١١

الجزء
الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

صيانة الآلات المكتبية

(نظري وعملي)

المسار المهني ـ الفرع الصناعي

فريق التّأليف:

م. تهاني دار بيع م. محمد سوالمة م. يوسف عامر

م. ماهر يعقوب (منسقاً)

مركز المناهج

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨/ ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج — د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج — د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج — أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

الإشراف الفني — كمال فحماوي
التصميم الفني — داود العوري

التحرير اللغوي — رائد شريدة

الطبعة التجريبية
٢٠٢٠ م / ١٤٤١هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 – رام الله – فلسطين
pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym
هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

تـقـديـم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولًا لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيرًا عن توليفة تحقق المطلوب معرفيًا وتربويًا وفكريًا.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكريًا، ووطنيًا، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مـركـز الـمـنـاهـج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مقدمة

يأتي هذا المقرّر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها في فروع التعليم المهني، بحيث يتضمنّ مصفوفة مهارات يجب توفيرها لخريج التعليم المهني، تكسبه مجموعة من الكفايات والمهارات التي يطلبها سوق العمل، وتواكب آخر التطورات الحديثة في علم الصناعة.

لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعليمية، حيث يكون الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، ونعطي له الفرصة للانخراط في التدريبات التي يتم تنفيذها بروح الفريق والعمل الجماعي؛ لذا تضمنت وحدات هذا المقرر الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرب من بيئة سوق العمل، والأنشطة التعليمية ذات الطابع التطبيقي والمتضمنة خطة العمل الكامل للتمرين؛ لما يحتويه من وصف ومنهجية وموارد ومتطلبات تنفيذ التمرين، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تزيد من ذاكرة الطالب.

لقد تم ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتيّ للطالب، وبما يُراعي قُدرته على التنفيذ، كما تم التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني وخصوصياتهما عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة المعاصر، تجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع.

لقد تم توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا (الفصل الأول) على اربع وحدات نمطية رئيسية، الوحدة الأولى تتعلق بالسلامة والصحة المهنية، أما الوحدة الثانية تتعلق بوسائل نقل الحركة، والوحدة الثالثة تتعلق بأساسيات الكهرباء، والوحدة الرابعة تتعلق بأساسيات الإلكترونيات.

ولما كانت هناك حاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تم وضع مشروع في نهاية كل وحدة نمطية، وذلك لتطبيق ما تعلموه، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

ونسأل الله أن نكون قد وفّقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب، بما يراعي قدرات الطلبة ومستواهم الفكري وحاجاتهم وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلنا أمل بتزويدنا بملحوظاتكم البناءة على هذا العمل، ليتم إدخال التعديلات والإضافات الضرورية في الطبعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً ومتكاملاً وخالياً من أي عيب أو نقص قدر الإمكان، هذا والله ولي التوفيق.

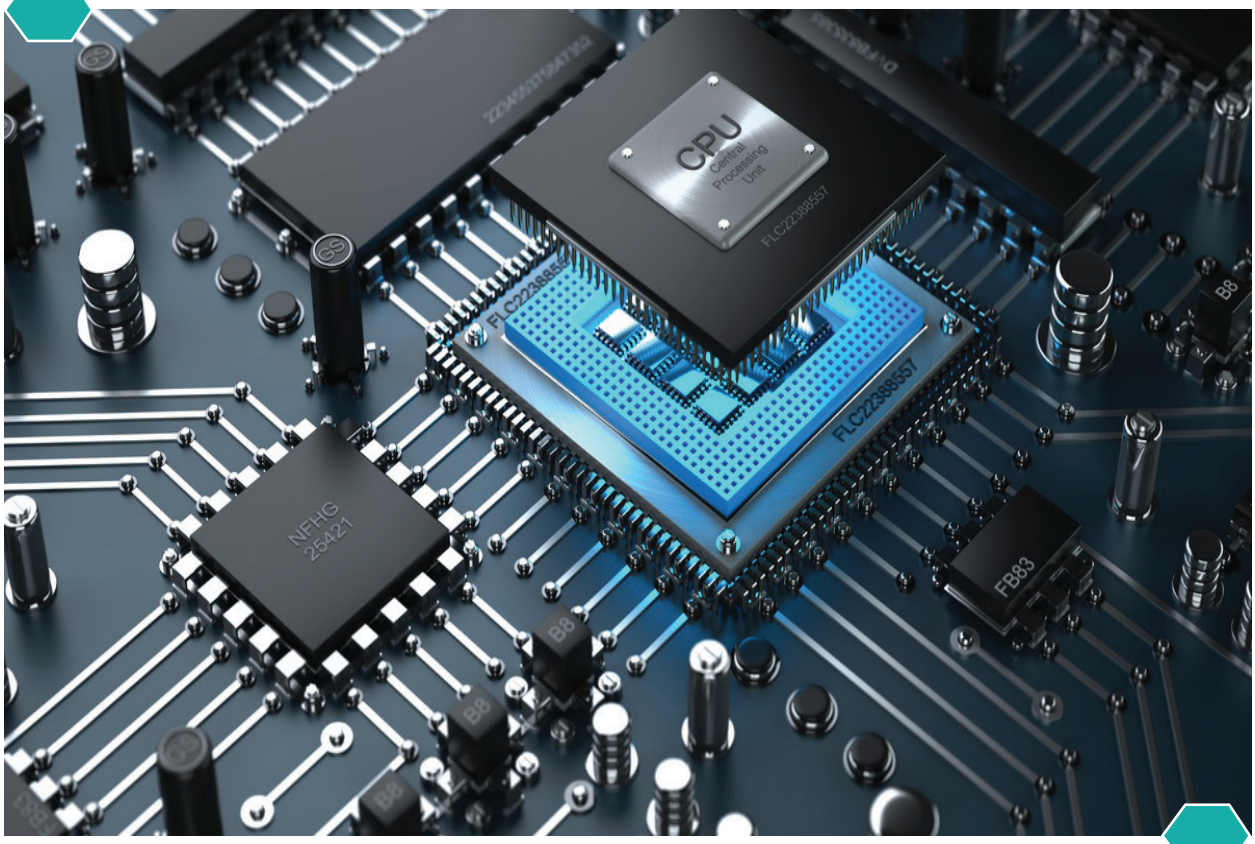
فريق التأليف

المحتويات

رقم الوحدة	عنوان الوحدة	الموضوعات	رقم الصفحة
5	الإلكترونيات الرقمية	(5 - 1) الموقف التعليمي التعلمي الأول:	4
		(5 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:	15
		(5 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:	20
		(5 - 4) الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع:	24
		(5 - 5) الموقف التّعليمي التّعلّمي الخامس:	32
		أسئلة الوحدة	42
6	المحركات الكهربائية	(6 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:	45
		(6 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:	52
		(6 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:	56
		أسئلة الوحدة	62
7	أجهزة الحماية والتحكّم	(7 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول:	66
		(7 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:	70
		(7 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:	77
		(7 - 4) الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع:	81
		أسئلة الوحدة	86
8	آلات إتلاف الوثائق	(8 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:	89
		(8 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:	96
		(8 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:	103
		أسئلة الوحدة	108
9	آلات التجليد	(9 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:	112
		(9 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:	118
		(9 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:	125
		أسئلة الوحدة	130

الوَحدة النمطية الخامسة

الإلكترونيات الرقمية



يعود الفضل في نشأة النظم الرقمية الحديثة إلى عالم الرياضيات الإنجليزي جورج بول الذي قام بوضع الأساس الرياضي للعلاقات المستخدمة في توصيف عمل دارات الحواسيب، التي تعرف باسم الجبر البولي.

الوَحدة النمطية الخامسة: الإلكترونيات الرقمية:

يُتوقّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على بناء دارات منطقية من خلال بوابات ومعادلات منطقية، والتعرّف إلى خصائص العناصر الإلكترونية الرقمية فيها، وقراءة التيارات والجهود خلالها، من خلال تحقيق الآتي:

1- توصيل البوابات المنطقية الأساسية من خلال الدارات المتكاملة.
2- بناء المفتاح المنطقي والمؤشر المنطقي.
3- بناء دارة المذبذب 555.
4- بناء نطّاط JK من خلال الدارة المتكاملة.
5- بناء دوائر تطبيقية على النطّاطات.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوَحدة هي:

أولاً الكفايات الحرفية:

1- استخدام جهاز قياس متعدد الاستخدام (الملتيميتر).
2- استخدام كتيّب المكافئات.
3- بناء البوابات المنطقية، وتوصيلها.
4- بناء مفتاح منطقي.
5- بناء مؤشر منطقي.
6- استخدام الجبر البولي؛ لاختزال الاقترانات المنطقية.
7- بناء دارة المؤقت 555.
8- حساب التردد الناتج من دارة 55 من خلال قيم المقاومات الموصولة.
9- بناء دوائر النطّاطات.

ثانياً الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1- مصداقية التعامل مع الزبون.
2- المحافظة على خصوصية الزبون.
3- مهارات التواصل.
4- القدرة على التفكير التحليلي، واختيار الحلول الأنسب.
5- الالتزام بالوقت والمواعيد.
6- الجدية والالتزام بالتعليمات (السلامة المهنية).
7- الدقة، والحرص عند التعامل مع القطع الإلكترونية.
8- الصدق في تقييم النتائج.
9- تقبّل ملاحظات المشرف والزملاء بصدر رحب.
10- الترتيب، والنظافة.

ثالثاً الكفايات المنهجية:

1- التعلم التعاوني (عمل مجموعات).
2- الحوار و المناقشة.
3- استمطار الأفكار (العصف الذهني).
4- البحث العلمي.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- التأكّد من عمل جهاز المقياس متعدد الاستخدام.
- عدم استخدام الأسنان في تعرية الأسلاك.
- الانتباه عند استخدام أدوات قطع الأسلاك، وتعريتها.
- ملاحظة قدرة المقاومات؛ حتى يتم استخدام التيارات والجهود المناسبة لهذه المقاومات، وعدم حدوث عطل لها.
- التعاون مع المشرف والزملاء في العمل.
- ترتيب مكان العمل، وتنظيفه قبل الانتهاء من التنفيذ وبعده.
- ارتداء الزي المناسب للعمل قبل البدء فيه.
- ارتداء ملابس السلامة المهنية المناسبة (حذاء معزول، وكفوف يدوية...).
- استخدام الأدوات والعِدَد المناسبة لتعرية الأسلاك.

5 - 1 الموقف التعليمي التعلمي الأول:

بناء البوابات المنطقية باستخدام الدارات المتكاملة:

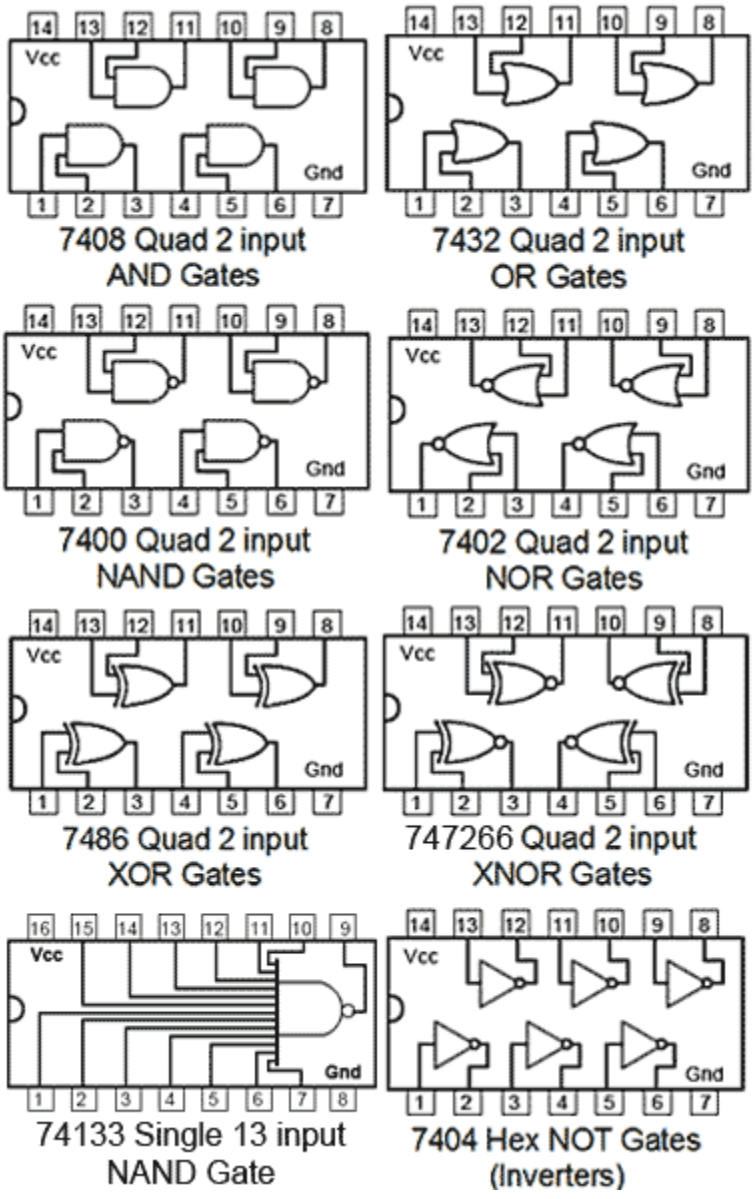
وصف الموقف التعليمي:

أحضر صاحب ورشة صيانة مكتبية إلى الورشة مجموعة من الرقائق الإلكترونية الرقمية وطلب من فني الصيانة تصنيفها وفحص صلاحيتها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استرتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات حول أنواع البوابات الأساسية والمشتقة. • أجمع بيانات حول طريقة توصيل مداخل بوابة ما، ومخارجها. • أجمع البيانات حول الدارات المتكاملة التي تحوي البوابات المنطقية. • أجمع البيانات حول جدول الصواب الخاص بكل بوابة. • أحلّل سبب القيمة الناتجة على مخارج البوابات.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• طلب الزبون الكتابي. • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • كتيّب المكافئات (Data sheet). • سبورة، وجهاز عرض. • أشخاص ذوو خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أجمع البيانات، وأصنّفها. • أناقش البيانات الفنية والتقنية التي تم جمعها. • أناقش الحلول الأنسب والبدائل. • أتوصل إلى الحل الأمثل. • أضع خطة عمل. • أحسب الوقت اللازم للتنفيذ.	• العصف الذهني. • المناقشة والحوار. • توزيع الأدوار.	• نماذج عمل. • نموذج خطة عمل. • قائمة تدقيق خطوات العمل.
أنفّذ	• أحضر الدارات المتكاملة إلى طاولة العمل: (دارة AND، OR، NOT، NOR , NAND).	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• ملتيميتر. • عِدَد يدوية. • مواد موصلة، وغير موصلة. • أسلاك توصيل.

	• استخدم كتيّب المكافئات لتصنيف كل دارة وَفق الرقم وفرزها، كما في الشكل التالي للجدول. • أصل الدارة المتكاملة التي تحوي البوابة NOT على لوح التوصيل الذي تم وصله بجهد 5 فولت، وتوصيل البوابة بمدخل (مفتاح) وبمخرج (ثنائي مشع مع مقاومة). • أكرّر العملية للبوابات جميعاً.		
أتحقّق	• توصيل الجهد المناسب. • اختيار الدارة المتكاملة. • صحة النتائج بالرجوع إلى المعلومات، وجدول الصواب الخاص بكل بوابة. • سلامة الدارات المتكاملة من خلال جهاز IC Tester • التقيّد بالوقت المحدد لتنفيذ التجربة.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تدقيق.
أوثّق، وأقدّم	• أكتب تقريراً بالنتائج. • أعرض النتائج على المجموعات الأخرى.	• عرض تقديمي. • لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• نماذج عمل، وتقرير فني. • حاسوب مع برمجيات عرض تقديمي.
أُقوّم	• تقييم النتائج، واقتراح طرق أخرى للحصول على البوابة من الرقاقة بمداخل أخرى.	• المناقشة والحوار. • لعب الأدوار.	• نموذخ تقرير فني. • نموذج تقييم. • ورقة عمل.



الأسئلة:

1- ما اسم العائلة التي تنتمي لها الدارات المتكاملة التي تم استخدامها في الموقف التعليمي.

2- كيف يمكن إعطاء قيم 0 , 1 لمداخل البوابة؟

3- كيف يمكن بناء دارة تحتوي على أكثر من بوابة منطقية؟

4- ما الوسيلة التي تم استخدامها لإظهار قيمة المخرج على مخرج البوابة المنطقية؟

أتعلّم ﴿ توصيل البوابات المنطقية الأساسية باستخدام الدارات المتكاملة

نشاط ﴿﴿﴿ أنفّذ تجربة توصيل الجهد المناسب للوح التوصيل، والتأكّد منه باستخدام الملتيميتر. ﴾﴾﴾

أنظمة العدّ:

أنظمة العدّ مجموعة طرق تمثيل الأعداد وكتابتها، وتقوم فكرة أي نظام عد على مبدأين أساسيّن

1- أساس النظام (Base)، وهو عدد صحيح موجب.

2- عدد رموز أو مفردات هذا النظام.

ويبيّن الجدول (1) قيم الأعداد من 1 إلى 15 بأنظمة العدّ العشري والثنائي والسادس عشري.

ثنائيّ (Binary)	سادس عشري (Hexadecimal)	عشري (Decimal)
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	A	10
1011	B	11
1100	C	12
1101	D	13
1110	E	14
1111	F	15

الجدول (1)

نظام العدّ الثنائي (0-1) (Binary):
يستعمل من قبل الحاسب والدارات الكهربائيّة بشكل مباشر لفهم التعليمات البرمجيَّة، حيث يتميَّز بكونه يأخذ قيمتين0 و1.

نظام العدّ العشري (0-9) (Decimal):
مهم كونه النظام المتداول بالعالم، وكونه يعتمد على عدد أصابع اليدين.

نظام العدّ السداسي العشري (0-F) (Hexadecimal)
يستعمل لعنونة أماكن الذاكرة العشوائية (RAM)، حيث يأخذ كُلّ قسم من الذاكرة رقماً سداسيّاً عشريّاً، وتستخدم الرموز من 0 إلى 9، ويأتي بعدها بالترتيب الأحرف الإنجليزيَّة من A إلى F.

التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري:

ولتحويل أي عدد ثنائيّ إلى مكافئه العشري فإنه يجب علينا استعمال قانون التمثيل الموضعي للأعداد. مع مراعاة أن أساس نظام العدّ هو 2.

مثال: حول العدد $(100010)_2$ إلى مكافئه في نظام العدّ العشري.

الحل:

نقوم بضرب كُلّ رقم بأساس نظام العدّ مرفوع لقوّة وزن الخانة، حيث تبدأ الأوزان من الرقم صفر من جهة اليسار، ونزيد بواحد كلما اتجهنا يمينا.
$=(100010)_2$

$(34)_{10} = 0 + 2 + 0 + 0 + 0 + 32 =$
وبنفس الطريقة يتمّ التحويل من أي نظام عدّ إلى النظام العشري.

تحويل الأعداد من النظام العشري إلى الثنائي أو السادس عشر:

لتحويل الجزء الصحيح للعدد العشري لأي نظام عد نقوم بقسمة العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه ونحتفظ بباقي القسمة، ثمّ نأخذ ناتج القسمة ونقسمه مرة أخرى على أساس النظام المطلوب التحويل إليه ونحتفظ بالباقي، وهكذا نستمر بتكرار العمليّة إلى أن نحصل على ناتج قسمة يساوي صفرا. فيكون الناتج هو باقي القسمة في كُلّ خطوة من أسفل إلى أعلى.

مثال: تحويل عدد صحيح من النظام العشري إلى النظام الثنائي: لتحويل أي عدد صحيح موجب من النظام العشري إلى الثنائي نستعمل طريقة الباقي (Remainder Method) الموضّحة كالآتي:

الحل:

أقسم العدد العشري على الأساس 2.
أحسب باقي القسمة الذي يكون إمّا 1 أو 0.
أقسم ناتج القسمة السابق على الأساس 2 كما في خطوة (1)
أحسب باقي القسمة كما في خطوة (2)
استمر في عمليّة القسمة وتحديد الباقي حتى يصبح خارج القسمة الصحيح صفراً.

مثال لتحويل الرقم 12 من النظام العشري إلى الثنائي نتبع الآتي:

	ناتج القسمة	الباقي	
.1	12 ÷2 =6	0	الخانة الأدنى منزلة LSD
.2	6÷2 =3	0	
.3	3÷2 =1	1	
.4	1÷2 =0	1	الخانة الأعلى منزلة MSD

إنهاء القسمة

فيكون الناتج (من أسفل إلى أعلى ومن اليسار إلى اليمين): $(12)_{10} = (1100)_{2}$

استنتج طريقة التحويل من ثنائيّ إلى كُلّ من السادس عشري والثماني.

نشاط

حوّل العدد $(1236)_{10}$ إلى كُلّ من النظام السادس عشري والنظام الثماني.
فكِّر في طريقة التحويل من ثنائي إلى كُلّ من السادس عشري والثماني.

يُعدّ الجبر البولي أحد المرتكزات الأساسية المستخدمة في تصميم الحاسوب وجميع الأجهزة الإلكترونية الرقمية، وتركيبها.

ويعود الفضل في وضع الأسس النظرية للجبر البوولي، الذي يُسمّى أيضاً الجبر المنطقي، إلى العالم الرياضي الإنجليزي المشهور جورج بوول. وقد نشر هذا العالم نظرياته في منتصف القرن التاسع عشر، لتصبح فيما بعد الأساس في تصميم الدوائر المنطقية التي يتكون منها الحاسوب.

يُسمّى المتغير بولياً (أو منطقياً) إذا اتخذ دائماً إحدى الحالتين الآتيتين:
1- الحالة الصحيحة (True).
2- الحالة الخاطئة (False).

ويمكّن الرمز للمتغير البوولي بأحد الأحرفZ ...،B،A.، وعند دراستنا لأنظمة العدّ، لاحظنا أنّ الرقم الثنائي هو إما 0 أو 1، بهذا فإنه يمكن استخدام أرقام نظام العدّ الثنائي لتمثيل حالات المتغير البوولي، حيث يمثل الرقم 1 الحالة الصحيحة، والرقم 0 الحالة الخاطئة.

4-2 البوابات المنطقية (Logic gates).

تقسم العمليات البوولية إلى ما يأتي:

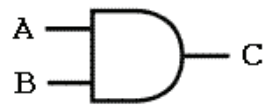
- البوابات المنطقية الأساسية.
- البوابات المنطقية المشتقة.

4-2-1 البوّابات المنطقيَّة الأساسيّة:

1 - بوّابة (و) DNA:

هذه البوّابة تأخذ القيمة 1 إذا كان كلا المدخلين قيمتهما 1، وباقي الحالات تكون قيمة المخرج 0، ويبيّن الشكل (1) رمز بوّابة (AND)، وجدول الصواب الخاصّ بها.

AND



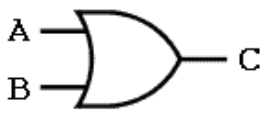
Inputs		Output
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

شكل (1)

2 - بوّابة (أو) RO:

هذه البوّابة تأخذ القيمة 1 إذا كان أحد المداخل على الأقلّ قيمته 1، أمّا عندما يكون كلا المدخلين قيمتهما 0 فتكون قيمة المخرج 0، ويبيّن الشكل (2) رمز بوّابة (OR) وجدول الصواب الخاصّ بها.

OR

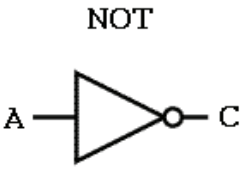


Inputs		Output
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

شكل (2)

3 - بوّابة (لا) TON:

تقوم هذه البوّابة بعكس قيمة المدخل، فإذا كان المدخل 0 يكون المخرج 1، أمّا إذا كان المدخل 1 فيكون المخرج 0، ويبيّن الشكل (3) رمز بوّابة (NOT) وجدول الصواب الخاصّ بها.



Input	Output
A	C
0	1
1	0

شكل (3)

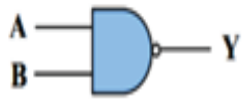
4-2-2 البوابات المنطقية المشتقة:

1 - بوّابة (لا/ و)DNAN:

هي اختصار لكلمة (NOT AND)، وتعني عكس (AND)، وتكون النتيجة مساوية للصفر إذا كانت جميع المدخلات مساوية للواحد، ويبيّن الشكل (4) رمز البوّابة وجدول الصواب الخاصّ بها:

الخرج	الدخل	
Y	A	B
1	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

جدول الحقيقة للبوابة NAND بمدخلين.



رمز البوابة NAND.

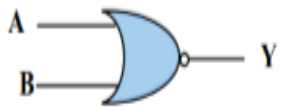
التعبير البوليني: $Y = \overline{AB}$

شكل (4)

2 - بوّابة (لا/ أو) RON:

هي اختصار لكلمة (NOT OR)، وتعني عكس (OR)، وتكون النتيجة مساوية للواحد إذا كانت جميع المدخلات مساوية للصفر، ويبيّن الشكل (5) رمز البوّابة وجدول الصواب الخاصّ بها:

الخرج	الدخل	
Y	A	B
1	0	0
0	1	0
0	0	1
0	1	1



رمز البوابة NOR

والتعبير البوليني: $Y = \overline{A + B}$

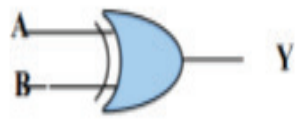
شكل (5)

3 -بوّابة (استثناء/ أو) (ROX):

تكون نتيجة هذه البوّابة مساوية للواحد إذا كانت مدخلاتها مختلفة، كما في الشكل (6).

الخرج	الدخل	
Y	A	B
0	0	0
1	1	0
1	0	1
0	1	1

جدول الحقيقة للبوابة XOR



رمز البوابة XOR.

$Y = A \oplus B$

شكل (6)

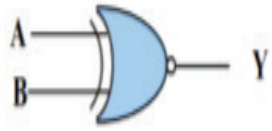
من جدول الحقيقة يمكن استنتاج التعبير البوليني لهذه البوّابة: 'Y= A' B + A B

4 - بوّابة (استثناء/لا/ أو) RONX:

هي عبارة عن بوّابة (استثناء/ أو) متبوعة ببوّابة (لا)، وتكون نتيجة هذه البوّابة مساوية للواحد إذا كانت مدخلاتها متشابهة، ويبيّن الشكل (7) رمز البوّابة وجدول الصواب الخاصّ بها:

الخرج	الدخل	
Y	A	B
1	0	0
0	1	0
0	0	1
1	1	1

جدول الحقيقة للبوابة XNOR



رمز البوابة XNOR.

$Y = AB + \overline{AB}$

$Y = A \odot B$

الشكل (7)

4-3 قوانين الجبر البوولي:

ساعد قوانين الجبر البولي المصمِّم للدوائر المنطقيَّة كي يعمل على تبسيط الاقتران المنطقي وبالتالي تبسيط الدائرة المنطقيَّة، أي تقليل عدد البوّابات المنطقيَّة الداخلة في بنائها، وذلك لتقليل تكلفتها. كما يُعدّ تقليل تفرع دخل البوّابات المنطقيَّة المستخدمة في بناء الدائرة نوعاً من التبسيط أيضا، وفيما يلي سرد لقوانين الجبر البولي.

١- قانون التبديل:

- $A + B = B + A$
- $A.B = B.A$

٢- قانون التجميع:

- $(A + B) + C = A + (B + C)$
- $(A.B).C = A.(B.C)$

٣- قانون التوزيع:

- $A.(B + C) = A.B + A.C$
- $A + (B.C) = (A + B).(A+C)$

٤- قانون التماثل:

- $A + A = A$
- $A.A = A$

٥- قانون النفي المزدوج:

- $\overline{\overline{A}} = A$

٦- قانون الانفراد للمتغير المنطقي:

- إذا كانت $A \neq 0$ فإن $A = 1$
- إذا كانت $A \neq 1$ فإن $A = 0$

٧- قانون الاختزال:

- $A + A.B = A$
- $A.(A + B) = A$

٨- قانون عمليات الواحد:

- $1 + A = 1$
- $1.A = A$

٩- قانون عمليات الصفر:

- $0 + A = A$
- $0.A = 0$

١٠- قانون التكملة:

- $\overline{A} + A = 1$
- $\overline{A}.A = 0$

١١- قانونا دي مورجان:

- $\overline{(A+B)} = \overline{A}.\overline{B}$
- $\overline{(A.B)} = \overline{A} + \overline{B}$

مثال: أبسّط الدالّة البوولية الآتية باستخدام قوانين الجبر البوولي:

$$F = \overline{X} + \overline{X}\overline{Y}Z + \overline{X}\overline{Y}\overline{Z} + \overline{Y}\overline{Z} + \overline{Y}$$

الحل:

$$F = \overline{X} + \overline{X}\overline{Y}Z + \overline{X}\overline{Y}\overline{Z} + \overline{Y}\overline{Z} + \overline{Y}$$
$$F = \overline{X}(1 + \overline{Y}Z) + \overline{Y}\overline{Z}(\overline{X} + 1) + \overline{Y} \qquad X+1=1$$
$$F = \overline{X} \cdot 1 + \overline{Y}\overline{Z} \cdot 1 + \overline{Y} \qquad X \,.\, 1=1$$
$$F = \overline{X} + \overline{Y}\overline{Z} + \overline{Y}$$
$$F = \overline{X} + \overline{Y}(\overline{Z} + 1)$$
$$F = \overline{X} + \overline{Y}$$

مثال: أختصر الدالّة البولية الآتية لأبسط صيغة ممكنة.

$$F = \overline{\overline{(\overline{Y} + \overline{Z})} \cdot \overline{(X + \overline{Y} + Z)}}$$

الحل:

$$F = \overline{\overline{(\overline{Y} + \overline{Z})} \cdot \overline{(X + \overline{Y} + Z)}}$$
$$F = \overline{(\overline{Y} + \overline{Z})} + \overline{(X + \overline{Y} + Z)} \qquad \overline{\overline{X}} = X$$
$$F = (\overline{Y} + \overline{Z}) + (X + \overline{Y} + Z)$$
$$F = \overline{Y} + \overline{Z} + X + \overline{Y} + Z$$
$$F = X + \overline{Y} + \overline{Y} + Z + \overline{Z} \qquad \overline{Y} + \overline{Y} = \overline{Y}$$
$$Z + \overline{Z} = 1$$
$$F = X + \overline{Y} + 1$$
$$F = X + 1 \qquad X+1=1$$

(5 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:

بناء دارة مفتاح منطقي مزال الارتداد باستخدام schmidtt trigger ، وبناء مؤشر منطقي:

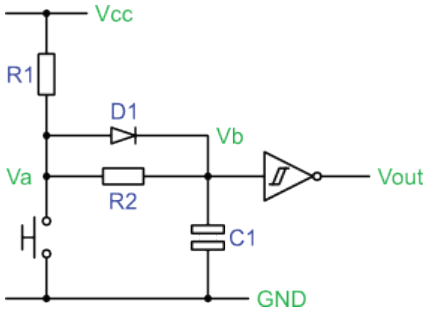
وصف الموقف التعليمي:

حضر زبون إلى ورشة صيانة آلات مكتبية وطلب من فني الصيانة بناء دارة مفتاح منطقي مزودة بمؤشر.

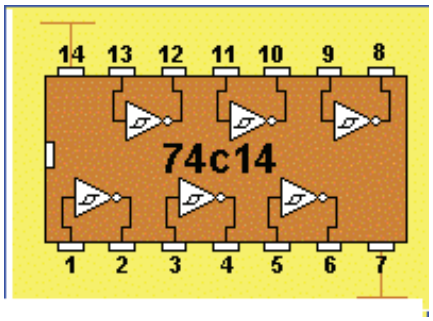
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات حول الثنائي المشع للضوء، والمفتاح الانضغاطي. • أجمع البيانات عن طرق توصيل مفتاح للدوائر المنطقية، ومؤشر لها. • أجمع البيانات عن المفاتيح الكهربائية بشكل عامّ، والمفاتيح الانضغاطية بشكل خاصّ. • أجمع البيانات عن الدارة المتكاملة مذبذب شميدت 74LS14. • أحلّل البيانات التي تمّ جمعها ودراستها.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• نماذج عمل. • إنترنت. • كتيّبات مكافئات.
أخطّط، وأقرّر	• أوزّع بطاقات؛ لكتابة الأفكار. • أناقش البيانات التي تمّ الحصول عليها ضمن مجموعات.	• العصف الذهني ضمن المجموعات. • توزيع الأدوار.	• نماذج خطة عمل. • نموذج حساب التكاليف.
أنفّذ	• أجهّز الأدوات اللازمة. بناء المفتاح المنطقي: • أصل الدارة الكهربائية التي تحوي المصدر الكهربائي، والمفتاح الانضغاطي، وأسلاك التوصيل والدارة المتكاملة التي تحوي مذبذب شميدت وَفق الدارة المعطاة.	• المناقشة والحوار. • لعب الأدوار.	• العِدَد اللازمة. • أسلاك توصيل نحاسية. • مصباح مع قاعدة. • مفتاح انضغاطي. • جهاز ملتيميتر.

