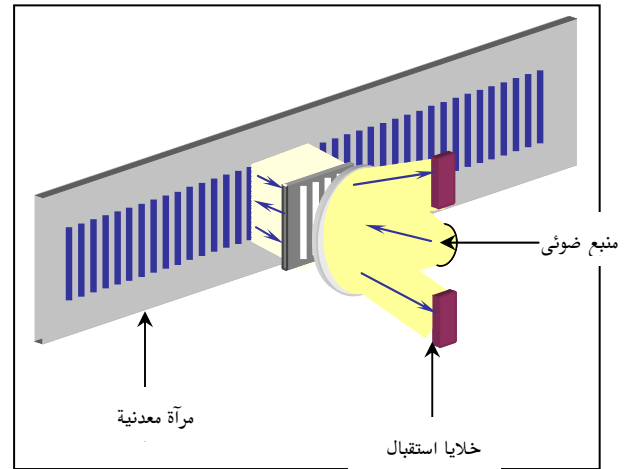
يوجد داخل المرمز الضوئي منبع و مستقبل ضوئيان بالإضافة إلى حاجز زجاجي محرز بأهداب تمنع مرور الضوء

3. التقيد الصارم بتسامحات التركيب بالنسبة للرأس القارئ، لأن أي انزياح غير ملائم يؤدي إلى كسر الصفيحة الزجاجية.

4. صعوبة الصيانة، ومرة أخرى بسبب الخوف من انكسار الصفيحة الزجاجية.

إن هذه المساوئ دفعت عدداً من الشركات، وليس كلها، إلى اعتماد مبدأ جديد وهو استخدام صفيحة معدنية عاكسة للضوء (مرآة معدنية الشكل -2) بدلاً من استخدام الألواح الزجاجية، وذلك لما له من أفضليات فيما يتعلق بالجودة وسهولة الصيانة والتركيب، بالإضافة إلى صغر أبعاد الرأس القارئ.

وقد اعتمدت شركة GIVI MISURE الإيطالية هذه الطريقة على كافة النماذج والأطوال التي تنتجها بدءاً من طول شوط فعال 1 سم إلى أكثر من 30 متراً.



الشكل 2

### الجدوى الاقتصادية من تركيب هذه المنظومات:

إن تركيب منظومة كاملة مؤلفة من الرموز الخطية الموصولة مع جهاز قراءة رقمي DRO، من شأنها تخفيف الكثير من عبء التشغيل على العامل. إذ من أهم ميزاتها:

1. أنها تعطي الموضع بدقة دون الحاجة للرجوع إلى الدولاب المقسم الذي بواسطته يتم تحريك المحور.
2. الانتقال بسرعة إلى الموضع المطلوب وبدقة عالية.
3. إن جهاز القراءة بحد ذاته فيه العديد من الإجراءات التي تقدم مساعدة كبيرة للمستخدم من أجل إتمام عدد من الحسابات الهامة لإتمام التشغيل. مما يوفر كثيراً من الوقت اللازم للتشغيل.

مما سبق يتبين أن هذه المنظومات تسمح:

- ✓ تقليل زمن عمل الآلة.
- ✓ تقليل المخلفات المعدنية وتوفير المادة الخام.
- ✓ زيادة دقة الآلة.
- ✓ زيادة إنتاجية الآلة بين 20% و 40%.
- ✓ تقليل زمن الانتقال بين المواضع المختلفة بنسبة 63%.

### مثال:

إذا افترضنا آلة فارزة Milling Machine ذات الأشواط التالية: 70 cm X 60 cm X 45 cm. فإن كلفة شراء منظومة كاملة مؤلفة من 3 رموزات بدقة 50 ميكرومتر وجهاز DRO - وهي كافية لآلات التشغيل العادية - هو بحدود 95000 SYP ليرة سورية. إن زيادة إنتاجية الآلة بسبب استخدام هذه المنظومة يبلغ على الأقل 20%. بفرض أن عدد ساعات العمل 210 سا/شهر، أي ما يعادل 8 ساعات يومياً،

وبفرض أن كلفة ساعة التشغيل هي 500 ليرة سورية/ سا.

فإن مردود هذا النظام شهرياً هو:

$$= 21,000 \text{ ليرة/شهر} = 500 \text{ ليرة/سا} \times 210 \text{ سا/شهر}$$

21,000 ليرة/شهر.

وبذلك يحتاج المستخدم إلى 4.5 شهر من أجل استعادة

كلفة النظام (pay back). وبعد انقضاء هذه المدة ( 4.5

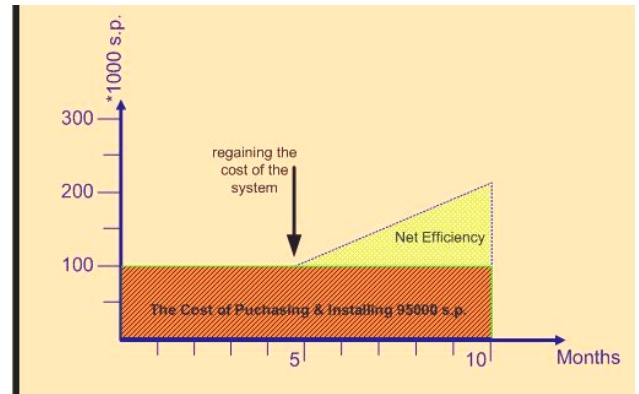
شهر) يبدأ الربح الصافي كما هو مبين في الشكل 3.

و من العرض السابق يبين مدى الجدوى من استخدام

هذه المنظومات على صعيد الجودة والمردود الاقتصادي للآلة.

وخاصة إذا استطعنا تقديم هذه المنظومة وفقاً لمعادلة الجودة

الأفضل بالسعر الأنسب.



الشكل 3