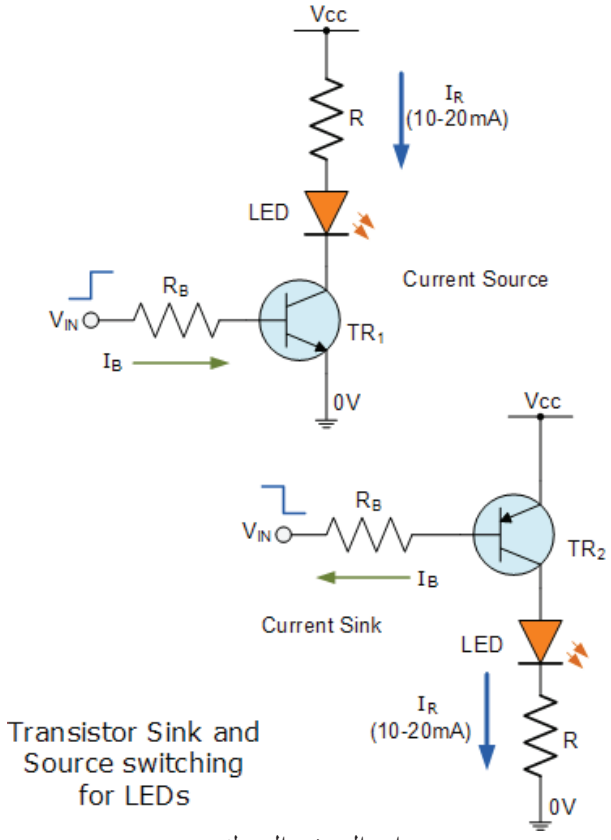
	• أضغط على المفتاح، وأراقب النتيجة من خلال جهاز الملتيميتر. بناء المؤشر المنطقي • بناء الدارة التي تحتوي على ترانزستور، ومقاومة، وثنائي مشع في الضوء، كما في الدارة التي تلي الجدول. • تجربة المؤشر بإدخال قيمة جهد 5 فولت، ومراقبة إضاءة الثنائي.		
أتحقّق	• تجهيز الأدوات. • جمع الدارة. • فحص موصلية الدارة، وأنّ جميع الأجزاء موصولة. • إعادة الأدوات إلى مكانها المخصص. • ترتيب مكان العمل. • الالتزام بالوقت المحدد لعملية الصيانة. • مقارنة النتائج بالقيم المتوقعة.	• الحوار والمناقشة. • لعب الأدوار.	• مخططات لدوائر كهربائية بسيطة. • جداول تحوي رموز عناصر الدارة الكهربائية.
أوثّق، وأقدّم	• أقارن خطوات العمل والقطع المستخدمة. • أعرض خطوات العمل. • أعرض نتائج العمل.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• نماذج عمل، وتقرير فني. • حاسوب مع برمجيات. • جهاز عرض.
أُقوّم	• تقييم نتائج العمل، واقتراح طرق أخرى.	• المناقشة والحوار. • لعب الأدوار.	• نموذج تقرير فني. • ورقة عمل. • نموذج تقييم.



دارة المفتاح المنطقي



الدارة المتكاملة 74c14



دارة المؤشر المنطقي

الأسئلة:

1- ما عناصر الدارة الكهربائية الأساسية المكونة للمفتاح المنطقي؟

2- ما الحالة التي يحدث فيها الارتداد على مداخل المفتاح العادي؟

3- ما المكونات الأساسية لدارة المؤشر المنطقي؟

4- أرسم دارة منطقية لبوابةAND ، وأبيّن كيف يتم توصيل مفتاح منطقي على مدخليها، ومؤشر منطقي على المخرج.

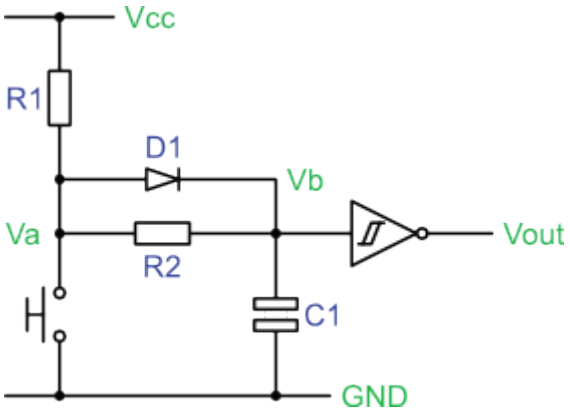
أتعلّم ﴿ المفتاح المنطقي والمؤشر المنطقي

نشاط

أبني دارة منطقية تبين عمل البوابة المنطقية OR ، مستخدماً المفتاح المنطقي لإدخال القيم للبوابة، والمؤشر المنطقي لإظهار الناتج على البوابة. ﴾﴾﴾

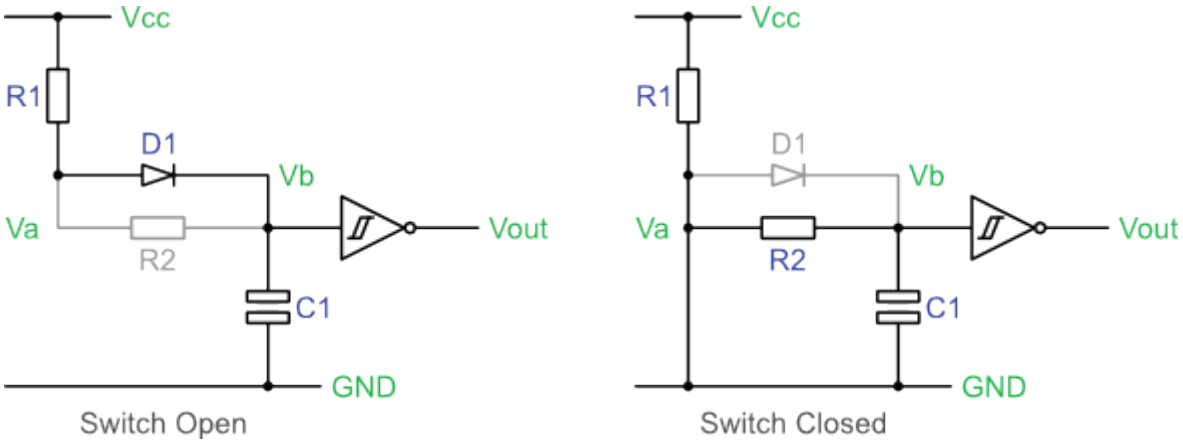
المفتاح المنطقي:

هناك عدة طرق للحصول على مفتاح مزال الارتداد؛ أي لا يحوي على تشويش، أو تشتيت للإشارة المدخلة، والفكرة الرئيسة في بنائه هي استخدام مكثف يمنع أيّ تغير مفاجئ على الإشارة القادمة من المفتاح، والارتداد يحدث عادة في المفتاح في الحالات التي يتم فيها فتح الدارة وإغلاقها لفترة قصيرة، والدارة الآتية تمثل دارة مفتاح منطقي مزال الارتداد:



دارة مفتاح مزال الارتداد

ويمكن تفسير عمل دارة المفتاح مزال الارتداد بالنظر إلى الدوائر المكافئة التي تتشكل في حالتَي المفتاح مغلق، أو المفتاح مفتوح.



دارة إزالة الارتداد في المفتاح في حالتَي المفتاح مغلق والمفتاح مفتوح

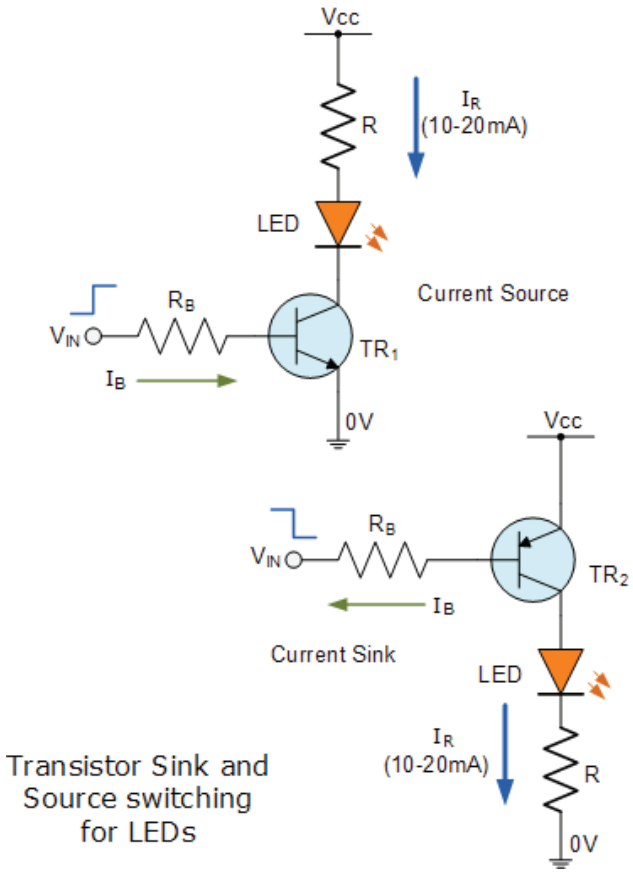
وفي حالة المفتاح مفتوح (Switch Open):
يتم شحن المواسع C1 من خلال المقاومة R1، والثنائي D1.
مع الوقت يشحن الموسع بقيمة الجهد Vcc.
وبذلك سوف يتحول مخرج بوابة الشميدت إلى القيمة 0.

وفي حالة المفتاح مغلق (Switch Closed):
يفرغ المواسع شحنته في المقاومة R2.
مع الوقت، سيفرغ المواسع C1 شحنته، وتصبح Vb تساوي صفراً.
وبذلك شوف يتحول مخرج بوابة الشميدت إلى القيمة 1.

المؤشر المنطقي:

ويمكن بناء مؤشر ضوئي باستخدام الترانزستور؛ للحصول على إضاءة ثابته بطريقتين، الطريقة الأولى: تعطي إضاءة على الثنائي المشع للضوء في حالة دخول الجهد الموجب، والطريقة الثانية: تعطي إضاءة على الثنائي في حال أنه على المدخل جهد قيمته صفر.

ويمكن استخدام ترانزستور 2N3904 لبناء دارة المؤشر الضوئي، واستخدامها كمؤشر لقيمة المخرج في الدوائر المنطقية.



Transistor Sink and Source switching for LEDs

(5 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:

الدارة الرقمية 555:

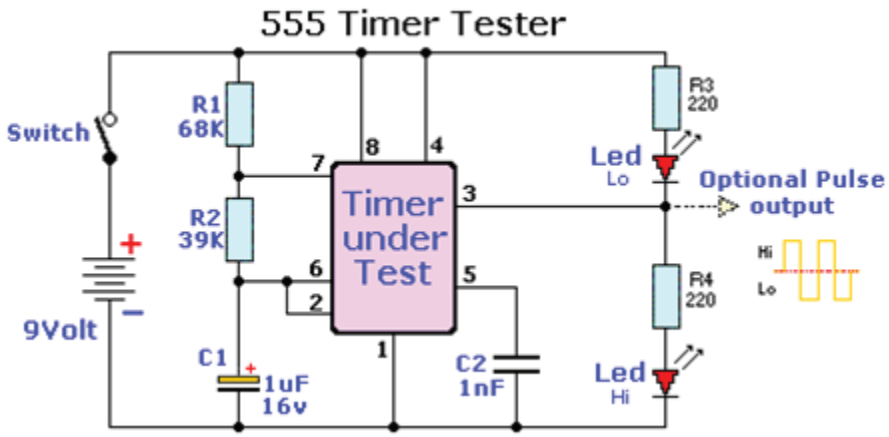
وصف الموقف التعليمي:

حضر زبون إلى ورشة صيانة آلات المكتبية وطلب من فني الصيانة بناء دارة إلكترونية ذات مؤشر ضوئي متذبذب.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أطّلع على جدول توضيحي لمداخل دارة توقيت 555، ومخارجها. • أتحدّث مع مسؤول القسم، وأحلّل الجدول التوضيحي. • أتعرّف إلى المعادلة التي تُحسب من خلالها قيمة التردد الناتج من دارة المؤقت. • أجمع البيانات عن مجالات استخدام دارة التوقيت، وتطبيقات عملية عليها.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار.	• مواقع إلكترونية تعليمية. • جهاز عرض.
أخطّط، وأقرّر	• أرتّب المقاومات والدارة المتكاملة اللازمة لتوصيل دارة المؤقت والثنائيات المشعة للضوء والمكثفات. • أقيس قيمة كل مقاومة باستخدام الملتيميتر، وأكتب قيمتها أمامها. • أناقش البيانات التي جمعتها من خلال القراءات، ومعلومات المرحلة السابقة.	• العصف الذهني. • المناقشة والحوار. • توزيع الأدوار.	• نموذج خطة العمل.
أنفّذ	• أصل الدارة وَفق الشكل التالي للجدول. • أحسب التردد الناتج منها من خلال المعادلة الخاصة بحساب التردد. • أتحكّم بالتردد.	• لعب الأدوار.	• عِدَد وأدوات. • مقاومات مختلفة. • جهاز الملتيميتر.

أتحقّق	• أعيد التحقّق من قيم المقاومات التي تمّ الحصول عليها بالقياس بالملتيميتر، وقيم المكثفات، وفحص الدارة المتكاملة للمؤقت. • أقيّم السلامة والاحتياطات التي تم أخذها بعين الاعتبار عند استخدام أجهزة القياس.	• لعب الأدوار. • العصف الذهني.	• نماذج لفحص مهارة الطلبة.
أوثّق، وأعرض	• أوثّق نتائج العمل، وحسابات التردد. • أقدّم عرضاً تقديمياً بالنتائج التي حصلت عليها.	المناقشة والحوار. لعب الأدوار.	• نموذج عمل • حاسوب مع برامج عرض تقديمي.
أُقوّم	• تقييم نتائج عملي، ومقارنته بالنتائج مع المجموعات الأخرى. • اقتراح طرق أخرى لتنفيذ العمل.	• لعب الأدوار. • العصف الذهني. • النقاش.	• نموذج تقرير فني. • نموذج تقييم.



الأسئلة:

1- ما المعادلة المستخدمة لحساب التردد الناتج على المخرج؟

2- أذكر بعض التطبيقات للدارة المتكاملة Timer 555.

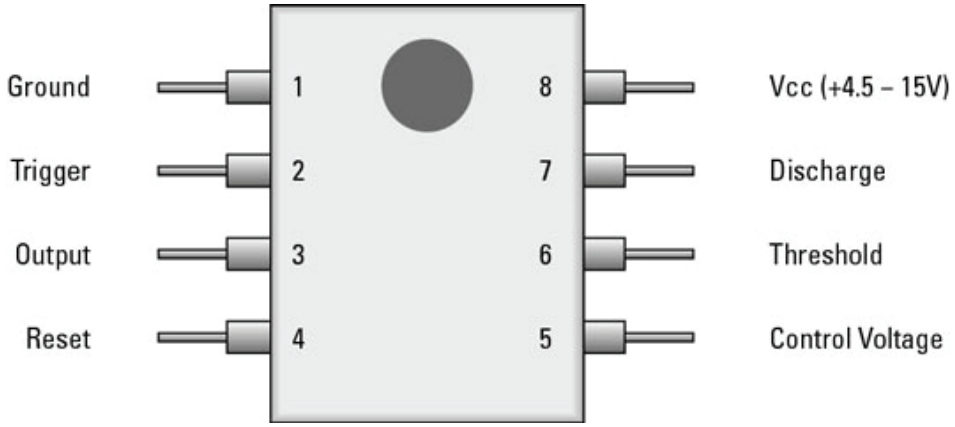
أتعلّم

الدائرة المدمجة 555 (IC)؟؟

تُعَدّ رقاقة التوقيت الـ (555) من أهم الرقاقات التي تعمل بها الدوائر الكهربائية التي تسمي (Multi-vibrators)، والـ (Multi-vibrators) هي دائره كهربائية تستخدم لتنفيذ مجموعة متنوعة من الأنظمة التي تعمل بالصفر والواحد فقط، مثل مؤشرات التذبذب والمؤقتات، وهي أمر مفيد علي نطاق واسع في مجال الدوائر الإلكترونية، وتعدّ رقاقة التوقيت الـ (555) الأكثر شعبية على الإطلاق منذ بدايه عصر الدوائر المدمجة.

ويمكن استخدام رقائق (555) لوظائف التوقيت البدائية، مثل إضاءة الضوء لمدة معينة من الزمن، أو استخدامه لإنشاء ضوء التحذير الذي يومض باستمرار لفتره معينة، ثم ينطفأ، ثم يعيد الكرّة حتى تغلقه، واستخدامه لإنتاج النوتات الموسيقية على تردّدٍ مُعَيَّن، وأيضاً استخدامه للسيطرة على موقع موتور السيرفو.

وفي الصورة أدناه، ستجد ترتيب الأرجل الثمانية الخاصة برقاقة التوقيت الـ (555) الاعتيادية:



مهام الأرجل الثمانية:

- 1- الأرضي (السالب.GND): رقم (1) في الصورة: يجب وصلها بالأرضي، أو السالب (0 فولت) في الدائرة.
- 2- الموجب (VCC): رقم (8) في الصورة: يتم توصيله إلى إمدادات التيار الكهربائي الموجب، ويجب أن يكون فرق الجهد على الأقل (4.5 فولت)، ولا يزيد عن (15 فولت)، ومن المتعارف عليه هو استخدام أربع بطاريات، سَعة AA، أو AAA؛ لتوفر (6 فولت)، أو بطارية (9 فولت) واحدة.
- 3- الإخراج (Output): رقم (3) في الصورة: يكون هناك حالتان فقط لهذا المخرج، هما: السالب القريب من الصفر، أو الموجب الذي يقارب الرقم الذي تعمل به مثلاً بطارية 9 فولت، فستجد أقل من الـ 9 بقليل، ولكنّ الخرج الحقيقي من هذا المنفذ هو كم من الوقت هي موجبة، وكم من الوقت هي سالبة، والتي تعتمد أساساً على المخارج الخمسة القادمة.
- 4- الزناد (Trigger): رقم (2) في الصورة: سُمِّي بهذا الاسم؛ لأنه يعمل مثل مسدس بداية، ويجعل (555) تبدأ بالعمل. وهذا الزناد لا يعمل إلا عند انخفاض فرق الجهد (الفولت) بمقدار ثلث القوة التي تعمل بها، ومثال ثلث الـ (9 فولت) هو (9*1/3) الذي يساوي (3)، ففي حال أنّ فرق الجهد (الفولت) قلّ عن الثلاثة، فيبدأ الزناد بالعمل، ويجعل المخرج رقم (3) في حالة الموجب (+).

◄ 5- التفريغ (Discharge): رقم (7) في الصورة: هذا المخرج يستخدم في تفريغ مكثف خارجي يعمل جنباً إلى جنب مع المقاومة الخارجية أيضاً؛ للسيطرة علي الفاصل الزمني في التوقيت، وفي معظم الدوائر، يتم توصيل هذا المخرج لإمدادات التيار الكهربائي من خلال المقاومة الخارجية، وإلى السالب من خلال مكثف خارجي أيضاً.

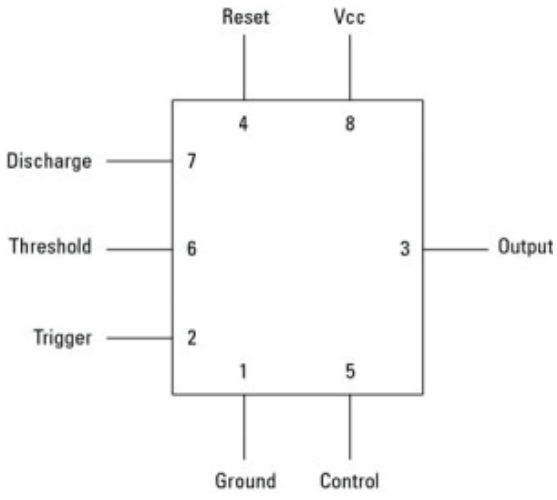
◄ 6- اللسان (Threshold): رقم (6) في الصورة: الغرض من هذا المخرج هو التحكّم في الفولت الذي يفرغ المكثف من مخرج التفريغ (7)، حيث إنّه إذا وصل الجهد ثلثَي إمدادات التيار الكهربائي (VCC)، فتنتهي دورة التوقيت، ويعود المخرج (3) إلى وضع السالب (0 فولت).

◄ 7- التحكّم (Control): رقم (5) في الصورة: في معظم رقائق (555)، يتم توصيل هذا المخرج إلى السالب (0v)، وعادة من خلال مكثفً صغير، بقيمة (0.01) ميكرو فاراد، وهي وحدة قياس المكثفات (والغرض من المكثف هو الحد من أيّ تقلبات في إمدادات التيار الكهربائي التي قد تؤثر على عمل مؤقت، فيجعله يعمل بسلاسة، ودون أيّ تغيرات في دورة الوقت للمؤقت).

◄ 8- إعادة التشغيل (Reset): رقم (4) في الصورة: يمكن أن تستخدم لإعادة تشغيل توقيت رقائق (555)، مثل مخرج الزناد، فهي نشطة في الوضع السالب، وبالتالي، يجب أن تكون متصلة بإمدادات التيار الكهربائي للعمل؛ لأنّه إذا اتصلت بالسالب، وحدث أيّ خطأ في المؤقت، فلن يعمل مجدداً حتى تأتيه إشارة من مخرج الزناد رقم (2).

أتعلّم

عندما تستخدم الرسم التخطيطي لرقاقة التوقيت 555، فستجد الصورة مثل التي أدناه من حيث ترتيب الأرجل، ويكون هذا الترتيب بناءً على إمدادات التيار الكهربائي في الجزء العلوي، والسالب في الجزء السفلي، والمدخلات في الجهة اليسرى، والمخرجات في اليمين:



الأسئلة:

1- ما المدخل الذي يجعل دارة 555 تبدأ بالعمل؟
2- ما المعادلة التي تحسب التردد الناتج من الدارة التي تمّ بناؤها بالموقف التعليمي السابق؟
3- كم طرف لدارة التوقيت 555؟ وما وظيفة كلّ طرف؟

(5 - 4) الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع:

النطّاطات:

وصف الموقف التعليمي:

حضر زبون إلى ورشة صيانة آلات المكتبية وطلب من فني الصيانة تصميم دارة تحكم رقمية في مصابيح إضاءة للزينة.

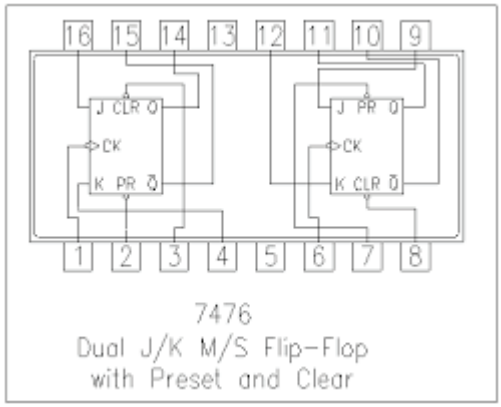
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من الزبون عن: • نوع مصابيح الإنارة. • نمط إضاءة المصابيح. • عدد المصابيح. أجمع البيانات عن: • الدارات المتكاملة التي تحوي النطّاطات. • جدول الصواب الخاص بكل نطّاط. • عمل النطّاط مع مدخل الساعة. • أنواع مسجلات الإزاحة ومبدأ عملها. • طريقة توصيل النطّاط من دارة متكاملة بشكل عام. • طريقة تركيب مداخل نطّاط JK في دارة متكاملة 7476 . • أرصد صوراً لطرق التوصيل. • أقدم تصوراً عن آلية التنفيذ.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار. • التعلم التعاوني.	• مواقع إلكترونية تعليمية. • مصادر وثائقية معتمدة في المكتبات. • كتيّب المكافئات
أخطّط، وأقرّر	• أرتّب الدارات المكاملة بجانب بعضها بعضاً. • أفحص كل دارة، وأستخرج من كتيّب المكافئات نوع كل نطّاط فيها.	• العصف الذهني. • المناقشة والحوار. • توزيع الأدوار.	• نموذج خطة العمل.

	• أناقش جميع البيانات التي تم جمعها من خلال القراءات، ومعلومات المرحلة السابقة. • أرسم نموذجاً أولياً لآلية التنفيذ.		
أنفّذ	• أحدّد الدارة المتكاملة التي تحوي النطّاط JK. • أبدأ عملية التنفيذ بتوصيل المداخل مع مفتاح منطقي الذي تم بناؤه في تمرين سابق. • أظهر النتيجة على المخرج من خلال مؤشر منطقي يتم بناؤه، كما في التمريب السابق • أسجل القراءات، وأستنبط جدول الصواب. • أضيف المدخل الخاص بالساعة، وأحدّد نوع القدح.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• عِدَد وأدوات. • مقاومات مختلفة. • جهاز الملتيميتر. • لوح توصيل. • الدارات المتكاملة التي تحتوي على النطّاطات. • دارة مفتاح منطقي • دارة مؤشر منطقي.
أتحقّق	• التزام معايير الأمن والسلامة المهنية. • التوصيل الذي تمّ توصيله، وأستشير أفراد المجموعة. • إعادة القياس والحساب لقيم المقاومة المكافئة في كلا الحالتين. • استخدام جهاز الملتيميتر؛ للتأكّد من موصلية أجزاء الدارة بشكل صحيح.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار. • العصف الذهني.	• نماذج لفحص مهارة الطلبة. • جهاز الملتيميتر.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل، وأقدمها.	• لعب الأدوار. • العصف الذهني. • الحوار والمناقشة.	• نموذج عمل. • حاسوب مع برامج. عرض تقديمي.
أُقوّم	• تقييم نتائج عملي، ومقارنة جدول الصواب الذي استنتجته مع جدول الصواب الخاص بالنطّاط JK، واقتراح طرق أخرى للتوصيل.	• لعب الأدوار. • النقاش. العصف الذهني.	• نموذج تقرير فني. • نموذج تقييم.

Truth Table

J	K	CLK	Q
0	0	↑	Q_0 (no change)
1	0	↑	1
0	1	↑	0
1	1	↑	$\overline{Q}_0$ (toggles)



الأسئلة:

1- كيف يتم الحصول على النطّاط JK من النطّاط RS؟
2- ما رقم الدارة المتكاملة التي تحوي كل من النطّاط T و D؟
3- كيف يؤثر مدخل الساعة في عمل النطّاط؟
4- أبحث عن كيفية بناء العدّادات باستخدام النطّاط T.

أتعلّم

الدوائر المنطقية

مقدمة:

تُصنّف الدوائر المنطقية إلى نوعين رئيسين، هما:

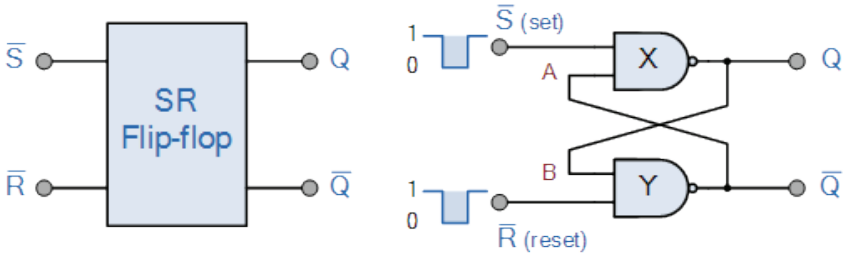
1- دوائر منطقية توافقية (Combinational Logic Circuits): وفيها يعتمد خرج الدارة في أية لحظة زمنية على المداخل الموجودة في تلك اللحظة.

2- دوائر منطقية تعاقبية (Sequential Logic Circuits): وفيها يعتمد خرج الدارة المنطقية على الدخل المطبق، والخرج السابق؛ (أي تتميز بوجود ذاكرة). وتكون وحدة البناء الأساسية في الدوائر المنطقية التعاقبية هي دوائر النطّاطات (Flip Flop circuits) ، والنطّاط عبارة عن دارة منطقية، عملها الأساسي هو تخزين البيانات بسَعة خانة رقمية واحدة (0 أو 1)، ويتم بناء النطّاطات من بوابات NAND ، و بوابات NOR .

ويمكن ربط النطّاطات لتكوين دارات المؤقتات (Timers)، والعدّادات(Counters)، ومسجلات الإزاحة (Shift Registers)، وغيرها.

النطّاطات (flip flop):

النطّاط عبارة عن دائرة إلكترونية، مكونة من ترانزستورين، تُسمّى دائرة متعدد الاهتزازات ثنائي الاستقرار، تكون إشارة الخرج فيها إمّا بقيمة عالية، فيرمز لها بالقيمة المنطقية (1)، أو بقيمة منخفضه، فيرمز لها بالقيمة المنطقية (0)، حيث تبقى قيمة إشارة الخرج على ما هي عليه، حتى يتم تسليط نبضة قدح على مدخل الدائرة، كما هو موضح في المخطط المنطقي في الشكل الآتي:

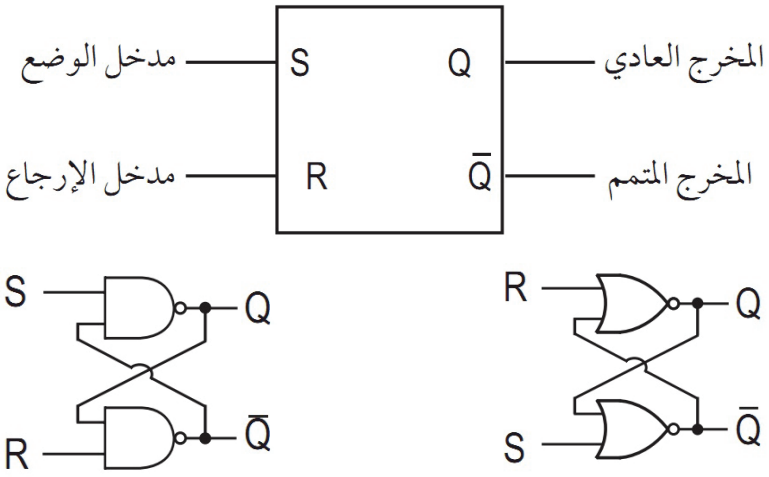


Symbol Circuit

أنواع النطّاطات:

3-1- النطّاط S-R المتزامن:

تحتاج النظم الإلكترونية المنطقية إلى دارات قلّاب متزامن؛ للتغلب على المشاكل التي قد تحدث عن تأخير انتقال البيانات خلال النظام، لذلك فإنّ النطّاط S-R المتزامن يعمل وَفق توقيت النبضات.



ويوضح الشكل أعلاه دارة نطّاط متزامن S-R، والرمز العام له.

جدول الصواب للنطّاط S-R.

ملاحظات	Q_{n+1}	Qn	R	S
حالة التذكر	1	1	0	0
	0	0	0	0
حالة الإرجاع	0	1	1	0
	0	0	1	0
حالة الوضع	1	1	0	1
	1	0	0	1
حالة المنع	غير معرفة	1	1	1
	غير معرفة	0	1	1

ويمكن إختصار الجدول أعلاه حسب الجدول الآتي.

Q_{n+1}	R	S
Qn	0	0
0	1	0
1	0	1
غير معرفة	1	1

3-2 نطّاط JK :

طريقة عمل النطّاط:

يماثل النطّاطُ S-R المتزامنَ في عمله من حيث الأوضاع الثلاثة الأولى للتشغيل، وهي:

- الحفاظ (عدم التغير).
- الحالة الفعالة .(SET)
- الحالة غير الفعالة .(RESET)

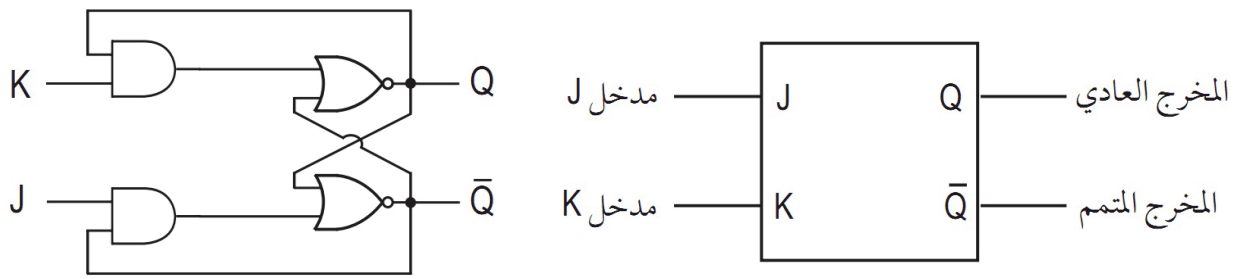
أما الاختلاف فيأتي في الحالة الأخيرة، حيث لا يوجد لديه حالة مستحيلة كما في النطّاط (S-R).

دارة القلّاب J-K مؤلفة من 4 بوابات NAND، ويلحظ استخدام المؤقت أو نبضة الساعة CLK للتزامن.

جدول الصواب:

J	K	Q_{n+1}
0	0	Qn
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q_N}$

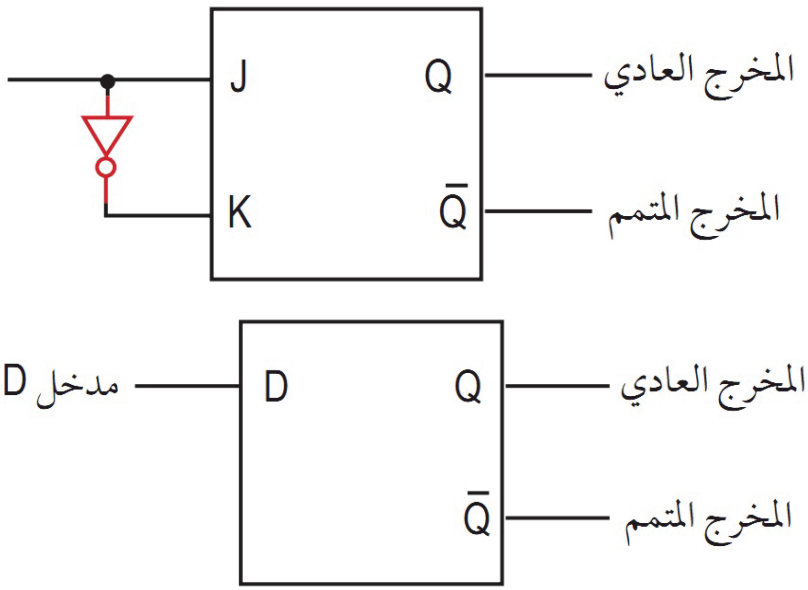
أما الرمز المنطقي لهذا النطّاط فهو على الشكل الآتي:



ملاحظة: الاختلاف بين دارة القلاب J-K ودارة القلاب rs والقلاب S-R أنّ الخرجين Q,Q موصولان إلى الدخل مرة أخرى.

3- 3 نطّاطD:

أما بالنسبة للنطّاطD ، فمع تغيير بسيط للنطّاط JK يصبح لدينا النطّاط D، والشكل الآتي يوضح نطّاط D، مع استخدام نبضة الساعة مع النطّاطات:

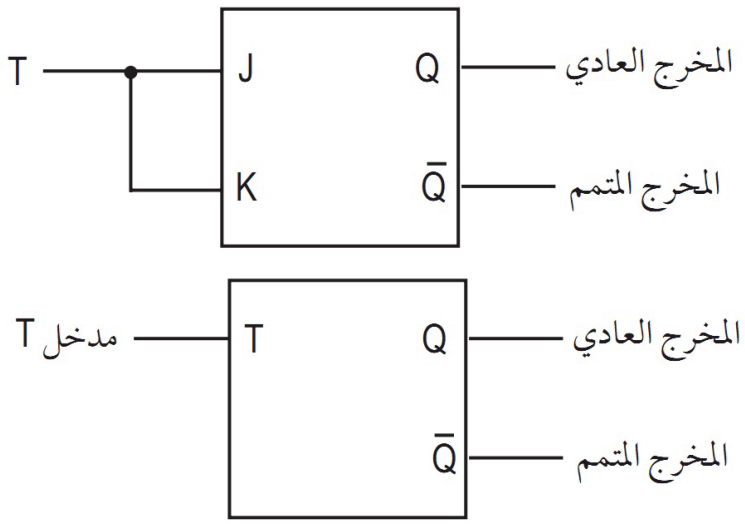


D	Q_{n+1}
0	0
1	1

جدول الصواب للنطاط D

3-4 نطّاط T:

مع اختلاف في مداخل نطّاط JK، يمكن الحصول على نطّاط T ، ويوضح الشكل الآتي الدارة، والرمز، وجدول الصواب للنطّاط:



T	Q_{n+1}
0	Q_n
1	$\overline{Q_n}$

الأسئلة:

1- أذكر أنواع النطّاطات.
2- أكتب جدول الصواب لكل نطّاط.
3- أذكر اهم استخدام لكل من النطّاط D و T.

(5 - 5) الموقف التّعليمي التّعلّمي الخامس:

بناء دوائر تطبيقية على النطّاطات:

وصف الموقف التعليمي:

طلب مدير ملعب تركيب عدّاد يقوم بعرض عدد المشجعين المارّين من خلال بوابة المدرجات.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من مدير الملعب عن: • سَعة المدرجات. • حجم شاشة العرض. • أسلوب العرض. • حجم البوابة. • أجمع البيانات عن: • أنواع العدّادات، ومبدأ عملها، وتشغيلها. • رقاقات النطّاطات اللازمة لبناء العدّادات. • أنواع شاشات العرض الرقمية، ومواصفاتها. • أنواع المجسّات اللازمة.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار. • التعلم التعاوني.	• وثائق: • طلب الزبون. • ورق بيانات (data sheet) لرقائق العدّادات. • ورق بيانات (data sheet) لشاشات العرض سباعية الأجزاء (seven segment). • التكنولوجيا: • الإنترنت
أخطّط، وأقرّر	• يناقش الطلبة (في المجموعة) جميع البيانات التي تمّ جمعها. • اختيار طريقة التركيب. • إعداد اللوحة المناسبة للتنفيذ، استناداً للمخطّط الصندوقي للعدّاد التصاعدي ذي الخانتين. • عمل مخطّط توصيلات عداد ثنائي تصاعدي ذي خانتين.	• العصف الذهني. • المناقشة والحوار. • توزيع الأدوار.	• مخطّطات الدارات المنطقيّة للعدّادات الثنائية: • عداد تصاعدي (خانتان وأكثر)، وعدادات تنازلية (خانتان وأكثر)، وعداد ثنائي مرمّز عشرياً.

	• ثم استناداً للمخطّطات الصندوقية للعدّاد الثنائي التصاعدي 4 خانات، والعدّادات التنازلية، وعداد BCD. • اختيار نوع النطّاط؛ لبناء العدّاد، والرقاقة، وعدد الرقاقات اللازمة. • تطوير مخطّط التوصيلات إلى الأنواع الأخرى من العدّادات. • إعداد مخطّط تغذية الرقاقات وَفق مصدر التغذية المستخدم وجهد تغذية الرقاقة. • توصيل المداخل (بالمفاتيح) والمخارج (بمبيّنات إشارة) وَفق طريقة تزويد المداخل بـ 0، 1 وجهود تغذيتها، ودارات مبيّنات الإشارة المستخدمة. • رسم مخطّط توصيلات منفصل لكل من: عداد ثنائي تصاعدي 4 خانات، ثم تنازلي، ثم BCD. • أخذ موافقة المدرب لتنفيذ العمل.		• مخطّطات أطراف رقاقات النطّاطات نوع (JK) وأجزائها الداخلية. • الأرقام الظاهرة على أجسام الرقاقات المختلفة، ودلالاتها. • أدلة الشركات الصانعة للرقاقات. • أجهزة التغذية الكهربائيّة. • العناصر واللوحات والأجهزة المتوفرة في المشغل.
أنفّذ	• ارتداء ملابس العمل. • اتباع الإرشادات الفنيّة، وتعليمات السلامة للرقاقات. • تركيب رقاقة/ رقاقات النطّاط (JK) على لوحة التثبيت، أو الـ (KIT). • تتبع مخطّط الأطراف للرقاقة. • تتبع مخطّط تحويل نطّاط (JK) إلى (T). • تنفيذ التوصيلات اللازمة لتحويل عمل نطّاطات (JK) إلى وظيفة نطّاط (T). • تتبع مخطّط التغذية وقيمها بالفولت.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• القطع الإلكترونيّة المطلوبة (رقاقات، مقاومات، LEDs...) • تعليمات تركيب الرقاقات وفكها بحيث تبقى أطرافها سليمة • لوحات تجميع العناصر الإلكترونيّة • اللوحة التعليميّة (KIT) للنطّاطات والبوّابات المنطقيّة • أجهزة التغذية المستمرّة (DC Power Supply)

	• تغذية الرقاقة/ الرقاقات وتأريضها. • تتبع مخطّطات التوصيلات التي تمّ إعدادها في مرحلة التخطيط (استناداً إلى مخطّطات الدارات المنطقيّة للعدّادات المختلفة) وَفق واسطة التركيب (على لوحة التجميع)، أو (اللوحة التعليميّة .(kit) • تنفيذ التوصيلات اللازمة لبناء دارة عداد تصاعدي ثنائي من خانتين. • توصيل مدخل التصفير CLR بالمفاتيح، وتوصيل المخارج بدارات مبيّنات الإشارة (LEDs). • توصيل مدخل نبضات الساعة CLK بالمفتاح المنطقيّ، أو بمخرج المذبذب على اللوحة التعليميّة (Kit)، مع ضبط تردّد المذبذب الموجود على اللوحة. • تشغيل العدّاد، ورصد حالة المخارج. • تكرار العمل مع التوصيل في وضعيّة العد التنازلي (بطريقتين). • الإعادة مع تطوير العدّاد إلى 4 خانات. • عمل توصيلة مرحلة واحدة من العدّاد الثنائي المرمّز عشرياً BCD للعد من 0 إلى 9، وتشغيلها، ورصد المخارج. بناء العدّاد المطلوب مع مفتاح زر انضغاطي ملائم، وتركيبه للباب (يمكن الاكتفاء بالتنفيذ لمرحلة واحدة). • التغذية الراجعة من ذوي • الاختصاص قبل التركيب.		• أسلاك توصيل مناسبة (وَفق لوحة التجميع أو الـ (KIT)) • أدوات تنفيذ التوصيلات الكهربائيّة • مخطّطات الدارات المنطقيّة لكل نوع من العدّادات: ثنائي تصاعدي من خانتين، وثنائي 4 خانات، وثنائي تنازلي من خانتين، أو 4 (طريقتان)، وBCD. • مخطّطات التوصيلات لكل نوع من العدّادات المطلوبة.

أتحقّق	• التأكّد من رقم كلّ من الرقاقات المستخدمة في العدّاد، ووظيفته. • التحقّق من توصيل النطّاطات كلها في وضعيّة نطّاط (T). • تتبّع تغذية الرقاقات وتأريضها. • تتبّع مخطّط توصيلات الأطراف لدارة العدّاد الثنائي ذي الخانتين، ومخطّط توصيلات الأطراف لدارات العدّادات المطلوبة بما فيها مخطّط توصيلات العدّاد الثنائي المرمّز عشرياً. • التحقّق من توصيلة المدخل (T)، ومدخل التصفير (CLR)، ومدخل نبضات الساعة CLK، وجهودها. • تفقّد توصيلات المداخل والمخارج وَفق المخطّط. • تتبّع توصيلات دارة العدّاد. • التحقّق من توصيل المخارج مع مبيّنات الإشارة (ثنائيات LED)، والمقاومات المناسبة على التوالي. • رصد حالة العدّاد مع تكرار عمليّة فتح الباب وإغلاقه لأكبر عدد ممكن من المرات.	• لعب الأدوار. • المناقشة والحوار. • العصف الذهني.	• مخطّطات أطراف رقاقة نطّاطات (JK). • أدلة الشركات الصانعة، والبيانات المطبوعة على جسم الرقاقات. • مخطّط تحويل (JK) إلى (T). • مخطّطات الدارة المنطقيّة لعدادات من خانتين، و3 خانات، و4 خانات، تصاعدية وتنازلية، ثم عداد BCD. • جهاز ملتميتر رقمي (DMM).
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق (مخطّطات الدارة المنطقيّة) للعدّادات المختلفة تصاعدية وتنازلية ذات خانتين، و3 خانات، و4 خانات، وكذلك عدّاد (BCD). • أوثّق (مخطّطات التوصيلات) للعدّادات السابقة. • أوثّق نتائج تشغيل العدّادات على شكل جداول تبيّن حالة العدّاد (حالة مخارج نطّاطات العدّاد) بعد كلّ نبضة من نبضات الساعة. • أنشئ ملفّات خاصة بالحالة والزبائن. • أقدّم تقريراً بما تمّ تنفيذه والتوصل إليه.	• لعب الأدوار. • العصف الذهني. • الحوار والمناقشة.	• جهاز عرض (LCD). • جهاز حاسوب. • قرطاسية. • أو وَفق الطريقة التي يختارها الطلبة.

أقوم بـ	• مقارنة الطلبة بين النتائج المختلفة لمجموعات العمل. • مقارنة الطلبة جداولهم بجداول حالات العدّادات بعد كلّ نبضة. • تقويم إجراءات الحماية، وخاصة للأطراف عند الفك والتركيب. • تقويم عمل العدّاد بعد التركيب. • إرضاء الزبون. • تأمّل الطلبة العمل، وإجمال العمليّة التّعلميّة، والتفكير بها ملياً، واستخلاص العبر والاستنتاجات نحو تحسين الأداء. • التغذية الراجعة من ذوي الاختصاص.	• لعب الأدوار. • نقاش. • العصف الذهني.	• نموذج ورقة العمل الخاصة بالتقييم، ومنهج التقييم. • جداول الصواب لكل مسجل من العدّادات المستخدمة (وَفق الخانات، والعدد الثنائي المخزن). • تعليمات الفك والتركيب. • معايير جودة المنتج.

الأسئلة:

1- أوضّح طريقتين مختلفتين لتحويل العدّاد الثنائي التصاعديّ إلى عداد ثنائيّ تنازليّ.

2- كم رقاقة من نوع 7473 تحتاج لعمل عداد ثنائي ذي 5 خانات (5 Bit Binary Counter)؟

أتعلّم

العدّادات (Counters)

1- العدّاد الثنائي (Binary Counter):

يتألف العدّاد الثنائي من سلسلة نطّاطات تمثّل خانات العدد الثنائي الَّذي يتسع له العدّاد، ويقوم العدّاد بتغيير حالته مع كلّ عمليّة تفعيل جديدة لمدخله، في تسلسل يمثل عمليّة العد الثنائي. وإذا كان العدّاد مؤلفاً من n من النطّاطات، فإنّه يستطيع تمثيل الأعداد من 0 إلى n-1 بطريقة العدّ الثنائي.

2- العدّادات المتزامنة والعدّادات غير المتزامنة:

تُصنّف العدّادات عموماً إلى طائفتين مختلفتين، هما:

أ- العدّادات المتزامنة (Synchronous Counters): وفيها يتم قدح النطّاطات المختلفة للعدّاد في وقت واحد باستخدام مصدر مشترك لنبضات الساعة؛ ما يجعلها أسرع وأكثر موثوقية.

ب- العدّادات غير المتزامنة (Asynchronous or Ripple Counters): وفيها يتم استخدام مخرج كلّ نطّاط لقدح النطّاط الَّذي يليه (يتَّصل المخرج Q من كلّ نطّاط بمدخل نبضات الساعة (CLK) للنطّاط الَّذي بعده)، بحيث يتم قدح واحد فقط من النطّاطات بالتعاقب في كلّ مرة.

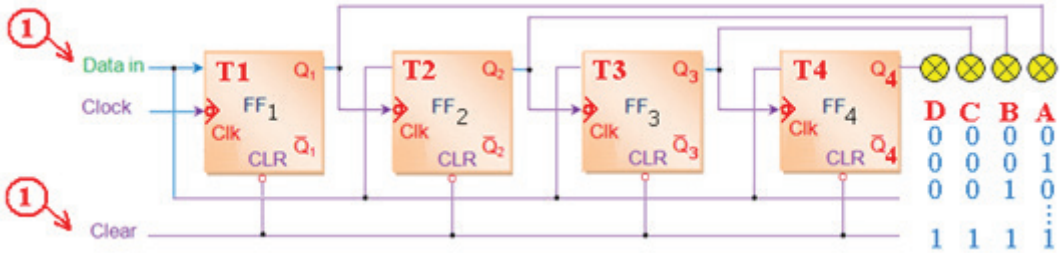
3- أنواع العدّادات الثنائية وَفق أنماط العد:

وتصنّف العدّادات الثنائية وَفق أنماط العد إلى أربعة أنواع، هي:

- 1- العدّاد الثنائي التصاعدي (Count Up).
- 2- العدّاد الثنائي التنازلي (Count Down).
- 3- العدّاد الثنائي التصاعدي/ التنازلي (Count Up/Down).
- 4- العدّاد الثنائي المرمّز عشرياً (BCD Counter).

4- مبدأ عمل العدّاد الثنائي:

يمكن بناء دارات مختلفة من العدّادات باستخدام أيّ من النطّاطات (JK) أو (D) أو (T). ويمكن توضيح مبدأ عمل العدّادات الثنائية بشكل عام من خلال شرح الطريقة التي يعمل بها عدّاد ثنائي غير متزامن ذي 4 خانات، مؤلّف من 4 نطّاطات من نوع (T)، كما هو في الشكل 1 الآتي:



الشكل (1): عدّاد ثنائي تصاعدي ذو 4 خانات باستخدام نطّاطات (T)

في البداية، نقوم بتصفير العدّاد من خلال تطبيق فولتية عالية (5 فولت) على مدخل المسح (Clear) المشترك لجميع النطّاطات، فيصبح العدّاد في الحالة (0000(، ثم نبدأ بإرسال النبضات إلى المدخل (CLK) للنطّاط الأول، وهذا يوضّح ما يحدث مع كلّ نبضة:

✓ أ- النبضة الأولى: تقوم بتفعيل النطّاط الأول (عند وصول الحافة السالبة للنبضة إلى المدخل (CLK)، وبما أنّ النطّاط من نوع (T)، ومدخله مثبت على الفولتيّة العالية (1 منطقي)، فإنّ مخرجه (Q1)، سيبدل حالته الراهنة من (0) لتصبح (1). هذا التغيير لن يؤثر على النطّاط الثاني؛ لأنّه تغير من 0 إلى 1؛ أي يمكن اعتباره حافة موجبة، وكذلك باقي النطّاطات لن تتغير حالة مخارجها، والنتيجة أن يصبح العدّاد في الحالة (0001).

✓ ب- النبضة الثانية: تقوم بتفعيل النطّاط الأول (عند وصول الحافة السالبة للنبضة إلى المدخل CLK)، فيبدل النطّاط الأول حالته الراهنة (1) لتصبح (0). هذا التغيير سيؤثر على النطّاط الثاني؛ لأنّه تغير من 1 إلى ؛0 أي يمكن اعتباره حافة سالبة، أما باقي النطّاطات فلن تتغير حالة مخارجها، والنتيجة أن يصبح العدّاد في الحالة (0010).

✓ ج- وهكذا سيبدل النطّاط الأول حالته مع كلّ نبضة، بينما يبدل النطّاط الثاني حالته كلّ نبضتين، والنطّاط الثالث كلّ 4 نبضات، والرابع كلّ 8 نبضات. ويلخّص الجدول الآتي هذه العمليّة:

جدول (1): جدول حالة عدّاد ثنائي تصاعدي ذي 4 خانات

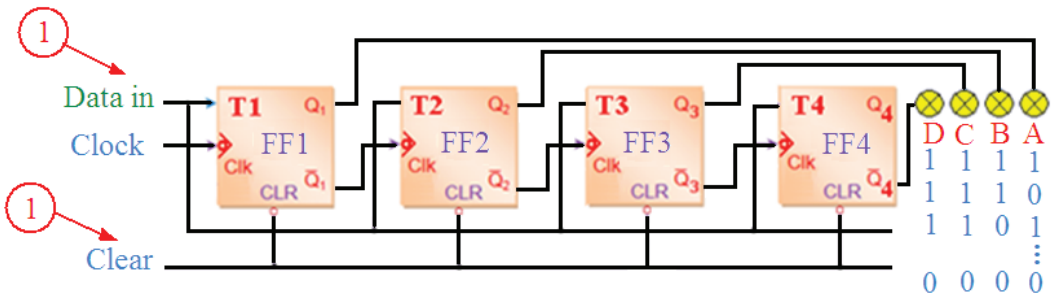
رقم النبضة	حالة العدّاد			
	Q1	Q2	Q3	Q4
الحالة الابتدائيّة	0	0	0	0
الأولى	1	0	0	0
الثانية	0	1	0	0
الثالثة	1	1	0	0
الرابعة	0	0	1	0
الخامسة	1	0	1	0
السادسة	0	1	1	0
السابعة	1	1	1	0
الثامنة	0	0	0	1

رقم النبضة	حالة العدّاد			
	Q1	Q2	Q3	Q4
التاسعة	1	0	0	1
العاشرة	0	1	0	1
الحادية عشرة	1	1	0	1
الثانية عشرة	0	0	1	1
الثالثة عشرة	1	0	1	1
الرابعة عشرة	0	1	1	1
الخامسة عشرة	1	1	1	1
السادسة عشرة	0	0	0	0
...				

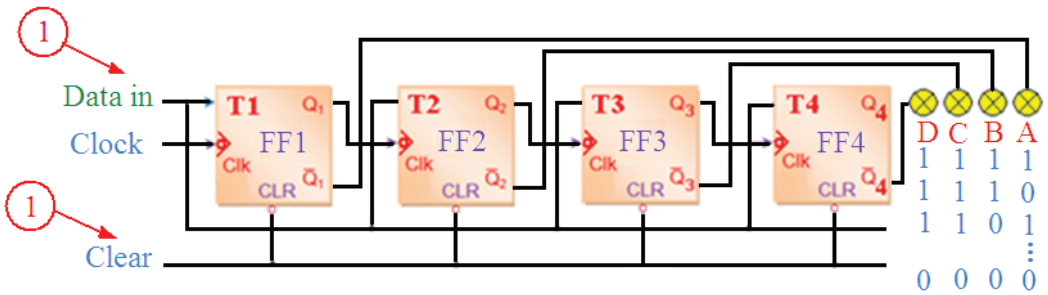
✓ د- وهكذا يصل العدّاد إلى قيمته العليا بعد وصول النبضة رقم 15، حيث تصبح حالة العدّاد (1111)، وعند وصول النبضة رقم 16 يتم تفعيل النطّاط الأول، فيبدل حالته من 1 إلى 0؛ ما يؤدّي إلى قدح النطّاط الثاني، فيبدل حالته من 1 إلى ،0 وهكذا النطّاط الثالث والرابع، فتصبح حالة العدّاد 0000، وهكذا تكتمل دورة العدّ برجوع العدّاد إلى حالته الابتدائيّة بعد النبضة السادسة عشرة، ليصبح مستعداً لبدء دورة عدٍّ جديدة.

5- العدّاد الثنائي التنازلي:

يبيّن الشكل الآتي (-2 أ، ب) طريقتين مختلفتين لتحويل العدّاد الثنائي التصاعديّ إلى عدّاد ثنائي تنازليّ:



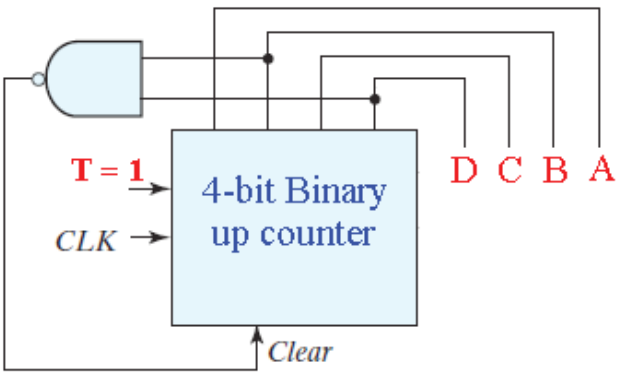
شكل (2 – أ): عدّاد ثنائي تنازلي ذو 4 خانات باستخدام نطاطات (T) طريقة 1



شكل (2 - ب): عداد ثنائي تنازلي ذو 4 خانات باستخدام نطاطات (T) طريقة 2

6- العدّاد الثنائي التصاعدي التنازلي:

وهو عداد ثنائي يحتوي على مدخل (أو أكثر) للاختيار بين حالتَي العدّ التصاعدي والتنازلي، من خلال تصميم من البوّابات المنطقيّة المساعدة لتحقيق هذه الوظيفة. وعند تبديل حالة مدخل (أو مداخل) الاختيار بتطبيق (0 أو 1) عليها، يبدل العدّاد نمط العد بين تصاعدي وتنازلي.



شكل (3): مبدأ عمل العداد الثنائي المرمّز عشرياً

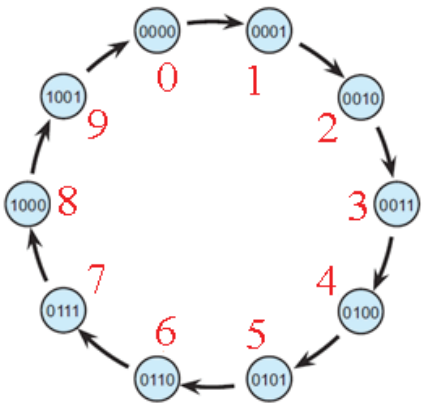
7- العدّاد الثنائي المرمّز عشرياً (Binary Coded Decimal Counter- BCD):

أعيد النظر إلى العدّاد الثنائي (شكل 3): ما الّذي سيحدث إذا وصلت مخرجي النطّاطين (FF2) و(FF4) عبر بوابة (NAND) إلى مداخل مسح النطّاطات (Clear)، كما يبيّن (شكل 4)؟

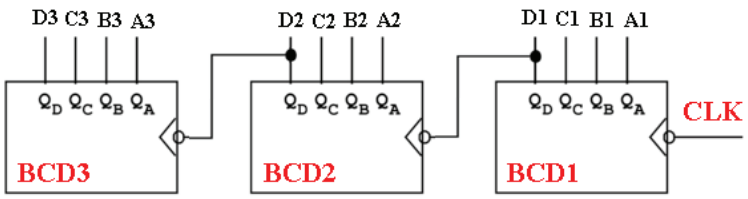
عندما يصل العدّاد الثنائي التصاعدي إلى الحالة 1010، فإنّ مخرج البوابة المنطقيّة (NAND) سيتغير فجأةً إلى 0، وبالتالي سيتم تفعيل مداخل مسح النطّاطات، فيرجع العدّاد فوراً إلى حالته الابتدائيّة 0000؛ أي أنّ الحالة 1010 ليس لها أيّة فرصة في الظهور على مخارج النطّاطات؛ لأنّها تؤدي فوراً إلى تصفير العدّاد.

وهكذا أصبحت الحالات التي يمرّ بها العدّاد الجديد هي الحالات من 0000 إلى 1001 فقط، وهي الحالات التي تمثّل الأعداد من 0 إلى 9 بالنظام العشري (شكل 4)؛ لذلك سُمِّي هذا النوع (العدّاد الثنائي المرمّز عشرياً).

وبالإمكان توصيل عدة عدّادات على التوالي؛ لزيادة نطاق العدّ من (0-9) إلى (0-99)، أو (0-999)، وهكذا، (شكل 5).



شكل (4): نمط العد للعدّاد الثنائي المرمّز عشرياً



شكل (5): عدّاد ثنائي مرمّز عشرياً ذو 3 مراحل (مكوّن من 3 عدّادات مرمّزة عشرياً ذات مرحلة واحدة)

8- رقاقات العدّادات الثنائية:

هناك عديد من الرقاقات التي تحتوي على أنواع مختلفة من العدّادات الثنائية بأنواعها المختلفة، ويبيّن الجدول (2) الآتي بعضاً منها:

جدول (2): مجموعة من رقاقات العدّادات الثنائية المختلفة

الرقاقة	الوظيفة (المحتويات)	تكنولوجيا التصنيع
7493	عداد ثنائي تصاعدي (غير متزامن) ذو 4 خانات	TTL
74590	عداد ثنائي تصاعدي (غير متزامن) ذو 8 خانات ومسجل	TTL
74193	عداد ثنائي تصاعدي/ تنازلي (متزامن) ذو 4 خانات	TTL
4029	عداد ثنائي تصاعدي/ تنازلي (متزامن) ذو 4 خانات	CMOS
7490	عداد ثنائي مرمّز عشرياً BCD (غير متزامن)	TTL

9- استخدامات العدّادات الثنائية:

للعدّادات الثنائية كثير من التطبيقات العمليّة، من أهمها:

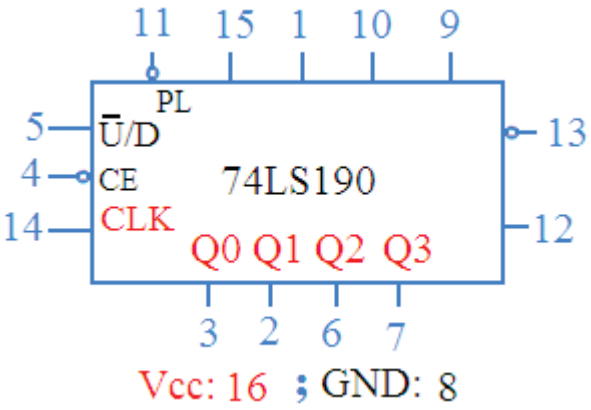
1- تتبّع الأحداث، وعدّها.

2- توليد الذبذبات.

3- قسمة التردّد.

نشاط 2:

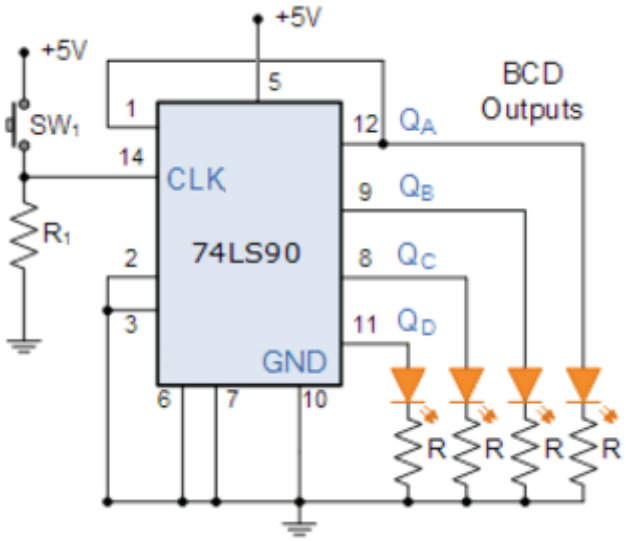
تشتمل الرقاقة 74190 (شكل 6) على عدّاد ثنائي ذي 4 خانات مع إمكانية اختيار نمط العدّ التصاعدي، أو التنازلي (طرف4: Up/Down)، وتحتاج إلى تفعيل العمل كعدّاد من خلال تصفير المدخل (CE طرف 4)، أو تفعيل العمل كمسجل (من خلال تصفير طرف 11: CP). أرجع إلى شبكة الإنترنت؛ للحصول على لائحة المواصفات (Data Sheet)، ومعلومات الشركة الصانعة؛ للتعرّف إلى هذه الرقاقة، واستخداماتها العمليّة، ثم أكتب تقريراً موجزاً بما توصلت إليه.



شكل (6): المخطّط الوظيفي لأطراف الرقاقة 74190

نشاط 3:

الرقاقة 7490 (شكل 7) هي رقاقة عدّاد ثنائي مرمّز عشرياً (Binary Coded Decimal Counter -BCD). أرجع إلى شبكة الإنترنت؛ للحصول على لائحة المواصفات (Data Sheet)، ومعلومات الشركة الصانعة؛ للتعرّف إلى هذه الرقاقة، واستخداماتها العمليّة، ثم أكتب تقريراً موجزاً بما توصلت إليه.



أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- ما البوابة التي تعدّ من البوابات المشتقة؟

أ- و/AND ب- لا/NOT ج- أو/OR د- لا و/ NAND

2- ما وظيفة الرقاقة 555؟

أ- مسجل إزاحة. ب- عدّاد. ج- مولّد نبضات. د- عاكس.

3- ما تقنية البوابات المستخدمة في مجال التعليم؟

أ- RTL ب- TTL ج- DTL د- ECL

4- ما القيمة المنطقية لمدخلَي البوابةOR حين يكون على مخرجها القيمة (0)؟

أ- (1,1). ب- (1,0). ج- (0,1). د- (0,0).

5- ما التطبيقات العملية للنطّاطات؟

أ- توليد النبضات. ب- العدّادات. ج- تكبير الإشارة. د- العمليات الحسابية.

السؤال الثاني: علامَ ينصّ قانون عمليات الواحد؟

السؤال الثالث: أوضّح الفرق بين البوابات المنطقية الأساسية والبوابات المنطقية المشتقة.

السؤال الرابع: ما الهدف من استخدام بوابة شميدت في المفاتيح المنطقية؟

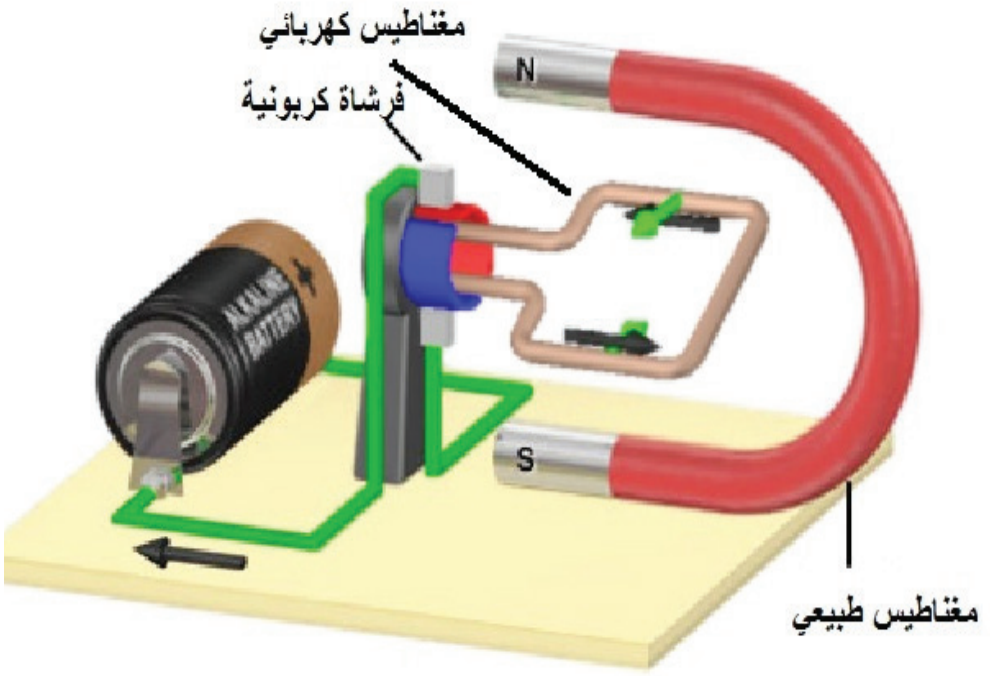
السؤال الخامس: ما وظيفة منفذ اللسان (Threshold) في الرقاقة 555؟

السؤال السادس: ما العمل الأساسي للنطّاط flip flop؟

السؤال السابع: أصنّف العدّادات من حيث أنماط العدّ.

الوَحدة النمطية السادسة

المحركات الكهربائية



الطاقة لا تُفنى، ولا تستحدث، ولكن تتحوّل من شكل لآخر.

الوحدة النمطية السادسة: المحركات الكهربائية:

يُتوقَّع من الطلبة بعد دراسة الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعرّف إلى المحركات الكهربائية، من خلال الآتي:

1- التعرّف إلى محركات التيار المتردد، ومبدأ عملها، وصيانتها، والتحكّم بعملها.

2- التعرّف إلى محرك التيار المستمر، ومبدأ عمله، وصيانته، والتحكّم بعمله.

3- التعرّف إلى طرق التحكّم بمحرك التيار المستمر، وبناء دارة تحكّم.

الكفايات المهنية:

الكفايات المتوقّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوحدة:

أولاً الكفايات الحرفية:

1- القدرة على تصنيف المحركات المختلفة، وتشغيلها، وتحديد أعطالها المختلفة.

2- القدرة على فحص المحركات وإصلاح أعطالها.

3- القدرة على بناء دارات تحكّم للمحركات، وإصلاح أعطالها.

4- القدرة على التعامل مع أعطال المحركات، وصيانتها.

5- القدرة على إيجاد بدائل للمحركات التالفة.

ثانياً الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1- مصداقية التعامل مع الزبون.

2- المحافظة على خصوصية الزبون.

3- المبادرة في الاستفسار، والمقدرة على أخذ البيانات بطريقة لبقة.

4- القدرة على تطوير الذات، وتقبّل النقد.

5- التفكير والتصرف بشكل مهني، والقدرة على تقديم الدعم والمساعدة.

6- تحمُّل المسؤولية، والقدرة على اتخاذ القرار.

7- القدرة على التواصل مع الزملاء والمدراء والعملاء.

8- القدرة على كتابة التقارير إلى المسؤول عن كيفية حل المشكلة، والاستفادة من التغذية الراجعة.

9- القدرة على طلب المشورة، وتبادل الخبرات مع الآخرين.

10- الالتزام بأخلاقيات المهنة.

ثالثاً الكفايات المنهجية:

1- التعلم التعاوني.

2- استمطار الأفكار (العصف الذهني).

3- الحوار والمناقشة.

4- البحث العلمي.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- الالتزام بزي السلامة المناسب.
- المحافظة على العِدَد والأدوات، وترتيب مكان العمل.
- التقيد بالأنظمة والتعليمات المتّبعة.
- استخدام العِدَد المناسبة للعمل المناسب.
- العمل، وتشغيل الدارات تحت إشراف المدرب.

(6 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:

التعرّف إلى محركات التيار المتردد ومبدا عملها وصيانتها والتحكّم بعملها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

طلب مدير مؤسسة تعليمية أن يتم تفقُّد مضخات المياه في المؤسسة، ومحركات البوابات، وعمل اللازم لصيانتها، وإصلاح أعطالها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من المدير: • أحلّل طلبه. • أسأل المدير عن أنواع المضخات والمحركات المستخدمة في المؤسسة. • أستفسر من المدير عن عدد المضخات والمحركات المستخدمة وقدراتها. أجمع البيانات عن: • أنواع محركات التيار المتناوب، وتصنيفاتها وَفق القدرة، والاستخدام. • طرق التحكّم بمحركات التيار المتناوب. • أناقش مع مختص فحص المحركات، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • طلب المدير الكتابي. • اللوحة الاسمية لكل محرك. • التكنولوجيا: • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أقسّم المحركات وَفق النوع، والقدرة، والوظيفة.	• التعلم التعاوني، والعمل ضمن فريق. • النقاش الجماعي، والحوار لاختيار الحل الأمثل.	• وثائق: • مخططات توصيل ذات صلة. • اللوحة الاسمية للمحركات.

	• أحدّد خطوات العمل: • أرسم المخطط اللازم؛ لتسهيل فهم المشكلة، وتتبّع مصدرها. • أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم لكل مجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة لكل محرك. • أعِدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• الإنترنت: • مواقع ذات صلة. • فيديوهات تعليمية. •
أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد المحركات السليمة. • أحدّد المحركات التي تحتاج إلى صيانة، ونوع الصيانة. • أحدّد المحركات التالفة التي بحاجة إلى استبدال. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع مدير المؤسسة على خطة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• الوثائق: خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة بالمحركات. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • مواد تشحيم وتنظيف. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة لكل محرك. • عمل المحركات بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودته. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار النقاش الجماعي، ومقارنة النتائج. • العصف الذهني.	• وثائق: • تقارير العمل. • جدول مقارنة النتائج. • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل للمدير. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • الأوراق الخاصة بالعمل. • النتائج. • ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا المدير عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل المحركات مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة. • أدوات التقويم الأصيل ومعاييره.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب المدير الكتابي.

الأسئلة:

1- أرسم محرك تيار متردّد، وأبيّن بالرسم الأجزاء الرئيسة.
2- أشرح مبدأ عمل المحرك ذي المواسع الدائم، واستخداماته المختلفة.

أتعلّم

نشاط

أحضر زبون محرك بوابة إلكترونية، قدرته 1 كيلو واط، وطلب إصلاح العطل، وكانت حركة المحرك بطيئة ومتقطعة، أقوم بإصلاح المحرك، وأقدّم تقريراً بالعملية.

المحرك الكهربائي

المحرك الكهربائي: هو جهاز كهربائي، يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية حركية دورانية، ثم إلى أشكال أخرى من الحركة.

تقاس قدرة المحرك الكهربائي بالواط، وتقاس القدرة الميكانيكية بالحصان الميكانيكي، وهي تعادل 746 واط.

تصنّف المحركات الكهربائية وَفق تيار تغذية الملفات إلى ما يأتي:

* محركات تعمل على التيار المتناوب.
* محركات تعمل على التيار المستمر.
* محركات تعمل على النبضات الكهربائية.

يتكون المحرك الكهربائي بشكل عامّ من ثلاثة أجزاء رئيسة، هي:

1- العضو الساكن.
2- العضو الدوار.
3- الإطار الخارجي.

ويمكن أن تحتوي المحركات على أجزاء أخرى إضافية تختلف من محرك إلى آخر.

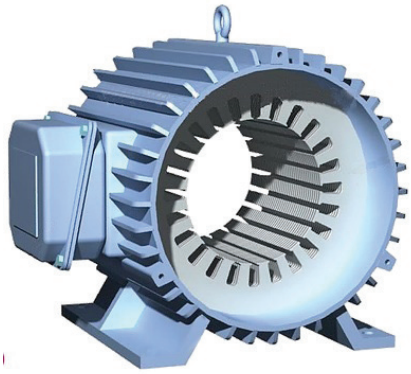
محركات التيار المتناوب:

تقسم محركات التيار المتناوب وَفق الطور إلى محركات ثلاثية الطور، وتستخدم في الآلات الصناعية الكبيرة التي تحتاج إلى طاقة عمل كبيرة، ومحركات أحادية الطور، وتستخدم في كثير من المجالات التي تحتاج إلى طاقة عمل منخفضة.

ومن أهم المحركات أحادية الطور شائعة الاستخدام ما يأتي:

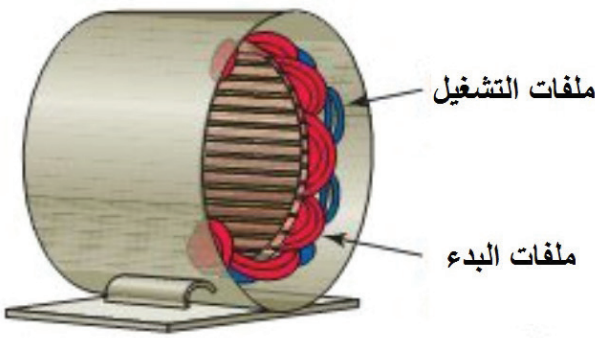
1- المحرك ذو الطور المشطور: ويتكون من:

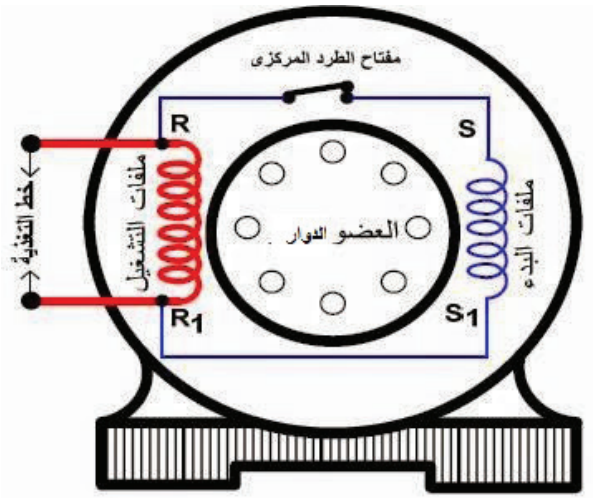
أ العضو الساكن: يتكون هذا الجزء من رقائق حديدية معزولة بسُمْك 0.3 ملم - 0.5 ملم، وتكون هذه الرقاقات مجتمعة، بحيث لا يترك فراغات بينها، وتحتوي على مجارٍ لتثبيت الأسلاك النحاسية المعزولة بداخلها، وتقسم هذه الملفات إلى مجموعتين، هما:



- المجموعة الأولى: تُسمّى ملفات البدء، وهي ملفات نحاسية، قُطرها قليل نسبياً، لذلك تكون مقاومتها مرتفعة، وممانعتها التأثيرية منخفضة، وتوضع في الجزء العلوي من مجاري الجزء الساكن.
- المجموعة الثانية: تُسمّى ملفات التشغيل، ويكون قُطرها أعلى من قُطر ملفات البدء، لذلك تكون مقاومتها أقل، وممانعتها التأثيرية أعلى، وتوضع في الجزء السفلي من مجاري العضو الساكن.

توصل ملفات البدء على التوازي مع ملفات التشغيل داخل العضو الساكن في المحرك ذي الطور المشطور.





ب العضو الدوار: وهو العضو الذي يدور تحت تأثير القوى المغناطيسية المتحركة الدائرية الناتجة عن ملفات العضو الثابت، وعادة ما يثبّت على العضو الدوار مروحة؛ للتبريد، ويكون مثبّتاً على كراسي تحميل بالطرفين.

ج الإطار والغطاءان: يصنع الإطار والغطاءان من الحديد السكب، ويحتويان في النهاية والوسط على تجاويف تركّب فيها كراسي التحميل؛ لتقليل الاحتكاك، والحفاظ على الاتزان.

د مفتاح الطرد المركزي: يثبّت على أحد الغطاءين، ويتكون من جزأين، هما:

1- الجزء الثابت، ويثبت على أحد الغطاءين.

2- الجزء المتحرك، ويدور على محور الدوران.

ويعمل مفتاح الطرد المركزي على فصل التيار عن ملفات البدء عند 75% من سرعة المحرك عند التشغيل، ويستمر عمل ملفات التشغيل لتحريك العضو الدوار.

مجالات استخدام المحرك ذي الطور المشطور:

يستخدم في الأحمال التي لا تتطلب عزم بدء عالياً، ويستخدم كمحرك رئيس في بعض آلات التصوير والتجليد، وآلات إتلاف الورق.

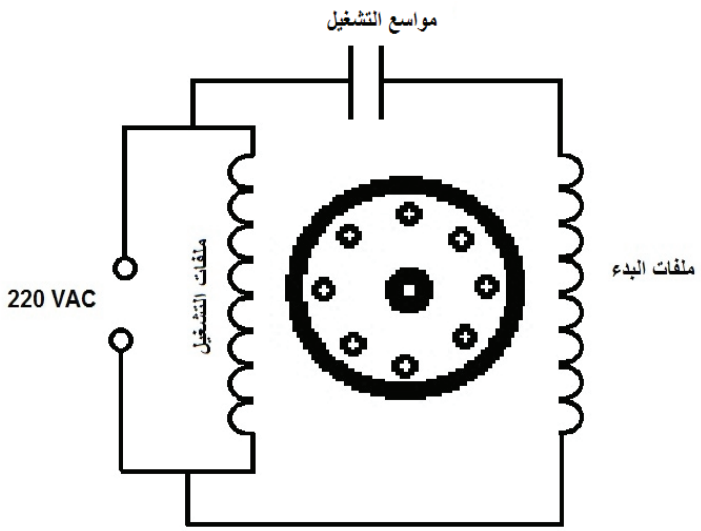
2- المحركات ذوات المواسع، وتقسم إلى:

أ- المحرك ذو المواسع الدائم.

ب- المحرك ذو مواسع بدء الحركة.

ج- المحرك ذو مواسع بدء الحركة، ومواسع التشغيل

أ المحرك ذو المواسع الدائم:

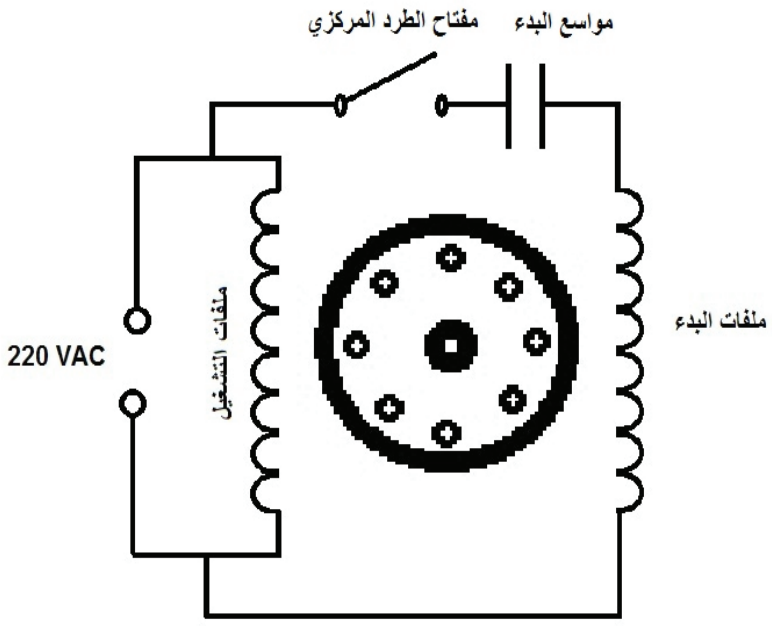


يشبه هذا المحرك من ناحية التركيب محرك ذي الطور المشطور، ويحتوي العضو الساكن على نوعين من الملفات: ملف البدء، وملف التشغيل، حيث يتم توصيل المواسع المثبت على الإطار الخارجي على التوالي مع ملفات البدء، ويتم الاستغناء عن مفتاح الطرد المركزي. والهدف من استخدام المواسع هو زيادة فرق الطور بين تيار البدء، وتيار التشغيل إلى 90 درجة تقريباً، وبالتالي الحصول على عزم بدء عالٍ، وتحسين معامل القدرة.

يستخدم هذا المحرك كمحرك رئيس في آلات التصوير، وآلات النسخ الرقمي.

ب المحرك ذو مواسع بدء الحركة:

يشبه هذا المحرك محرك ذي الطور المشطور من حيث التركيب، ويحتوي على ملف بدء، وملف تشغيل، حيث يتم توصيل المواسع على التوالي مع مفتاح الطرد المركزي على التوالي مع ملفات البدء، ويستخدم المكثف لزيادة فرق الطور بين تيار البدء، وتيار التشغيل ليقترب من 90 درجة؛ لإعطاء عزم بدء عالٍ للمحرك، وخفض تيار بدء التشغيل.

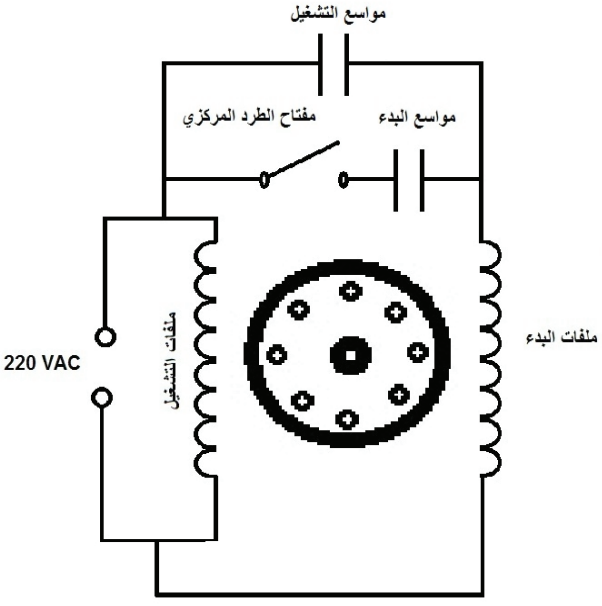


يستخدم هذا المحرك في الآلات التي يكون حملها ثابت تقريباً، حيث يتأثر بالحمل، ويستخدم في آلات التجليد، وآلات إتلاف الورق، وبعض آلات التصوير.

ج محرك ذو مواسع البدء والتشغيل:

يشبه هذا المحرك في تركيبه محرك ذي مواسع البدء، ويحتوي على مواسع آخر يُسمّى مواسع التشغيل، ويختلف عن محرك ذي مواسع البدء، حيث يُفصل مواسع البدء عن طريق مفتاح الطرد المركزي، أما مواسع التشغيل فمتصل على التوالي مع ملف البدء، كما في المحرك ذي المواسع الدائم، والهدف من بقاء مواسع التشغيل، هو تنظيم سرعة المحرك، والعمل على تحسين معامل القدرة، وإعطاء جودة عالية.

يستخدم هذا النوع من المحركات في الأجهزة التي تحتاج إلى عزم بدء عالٍ، مثل محركات ضاغطات الهواء، ووحدات التبريد، ومضخات الوقود والأفران الآلية.



المواصفات الفنية للمحركات:

1- القدرة بالحصان أو الكيلو واط (HP- kW).

2- جهد التغذية (V).

3- استهلاك التيار (I).

4- سرعة المحرك (دورة /الدقيقة) (rpm).

5- عدد الأقطاب المغناطيسية (P).

6- بلد الصنع.

أعطال المحركات أحادية الطور:

قد يتعرض محرك أحادي الطور لعدد من الأعطال، وقد يكون العطل كهربائياً أو ميكانيكياً، ويتم تشخيص العطل عن طريق الفحص بوساطة أجهزة القياس، أو عن طريق اللمس، أو النظر، أو الرائحة، أو الصوت، إذا كانت كراسي التحميل تالفة. وتتلخص الأعطال فيما يأتي:

العطل	السبب	العلاج
المحرك لا يستطيع الإقلاع.	- المنصهرات تالفة، أو وجود قطع في الكوابل. - تلف في ملف البدء، أو التشغيل. - تلف في المواسع. - زيادة الحمل. - تلف المَحامل.	- تبديل المنصهرات، أو توصيل الكوابل. - إعادة لف الملف التالف. - استبدال المواسع التالف. - إزالة الحمل. تشحيم المَحامل، أو استبدالها.
حرارة المحرك مرتفعة أثناء العمل.	- زيادة الحمل. - مفتاح الطرد المركزي لا يعمل. - خطأ في توصيلات المحرك. - جهد التغذية غير مستقر. - انسداد فتحات التهوية. - احتكاك العضو الدوار بالعضو الساكن.	- إزالة الحمل الزائد. - صيانة مفتاح الطرد المركزي. - إعادة التوصيل وَفق مخطط المحرك. - استخدام منظم جهد. - تنظيف فتحات التهوية. - مركزة العضو الدوار على المَحامل.
المحرك يدور ببطء.	- زيادة الحمل. - جهد التغذية منخفض. - تآكل المَحامل.	- إزالة الحمل الزائد. - تعديل جهد التغذية. - استبدال المَحامل.
تصاعد الدخان من المحرك.	- انهيار الطبقة العازلة في أحد الملفات. - تلف مفتاح الطرد المركزي. - تلف المَحامل. - زيادة الحمل.	- إعادة لف الملف التالف. - صيانة مفتاح الطرد المركزي، أو استبداله. - استبدال المَحامل. - إزالة الحمل الزائد.

(6 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:

التعرّف إلى محرك التيار المستمر، ومبدأ عمله، وصيانته، والتحكّم بعمله:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

أحضر زبون إلى ورشة الصيانة محرك لجهاز جري لا يعمل جيداً، ويصدر شرارة أثناء العمل، وطلب أن يتم إصلاح المحرك.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من الزبون عن: • أحلّل طلبه. • نوع الجهاز، وقدرة تحمله (الوزن). • فترات عمل الجهاز. أجمع البيانات عن: • أنواع محركات التيار المستمر، وتصنيفاتها وَفق القدرة والاستخدام. • فحص المحركات، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • طلب المعلم الكتابي. • اللوحة الاسمية للمحرك. • التكنولوجيا: • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أحدّد أنواع الأعطال الممكنة. • أحدّد خطوات العمل: • أرسم المخطط اللازم لتسهيل فهم المشكلة، وتتبّع مصدرها. • أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم لكل مجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة للمحرك. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• التعلم التعاوني (عمل المجموعات). • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• وثائق: • مخططات توصيل ذات صلة. • اللوحة الاسمية للمحرك. • الإنترنت: • مواقع ذات صلة. • فيديوهات تعليمية. •

أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد طبيعة العطل. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع المعلم على خطة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• الوثائق: خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة بالمحركات. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • مواد تشحيم وتنظيف. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، وقصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة للمحرك. • عمل المحرك بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودته. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار النقاش الجماعي ومقارنة النتائج. • العصف الذهني.	• وثائق: • تقارير العمل. • جدول مقارنة النتائج. • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل للمعلم. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • الأوراق الخاصة بالعمل. • النتائج. • ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا المعلم عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل المحرك مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة. • أدوات التقويم الأصيل ومعاييره.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب المعلم الكتابي.

الأسئلة:

1- أذكر أهم الفروق بين محرك التيار المتردد ومحرك التيار المستمر.
2- أعدّد الأمور التي يجب مراعاتها عند استبدال محرك تالف.

أتعلّم

نشاط أحضر زبون محرك تيار مستمر لا يدور عند تشغيله، أقوم بفحص المحرك، وإصلاح العطل.

محركات التيار المستمر

تستخدم محركات التيار المستمر بشكل واسع في الأجهزة المختلفة؛ لما تمتاز به من صفات، إذ إنها:

1- تمتلك عزم بدء عالياً بالمقارنة مع المحركات الأخرى.
2- القدرة على التحكّم بسرعة هذه المحركات إلكترونياً.
3- استهلاكها القليل للطاقة.
4- تصنع هذه المحركات بأحجام صغيرة وقدرات مختلفة من أجزاء الواط إلى عشرات من الكيلو واط.

الأجزاء الرئيسة لمحرك التيار المستمر:

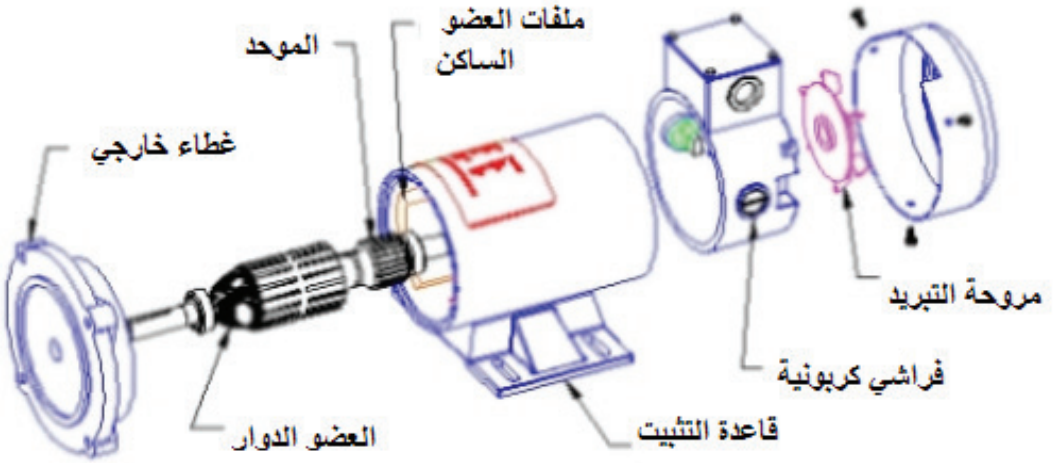
1- الإطار الخارجي: يتكون عادة من الحديد الصُّلب، ويختلف وَفق حجم المحرك وقدرته، ويثبّت عليه كراسي التحميل.

2- العضو الساكن: يقوم العضو الساكن بإنشاء خطوط مجال مغناطيسي بين قطبَي العضو الساكن، ويتكون من قطبين مغناطيسيين مثبتين على الجزء الداخلي للإطار. ويتكون العضو الساكن من مغناطيس دائم على شكل حلقات مثبتة على الإطار، ويستخدم في المحركات ذوات القدرة القليلة، أما في محركات القدرات العالية، فيتكون العضو الساكن من مغناطيس كهربائي.

3- العضو الدوار: يتكون من محور الدوران، ويثبت عليه رقائق حديدية معزولة تجمع معاً، وتوجد ملفات نحاسية داخل مجاري الرقائق الحديدية، وتجمع أطراف الأسلاك معاً في مكان واحد يُسمّى المجمع.

4- المجمع (الموحد): يكون على شكل أسطوانة من النحاس، يتخللها قنوات للفصل بين القطع النحاسية التي تتصل بدورها مع الفراشي الكربونية.

5- الفراشي الكربونية: حلقتان منزلقتان لتوصيل التيار الكهربائي من المصدر إلى المجمع.



مجالات استخدام محركات التيار المستمر:

تستخدم محركات التيار المستمر -نظراً لصغر حجمها، وقدراتها المنخفضة- في كثير من الأجهزة المكتبية، وآلات التصوير، ومحركات الطابعات، حيث تحرك عربة الحبر، كما أنها شائعة الاستخدام في ألعاب الأطفال، وعدد من المجالات الصناعية. يمتاز محرك التيار المستمر بسهولة التحكّم بالسرعة والاتجاه، كما يمتاز بقلة استهلاك الطاقة.

من أهم أعطال محركات التيار المستمر تلف الفراشي الكربونية، أو تآكلها؛ ما يؤدي إلى تعطّل في توصيل التيار الكهربائي إلى ملفات العضو الدوار، وبالتالي توقّف المحرك عن الدوران.

(6 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:

التعرّف إلى طرق التحكّم بمحرك التيار المستمر وبناء دارة تحكّم:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

أحضر زبون مفكاً كهربائياً يعمل على البطاريات إلى ورشة الصيانة، وطلب إصلاحه، حيث إنه يدور باتجاه واحد فقط، ولا يعكس الدوران.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من الزبون عن: • طبيعة الخلل. أجمع البيانات عن: • آلية العمل بالمفك الكهربائي. • قدرة تحمّل المفك الكهربائي للعمل. • أنواع محركات التيار المستمر، وتصنيفاتها وَفق القدرة والاستخدام. • طرق التحكّم بمحركات التيار المستمر، وعكس دورتها. • فحص المفكات الكهربائية، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • طلب المعلم الكتابي. • اللوحة الاسمية للمحرك. • التكنولوجيا: • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أقسّم محركات التيار المستمر وَفق النوع، والقدرة، والوظيفة. • أحدّد خطوات العمل: • أرسم المخطط اللازم لتسهيل فهم المشكلة، وتتبّع مصدرها.	• التعلم التعاوني، والعمل ضمن فريق. • النقاش الجماعي والحوار؛ لاختيار الحل الأمثل. • العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• وثائق: • مخططات توصيل ذات صلة. • اللوحة الاسمية للمحرك.

	• أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم لكل مجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة للمفك الكهربائي. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.		• الإنترنت: • مواقع ذات صلة. • فيديوهات تعليمية.
أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد طبيعة العطل. • أحدّد الجزء الذي يحتاج إلى صيانة، ونوع الصيانة. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع المعلم على طبيعة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني	• الوثائق: خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة بالمحركات. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • مواد تشحيم وتنظيف. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة للمفك الكهربائي. • عمل المفك بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودة العمل. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار النقاش الجماعي، ومقارنة النتائج. • العصف الذهني.	• وثائق: • تقارير العمل. • جدول مقارنة النتائج. • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل للمعلم. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • الأوراق الخاصة بالعمل. • النتائج. • ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا المعلم عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل المفك مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب المعلم الكتابي.

الأسئلة:

1- يُعدّ التحكّم باتجاه حركة محرك التيار المستمر أسهل منه في محرك التيار المتردد أحادي الطور، أعلّل ذلك.

2- أذكر أهم مساوئ محرك التيار المستمر.

أتعلّم

نشاط أصمّم دارة تتحكّم بسرعة محرك التيار المستمر.

محركات التيار المستمر دون فراشي كربونية (محرك السيرفو)

تعدّ هذه المحركات من المحركات الحديثة والرائدة في الآلات الدقيقة التي تعمل بوساطة التحكّم المبرمج، كالطابعات، وآلات التصوير والحاسوب؛ لتميزها بما يأتي:

1- فعّاليتها العالية.

2- تعمل دون ضجيج.

3- متانتها.

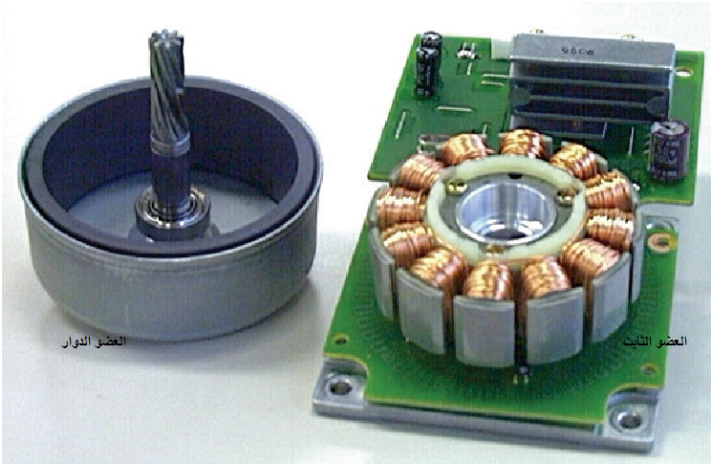
4- التحكّم الإلكتروني الدقيق.

5- سرعتها العالية التي تصل إلى 3000rpm.

6- قلة أعطال هذا النوع من المحركات؛ بسبب عدم احتوائها على فراشٍ كربونية، كما أنّ تيار التشغيل لحظيّ، ومنخفض القيمة.

استخدامات محرك التيار المستمر دون فَراشٍ:

يستخدم هذا النوع في محركات الأقراص الصُّلبة قارئ الأسطوانات المضغوطة، ومراوح تبريد وحدة المعالجة المركزية، ومراوح تبريد الحاسوب، وآلات التصوير.



محرك الخطوة:

يعد محرك الخطوة من أهم المحركات التي تستخدم في الأجهزة الدقيقة، وأجهزة التحكّم، وخاصة الأجهزة التي تدار حركتها عن طريق وحدة تحكّم مبرمجة، حيث يقوم محرك الخطوة بتحويل النبضات الكهربائية القادمة من وحدة التحكّم إلى حركة ميكانيكية دورانية. وتعتمد سرعة دوران المحرك على تردد النبضات، أما عدد الخطوات في الدورة الواحدة، فيعتمد على عدد النبضات القادمة من وحدة التحكّم.

يتكون محرك الخطوة من الأجزاء الرئيسة التي تتكون منها جميع المحركات، مع بعض الاختلاف في الوظيفة، أمّا الأجزاء الرئيسة فهي:

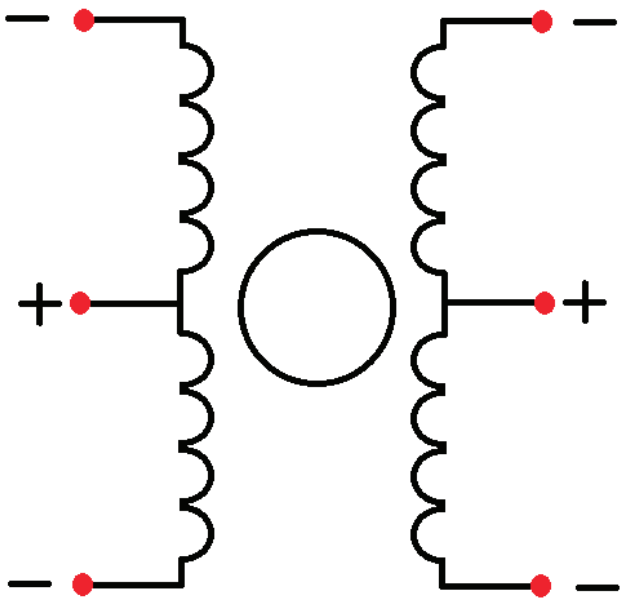
1- **الإطار الخارجي:** يتكون من الحديد الصُّلب، ويثبت به من الداخل ملفات العضو الساكن، ويثبت على طرفيه كراسي التحميل.

2- **العضو الساكن:** يتكون من عدد من الملفات النحاسية المعزولة المثبتة على قلب من الرقائق الحديدية، وتُسمّى هذه الملفات ملفات الإدارة، وكل ملف يقسم إلى جزأين يُزاحان بعضهما عن بعض بزاوية 180 درجة.

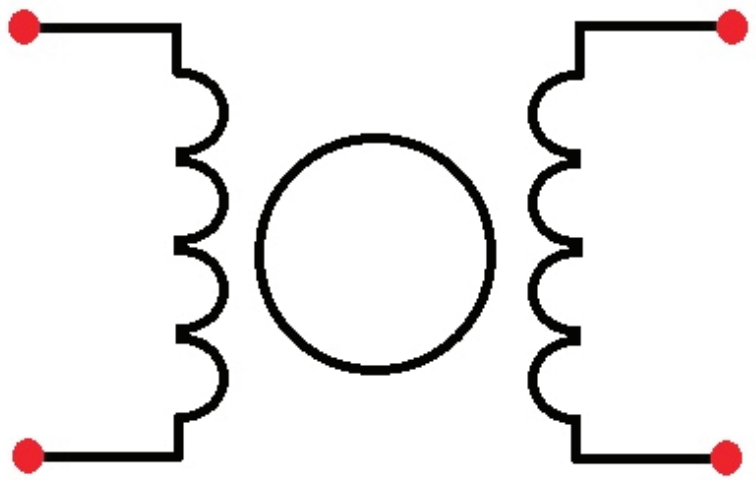
يُسمّى كل ملف من ملفات محرك الخطوة طوراً، إذ يوجد عضو ساكن ثنائي الطور، أو ثلاثي الطور، أو رباعي الطور، أو خماسي الطور، أو أكثر من ذلك؛ أي أنّ محرك الخطوة هو محرك متعدد الأطوار.

يحدّد توصيل ملفات العضو الساكن فيما بينها نوع المحرك من حيث القطبية، حيث يقسم إلى ما يأتي:

أ محرك الخطوة أحادي القطبية: حيث يوجد وصلة في منتصف الملف توصل بالقطب الموجب، في حين يتم وصل الأطراف الأخرى مع الأرضي بالتناوب.

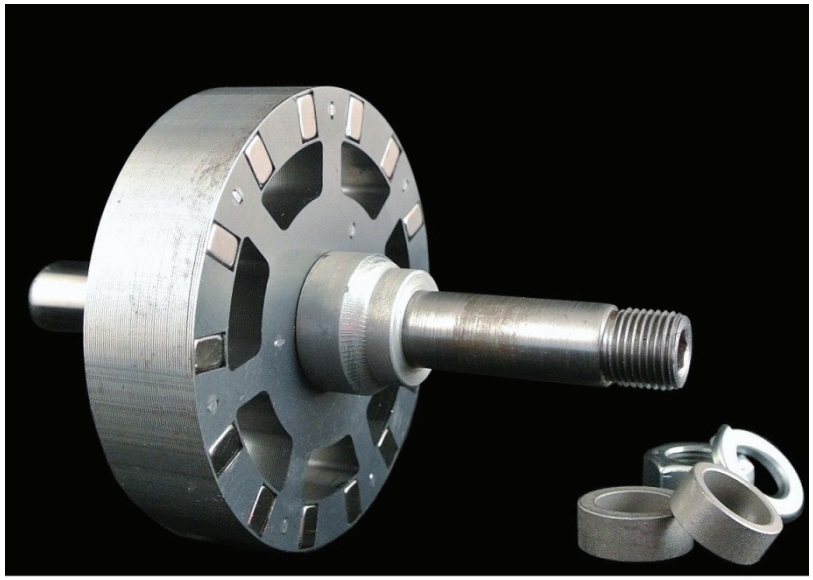


ب محرك الخطوة ثنائي القطبية: هذه الطريقة للتوصيل هي أسهل، لكنها بحاجة لدارة تحكّم أصعب؛ لإدارة هذه الملفات.



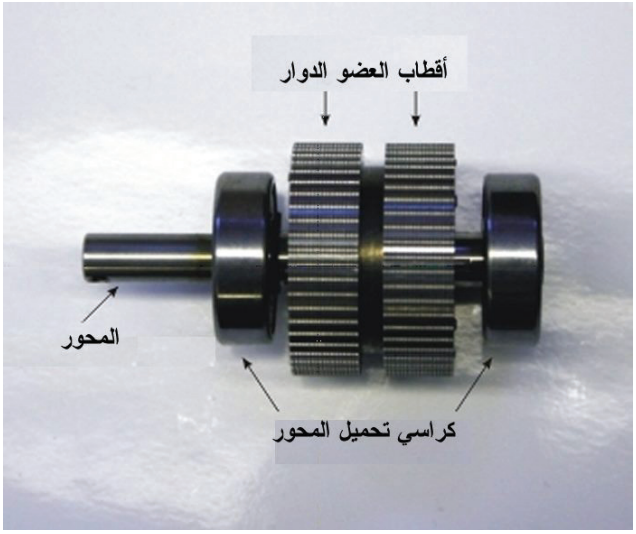
3- العضو الدوار: هو الجزء المتحرك في محرك الخطوة، ويختلف من محرك إلى آخر من حيث التصميم. ويقسم العضو الدوار إلى الأنواع الآتية:

أ عضو دوار بمغناطيس دائم: العضو الدوار عبارة عن مغناطيس طبيعي، مثبت على محور الدوران، ويُسمّى المحرك في هذه الحالة محرك الخطوة ذا المغناطيس الدائم.



ب عضو دوار بممانعة متغيرة: يتكون العضو الدوار من حديد ليّن متعدد الأسنان؛ لتشكّل أقطاب مغناطيسية عند حثّها عن طريق الأقطاب المغناطيسية للعضو الساكن، وفي هذه الحالة يُسمّى المحرك محرك الخطوة ذا الممانعة المتغيرة.

ج عضو دوار هجين: يتكون العضو الدوار من مغناطيس طبيعي مثبت على محور الدوران، تعلوه طبقة من الحديد اللّيّن المسنّن، ويُسمّى المحرك في هذه الحالة محرك الخطوة الهجين، ويمتاز بأنه يحتوي على حسنات المحركين السابقين؛ لذا فالمحرك الهجين أكثر كفاءة من النوعين السابقين.



أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- ما نوع الطاقة التي يحوّل المحرك الكهربائي الطاقة الكهربائية إليها؟

أ- مغناطيسية. ب- حرارية.

ج- حركية. د- ضوئية.

2- أيّ من الأمور الآتية تعتمد عليها السرعة الدورانية في محرك الطور المشطور؟

أ- جهد التغذية. ب- شدة التيار.

ج- عدد الأقطاب المغناطيسية. د- نوع العضو الدوار.

3- أيّ الأمور تُعَدّ من مساوئ محرك التيار المستمر ذي الفراشي؟

أ- صعوبة التحكّم بالسرعة والاتجاه. ب- كثرة أعطال الفراشي الكربونية.

ج- استهلاك عالٍ للتيار. د- كِبَر الحجم.

4- لماذا يُعدّ محرك التيار المستمر دون فَراشٍ قليل الأعطال؟

أ- صغر حجمه. ب- تيار التشغيل متردد.

ج- سرعته الدورانية عالية. د- تيار التشغيل لحظي، وقيمته قليلة.

5- علامَ تعتمد سرعة محرك الخطوة؟

أ- شدة التيار.

ب- جهد التشغيل.

ج- عدد أسنان العضو الدوار فقط.

د- عدد أسنان العضو الدوار، وعدد أطوار العضو الساكن.

6- ما عمل المواسع في المحرك ذي المواسع الدائم؟

أ- تقليل تيار البدء. ب- زيادة المجال المغناطيسي.

ج- تنظيم جهد الملفات. د- عزم بدء عالٍ للمحرك.

7- ما مقدار زاوية الخطوة في محرك خطوة رباعي الأطوار، وعدد أسنان العضو الدوار 2؟

أ- 60 درجة. ب- 35 درجة. ج- 45 درجة. د- 90 درجة.

السؤال الثاني: أعلّل ما يأتي:

1- تقسم ملفات العضو الساكن في محرك التيار المتردد أحادي الطور إلى قسمين.

2- تستخدم محركات التيار المستمر دون فراشٍ بكثرة في الآلات المكتبية.

3- تحتوي بعض المحركات أحادية الطور على مواسعين.

السؤال الثالث: أقارن بين محركات التيار المستمر من ناحية التحكّم، والأعطال، والاستخدام.

السؤال الرابع: أحسب عدد خطوات محرك خطوة له ثلاثة أقطاب، وعدد أسنان العضو الدوار 4 أسنان.

السؤال الخامس: أذكر أنواع العضو الدوار في محرك الخطوة، وأقارن بينها.

الوَحدة النمطية السابعة

أجهزة الحماية والتحكّم

ليست وظيفة منظومة الحماية منع حدوث العطل، فذلك شبه مستحيل؛ لكنّ دورها هو سرعة فصل الأعطال بدقة.

التحكّم الكهربائي هو السيطرة على عمل الآلة من الناحية الكهربائية والميكانيكية، وَفق مبدأ عمل الآلة الذي صمّمته الشركة الصانعة.

الوحدة النمطية السابعة: أجهزة الحماية والتحكّم:

يُتوقَّع من الطلبة بعد دراسة الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعرّف إلى المحركات الكهربائية، من خلال الآتي:

1- التعرّف إلى المنصهرات، ومبدأ عملها، وصيانتها، واستبدالها.

2- التعرّف إلى المفاتيح والقواطع الكهربائية، وأنواعها، ومبدأ عملها، وتوصيلها.

3- التعرّف إلى المرحّلات، ومبدأ عملها، وصيانتها، وتشغيلها.

4- التعرّف إلى المجسّات، وأنواعها، ومبدأ عملها، واستخداماتها.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتوقّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوحدة:

أولاً الكفايات الحرفية:

1- القدرة على تصنيف أجهزة الحماية المختلفة، وتحديد أنواعها.

2- القدرة على فحص أجهزة الحماية، وإصلاح أعطالها.

3- القدرة على تصنيف أجهزة التحكّم، وتحديد أنواعها المختلفة.

4- القدرة على التعامل مع أعطال دارات التحكّم، وصيانتها.

5- القدرة على استخدام أجهزة التحكّم، وبناء دارات التحكّم.

ثانياً الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1- مصداقية التعامل مع الزبون.

2- المحافظة على خصوصية الزبون.

3- المبادرة في الاستفسار، والمقدرة على أخذ البيانات بطريقة لبقة.

4- القدرة على تطوير الذات، وتقبُّل النقد.

5- التفكير والتصرف بشكل مهني، والقدرة على تقديم الدعم والمساعدة.

6- تحمل المسؤولية، والقدرة على اتخاذ القرار.

7- القدرة على التواصل مع الزملاء، والمدراء، والعملاء.

8- القدرة على كتابة التقارير إلى المسؤول عن كيفية حل المشكلة، والاستفادة من التغذية الراجعة.

9- القدرة على طلب المشورة، وتبادل الخبرات مع الآخرين.

10- الالتزام بأخلاقيات المهنة.

ثالثاً الكفايات المنهجية:

1- التعلم التعاوني.

2- استمطار الأفكار (العصف الذهني).

3- الحوار والمناقشة.

4- البحث العلمي.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- الالتزام بزي السلامة المناسب.
- المحافظة على العِدَد والأدوات، وترتيب مكان العمل.
- التقيد بالأنظمة والتعليمات المتّبعة.
- استخدام العِدَد المناسبة للعمل المناسب.
- العمل، وتشغيل الدارات تحت إشراف المدرب.

(7 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الأول:

التعرّف إلى المنصهرات، ومبدأ عملها، وصيانتها، واستبدالها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

حضر إلى ورشة صيانة آلات مكتبية مدير مطبعة، وطلب إرسال فنّي إلى المطبعة؛ لإجراء صيانة كهربائية لبعض الطابعات.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من المدير عن: • طبيعة الأعطال. • أنواع الطابعات المستخدمة في المطبعة، وأحجامها. • عدد الطابعات المستخدمة، وقدراتها. أجمع البيانات عن: • جهود تغذية الطابعات. • طرق الحماية المستخدمة. • أساليب الحماية في الطابعات.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • طلب الزبون الكتابي. • اللوحة الاسمية لكل طابعة. • التكنولوجيا: • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أقسّم الطابعات وَفق النوع، والقدرة، والوظيفة. • أحدّد خطوات العمل: • أرسم المخطط اللازم لتسهيل فهم المشكلة، وتتبّع مصدرها.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • كتيّب الصيانة الخاص بكل طابعة. • اللوحات الاسمية للطابعات. • الإنترنت: • مواقع ذات صلة. • فيديوهات تعليمية.

	• أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم لكل مجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة لكل طابعة. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• العصف الذهني واستمطار الأفكار.	
أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أفحص الطابعات، وأحدّد الأعطال. • أحدّد القطع اللازمة للصيانة. • أجهّز جدولة التنفيذ والتكلفة. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع مدير المطبعة على خطة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني	• الوثائق: • خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة لكل طابعة. • عمل الطابعات بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودة العمل. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار النقاش الجماعي ومقارنة النتائج. • العصف الذهني.	• وثائق: • تقارير العمل. • جدول مقارنة النتائج. • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل للمدير. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • الأوراق الخاصة بالعمل. • النتائج. • ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا المدير عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل الطابعات مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب المدير الكتابي.

الأسئلة:

1- أذكر الهدف من استخدام المنصهرات.
2- أذكر الأمور الواجب مراعاتها عند تبديل المنصهر.
3- أرسم الرموز المستخدمة للمنصهرات.

أتعلّم

نشاط في مشغل ميكانيك السيارات، أكتب تقريراً عن أنواع المنصهرات المستخدمة في السيارات، وأشكالها.

الحماية من التيار الكهربائي

الحماية: هي حماية الأجهزة الكهربائية، والعاملين عليها، والأماكن التي توجد فيها هذه الأجهزة من التيارات الكهربائية الناتجة عن تيار الحمل الزائد، وتيار قصر الدارة الكهربائي، التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الأجهزة؛ ما يؤدي إلى تلفها، وإلحاق الضرر بالعاملين عليها، وأماكن تواجدها.

ولتحقيق حماية الأجهزة من التيارات الكهربائية، لا بد من وجود معدات تفي بهذا الغرض.

التيارات التي تؤدي إلى تلف الأجهزة الكهربائية:

1- تيار الحمل الزائد:

يظهر عند زيادة قيمة الحمل عن القيمة المقررة (القيمة التي صُمّم المحرك أو الجهاز ليعمل عليها)، عندها يستهلك الجهاز تياراً أعلى من قيمة التيار المقرّر؛ ما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارته، وبالتالي تلف الجهاز، أو المحرك.

2- تيار قصر الدارة:

يحدث قصر الدارة الكهربائية عند تماس موصلين للتيار الكهربائي معاً، عندها تنخفض مقاومة الموصلين لتقترب من الصفر، فيمر تيار كهربائي كبير، وأعلى من التيار الطبيعي بمئات المرات؛ ما يولّد حرارة عالية جداً، تؤدي إلى تلف الأجهزة، ونشوب حرائق.

ولحماية الدارات الكهربائية والأجهزة من التلف، يتم استخدام المنصهرات.

المنصهر:

عند مرور تيار كهربائي في موصل، فإنّ درجة حرارة الموصل ترتفع نتيجة حركة الإلكترونات فيه، وكلما ارتفعت قيمة التيار، فإنّ عدد الإلكترونات الحرة المتحركة تزداد بازدياد قيمته، وبالتالي تتولد حرارة أعلى، وإذا استمرت درجة الحرارة بالارتفاع، فقد تصل إلى درجة انصهار الموصل، فينصهر؛ ما يؤدي إلى انقطاع التيار الكهربائي.

المنصهر: هو عبارة عن سلك، أو شريط مصنوع من معدن، أو سبائك معدنية خاصة، يوجد داخل أنبوب؛ لعزله عن الجو المحيط به، وله درجة انصهار محددة وَفق نوع السلك، وقُطره، وينصهر عند مرور تيار أعلى من قيمة التيار المقرر؛ فمرور التيار الكهربائي يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سلك المنصهر، وبالتالي انصهار هذا السلك، وقطع التيار عن الدارة الكهربائية؛ لغرض حمايتها من التلف، ويُسمّى هذا التيار التيار المقرر للمنصهر.

تستخدم المنصهرات ذات الأنابيب بشكل واسع في دارات الحماية الكهربائية ذات الطور الواحد؛ لفعاليتها، وسهولة استبدالها، وقلة تكلفتها.

وعند استبدال المنصهر، يجب مراعاة ما يأتي:

1- استخدام منصهر بديل له الحجم نفسه، ويملك قيمة التيار المقرر نفسه، والجهد المستخدم نفسه للمنصهر التالف.

2- توصيل المنصهر بشكل سليم في الدارة.

ويرمز للمنصهر بأحد الرموز الآتية:

خصائص المنصهرات:

إنّ أهم خاصية للمنصهرات هي زمن القطع؛ أي الزمن اللازم لانهيار سلك المنصهر، وتُقطع الدارة الكهربائية عند وصول التيار المارّ بها إلى قيمة التيار المقرر.

وتقسم المنصهرات وَفق زمن القطع إلى ثلاثة أقسام، هي:

1- منصهر بطيء القطع: يستخدم في دارات المحركات الكهربائية؛ بسبب خاصية التأخير الزمني لقطع سلك المنصهر، ويطبع عليه حرف (T).

2- منصهر سريع القطع: يستخدم في الدارات الكهربائية بكثرة، ويطبع عليه حرف (F).

3- منصهر فائق سرعة القطع: ويستخدم لحماية دارات أشباه الموصلات، ويطبع عليه حرف (FF).

(7 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:

التعرّف إلى المفاتيح والقواطع الكهربائية، وأنواعها، ومبدأ عملها، وتوصيلها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

طلب صاحب مطبعة من الفنيين عمل صيانة شاملة للوحات الكهرباء، والمفاتيح الكهربائية في الورشة.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من صاحب المطبعة: • عدد اللوحات الكهربائية في المطبعة، وأماكن توزيعها. • مخططات التمديدات. أجمع البيانات عن: • أنواع القواطع والمفاتيح الكهربائية، وتصنيفاتها وَفق القدرة والاستخدام. • أعطال المفاتيح والقواطع، وصيانتها. • فحص المفاتيح والقواطع، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • طلب الصيانة الكتابي. • مخططات التمديدات. • التكنولوجيا: • مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أقسّم اللوحات وَفق الجهود، والقدرات، والوظيفة. • أصنّف اللوحات وَفق درجة الصيانة المطلوبة. • أحدّد خطوات العمل: • أختار المخططات اللازمة؛ لتسهيل فهم المشاكل، وتتبّع مصدرها. • أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم لكل مجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة لكل لوحة. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• التعلم التعاوني، والعمل ضمن فريق. • النقاش الجماعي والحوار؛ لاختيار الحل الأمثل. • العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• وثائق: • مخططات التمديدات. • كتيّب المواصفات. • الإنترنت: • مواقع ذات صلة. • فيديوهات تعليمية.

أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد طبيعة الأعطال. • أحدّد اللوحات التي تحتاج إلى صيانة، ونوع الصيانة. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع صاحب المطبعة على طبيعة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني	• الوثائق: خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة لكل لوحة. • عمل الوحات بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودة العمل. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• وثائق: • تقارير العمل. • جدول مقارنة النتائج. • قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل على صاحب المطبعة. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: • الأوراق الخاصة بالعمل. • النتائج. • ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا صاحب المطبعة عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل اللوحات مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب صاحب المطبعة الكتابي.

الأسئلة:

1- أذكر أنواع القواطع الكهربائية.

2- أعرّف ما يأتي: تيار الحمل الزائد، وتيار قصر الدارة الكهربائية.

أتعلّم

نشاط أكتب تقريراً مفصلاً عن أنواع القواطع والمفاتيح الموجودة في ورشة صيانة الآلات المكتبية.

القاطع الكهربائي

يُعدّ القاطع الكهربائي جدار الحماية الثاني بعد المنصهرات، وهو عبارة عن جهاز يستخدم لحماية الأجهزة والدارات الكهربائية من التلف من تيارات الحمل الزائد، وتيارات قصر الدارة الكهربائية.

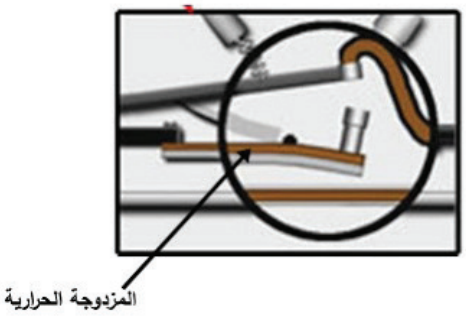
وفي الحالة الطبيعية، يُعدّ القاطع مفتاحاً عادياً لوصل الدارة الكهربائية، وفصلها يدوياً، أمّا في حالة حدوث تماس كهربائي، أو تيار حمل زائد، قيمته أكبر من التيار المقرر للقاطع، فإنّ القاطع يعمل آلياً؛ ليتم فصل الدارة الكهربائية دون تلف القاطع الكهربائي، ويمكن استخدام القاطع الكهربائي كمفتاح.

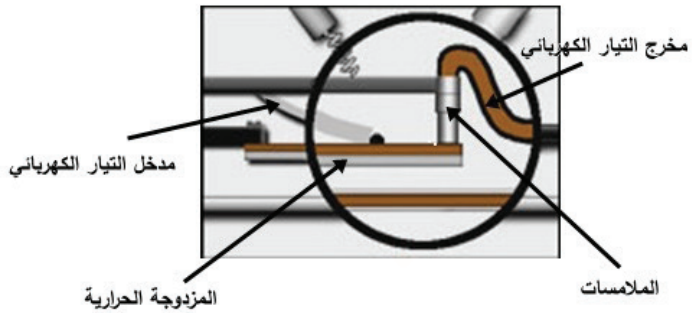
أنواع القواطع الكهربائية:

تقسم القواطع الكهربائية وَفق طريقة التشغيل إلى ما يأتي:

1- القواطع الحرارية.
2- القواطع المغناطيسية.
3- القواطع الحرارية المغناطيسية.

◄ القواطع الحرارية:





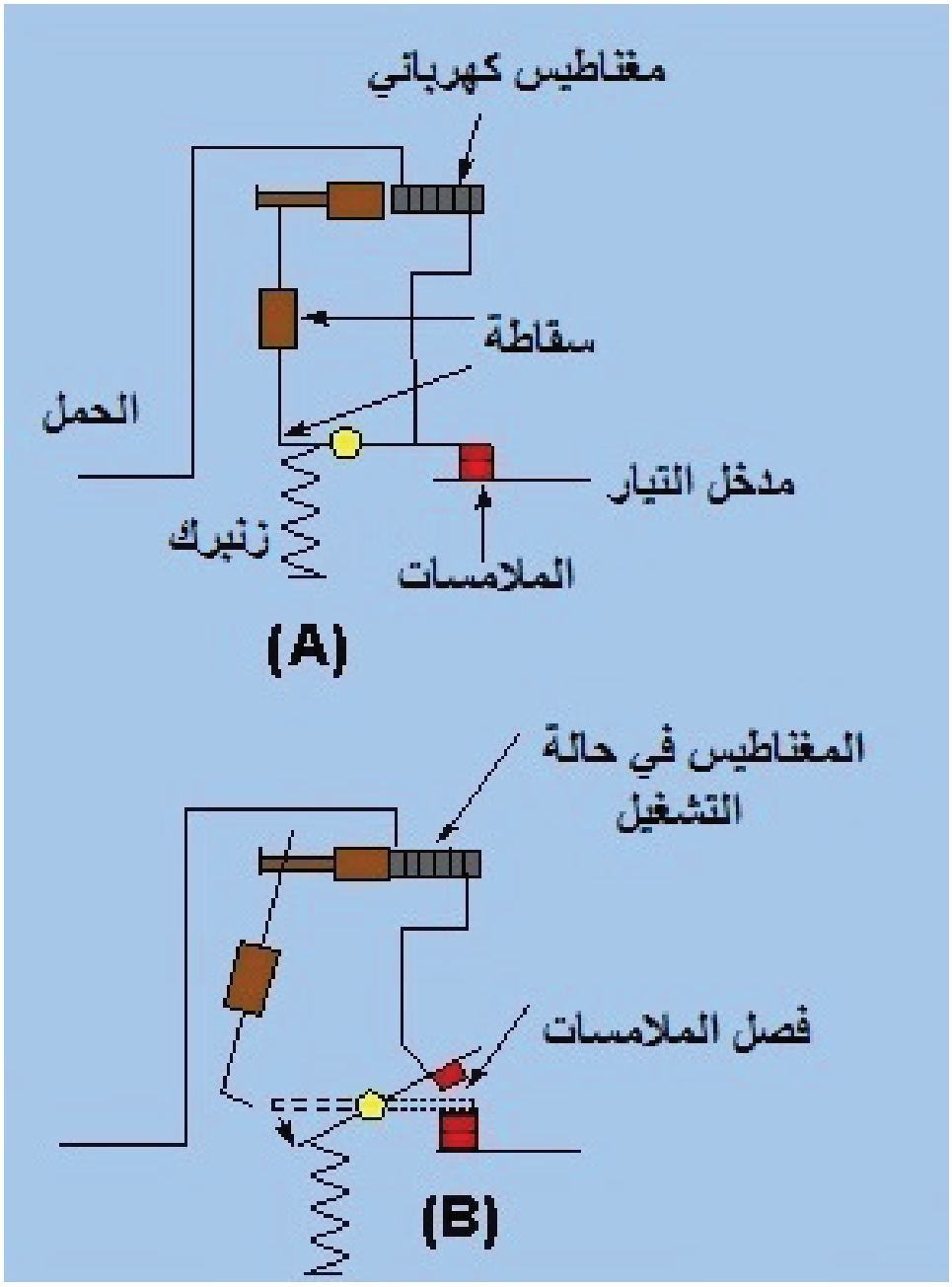
يتكون هذا النوع من القواطع ممّا يأتي:

1- صفيحة تتكون من معدنين مختلفين، لكلّ منهما معامل تمدّد يختلف عن الآخر (المزدوجة الحرارية).
2- سقّاطة معدنية لوصل الدارة، وفصلها.
3- زنبرك؛ لإحكام مسك السقّاطة.
4- مُلامسات.

مبدأ العمل: عند مرور تيار كهربائي أعلى من التيار المقرر للقاطع، فإنّ المزدوجة الحرارية تتمدد، ويتمدد كلّ معدن بشكل مختلف عن الآخر؛ ما يسبّب تقوّسها، فتضغط على السقّاطة، فتتحرر، وتفصل الملامسات، فتفصل الدارة الكهربائية.

يستخدم هذا النوع للحماية من فرط التيار، فيعمل على فصل الدارة بتأخير زمني.

◄ القواطع المغناطيسية:



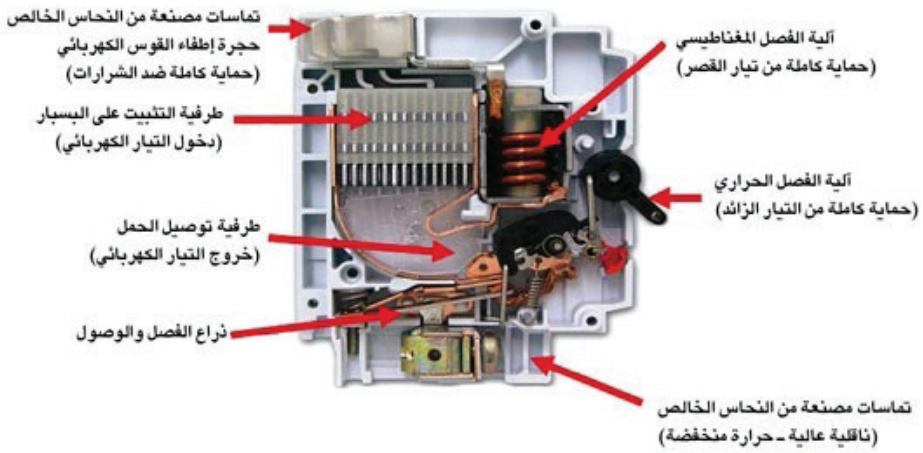
تتكون القواطع المغناطيسية ممّا يأتي:

1- ملف مغناطيسي.
2- سقّاطة.
3- زنبرك.
4- مُلامسات.

مبدأ العمل: عند مرور تيار كهربائي أعلى من قيمة تيار القطع، فإنّ القلب المغناطيسي يتمغنط، فيجذب السقّاطة نحوه؛ ما يؤدي إلى إعتاق الزنبرك، وبالتالي فصل الملامسات، وقطع التيار عن الدارة الكهربائية.

يفصل هذا القاطع الدارة الكهربائية فوراً دون تأخير زمني.

القواطع المغناطيسية الحرارية:



يحتوي هذا النوع من القواطع على شريط حراري، وملف كهرومغناطيسي؛ أي أنّه عبارة عن قاطع حراري مع قاطع مغناطيسي معاً؛ لذا يؤدي القاطع الحراري إلى قطع الدارة الكهربائية عند وجود حمل زائد، وبتأخر زمني، أما القاطع المغناطيسي، فإنّه يقطع فوراً عند حدوث تماس بالدارة الكهربائية.

مواصفات القواطع الكهربائية:

1- الجهد المقرر: وهو أقصى جهد تشغيل مسموح به.
2- التردد المقرر: وهو التردد الذي يعمل ضمنه القاطع الكهربائي، وصمم القاطع على هذا التردد.
3- التيار المقرر: وهو أعلى قيمة للتيار يمكن أن يمرّ بالقاطع دون أي انقطاع أثناء ظروف العمل الطبيعية لزمن غير محدد. ويشير القاطع بوضوح إلى حالة الوصل (ON)، أو حالة القطع (OFF).

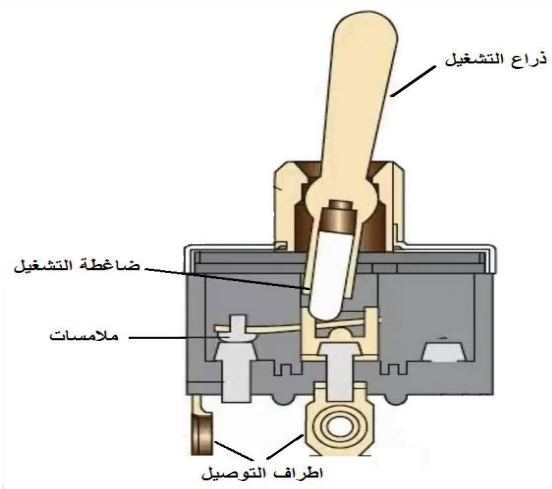
المفاتيح الكهربائية:

تستخدم المفاتيح الكهربائية لوصل مصدر التيار بالحمل، وفصل الحمل عن مصدر التيار بسهولة ويسر، ومثال ذلك: مفاتيح الإنارة المنزلية.

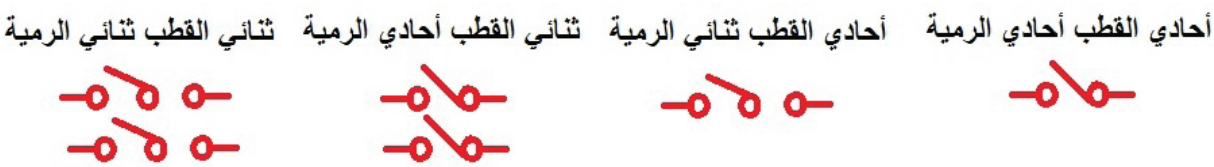
أهم أنواع المفاتيح الكهربائية:

1- المفاتيح المهمازية: يتكون هذا المفتاح من شفرة نحاسية أو أكثر، حيث توصل هذه الشفرة مع أحد الطرفين بالقاعدة التي بها التلامسات، وتوضع الشفرة مع القاعدة في صندوق عازل للكهرباء.

يوجد عدة أنواع من هذه المفاتيح، تختلف وَفق عدد الأقطاب، وعدد الرميات، فالقطب هو عدد الملامسات للدارة الكهربائية، أمّا الرمية فهي واحدة من موضعين أو أكثر، بإمكان المفتاح أن يوصلهما.



أنواع المفاتيح المهمازية:

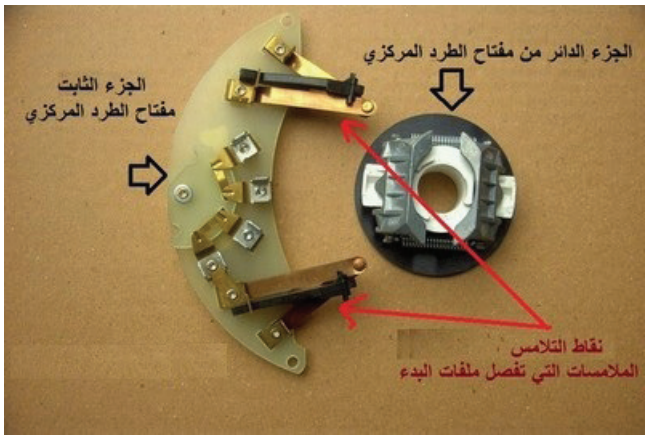


2- المفتاح الدوار: يتم تشغيل هذا المفتاح عن طريق ذراع خارجية دوارة، تتضمن عدداً كبيراً من الأوضاع والأطراف.

3- مفتاح الزر الانضغاطي: تستخدم هذه المفاتيح لتشغيل الدارات الكهربائية، أو إيقافها بوساطة الضغط على زر تشغيل، أو زر إطفاء، وتكون هذه المفاتيح ذوات تلامس دائم، أو تلامس لحظي، وفي حالة التلامس اللحظي، تزوّد بزنبرك إرجاع يعيد الزر إلى وضعه الطبيعي.

4- المفاتيح الميكروية: هي عبارة عن مفاتيح صغيرة، تستخدم كمفاتيح كهربائية؛ لتوصيل التيار الكهربائي عند حركة الأجزاء الميكانيكية، حيث تستخدم هذه المفاتيح بكثرة في الآلات المكتبية، فطرفا المفتاح موصولان بالدارة الكهربائية، أمّا الذراع فتتحرك عند حصول الحركة الميكانيكية، وعند ملامسة الجسم لها، توصل الدارة الكهربائية، وتعود إلى وضعها الطبيعي عند زوال تأثير القوة الميكانيكية عليها.

5- مفتاح الطرد المركزي: يعمل هذا المفتاح بوساطة قوى الطرد المركزي، ويستخدم في المحركات الكهربائية أحادية الطور عند وصول المحرك سرعة عالية تؤدي إلى حدوث قوى طرد مركزي كبيرة تتغلب على قوى الزنبركات لمفتاح الطرد المركزي؛ ما يؤدي إلى فصل ملفات البدء في المحرك عن التيار الكهربائي.



(7 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:

التعرّف إلى المرحّلات، ومبدأ عملها، وصيانتها، وتشغيلها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

طلب مهندس ميكانيك السيارات المساعدة في تصميم رافعة تعمل على جهد بطارية السيارة؛ لرفع السيارة كهربائياً عند تغيير الإطار التالف.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من المهندس عن : • نوع الرافعة وقدرة تحملها (الوزن). أجمع البيانات عن: • أنواع المرحّلات، وتصنيفاتها وَفق القدرة والاستخدام. • طرق التحكّم بالمرحّلات، • فحص المرحّلات، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: طلب المعلم الكتابي. اللوحة الاسمية للمحرك. • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.
أخطّط، وأقرّر	أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أحدّد أنواع المرحّلات اللازمة أحدّد خطوات العمل: • أرسم المخطط اللازم؛ لتسهيل فهم الحل، وبناء الدارة المناسبة. • أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم المجموعة. • أحدّد الدارة المناسبة للعمل. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• وثائق: مخططات توصيل ذات صلة. اللوحة الاسمية للمحرك. • الإنترنت: مواقع ذات صلة. فيديوهات تعليمية.

أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد طبيعة الحل. • أجهّز مقترح العمل المطلوب، واللوازم. • أتّفق مع المهندس على خطة التنفيذ. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ المخطط المطلوب.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• الوثائق: خطة العمل. الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: مواقع ذات صلة بالمحركات. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • مواد تشحيم وتنظيف. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الدارة المناسبة للرافعة. • عمل الرافعة بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودة العمل. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• وثائق: تقارير العمل. جدول مقارنة النتائج. قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.
أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أعرض تقريراً عن العمل للمهندس. • أحفظ جميع الوثائق عن الرافعة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: الأوراق الخاصة بالعمل. النتائج. ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا المهندس عن العمل المنجَز وموافقته عليه. • مطابقة عمل الرافعة مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب المهندس الكتابي.

الأسئلة:

1- أذكر الأجزاء الرئيسة التي يتكون منها المرحّل؟

2- تستخدم المرحّلات بكثرة في دارات التحكّم، أعلّل ذلك.

أتعلّم

نشاط طلب صاحب ورشة تركيب جرس كهربائي يعمل عند دخول شخص إلى الورشة، أصمّم لوحة تقوم بالمطلوب.

المرحّلات

المرحّلات: هي مفاتيح ميكانيكية، يمكن التحكّم بها كهربائياً، وتستخدم على نطاق واسع في عمليات التحكّم؛ وذلك للأسباب الآتية:

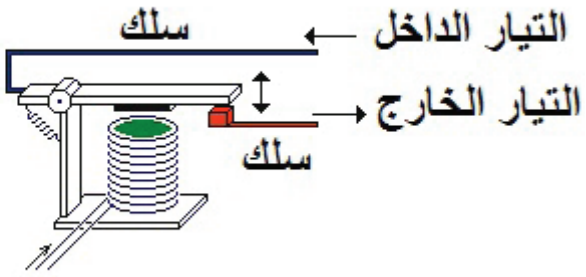
1- وجود عزل كهربائي داخل المرحّل.

2- يمكن التحكّم بعدة دارات كهربائية عن طريق المرحّل، وبالوقت نفسه.

3- يعمل المرحّل على جهد وتيار منخفضين، ويتحكّم بدارات ذات جهود وتيارات مرتفعة.

أنواع المرحّلات:

1- المرحّل الكهرومغناطيسي:



تيار الملف المغناطيسي

يتكون هذا المرحّل ممّا يأتي:

1- ملف لولبي: عند مرور تيار كهربائي في هذا الملف، يتكون مجال مغناطيسي، وتتحول القطعة الحديدية بداخله إلى مغناطيس.

2- المفتاح: عبارة عن ملامسات متحركة، تتحرك وَفق جذب المغناطيس. فعندما يمرّ تيار ثابت في الملف، ويبدأ المغناطيس الكهربائي بالعمل، تنجذب الذراع المعدنية إلى الأسفل، فتكتمل الدارة، وتبدأ بتمرير التيار، وعند فصل التيار عن الملف، يتلاشى المجال المغناطيسي، ويرجع الذراع إلى وضعه الطبيعي بوساطة الزنبرك، فتنقطع الدارة، ولا يمرّ التيار الكهربائي.

يصنف هذا النوع من المرحّلات وَفق عدد الأذرعة، وعدد نقاط التلامس، ويتم اختيار المرحّل المناسب بناء عليها، بالإضافة إلى جهد التشغيل، والتيار المسموح به.

حماية دوائر التغذية عند استخدام المرحّلات:

عند انقطاع التيار المارّ بملف المرحّل، فإنّ المجال المغناطيسي المتلاشي يُنتج جهداً عالياً في الملف، وهذا الارتفاع في الجهد قد ينتج عنه عطب في الدارة المغذية للملف؛ لذا يجب حماية هذه الدارة. ويمكن توفير الحماية للمرحّل باستخدام صمّام ثنائي (دايود)، يوصل على ملف المرحّل بعكس اتجاه التيار؛ إذ إنّ التيار في الحالة العادية يمرّ التيار بالملف، ولا يمر من الثنائي، وعند فصل التيار عن الملف، فإنّ الطاقة المتولدة من ارتفاع الجهد سوف تمر من الثنائي، وتتبدد الحرارة، وبذلك تتوفر الحماية لدارة الملف.

2- المرحّلات الحرارية: تعتمد هذه المرحّلات في عملها على خاصية تمدّد المعادن عند تعرضها للحرارة، لذلك فإنّ ذراع المرحّل تتكون من معدنين مختلفين، ملتصقين ببعضهما بعضاً، ولكل منهما معامل تمدّد مختلف عن الآخر.

3- المرحّلات الإلكترونية: تُعَدّ المرحّلات الفاصلة أو العازلة من أكثر أنواع المرحّلات انتشاراً في أجهزة التحكّم الدقيقة؛ لقدرتها على التحكّم بأجهزة تعمل على جهود مترددة، وتيارات مرتفعة، عن طريق جهد مستمر، وتيار منخفضين.

ومن أهم خصائص هذه المرحّلات أنه لا يوجد بها ملامسات، وبذلك فإنّ عمرها التشغيلي أطول من المرحّلات الأخرى، وتُعدّ أكثر أمناً؛ كونها لا تصدر شرارة أثناء الوصل والفصل.

(7 - 4) الموقف التّعليمي التّعلّمي الرابع:

التعرّف إلى المجسّات، وأنواعها، ومبدأ عملها، واستخداماتها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

طلب صاحب مطبعة عمل صيانة دورية للطابعات، والماكنات في المطبعة؛ بسبب وجود مشاكل مختلفة في الأداء.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	أجمع البيانات من صاحب المطبعة عن: • عدد الأجهزة الموجودة في المطبعة. • طبيعة عمل كل جهاز، وطبيعة أعطاله. • أجمع البيانات عن: • أنواع الأجهزة الموجودة في المطبعة. • كتب الصيانة الخاصة بالأجهزة. • أنواع المجسّات المستخدمة في الأجهزة. • فحص المجسّات، وطرق صيانتها.	• البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: طلب صاحب المطبعة الكتابي. كتيّبات المواصفات والصيانة لكل جهاز. • التكنولوجيا: مواقع إلكترونية تعليمية، وفيديوهات ذات صلة. • أشخاص ذوي خبرة.

أخطّط، وأقرّر	أصنّف البيانات. • أناقش البيانات والتقارير التي تم جمعها من المرحلة السابقة. • أقسّم الأجهزة وَفق النوع، والقدرة، والوظيفة. • أصنّف الأجهزة وَفق طبيعة العطل، ونوع الصيانة المطلوبة. • أحدّد خطوات العمل: • أرسم خطة لتوزيع عمل الصيانة اللازمة. • أختار العِدَد والأدوات والوثائق التي تلزم المجموعة. • أحدّد الصيانة المطلوبة لكل جهاز. • أعدّ جدولاً زمنياً للتنفيذ.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني واستمطار الأفكار.	• وثائق: مخططات توصيل ذات صلة. كتيّبات الصيانة. • الإنترنت: مواقع ذات صلة. فيديوهات تعليمية.
أنفّذ	• أرسم خطة عمل؛ للصيانة. • أحدّد طبيعة الأعطال. • أحدّد الأجهزة التي تحتاج إلى صيانة، ونوع الصيانة. • أجهّز مقترح الصيانة المطلوبة. • أتّفق مع صاحب المطبعة على طبيعة الصيانة اللازمة. • إجراء التعديلات والمقترحات المطلوبة. • البدء في تنفيذ مخطط الصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني	• الوثائق: خطة العمل. • الأوراق والمخططات. • التكنولوجيا: • مواقع ذات صلة. • الأجهزة والعِدَد الخاصة بالتركيب والصيانة. • مواد تنظيف. • جهاز DMM. • كاوي لحام، وشفاط، قصدير.
أتحقّق	• اختيار الصيانة المناسبة لكل جهاز. • عمل الأجهزة بالشكل الصحيح. • إعادة تقييم العمل، والتحقّق من جودة العمل. • إرجاع العِدَد والأجهزة إلى أماكنها.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• وثائق: تقارير العمل. جدول مقارنة النتائج. قائمة التدقيق الخاصة بالتحكّم بالعمل.

أوثّق، وأقدّم	• أوثّق نتائج العمل. • أقدّم تقريراً عن العمل لصاحب المطبعة. • أحفظ جميع الوثائق عن عملية الصيانة في ملف خاص.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وثائق: الأوراق الخاصة بالعمل. النتائج. ملف للصيانة.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا صاحب المطبعة عن العمل المنجَز، وموافقته عليه. • مطابقة عمل كل جهاز مع الأداء المطلوب.	• البحث العلمي. • حوار ومناقشة. • أدوات التقويم الأصيل ومعاييره.	• ورقة العمل الخاصة بالتقييم ونتائج العمل. • التقرير النهائي. • طلب صاحب المطبعة الكتابي.

الأسئلة:

1- أعرّف ما يأتي: المجس، والتغذية الراجعة.
2- أذكر أنواع المجسّات الحرارية؟
3- ممَّ يتكون المجس الضوئي؟

أتعلّم

نشاط طلب مدير المدرسة صيانة البوابة الإلكترونية الرئيسة في المدرسة، أُصلح العطل، وأكتب تقرير صيانة. »»

المجسّات

المجس: هو عنصر يقوم باستشعار الكميات الفيزيائية كالحرارة، والضغط، والسرعة، والحركة، والقوة، والضوء، والصوت، ثم يحوّلها إلى كميات كهربائية مكافئة لتلك الكميات الفيزيائية.

فالمجسّات بالنسبة للآلة الكهربائية كالحواس بالنسبة للإنسان.

أنواع المجسّات:

1- المجسّات الحرارية: هو عنصر يستشعر درجة الحرارة في الوسط المحيط، ويحولها إلى كميات كهربائية مكافئة.

أ مجس الثيرموستات: هو مقاومة تتغير بتغير درجة الحرارة، ويوجد منها نوعان، هما:

- مجس بمعامل حراري سالب: حيث تقل مقاومته بارتفاع درجة الحرارة.
- مجس بمعامل حراري موجب: حيث تزداد مقاومته بارتفاع درجة الحرارة.

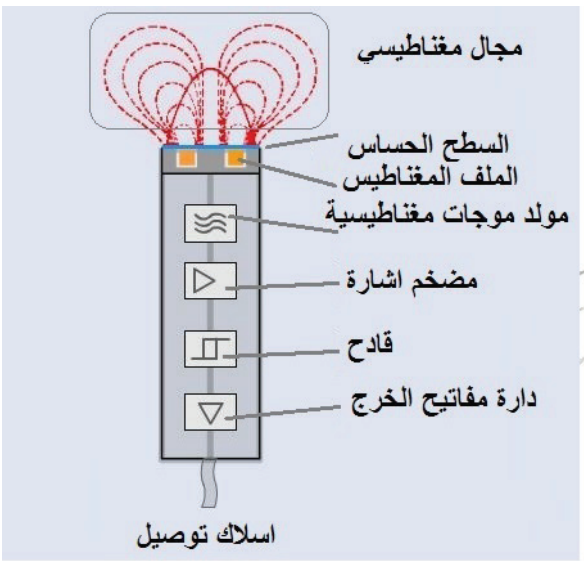
للثيرموستات طرفان، ويُصنع من موادّ شبه موصلة، مقاومتها تعتمد على الحرارة، وتتغير مقاومته بدرجة كبيرة عندما تتغير درجة الحرارة درجة مئوية واحدة. ويستخدم بكثرة في الأجهزة المكتبية.

ب مجس المقاومة الكاشفة للحرارة: هو مقاومة حرارية تتغير قيمتها بتغيّر درجة الحرارة؛ أي أنّ مقاومتها اقتران لدرجة الحرارة، ويختلف هذا المجس في تركيبته الفيزيائية عن الثيرموستات، حيث يتكون من سلك معدني حساس للحرارة. وتستخدم المقاومة الكاشفة للحرارة في الأماكن التي تتطلب دقة، وضبط عاليين؛ لأنّ مقاومتها تختلف بأقل تغيير في قيمة درجة الحرارة.

2- المجس الحثّي: هو عنصر يستشعر بوجود الأجسام المعدنية الموجودة في مجاله الكهرومغناطيسي، دون اتصال ميكانيكي، ويضخّم المجس الحثي الموجة من حيث ارتفاع قمتها الآتية عن طريق الملف والمواسع، حيث يلف الملف حول قلب حديدي مفتوح من جهة واحدة، فإذا وجد جسم من المعدن في المجال المغناطيسي للملف، فإنّه ينشأ تيارات إعصارية في هذا الملف؛ نتيجة ارتداد جزء من الموجات الكهرومغناطيسية؛ ما يؤدي إلى تغيير في قيمة الطاقة داخل المجس، وهكذا يستشعر بوجود أجسام معدنية في مجاله المغناطيسي.

مكونات المجس الحثّي:

1- مولد موجات كهرومغناطيسية؛ لتوليد مجال مغناطيسي.
2- مضخّم إشارة؛ لتكبيرها.
3- قادح؛ للتحكّم بعمل مفاتيح إشارة الخرج.
4- دارة مفاتيح إشارة الخرج.



يستخدم هذا المجس في آلات التصوير الكهروستاتيكي؛ لقياس نسبة الحبر في وحدة التظهير.

3- المجس الضوئي: يتكون هذا المجس من عناصر حساسة للضوء، ويوجد فيه عنصران أساسيان، هما: العنصر المشع للضوء، ويقوم بتحويل الإشارة الكهربائية إلى إشارة ضوئية، والعنصر المستقبِل للضوء، ويقوم بتحويل الإشارة الضوئية إلى إشارة كهربائية، ويوضع هذان العنصران في مغلف واحد.

أمّا وظيفة المجس الضوئي فهي الاستشعار بوجود الاجسام، بغض النظر عن مادة تركيب هذه الأجسام من عدم وجودها.

ويستشعر المجس الضوئي وجود الأجسام بعدة طرق، أهمها:

أ استشعار وجود الجسم عن طريق قطع الإشارة، حيث يوضع العنصر المشع والمستقبِل في صندوق بلاستيكي واحد، حيث يقابل كل منهما الآخر، وفي حال عدم وجود أيّ جسم بينهما، فإنّ المستقبِل يستقبل إشارة المشع، أما في حالة وجود جسم بينهما، فإنّ الإشارة تنقطع.

ب استشعار وجود الجسم عن طريق عكس الإشارة، حيث يوضع المشع والمستقبِل على المستوى نفسه من السطح، حيث يستشعر بوجود الجسم عند انعكاس الشعاع من الجسم، فيتم استقباله عن طريق المستقبِل، أما في حالة عدم وجود جسم، فإنّ المستقبِل لا يستقبل إشارة.

تستخدم المجسّات الضوئية بأنواعها المختلفة بكثرة في الآلات المكتبية؛ لاستشعار وجود الورق، ومكان تعثّره في آلات التصوير، والطابعات.

أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1- ما الهدف من استخدام المنصهر؟

أ- الحد من التيار.
ب- الحد من الجهد.
ج- التحكّم بالدارة.
د- حماية الدارة الكهربائية.

2- ما دواعي استخدام القواطع الكهربائية؟

أ- التحكّم بجهد التغذية.
ب- التحكّم بشدة التيار.
ج- حماية الدارات الكهربائية.
د- التحكّم بعمل المحركات.

3- ما دواعي استخدام المرحّل؟

أ- التحكّم بجهود علية بوساطة جهود منخفضة.
ب- الحماية من فرط التيار.
ج- الحد من استهلاك التيار.
د- التحكّم بالجهود المنخفضة.

4- لماذا يُعدّ المرحّل الإلكتروني أفضل من المرحّل العادي؟

أ- صغر حجمه.
ب- تيار التشغيل متردد.
ج- لا يوجد به ملامسات.
د- قيمة تيار التشغيل قليلة.

5- ما الذي يستشعره المجس؟

أ- شدة التيار.
ب- الجهد.
ج- الكميات الفيزيائية.
د- المجال المغناطيسي.

6- ما المواد التي يستشعرها المجس الحثّي؟

أ- كل المواد.
ب- الضوء.
ج- المعادن.
د- المواد العازلة.

السؤال الثاني: أذكر أنواع المرحّلات، ومبدأ عملها.

السؤال الثالث: أعدّد المجسّات الحرارية، وكيف تعمل؟

السؤال الرابع: كيف يستشعر المجس الضوئي بوجود الأجسام، أو عدم وجودها؟

السؤال الخامس: أشرح مبدأ عمل المجس الحثّي.

السؤال السادس: أذكر أجزاء المرحّل المغناطيسي.

الوَحدة النمطية الثامنة

آلات إتلاف الوثائق

الوحدة النمطية الثامنة: آلات إتلاف الوثائق:

يُتوقَّع من الطلبة بعد دراسة الوَحدة، والتفاعل معه أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعامل مع آلات إتلاف المستندات، وصيانتها، من خلال الآتي:

1- القدرة على تحديد أنواع آلات إتلاف المستندات، ومواصفاتها الفنية، ومجالات استخدامها.

2- القدرة على تمييز مكونات آلات الإتلاف، ووظيفة كل منها.

3- القدرة على وصف مبدأ عمل آلات إتلاف المستندات، وتشخيص الأعطال الفنية المتوقعة، وأسبابها، وطرق علاجها.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها:

أولاً الكفايات الحرفية:

1- القدرة على تحديد أنواع آلات إتلاف الوثائق المختلفة.

2- القدرة على تحديد المواصفات الفنية لآلة إتلاف الوثائق.

3- القدرة على تحديد مبدأ عمل أجزاء آلة إتلاف الوثائق.

4- القدرة على تتبّع أعطال آلات إتلاف الوثائق، وصيانتها.

5- القدرة على استخدام كتيّبات الصيانة، وقراءة المخططات.

ثانياً الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1 مصداقية التعامل مع الزبون.

2- المحافظة على خصوصية الزبون.

3- تقبّل الرأي والرأي الآخر.

4- تقبّل النقد البنّاء.

5- القدرة على الاتصال والتواصل الفعال مع الزبون.

6- التّمتّع بالتفكير الريادي في العمل.

7- التّمثّل بأخلاقيات المهنة.

8- الاستعداد لاستشارة، أو الاستعانة بذوي الخبرة في العمل.

ثالثاً الكفايات المنهجية:

1- التعلم التعاوني (عمل مجموعات).

2- الحوار والمناقشة.

3- استمطار الأفكار (العصف الذهني).

4- البحث العلمي.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- ارتداء وسائل الحماية الشخصية.
- التعامل بحذر مع الأدوات والعِدَد.
- عدم فحص الآلة، وصيانتها وهي موصولة بالكهرباء.
- تجنّب التعرّض للمواد الكيماوية المستخدمة.
- المحافظة على رتابة مكان العمل، ونظافته.
- الالتزام بتوجيهات المدرب.

(8 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:

أنواع آلات إتلاف الوثائق، ومجالات استخدامها:

وصف الموقف التعليمي:

موظف يعمل في مؤسسة أكاديمية، حضر إلى شركة مستلزمات مكتبية، وطلب شراء آلة إتلاف وثائق للمؤسسة التي يعمل فيها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من الموظف عن: - طبيعة الاستخدام. - كمية الوثائق المتلفة يومياً. - طبيعة الوثائق المتلفة. - درجة حساسية البيانات التي تحتوي عليها الوثائق. - درجة التحكّم في آلة الإتلاف. - المبلغ المرصود لشراء الآلة. • أجمع البيانات عن: - أنواع آلات إتلاف الوثائق. - مواصفات آلات إتلاف الوثائق. - طرق إتلاف الوثائق. - حجم آلات إتلاف الوثائق. - أسعار الآلات المتوفرة.	• الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• وثائق: - طلب الزبون. - كتالوجات آلات إتلاف وثائق. • التكنولوجيا: - الإنترنت.
أخطّط، وأقرّر	• تصنيف البيانات (أنواع آلات الإتلاف، ومواصفاتها). • أضع قائمة بأنواع آلات إتلاف المستندات، وأصنّفها وَفق مواصفاتها.	• العصف الذهني (استمطار الأفكار حول أنواع آلات الإتلاف، ومواصفاتها). • البحث العلمي. • المناقشة والحوار.	• وثائق: - كتالوجات. - صور. - البيانات التي تم جمعها. ورق، وقرطاسية.

	• أحصر أنواع آلات إتلاف المستندات المتوافقة مع طلب الزبون. • أبحث في مزايا آلات الإتلاف المتوافقة مع طلب الزبون. • أحدّد تكلفة شراء آلة إتلاف المستندات.		حاسوب. برنامج معالجة نصوص (Word)، أو (Excel).
أنفّذ	• أعمل قائمة بأنواع آلات إتلاف المستندات المتوافقة مع طلب الزبون. • أعمل قائمة بمزايا آلات الإتلاف المتوافقة مع طلب الزبون. • أعمل قائمة بأثمان آلات الإتلاف المختارة. • أعرض على الزبون المواصفات التي تتوافق مع طلبه؛ للتأكيد. • أقترح على الزبون الآلة المناسبة لطلبه.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني.	• وثائق. كتالوجات آلات إتلاف مستندات.
أتحقّق	• اختيار النوع المناسب من آلات الإتلاف. • التحقق من مواصفات آلات الإتلاف المقترحة. • التحقق من أسعار الآلات المقترحة. • أوثّق مزايا آلات إتلاف المستندات. • التحقق من موافقة أنواع آلات الإتلاف المقترحة على الزبون لطلبه. • سؤال الزبون عن مدى رضاه لما عُرِض، وعن موافقته لطلبه.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.

أوثّق، وأقدّم	• أعرض على الزبون قائمة بأنواع آلات الإتلاف المتوافقة مع طلبه. • أشرح للزبون مزايا كل من الآلات المقترحة، وموافقتها لطلبه. • أقدم للزبون قائمة بأثمان آلات الإتلاف. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت.
أُقوّم	• تقييم رضا الزبون، وموافقته على نوع آلة الإتلاف المقترحة. • المقارنة بين ما حققته مع نتائج المجموعات الأخرى. • مناقشة النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.	• الحوار والمناقشة.	• نماذج التقويم. • طلب الزبون. • كتالوجات.

الأسئلة:

1- أوضّح أهمية آلات إتلاف الوثائق في الحياة العملية.
2- أصنّف أنواع آلات إتلاف الوثائق وَفق طاقتها الإنتاجية.
3- ما أهمية تصنيف درجة التقطيع لآلات الإتلاف؟ وما مستوياته؟
4- ما الهدف من تفاوت دقة التقطيع بين الأنواع المختلفة لآلات الإتلاف؟
5- أعلنت مؤسسة مالية عن طرح طلب استدراج عروض لتوريد آلات إتلاف وثائق، ما مواصفات آلات إتلاف المستندات التي تقترحها؟

أتعلّم

نشاط أصمّم آلة إتلاف ورق يدوية.

التعرف إلى أنواع آلات إتلاف الوثائق، ومواصفاتها الفنية، ومجالات استخدامها

تكمن أهمية آلات إتلاف الوثائق في توفيرها طريقة سهلة وعملية للتخلص من الأوراق التي تحتوي على معلومات حساسة؛ بغية عدم وقوعها في متناول الغير.

أنواع آلات إتلاف الوثائق:

تتعدد أنواع آلات إتلاف الوثائق وَفق مجالات استخدامها، وقدرتها الاستيعابية إلى الأنواع الآتية:

1- آلات الإتلاف الشخصية: وهي عبارة عن آلات إتلاف صغيرة، يستخدمها عدد قليل من الأفراد، أو في المنازل.

2- آلات الإتلاف المكتبية: وهي الأكثر شيوعاً، وتستخدم في المكاتب، والمؤسسات الصغيرة.

3- آلات الإتلاف المركزية: وتستخدم في المؤسسات، والشركات الكبيرة.

4- آلات الإتلاف الصناعية: وتستخدم في إتلاف كميات ضخمة من الورق في المنشآت الصناعية، مثل مصانع إعادة تدوير الورق.

مواصفات آلات الإتلاف الفنية:

1- عرض فوهة التلقيم: وهي المسافة بين طرفَي الفتحة التي يتم تلقيم الورق منها إلى الآلة؛ ليتم إتلافه.

2- سَعة فوهة التلقيم: وتحدّد عدد الأوراق التي يمكن أن يتم إتلافها مرة واحدة.

3- سرعة الإتلاف: وتقاس سرعة إتلاف الآلة للورق بمتر ورق في الدقيقة.

4- سَعة حاوية الإتلاف: فكلما زاد حجم حاوية الإتلاف، استطعنا إتلاف كمية أكبر من الورق دون توقف؛ لإفراغ حاوية الورق المتلف، وتتناسب سَعة الحاوية طردياً مع قدرة الآلة على الإتلاف.

5- قدرة المحرك: وتحددها طاقة الآلة الإنتاجية.

6- التغذية الكهربائية: وتحدّد وَفق النظام الكهربائي الوطني.

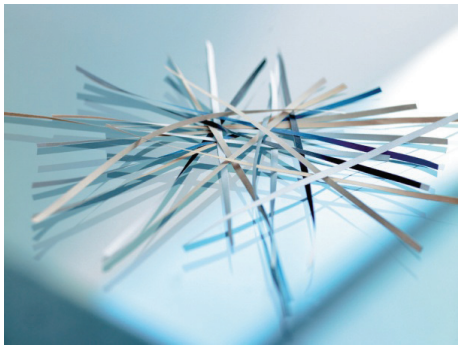
7- توفير معايير الأمن والسلامة: يجب أن تتوفر الاحتياطات اللازمة لسلامة المستخدم، وحماية بيئة العمل، والآلة.

8- نوع المادة المتلفة: تتوفر آلات إتلاف يمكن أن تُتلِف بالإضافة إلى الورق الأسطوانات المدمجة، وبطاقات الائتمان.

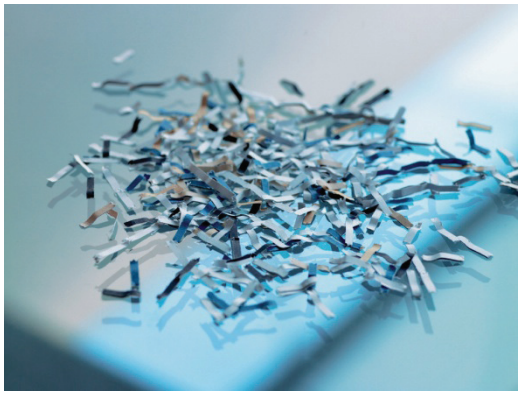
9- زمن التشغيل: وهو الزمن الذي تستطيع آلة الإتلاف العمل خلاله دون توقف.

10- درجة التمزيق: يتم تصنيف آلات إتلاف الورق وَفق حجم الورق الممزَّق الناتج، فكلما صغر حجم الورق الناتج، كان ذلك أكثر أماناً، وهناك تصنيف معياري يبيّن درجة التمزيق وَفق الآتي:

P2: ويكون التقطيع في هذه الحالة بشكل طولي، بحيث تكون مقاييس القطع الناتجة على شكل شريط بعرض 6 ملم وَفق طول الوثيقة المتلفة، ويستخدم هذا النوع من التقطيع في الاستخدامات العامة.



P3: ويكون شكل القطع في هذه الحالة مستطيل، أبعاده: العرض 4 ملم، والطول 80 ملم، وهو الأكثر استخداماً في آلات الإتلاف الشخصية، والتجارية، والتي تستخدمها الشركات.



P4: وتكون أبعاد القطع الناتجة عند هذه الدرجة من التقطيع: العرض 4 ملم، والطول 40 ملم، وهي الدرجة القصوى من التقطيع في المجال التجاري، والشركات.

P5: ومقاييس القطع الناتجة: العرض 2.0 ملم، والطول 15 ملم، وهو الأعلى أماناً وَفق المقاييس الأوروبية؛ للحفاظ على السرية، والتحصين ضد التجسس.

P6: وفي هذه الدرجة من التقطيع، تكون أبعاد القطع الناتجة: 0.8 ملم عرض، و12 ملم طول، ويعطي أعلى مستوى من التقطيع؛ لتوفير السرية التي تلبي مواصفات الوكالات الأمنية، ووزارات الدفاع، والجهات التي تتعاقد معها.

P7: وفي هذه الدرجة من التقطيع، تكون أبعاد القطع الناتجة 1 ملم عرض، و5 ملم طول، وهذا المستوى من التقطيع هو للحفاظ على أعلى درجة من سرية المعلومات.

(8 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:

أجزاء آلات الإتلاف، ووظيفة كل منها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

أحضر زبون إلى ورشة صيانة الآلات المكتبية آلة إتلاف وثائق متوقفة عن العمل، وطلب إجراء الصيانة لها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من الزبون - تعبئة نموذج طلب صيانة. عن طبيعة الخلل. • أجمع البيانات عن: - نوع آلة إتلاف المستندات، ومواصفاتها الفنية. - الأجزاء الداخلية لآلة الإتلاف، وآلية عملها. - طبيعة أعطال آلات الإتلاف، وأسبابها.	• عمل مجموعات. • لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• نموذج طلب صيانة. • ورق، وقرطاسية. • كتيّبات مواصفات لآلة إتلاف مستندات. • الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أضع قائمة بالأسباب المحتملة للعطل. • أضع قائمة بطرق العلاج، وخطواته. • أصمّم مخططاً انسيابياً لتتبّع العطل، وحصره. • أحدّد سبب العطل، والإجراءات اللازمة لمعالجته. • أضع مخططاً زمنياً لإجراء الصيانة.	• العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• ورق، وقرطاسية.
أنفّذ	• ألبس الملابس الخاصة بالعمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد اللازمة؛ لإجراء الصيانة.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• وسائل حماية شخصية. • عِدَد. • جهاز قياس متعدد الأغراض.

	• أتفقد الأجزاء الخارجية لآلة الإتلاف، وأتفحّصها. • أفصل رأس التقطيع عن حاوية الإتلاف. • أفكّ الغطاء الداخلي لآلة الإتلاف. • أتفحّص الأجزاء الميكانيكية لآلة الإتلاف. • أتأكّد من خلوّ النظام الميكانيكي من الأجسام الغريبة. • أنظّف رأس التقطيع من بقايا الورق المتلَف. • أفحص الأجزاء الكهربائية لآلة الإتلاف. • أتفقّد المجسّات، وأنظّفها من بقايا الورق. • أُجري عملية الصيانة للعطل. • أعيد تركيب آلة الإتلاف. • أُجري تجربة لعمل آلة الإتلاف، وأتأكّد من عملها بالشكل الصحيح.		
أتحقّق	• الاستعداد للعمل: - ألبس ملابس العمل. - أستخدم وسائل الحماية الشخصية. - أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. - أهيّئ مكان العمل. - أحضر العِدَد. • إجراءات الصيانة: - ألتزم بخطة إجراء الصيانة. - أفحص صلاحِيَة العناصر الكهربائية بجهاز القياس. • إنهاء العمل: - أعيد تركيب آلة الإتلاف. - أعيد العِدَد إلى مكانها المخصص. - أنظف مكان العمل، وأرتبه. - أشغّل الآلة، وأتأكّد من عملها.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.

أوثّق، وأقدّم	• أكتب تقرير حالة بوضع آلة الإتلاف. • أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة التي تمّت، ونتيجتها. • أعرض على الزبون ما تمّ إنجازه. • أجرّب الآلة أمام الزبون. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت. • آلة إتلاف وثائق.
أُقوّم	• سؤال الزبون عن مدى رضاه عن العمل المنجَز. • تقييم النتائج. • مقارنة نتائج عملي مع نتائج المجموعات الأخرى. • أناقش النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• نموذج تقييم.

الأسئلة:

1- ما المواصفات الفنية لآلة الإتلاف التي عملت على صيانتها.
2- أضع قائمة بالمفاتيح والمؤشرات الموجودة على آلة الإتلاف، وأحدّد عمل كلّ منها.
3- ما قياسات فتحة التلقيم في آلة الإتلاف؟ وما طاقتها الاستيعابية؟
4- ما نوع محرك آلة الإتلاف؟ وكم تبلغ قدرته؟
5- أحدّد أماكن المفاتيح الميكروية والمجسّات في آلة الإتلاف، وعمل كلّ منها.
6- أحضر زبون آلة إتلاف مستندات، وطلب إجراء الصيانة لها؛ بسبب ارتفاع درجة حرارتها خلال العمل، أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة اللازمة لإصلاح هذا العطل.

أتعلّم

نشاط أفكّ رأس التقطيع في آلة الإتلاف، وآخذ قياسات مكوناتها.

مكونات آلات الإتلاف، ووظيفة كل منها

على الرغم من اختلاف آلات تصوير المستندات من حيث الحجم، ومجالات استخدامها، لكنها تتشابه من حيث تركيبها، وطريقة عملها، ويبيّن الشكل الآتي الأجزاء الرئيسة التي تتكوّن منها آلة إتلاف المستندات:

الأجزاء الخارجية لآلة إتلاف المستندات:

1- مفتاح التشغيل: وهو مفتاح متعدّد الخيارات، حيث يوفر الوظائف الآتية:

أ مفتاح التغذية: ويعمل على تشغيل الآلة لسحب المستندات، وإتلافها.

ب مفتاح التوقف: حيث تتوقف الآلة عن العمل عند اختياره.

ج مفتاح الحركة العكسية: ويستخدم حين يحدث تحشير للورق في الآلة.

2- مؤشرات الآلة:

أ مؤشر جاهزية الآلة، ويضيء باللون الأخضر.

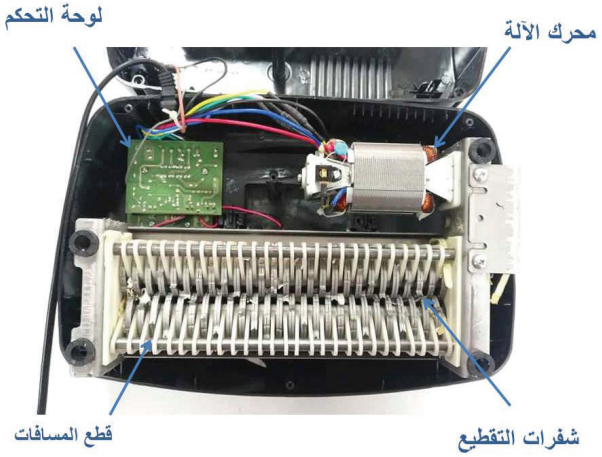
ب مؤشر تحشير الورق، حيث يضيء عند حدوث تحشير للورق في الآلة.

ج مؤشر عمل الآلة، حيث يضيء عند قيام الآلة بالعمل.

3- فوهة التلقيم: وهي الفتحة التي يتم إدخال المادة المراد إتلافها من خلالها، ويتناسب حجمها طردياً مع قدرة الآلة على الإتلاف.

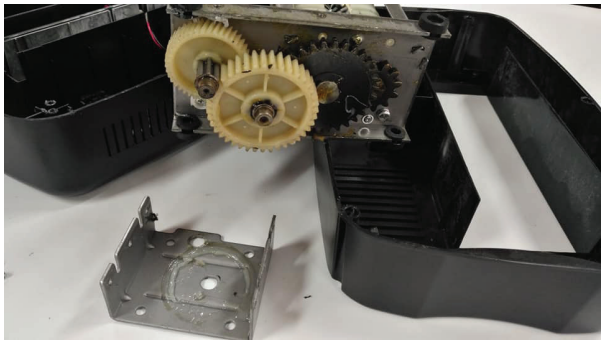
4- حاوية الإتلاف: وهي عبارة عن حاوية بلاستيكية، تكون موضوعة أسفل رأس التقطيع؛ لتجميع المادة المتلفة.

- المكونات الداخلية:



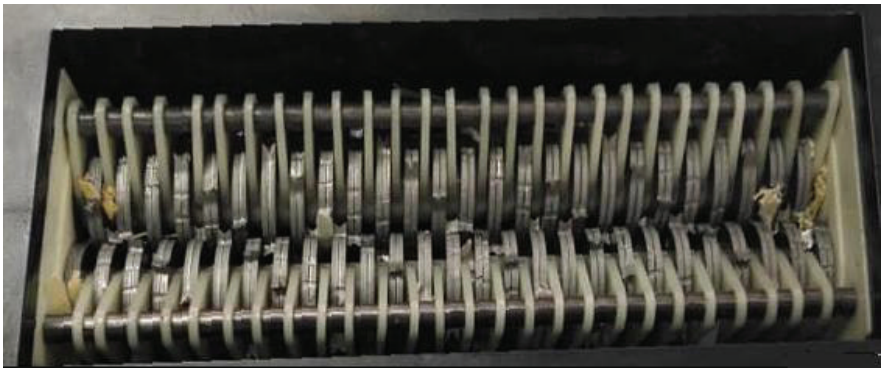
1- محرك الآلة: وهو محرك أحادي الطور، تتناسب قدرته طردياً مع قدرة آلة الإتلاف، حيث يعمل هذا المحرك على تزويد شفرات التقطيع بالحركة عن طريق مجموعة من المسنّنات، والمحاور.

2- المسنّنات: وهي مسنّنات نقل حركة، حيث تنقل الحركة من المحرك إلى أجزاء الآلة المتحركة، حيث يتم التحكّم في عزم شفرات التقطيع، وسرعة دورانها، ويمكن أن تكون هذه المسنّنات مصنوعة من مادة البلاستيك، أو من الحديد.



3- رأس التقطيع: هو الجزء الذي يقوم بتقطيع الورق؛ حيث يقطع الورق وَفق طريقة تقطيع الآلة، ويتكون من الأجزاء الآتية:

أ شفرات التقطيع: وهي شفرات فولاذية مسنّنة، مصممة بحيث تؤدي وظيفة التقطيع بالشكل المطلوب.



ب محاور الدوران: وهي المحاور التي تركّب عليها شفرات التقطيع، وتكون على شكل محورين متوازيين؛ لكي يتم تركيب شفرات التقطيع بشكل متقابل ومتشابك، وتستمد هذه المحاور حركتها من مسنّنات نقل الحركة التي تزوّد بالحركة من المحرك.

ج قطع المسافات: وهي عبارة قطع بلاستيكية؛ لضمان ضبط المسافات بين شفرات التقطيع.

4- المفاتيح والمجسّات: وهي مجموعة من المفاتيح الكهربائية متناهية الصغر، تستخدم لجس وضع الآلة، وتتبّعها، والتحكّم بها، وفيما يأتي عمل كلّ منها:

أ مفتاح فوهة التلقيم: ويستخدم لتشغيل محرك الآلة أوتوماتيكياً حين وجود المادة المراد إتلافها عند فوهة التلقيم فقط.

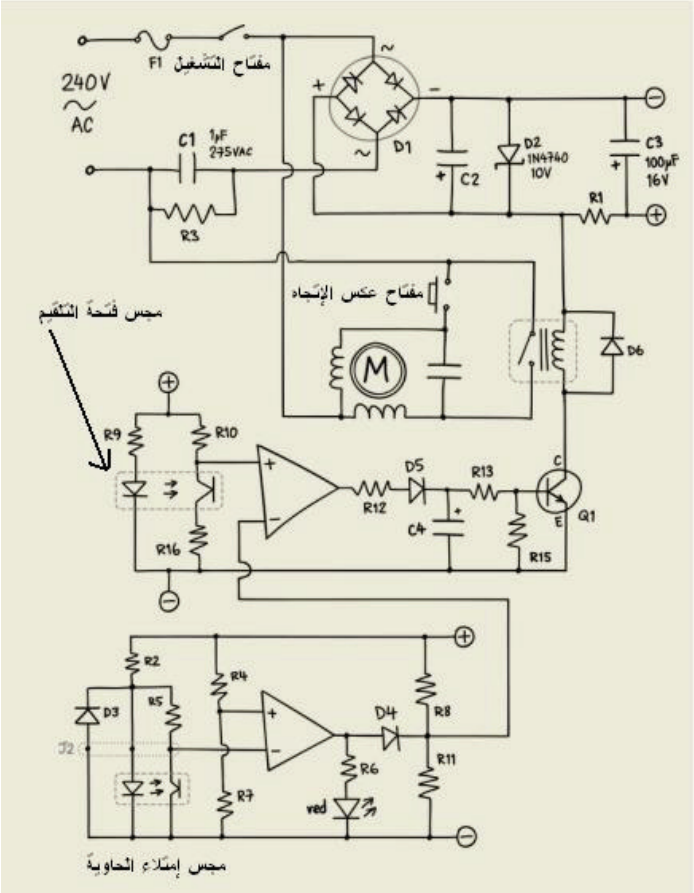
ب مفتاح حاوية الورق: يعمل هذا المفتاح على عدم تشغيل الآلة في حال عدم وجود الحاوية في المكان المخصص لها.

ج مفتاح امتلاء حاوية الورق: يوقف الآلة عن العمل عند امتلاء حاوية الآلة بالمادة المتلفة لحين إفراغها.

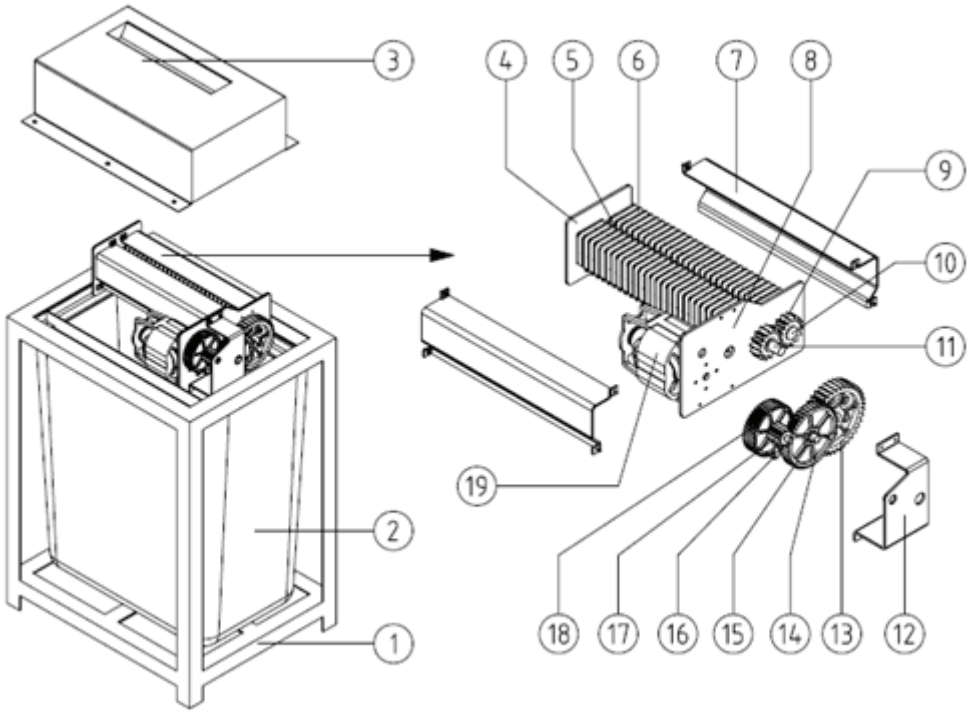
د مفتاح تحشُّر الورق: عند تفعيل هذا المفتاح، ووصول إشارته إلى لوحة التحكّم، تعمل لوحة التحكّم على إضاءة مؤشر تحشير الورق، وإيقاف الآلة عن العمل لحين إصلاح هذا العطل.

5- لوحة التحكّم: وهي دائرة التحكّم والتغذية الكهربائية المسؤولة عن قراءة وضعية مفاتيح التحكّم، وحالة المستشعرات لوضع الآلة، وبالتالي التحكّم في عمل الآلة.

والشكل الآتي يبيّن التركيب المبسّط لدارة التحكّم في آلة الإتلاف:



مخطط تفصيلي يبيّن مكونات آلة إتلاف الوثائق الشخصية:



1- الهيكل الخارجي للآلة.	11- المحور الأيسر.
2- حاوية الورق المتلف.	12- قاعدة المسنّنات.
3- الغطاء العلوي.	13- المسنّن (1).
4- القاعدة اليسرى لرأس التقطيع.	14- المسنّن (2).
5- رأس التقطيع.	15- المسنّن الصغير (1).
6- قطع المسافات.	16- مسنّن المحرك الصغير.
7- غطاء رأس التقطيع.	17- المسنّن الصغير (2).
8- القاعدة اليمنى لرأس التقطيع.	18- مسنّن المحرك الكبير.
9- المسنّن الرئيس.	19- المحرك الكهربائي.
10- المحور الأيمن.	

(8 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:

مبدأ عمل آلات إتلاف المستندات، وتشخيص الأعطال الفنية المتوقعة، وأسبابها، وطرق علاجها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

أحضر زبون آلة إتلاف مستندات إلى ورشة الصيانة، واشتكى من إصدارها صوتاً مرتفعاً خلال العمل.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أطلب من الزبون تعبئة نموذج طلب صيانة. • أجمع البيانات من الزبون عن طبيعة الخلل. • أجمع البيانات عن نوع آلة إتلاف المستندات. • أجمع البيانات عن الأجزاء الداخلية لآلة الإتلاف، وآلية عملها. • أجمع البيانات عن آلة الإتلاف من كتيّبات الاستخدام والصيانة.	• عمل مجموعات. • لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• نموذج طلب صيانة. • ورق، وقرطاسية. • كتيّبات مواصفات لآلة إتلاف مستندات. • الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أضع قائمة بالأسباب المحتملة للعطل. • أضع قائمة بطرق العلاج، وخطواته. • أصمّم مخططاً انسيابياً لتتبّع العطل، وحصره. • أحدّد سبب العطل، والإجراءات اللازمة لمعالجته. • أضع مخططاً زمنياً لإجراء الصيانة.	• العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• ورق، وقرطاسية.
أنفّذ	• ألبس الملابس الخاصة بالعمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد اللازمة؛ لإجراء الصيانة.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• وسائل حماية شخصية. • عِدَد. • جهاز قياس متعدد الأغراض.

	• أفصل رأس التقطيع عن حاوية الإتلاف. • أفكّ الغطاء الداخلي لآلة الإتلاف. • أتفحّص الأجزاء الميكانيكية لآلة الإتلاف. • أتأكّد من خلوّ مسار الإتلاف من الأجسام الغريبة، مثل دبابيس الورق، والأجزاء المعدنية والبلاستيكية الغريبة. • أتأكّد من تزييت مسنّنات رأس التقطيع. • أتفحّص صلاحِيَة مسنّنات نقل الحركة. • أُجري عملية الصيانة للعطل. • أعيد تركيب آلة الإتلاف. • أُجري تجربة لعمل آلة الإتلاف، وأتأكّد من عملها بالشكل الصحيح.		
أتحقّق	• ألبس ملابس العمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد. • ألتزم بخطة إجراء الصيانة. • أتأكّد من تزييت المسنّنات الفولاذية لرأس التقطيع. • أفحص صلاحِيَة مسنّنات نقل الحركة. • أتأكّد من خلوّ الآلة من وجود الأجسام الغريبة. • أعيد تركيب آلة الإتلاف. • أعيد العِدَد إلى مكانها المخصص. • أنظّف مكان العمل، وأرتّبه.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.
أوثّق، وأقدّم	• أكتب تقرير حالة بوضع آلة الإتلاف. • أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة التي تمّت، ونتيجتها. • أعرض على الزبون ما تمّ إنجازه. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت.

أُقوّم	• سؤال الزبون عن مدى رضاه عن العمل المنجَز. • تقييم النتائج. • مقارنة نتائج عملي مع نتائج المجموعات الأخرى. • مناقشة النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• نموذج تقييم.

الأسئلة:

1- ما الذي تعنيه الملصقات المرفقة الآتية مع آلة إتلاف الوثائق؟

2- ما الذي يجعل حرارة شفرات التقطيع الفولاذية ترتفع؟

3- أشرح أهمية قطع المسافات في رأس التقطيع.

4- كيف يؤثّر التركيب غير الصحيح لشفرات التقطيع على عمل آلة الإتلاف؟

5- ما فائدة دوران محرك الآلة في اتجاهين؟

6- أحضر زبون آلة إتلاف مستندات إلى ورشة الصيانة، واشتكى من عدم سحبها الورق عند تلقيمه، أكتب تقريراً مفصلاً بالأعطال المحتملة، وإجراءات الصيانة اللازمة.

أتعلّم

نشاط: أكتب تقريراً عن أنواع الزيوت المعدنية المستخدمة في تزييت الآلات.

مبدأ عمل آلات إتلاف الوثائق

يتشابه مبدأ عمل آلات الإتلاف، على الرغم من اختلاف أحجامها، وقدرتها، حيث تشترك في النهاية في طبيعة عملها الرئيس، وهو إتلاف المواد المختلفة، سواء كانت ورقاً، أو أقراصاً مدمجة، أو بطاقاتٍ ممغنطة؛ للحفاظ على سرية البيانات التي تحتويها، ومبدأ عمل آلات إتلاف المستندات يتلخّص فيما يأتي:

يتم وضع المادة المراد إتلافها في فوهة التلقيم، وهو المكان المخصص لإدخال المادة المراد إتلافها إلى الآلة، حيث يستشعر مجس فتحة التلقيم وجود المادة المراد إتلافها، فيرسل إشارة بذلك إلى وحدة التحكّم فيها، والتي بدورها تقوم بتشغيل محركها، وبالتالي تنتقل الحركة من خلال مسنّنات نقل الحركة إلى محاور شفرات التقطيع، فتبدأ شفرات التقطيع بالدوران، وتقوم شفرات التقطيع خلال دورانها بجذب المادة المراد إتلافها إلى رأس التقطيع، وبالتالي إتلافها، وتقطيعها إلى أجزاء صغيرة وَفق طريقة الآلة في التقطيع، لينتهي المطاف بالمادة المتلفة في حاوية الآلة، وتستمر الآلة في العمل حتى عودة مجس فتحة التلقيم إلى وضعه الطبيعي السابق؛ ما يعني نفاد المادة المراد إتلافها، مع وجود تأخير زمني في إيقاف رأس التقطيع، حتى يضمن خلوّ الرأس من المادة المتلفة، وتستمر هذه العملية حتى تمتلئ حاوية الإتلاف، فتتوقف الآلة عن العمل، حتى يتم إفراغ الحاوية من المادة المتلفة.

الأعطال الفنية لآلات الإتلاف، وأسبابها، وطرق علاجها:

تُعَدّ آلات الإتلاف من الآلات المكتبية قليلة الأعطال نسبياً، إذا ما تمّ تشغيلها وَفق تعليمات الشركة المصنّعة. وتحدث معظم الأعطال في آلات الإتلاف بسبب تشغيلها بشكل غير صحيح، ومن هذه السلوكات غير الصحيحة في استخدام آلات الإتلاف ما يأتي:

1- تشغيلها لفترات زمنية طويلة تزيد عن الزمن المقرر من الشركة المصنّعة.
2- استخدام الآلة لإتلاف كميات كبيرة تفوق الطاقة الاستيعابية لها.
3- استخدامها لإتلاف مواد لم تصمّم الآلة من أجل إتلافها، مثل النايلون، والمعدن.
4- إهمال الآلة، وعدم إجراء الصيانة الوقائية والدورية لها.

الأعطال المحتملة لآلة الإتلاف، وأسبابها، وطرق علاجها:

الرقم	العطل	الأسباب المحتملة	العلاج
1-	الآلة لا تعمل عند التلقيم.	- عدم تركيب الحاوية في مكانها بالشكل الصحيح. - خلل في مجس التلقيم.	- تركيب الحاوية في مكانها بالشكل الصحيح. - استبدال مجس التلقيم.
2-	تعثّر الورق في الآلة.	- وجود أجسام غريبة في مجرى الورق. - كسر في مسنّنات نقل الحركة، أو تآكلها. - كسر في شفرات التقطيع.	- تنظيف مسار الورق من الأجسام الغريبة. - استبدال مسنّنات نقل الحركة التالفة. - استبدال شفرات التقطيع التالفة.
3-	المحرك لا يعمل.	- قطع في أسلاك التوصيل. - تلف مواسع البدء. - تلف المحرك. - خلل في دائرة التحكّم.	- استبدال الأسلاك التالفة. - استبدال المواسع. - استبدال المحرك. - إصلاح دائرة التحكّم، أو استبدالها.
4-	صوت الآلة مرتفع.	- قلّة تزييت شفرات التقطيع. - خلل في مسنّنات نقل الحركة.	- تزييت شفرات التقطيع. - استبدال مسنّنات نقل الحركة التالفة.
5-	الآلة لا تقطّع بشكل منتظم.	- اهتراء شفرات التقطيع. - خلل في نقل الحركة لمحاور الدوران.	- استبدال شفرات التقطيع. - استبدال مسنّنات نقل الحركة التالفة.
6-	الآلة لا تدور بشكل عكسي.	- خلل في مفتاح الحركة العكسية. - خلل في دائرة التحكّم.	- استبدال مفتاح الحركة العكسية. - إصلاح دائرة التحكّم، أو استبدالها.
7-	الآلة لا تتوقف عن العمل.	- خلل في عمل مجس فتحة التلقيم.	- تنظيف مجس التلقيم. - التأكّد من تركيب مجس فتحة التلقيم بالشكل الصحيح. - استبدال مجس فتحة التلقيم. - إصلاح دائرة التحكّم.

أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- كيف تقاس سرعة آلات الإتلاف؟
أ- سم/ دقيقة. ب- ورقة/ ساعة. ج- ورقة/ دقيقة. د- بوصة/ ساعة.

2- أيّ من هذه الدرجات تُعَدّ الدرجة القصوى من التقطيع في المجال التجاري، والشركات؟
أ- P2 ب- P5 ج- P4 د- P6

3- كيف يتم نقل الحركة من المحرك إلى شفرات التقطيع؟
أ- أحزمة مطاطية. ب- مسنّنات. ج- سلاسل. د- قوابض.

4- ما نوع المحرك الموجود في آلات الإتلاف؟
أ- أحادي الطور. ب- الخطوة. ج- التيار المستمر. د- سيرفو.

5- ما المادة التي تُصنع منها شفرات التقطيع؟
أ- الألومنيوم. ب- النحاس. ج- الحديد. د- الفولاذ.

6- أيّ من هذه المواد يمكن إتلافها عن طريق آلات الإتلاف؟
أ- الألواح الزجاجية. ب- البلاستيك. ج- البطاقات الائتمانية. د- الصفائح المعدنية

7- ما نوع مجس امتلاء الحاوية؟
أ- كهربائي. ب- إلكتروني. ج- ميكانيكي. د- ليزري.

8- أيّ هذه الأنواع من آلات الإتلاف لاستخدام الأفراد؟
أ- المكتبية. ب- الشخصية. ج- المركزية. د- الصناعية.

السؤال الثاني: أبيّن أهمية آلات الإتلاف في الحياة العملية، وما مجالات استخدامها؟

السؤال الثالث: كيف تستشعر الآلة وجود المادة المراد إتلافها عند فتحة التلقيم؟

السؤال الرابع: لماذا تُصنع شفرات التقطيع مسنّنة؟

السؤال الخامس: ما الغاية من وضع قطع المسافات في رأس التقطيع؟

السؤال السادس: ما الأسباب المحتملة للعطل: (الآلة لا تقطّع بشكل منتظم)؟ وما طرق العلاج؟

السؤال السابع: أناقش السلوكات غير الصحيحة المتسبّبة في حدوث الأعطال في آلات الإتلاف.

السؤال الثامن: كيف يحدّد معيار الأمان والحفاظ على خصوصية البيانات في آلات الإتلاف؟

السؤال التاسع: لماذا يحتاج رأس التقطيع إلى التزييت؟

مشروع:

أُنفّذ دائرة تحكّم في فتح باب سحّاب، وإغلاقه، مستلهماً الحل من دائرة التحكّم بآلة الإتلاف.

الوَحدة النمطية التاسعة

آلات التجليد

الحفاظ على الوثائق المهمة من التلف ضرورة ملحّة.

الوحدة النمطية التاسعة: آلات التجليد:

يُتوقَّع من الطلبة بعد دراسة الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على التعامل مع آلات التجليد، وصيانتها، من خلال الآتي:

1- التعرف إلى أنواع آلات التجليد، ومواصفاتها الفنية.
2- التعرف إلى مكوّنات آلات التجليد، ومبدأ عملها.
3- تشخيص الأعطال الفنية المتوقعة لآلات التجليد، وأسبابها، وطرق علاجها.

الكفايات المهنية:

الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من هذه الوَحدة:

أولاً الكفايات الحرفية:

1- القدرة على تحديد أنواع آلات التجليد المختلفة.
2- القدرة على تحديد المواصفات الفنية لآلة التجليد.
3- القدرة على تحديد مبدأ عمل أجزاء آلة التجليد.
4- القدرة على تحديد أعطال آلات التجليد، وأسبابها.
5- القدرة على تتبّع أعطال آلة التجليد، وعلاجها.

ثانياً الكفايات الاجتماعية والشخصية:

1- مصداقية التعامل مع الزبون.
2- المحافظة على خصوصية الزبون.
3- تقبّل الرأي والرأي الآخر.
4- تقبّل النقد البنّاء.
5- القدرة على الاتصال والتواصل الفعال مع الزبون.
6- التمتع بالتفكير الريادي في العمل.
7- التمثُّل بأخلاقيات المهنة.
8- الاستعداد لاستشارة، أو الاستعانة بذوي الخبرة في العمل.

ثالثاً الكفايات المنهجية:

1- التعلم التعاوني (عمل مجموعات).
2- الحوار والمناقشة.
3- استمطار الأفكار (العصف الذهني).
4- البحث العلمي.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- ارتداء وسائل الحماية الشخصية.
- التعامل بحذر مع الأدوات والعِدَد.
- عدم فحص الآلة، وصيانتها وهي موصولة بالكهرباء.
- تجنّب التعرّض للمواد الكيماوية المستخدمة.
- المحافظة على رتابة مكان العمل، ونظافته.
- الالتزام بتوجيهات المدرب.

(9 - 1) الموقف التّعليمي التّعلّمي الاول:

أنواع آلات التجليد، ومجالات استخدامها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

حضر مالك مكتب خدمات عامة إلى شركة مستلزمات مكتبية، وأعرب عن رغبته في شراء آلة تجليد.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من الزبون عن: - طبيعة الوثائق من حيث نوع الطباعة، والحبر المستخدم، وإذا كانت ملونة أم لا. - متوسط عدد الوثائق المجلّدة يومياً. - حجم الوثائق المراد تجليدها. - نوع التجليد المطلوب. • أجمع البيانات عن: - أنواع آلات التجليد. - طرق التجليد. - المواصفات الفنية لآلات التجليد. - الأثمان التقديرية لآلات التجليد.	• التعلم التعاوني • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• نموذج طلب شراء. • ورق، وقرطاسية. • كتيّبات مواصفات لآلة إتلاف مستندات. • الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	• أضع قائمة بأنواع آلات التجليد، وأصنّفها وَفق مواصفاتها. • أحصر أنواع آلات التجليد المتوافقة مع طلب الزبون. • أبحث في مزايا آلات التجليد المتوافقة مع طلب الزبون. • أحدّد تكلفة شراء آلات التجليد.	• العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• ورق، وقرطاسية.

أنفّذ	• أعمل قائمة بأنواع آلات التجليد المتوافقة مع طلب الزبون. • أعمل قائمة بمزايا آلات التجليد المتوافقة مع طلب الزبون. • أعمل قائمة بأثمان آلات التجليد التي وقع عليها الاختيار.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• وثائق. • كتالوجات آلات إتلاف مستندات.
أتحقّق	• اختيار النوع المناسب من آلات التجليد. • مواصفات آلات التجليد المقترحة. • أسعار الآلات المقترحة. • مزايا آلات التجليد. • موافقة أنواع آلات التجليد المقترحة على الزبون لطلبه. • عرض على الزبون القائمة لأخذ الموافقة الأولية.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.
أوثّق، وأقدّم	• أعرض على الزبون قائمة بأنواع آلات التجليد المتوافقة مع طلبه. • أشرح للزبون مزايا كل من الآلات المقترحة، وموافقتها لطلبه. • أقدّم للزبون قائمة بأثمان آلات التجليد. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت.
أقوم	• تقييم درجة رضا الزبون عن العمل المنجَز. • تقييم النتائج. • أقارن بين نتائج المجموعات الأخرى. • أناقش النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.		

الأسئلة:

1- أصنّف أنواع آلات التجليد وَفق طبيعة عملها.
2- لماذا تُستخدم آلات التجليد في الحياة العملية؟
3- ما ميزات آلات التجليد البارد، وآلات التجليد الحارّ؟
4- حضر زبون إلى شركة مستلزمات مكتبية، وطلب شراء آلة تجليد شخصية، أكتب تقريراً كاملاً بنوع آلة التجليد المناسبة، ومواصفاتها.

أتعلّم

نشاط أضع قائمة بآلات التجليد الموجودة في المشغل، وأقارن أنواعها، ومواصفاتها.

أهمية آلات التجليد في الحياة العملية

تكمن أهمية آلات تجليد الوثائق في الحياة العملية في عملها على حفظ جودة مختلف أنواع الوثائق والمطبوعات، وصونها من تأثير مرور الزمن عليها؛ فهي تحفظ الوثائق من التمزق، والتجعّد، وعلامات الثني والقشط، ومن التأثر بأشعة الشمس، وتحفظها من ظهور بصمات الأصابع، وتلوّثها ببقع مثل الزيت، وفي مجال الطباعة، يعطي التجليد رونقاً للمطبوعات، فتظهر أكثر احترافية، ويزيد تجليد المطبوعات من كثافة اللون، وحدّته.

تصنيفات آلات التجليد:

يعتمد تصنيف آلات التجليد على عاملين مهمين في اختيار آلة التجليد المناسبة، هما:

1- طريقة التجليد: حيث توجد طريقتان للتجليد، هما:

أ التجليد باستخدام الحافظات البلاستيكية: وتتوفر هذه الحافظات بمقاييس تتناسب مع المقاييس المعيارية للوثائق المستخدمة في الحياة العملية.

ب التجليد باستخدام لفائف التغليف البلاستيكية: والتي تتوفر على شكل رولّات لتغليف المطبوعات واللوحات بطبقة من الفينيل، والأغشية اللاصقة.

2- التجليد الحراري، والتجليد البارد: حيث يتم اختيار نوع التجليد وَفق طبيعة الوثيقة المراد تجليدها، فبعض الوثائق من الحساسية بحيث يتلفها التجليد الحارّ، مثل الصور، والوثائق المطبوعة باستخدام الطابعات النافثة للحبر، وأجهزة الفاكس، فيلجأ حينها إلى التجليد البارد؛ للحفاظ على جودة هذه الوثائق، وتفادياً لتلفها.

أنواع آلات التجليد:

1- آلات التجليد الحارّ باستخدام الحافظات البلاستيكية:

يُعَدّ هذا النوع من آلات التجليد الأكثر شعبية من أنواع آلات التجليد، ويستخدم لتغليف الوثيقة داخل مغلف بلاستيكي على الوجهين، ويكون سطحا المغلف متصلين من طرف واحد، ويتم إلصاق أطراف المغلف المتبقية عن طريق عنصر التسخين الذي يكون على شكل شريط حراري، ويتم صهر المغلف عند مروره خلال أسطوانتين تمّ تسخينهما بفعل عنصر التسخين الموجود في الآلة، ووجود الضغط بين الأسطوانتين يضمن التصاق المغلف على الوثيقة، ويساعد في إزالة أيّ فقاعات محبوسة من الهواء تحت التغليف؛ ما ينتج إغلاق محكم للتجليد على الوثيقة.

2- آلات التجليد البارد باستخدام الحافظات البلاستيكية المصمغة:

التجليد البارد باستخدام الحافظات البلاستيكية المصمغة خيار مناسب عند التعامل مع وثائق حساسة للحرارة تتضمّن الصور والوثائق المطبوعة باستخدام الطابعات النافثة للحبر، وأجهزة الفاكس. والتجليد البارد يوفر حماية أفضل للوثائق من الأشعة فوق البنفسجية من التجليد الحارّ. وآلات التجليد البارد تستخدم حافظات بلاستيكية مصمّغة تلتصق بفعل الضغط الحاصل بين أسطوانتَي الضغط في آلة التجليد، مع الملاحظة أنّ جميع آلات التجليد الحارّ يوجد فيها خيار التجليد البارد، والهدف من استخدام آلة التجليد البارد ليس التجليد يدوياً؛ لأنه مهما كانت دقة التجليد اليدوي، وقوة الضغط الممارس لتفادي احتباس فقاعات الهواء، فلن يكون بجودة التجليد الناتج عن استخدام آلة التجليد.

3- آلات التجليد البارد باستخدام الرولّات (اللفائف):

تستخدم آلات التجليد البارد باستخدام اللفائف لتغليف الصور والمطبوعات بطبقة من مادة الفينيل المصمّغة، ويشيع استخدام هذا النوع من آلات التجليد في صناعة اللّافتات، والمطبوعات التجارية.

4- آلات التجليد الحارّ باستخدام اللفائف على جهة واحدة:

يقوم هذا النوع من الآلات بتغليف المطبوعات بشريط حراري على جهة واحدة من المطبوعة، ويتمّ قص المنتج النهائي، وتشطيبه، بحيث تُترك حدود واضحة للمطبوعة، وبذلك يتمّ تغليفها.

وتتوفر أشرطة التغليف لهذه الآلة على شكلين: لمّاع، ومطفي، ويتراوح سُمْك التغليف بين 42 – 250 ميكرون.

5- آلات التجليد الحارّ باستخدام اللفائف على الوجهين:

تعمل هذه الآلة بمبدأ عمل الآلة السابقة نفسها، والفارق أنها تقوم بتغليف المطبوعة على الوجهين مع وجود إطار يحيط المطبوعة من جميع الجوانب؛ لضمان التغليف الكامل لها.

المواصفات الفنية لآلات التجليد:

من المهم اختيار النوع المناسب من آلات التجليد الذي يتناسب مع طبيعة استخدامه، لتوفير متطلبات المستخدم بأقل سعر ممكن مع أقل استهلاك للطاقة، ويتم الاختيار وَفق المواصفات الآتية:

1- نوع التجليد بالحافظات البلاستيكية، أو التجليد باللفائف، حيث تحدّد طبيعة الاستخدام نوع التجليد المراد.

2- عرض فوهة التلقيم: حيث تتوفر آلات تقوم بتجليد وثائق بحجم A4 كحد أقصى، ويوجد أنواع أكبر حجماً يمكن أن تقوم بتجليد وثائق يصل حجمها إلى A3.

3- سُمْك الوثائق المراد تجليدها: حيث يعطى سُمْك الوثائق الأقصى بوحدة الميكرو متر.

4- سُمْك طبقة مادة الجلاتين: حيث يوجد بسُمْك يتراوح بين 75 – 250 ميكرو متر، ويقاس بوحدة أخرى، وهي ميل

(mil)، وتساوي واحد على الألف من البوصة، ويوجد خمسة قياسات لسُمْك الحافظات البلاستيكية، وهي بالترتيب: 1.5،3،5،7،10.

5- سرعة التلقيم: حيث تقاس بوحدة ملم/ دقيقة، فكلما زادت سرعة تلقيم الآلة، زادت إنتاجيتها.

6- عدد الأسطوانات: فكلما زاد عدد أسطوانات التجليد، ارتفعت جودة التجليد، فآلة التجليد التي تحتوي على 4 أسطوانات أفضل من الآلة التي تحتوي على أسطوانتين.

7- معدل الاستخدام: حيث تصنّف آلات التجليد من حيث طبيعة كثافة الاستخدام اليومي وَفق الآتي:

أ استخدام خفيف: حيث تستخدم آلة التجليد لتجليد 5 وثائق يومياً على أبعد حدّ، وهذا النوع من الآلات يصلح للاستخدام المنزلي، والمكاتب الصغيرة.

ب الاستخدام الخفيف إلى المعتدل: حيث تستخدم الآلة لتجليد 10 وثائق يومياً على أعلى تقدير، وهذا النوع مناسب للاستخدام في المكاتب، والمؤسسات الصغيرة.

ج الاستخدام المعتدل: حيث تستخدم الآلة لتجليد 15 وثيقة كحد أقصى، وهذا النوع مناسب للاستخدام المكتبي.

د عالية التحمل: ويستخدم هذا النوع لتجليد كمية وثائق يبلغ عددها كحد أقصى 25 وثيقة يومياً.

هـ احترافية: وتستخدم لتجليد أكثر من 25 وثيقة يومياً، ويوجد منها نوعان على شكل حافظات بلاستيكية، وعلى شكل رولّات (لفائف) بلاستيكية.

8- معدل استهلاك الطاقة: ويرتبط معدل استهلاك الطاقة بكفاءة آلة التجليد، فكلما ارتفعت كفاءة الآلة، قلّت الخسائر في الطاقة، وكان استهلاكها للطاقة أقلّ.

9- جهد التشغيل: إذ يجب أن يتوافق مع الجهد المقرر للشبكة الوطنية لتزويد الطاقة الكهربائية، ويبلغ جهد الشبكة في فلسطين 220 فولت، وترددها 50 هيرتز.

10- زمن الإحماء: وهو الوقت اللازم للآلة لتكون جاهزة للعمل، بحيث تصل الآلة درجة حرارة المطلوبة للتجليد، وكلما قلّ هذا الوقت، كان أفضل.

11- طريقة التحكّم في درجة الحرارة: حيث توجد آلات يتم التحكّم فيها بدرجة الحرارة إلكترونياً، حيث تتبع الآلة درجة الحرارة عن طريق مجس حرارة، وهي الأفضل، وهناك آلات يتم التحكّم فيها بدرجة الحرارة ميكانيكياً عن طريق الثيرموستات، حيث يتم وصل عنصر التسخين عن طرفه، وفصله.

(9 - 2) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثاني:

أجزاء آلات التجليد، ووظيفة كل منها:

وصف الموقف التعليمي:

أحضر مالك مكتبة آلة تجليد وثائق إلى ورشة صيانة الآلات المكتبية حيث يتكرر تحشير الوثائق داخلها وطلب إجراء الصيانة لها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من الزبون عن: - طبيعة استخدام الآلة. - طبيعة الخلل الحاصل، ومظاهره. - مدى تكرار الخلل أثناء العمل. - درجة الحرارة التي يتم اختيارها للقيام بعملية التجليد. - نوع التجليد المستخدم. - الكلفة المتوقعة لصيانة الخلل. • أجمع البيانات عن: - نوع آلة تجليد الوثائق، ومواصفاتها الفنية. - أنواع التجليد المستخدم، ومواصفاته من حيث السُّمْك، ودرجة الحرارة المطلوبة. - أجمع البيانات عن الأجزاء الداخلية لآلة تجليد الوثائق، وآلية عملها. - أجمع البيانات عن آلة التجليد من كتيّبات الاستخدام والصيانة.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• نموذج طلب صيانة. • ورق، وقرطاسية. • كتيّبات مواصفات لآلة إتلاف مستندات. • الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أضع قائمة بالأسباب المحتملة للعطل. • أضع قائمة بطرق العلاج، وخطواته. • أصمّم مخططاً انسيابياً لتتبّع العطل، وحصره.	• العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• ورق، وقرطاسية.

	• أحدّد سبب العطل، والإجراءات اللازمة لمعالجته. • أضع مخططاً زمنياً؛ لإجراء الصيانة.		
أنفّذ	• ألبس الملابس الخاصة بالعمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد اللازمة لإجراء الصيانة. • أتفقد الأجزاء الخارجية لآلة التجليد، وأتفحّصها. • أفكّ الغطاء الخارجي لآلة التجليد. • أتفحّص الأجزاء الميكانيكية لآلة التجليد. • أزيل أيّ أجسام غريبة، أو بقايا ورق أو تجليد عالقة في الآلة. • أتفحّص صلاحِيَة عنصر التسخين. • أقيس درجة حرارة أسطوانة التسخين في آلة التجليد. • أُجري عملية الصيانة للعطل. • أعيد تركيب آلة التجليد. • أُجري تجربة لعمل آلة التجليد، وأتأكّد من عملها بالشكل الصحيح.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• وسائل حماية شخصية. • عِدَد. • آلة تجليد حراري. • جهاز قياس متعدد الأغراض DMM.
أتحقّق	• ألبس ملابس العمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد. • ألتزم بخطة إجراء الصيانة. • أفحص صلاحِيَة العناصر الكهربائية بجهاز القياس DMM. • أعيد تركيب آلة التجليد. • أعيد العِدَد إلى مكانها المخصص. • أنظّف مكان العمل، وأرتّبه.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.

أوثّق، وأقدّم	• أكتب تقرير حالة بوضع آلة التجليد. • أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة التي تمّت، ونتيجتها. • أعرض على الزبون ما تمّ إنجازه. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت.
أُقوّم	• تقييم درجة رضا الزبون عن العمل المنجَز. • تقييم النتائج. • مقارنة نتائج عملي مع نتائج المجموعات الأخرى. • مناقشة النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.	• التعلم التعاوني. • الحوار والمناقشة.	• نموذج تقييم.

الأسئلة:

1- ما المواصفات الفنية لآلة التجليد التي عملت على صيانتها.
2- أضع قائمة بالمفاتيح والمؤشرات الموجودة على آلة التجليد، وأحدّد عمل كلّ منها.
3- ما قياسات فتحة التلقيم في آلة التجليد؟
4- ما سُمْك الحافظات البلاستيكية التي استخدمتها؟ وكم تبلغ درجة الحرارة المطلوبة للتجليد؟
5- ما نوع محرك آلة التجليد؟ وكم تبلغ قدرته؟
6- أحدّد أماكن عناصر التسخين في آلة التجليد، وأتأكّد من صلاحِيَتها.
7- أحضر زبون آلة تجليد وثائق، وطلب إجراء الصيانة لها؛ بسبب تجعّد سطح الوثائق المجلدة، أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة اللازمة لإصلاح هذا العطل.

أتعلّم

نشاط أكتب بحثاً، أبيّن فيه مجالات استخدام آلات التجليد التي تعمل على الرولّات الجيلاتينية. »»

مكونات آلات التجليد، ووظيفة كل منها

أولاً- آلات التجليد بالحافظات البلاستيكية:

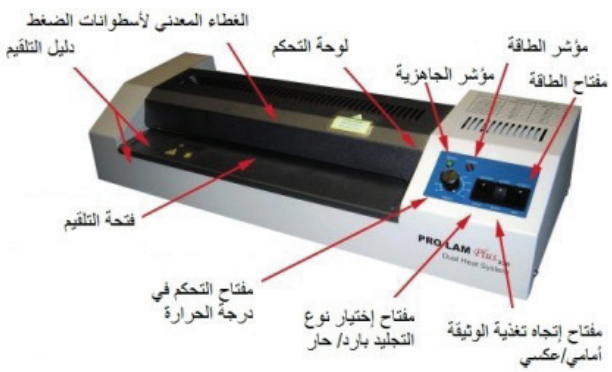
المكونات الخارجية لآلة التجليد بالحافظات البلاستيكية:

وَفق ما هو موضّح في الشكل الآتي، فإنّ المكونات الخارجية لآلة التجليد بالحافظات البلاستيكية تتمثّل فيما يأتي:

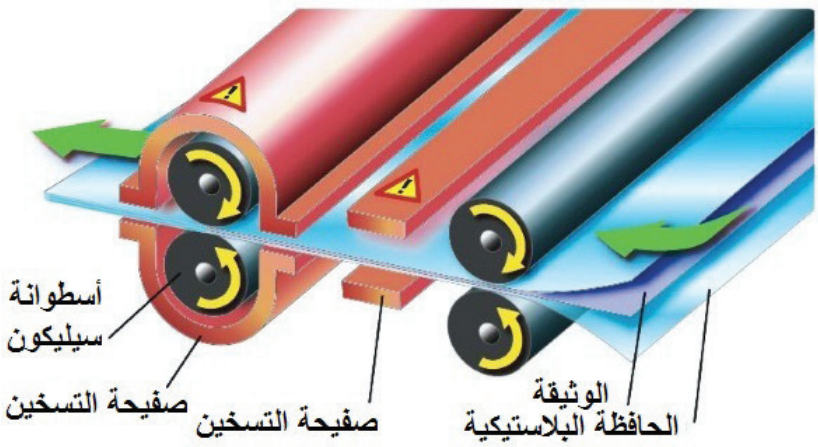
- 1- لوحة التحكّم: وتحتوي على مفاتيح التحكّم في عمل الآلة، مثل مفتاح التشغيل، ومفتاح التغذية الأمامية والعكسية، ومفتاح إيقاف عمل ملفات التسخين في حال التجليد البارد، ومفتاح معايرة درجة الحرارة التي تُحدَّد وَفق سُمْك الحافظات البلاستيكية.

وتحتوي على عدة مؤشرات، منها مؤشر الطاقة، ومؤشر الجاهزية، ويمكن أن تحتوي بعض الآلات على شاشة عرض رقمية، تبيّن درجة حرارة عنصر التسخين في الآلة.

- 2- فتحة التلقيم: وهي الفتحة التي يتم من خلالها إدخال الوثيقة المراد تجليدها إلى الآلة، ويتم تحديد العرض الأقصى للوثيقة التي يمكن تجليدها عن طريق قياس عرض فتحة التلقيم.
- 3- الأغطية الخارجية: وتحتوي على فتحات تهوية، وتبديد للحرارة؛ حتى لا تعمل الحرارة المتراكمة داخل الآلة على تلف أجزائها الداخلية.
- 4- دليل التلقيم: حيث يضمن دليل التلقيم إدخال الوثيقة إلى الآلة بشكل مستقيم، ودون انحراف.



شكل يوضح آليّة التجليد الحارّ في آلات التجليد بالحافظات البلاستيكية:



المكونات الداخلية لآلات التجليد بالحافظات البلاستيكية:

1- محرك الآلة: وهو محرك تيار متناوب من النوع المتزامن، حيث تبلغ سرعته من 7 - 12 دورة في الدقيقة وَفق نوع الآلة، وتصميمها.

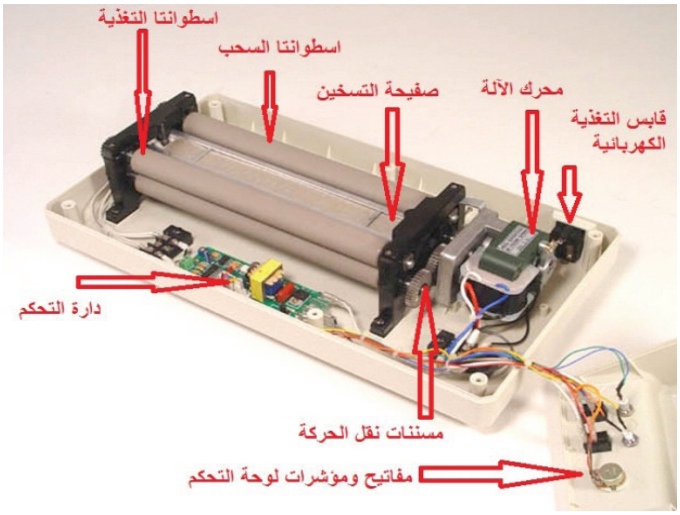
2- عنصر التسخين: وهو إمّا أن يكون على شكل مصباح تسخين، أو ملفات تسخين وَفق نوع الآلة.

3- أسطوانات التغذية والسحب: وتُصنع هذه الأسطوانات إمّا من مادة السيليكون، أو المطّاط المقاومة للحرارة، وتجدر الإشارة إلى أنّ جودة التجليد تتناسب طردياً مع عدد الأسطوانات في الآلة، حيث إنّ الآلة التي تحتوي على 6 أسطوانات أفضل من تلك التي تحتوي على 4 فقط.

4- الثيرمستور: وهو عبارة عن مجس مكوّن من مقاومة كهربائية، تتغير قيمتها وَفق درجة الحرارة المحيطة.

5- دارة التحكّم: وتحتوي على عناصر التحكّم في درجة الحرارة، حيث تقوم هذه الدارة بقراءة القيمة التي يعطيها مجس الحرارة، وعلى أساس هذه القراءة، يتم تشغيل عنصر التسخين، أو إيقافه.

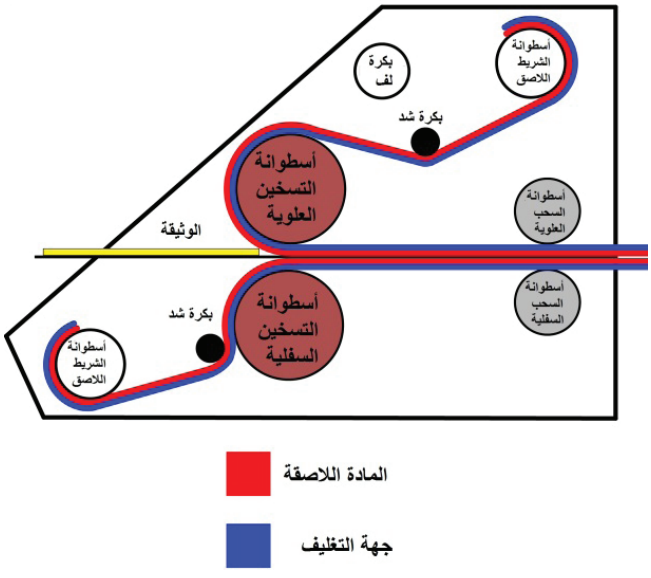
6- عناصر نقل الحركة: وهي عبارة عن مسنّنات معدنية أو بلاستيكية مقاومة للحرارة، تقوم بنقل الطاقة الحركية من المحرك إلى أسطوانات التغذية والسحب، ويتم من خلالها التحكّم بسرعة دوران الأسطوانات.



ثانياً– آلات التجليد باستخدام الرولّات:

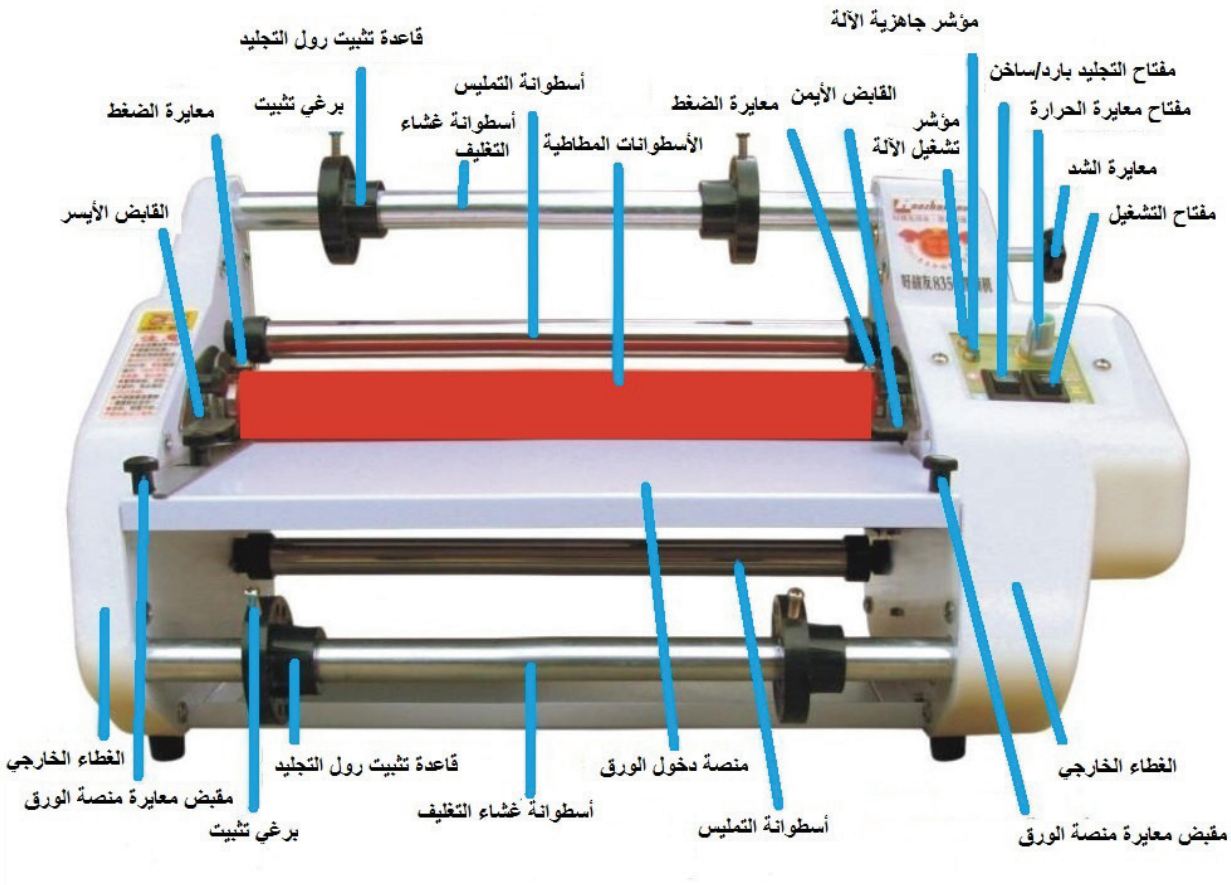
يعتمد التجليد باستخدام الرولّات يعتمد على طبقتين: الطبقة الأساسية، وتكون غالباً من مادة البوليستر، والطبقة الداخلية، وهي عبارة عن مادة صمغية لاصقة، تتحول إلى الحالة السائلة عند وصولها إلى درجة الحرارة المطلوبة، والتي سوف تصهر بين طبقتي مادة التجليد، وآلة التجليد سوف تصهر المادة اللاصقة؛ لكي تنتشر على سطح الوثيقة المراد تجليدها، والتي سوف تتصلب عند انخفاض درجة حرارتها بعد انتهاء عملية التجليد، مكونة بذلك عملية ربط قوي بين طبقتَي التجليد والوثيقة.

والشكل الآتي يبيّن مقطعاً جانبياً لآلة التجليد باستخدام الرولّات، يوضّح آلية عملها:



المكونات الخارجية لآلة التجليد بالرولّات:

تتكون آلات التجليد باستخدام الرولّات بشكل عامّ من المكونات الظاهرة في الصورة أدناه:



(9 - 3) الموقف التّعليمي التّعلّمي الثالث:

تشخيص الأعطال الفنية المتوقعة لآلات التجليد، ومعرفة أسبابها، وطرق علاجها:

وصف الموقف التّعليمي التّعلّمي:

أحضر زبون إلى ورشة صيانة الآلات المكتبية آلة تجليد وثائق متوقفة عن العمل، وطلب إجراء الصيانة لها.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وَفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	• أجمع البيانات من الزبون عن: - تعبئة نموذج طلب صيانة. - طبيعة الخلل. • أجمع البيانات عن: - نوع آلة التجليد، ومواصفاتها الفنية. - الأجزاء الداخلية لآلة التجليد، وآلية عملها. - طبيعة أعطال آلات التجليد، وأسبابها.	• التعلم التعاوني • الحوار والمناقشة. • البحث العلمي.	• نموذج طلب صيانة. • ورق، وقرطاسية. • كتيّبات مواصفات لآلة تجليد. • الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	• أصنّف البيانات. • أضع قائمة بالأسباب المحتملة للعطل. • أضع قائمة بطرق العلاج، وخطواته. • أصمّم مخططاً انسيابياً لتتبّع العطل، وحصره. • أحدّد سبب العطل، والإجراءات اللازمة لمعالجته. • أضع مخططاً زمنياً لإجراء الصيانة.	• العصف الذهني. • البحث العلمي. • الحوار والمناقشة.	• ورق، وقرطاسية.

أنفّذ	• ألبس الملابس الخاصة بالعمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد اللازمة؛ لإجراء الصيانة. • أتفقد الأجزاء الخارجية لآلة التجليد، وأتفحّصها. • أفكّ الغطاء الخارجي لآلة التجليد. • أتفحّص الأجزاء الميكانيكية لآلة التجليد. • أتأكّد من خلوّ سطح الأسطوانات من الشقوق. • أفحص الأجزاء الكهربائية لآلة التجليد. • أفحص صلاحِيَة المنصهر الحراري. • أتفقد التوصيلات الكهربائية في الآلة. • أُجري عملية الصيانة للعطل. • أعيد تركيب الآلة. • أُجري تجربة لعمل الآلة، وأتأكّد من عملها بالشكل الصحيح.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• وسائل حماية شخصية. • عِدَد. • جهاز قياس متعدد الأغراض DMM.
أتحقّق	• الاستعداد للعمل: • ألبس ملابس العمل. • أستخدم وسائل الحماية الشخصية. • أراعي إرشادات الأمن والسلامة المهنية. • أهيّئ مكان العمل. • أحضر العِدَد. • إجراءات الصيانة: • ألتزم بخطة إجراء الصيانة. • أفحص صلاحِيَة العناصر الكهربائية بجهاز القياس. • إنهاء العمل: • أعيد تركيب آلة الإتلاف. • أعيد العِدَد إلى مكانها المخصص. • أنظّف مكان العمل، وأرتّبه. • أشغل الآلة، وأتأكّد من عملها.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• قائمة تحقّق.

أوثّق، وأقدّم	• أكتب تقرير حالة بوضع آلة التجليد. • أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة التي تمّت، ونتيجتها. • أعرض على الزبون ما تم إنجازه. • أجرب الآلة أمام الزبون. • أعرض على المجموعات الأخرى نتائج عملي.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• جهاز LCD. • حاسوب. • برنامج عرض شرائح بوربوينت. • آلة تجليد وثائق.
أُقوّم	• سؤال الزبون عن مدى رضاه عن العمل المنجَز. • تقييم النتائج. • مقارنة نتائج عملي مع نتائج المجموعات الأخرى. • مناقشة النتائج، ومدى تحقيقها للمطلوب. • تدوين اقتراحات بتحسين العمل المنجَز. • البحث عن سبل تحسين العمل المنجَز.	• لعب الأدوار. • الحوار والمناقشة.	• نموذج تقييم.

الأسئلة:

1- ما المواصفات الفنية لآلة التجليد التي عملت على صيانتها؟
2- أضع قائمة بالمفاتيح والمؤشرات الموجودة على آلة التجليد، وأحدّد عمل كلّ منها.
3- ما قياسات فتحة التلقيم في آلة التجليد؟
4- ما نوع محرك آلة التجليد التي عملت عليها؟ وكم تبلغ قدرته؟
5- أحدّد أماكن أسطوانات التغذية والسحب في الآلة التي عملت عليها.
6- أحضر زبون آلة تجليد وثائق، وطلب إجراء الصيانة لها؛ بسبب صدور رائحة جلاتين محترق من الآلة، أكتب تقريراً بإجراءات الصيانة اللازمة لإصلاح هذا العطل.

أتعلّم

الأعطال الفنية المتوقعة لآلات التجليد، ومعرفة أسبابها، وطرق علاجها

تُعَدّ آلات التجليد من الآلات قليلة الأعطال؛ ويعود ذلك إلى بساطة تركيبها، وقصر المسافة مسار الوثيقة داخل الآلة. وتعزى الأعطال التي تحصل لآلات التجليد إلى سوء استخدامها، واستخدام جلاتين ذات مواصفات متدنية. ويبيّن الجدول الآتي بعض الأعطال التي تتعرّض لها آلات التجليد، وأسبابها المحتملة، وطرق علاجها:

الرقم	العطل	السبب المحتمل	العلاج
1-	الآلة لا تعمل.	- خلل في أسلاك التوصيل. - تلف المنصهر الحراري. - خلل في وحدة التغذية الكهربائية.	- تفحّص أسلاك التوصيل. - استبدال المنصهر الحراري. - تفحّص وحدة التغذية الكهربائية، وإصلاح الخلل.
2-	الجلاتين لا يثبت على الوثيقة.	- درجة الحرارة أقلّ من المطلوب. - نوع الجلاتين غير مناسب. - خلل في عنصر التسخين.	- معايرة درجة الحرارة وَفق المطلوب. - استعمال الجلاتين المناسب. - فحص صلاحِيَة عناصر التسخين.
3-	تعثّر الورق داخل الآلة.	- وجود أجسام غريبة في مسار الورق. - كسر في مسنّنات نقل الحركة. - عدم اتزان زنبركات الشّدّ.	- تنظيف مسار الورق. - استبدال المسنّنات التالفة - معايرة زنبركات الشّدّ، أو استبدالها.
4-	انحراف الوثيقة عن مسارها.	- أسطوانتا الضغط لا تدوران بانتظام. - ارتخاء زنبرك الشّدّ. - تركيب رولّات الجلاتين بشكل غير صحيح. - خلل في الوثيقة.	- تفقّد الأسطوانات، وصيانتها. - ضبط زنبرك الشّدّ. - إعادة تركيب الرولّات بشكل صحيح. - ترميم الوثيقة.
5-	الآلة لا تعمل آلياً.	- فصل في أسلاك مجس التلقيم. - المجس تالف.	- تفقّد أسلاك المجس، والتأكّد من توصيلها. - استبدال المجس.
6	محرك الآلة لا يعمل.	- فصل في أسلاك توصيل المحرك. - قصر في ملفات المحرك، أو قطعها. - خلل في دارة التغذية الكهربائية.	- تفقّد أسلاك التوصيل، والتأكّد من توصيلها. - فحص المحرك، واستبداله إن لزم الأمر. - تفقّد دارة التغذية الكهربائية، وإصلاحها.

ويمكن تحديد الأعطال في آلة التجليد من مظهر العطل، كما في الجدول الآتي:

العطل	مظهر العطل	المشكلة	العلاج
خطوط مموّجة مستقيمة عند خروج الوثيقة.		ضغط مفرط على الأسطوانة الأمامية (أسطوانة الضغط).	تخفيف الضغط على الأسطوانة الأمامية.
تموّجات مقعّرة في التجليد.		ضغط مفرط على الأسطوانة الخلفية (أسطوانة السحب).	تخفيف الضغط على الأسطوانة الخلفية.
تموّجات بزاوية على الجانبين.		ضغط غير كافٍ على الأسطوانة الخلفية.	معايرة الضغط، وزيادة على الأسطوانة الخلفية.
تموّجات بزاوية على أحد الطرفين.		ضغط غير كافٍ على الجهة اليمنى (أو اليسرى) للأسطوانة الخلفية.	معايرة الضغط، وزيادته على الجهة اليمنى (أو اليسرى) للأسطوانة الخلفية.
تموّجات مستقيمة عند خروج الوثيقة.		حرارة عالية على أسطوانة الضغط والتسخين.	خفض حرارة الأسطوانة.
تموّجات متداخلة على شكل الحرف V .		حرارة غير كافية على أسطوانة الضغط والتسخين.	رفع درجة حرارة الأسطوانة.

أسئلة الوَحدة

السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1- ما نوع المحرك في آلة التجليد؟

أ- محرك تيار مستمر. ب- محرك تيار متناوب.

ج- محرك سيرفو. د- محرك خطوة.

2- لماذا تُستخدم آلات التجليد للتجليد البارد؟

أ- أقل كلفة. ب- أكثر كفاءة.

ج- لتوفير الطاقة. د- أسرع.

3-كم يبلغ سُمْك التجليد في آلات التجليد الحارّ باستخدام اللفائف على جهة واحدة؟

أ- 42 - 75 ب- 75 -250

ج- 42 - 250 د- 50 - 250

4- ما نوع الطباعة التي يُستخدم التجليد البارد للحفاظ على جودتها؟

أ- الليزرية. ب- النافثة للحبر.

ج- التصادمية. د- الحبر الجافّ.

5- ما المادة التي تُصنع منها أسطوانات التغذية والسحب في آلات التجليد؟

أ- البلاستيك المقوّى. ب- المطّاط المقاوم للحرارة.

ج- التفلون. د- الفلّين.

6- أيّ هذه الوحدات يُقاس بها سُمْك التغليف؟

أ- cm ب- mm

ج- mil د- inch

7- ما نوع مجس قياس الحرارة؟

أ- كهربائي. ب- إلكتروني.

ج- ميكانيكي. د- ليزري.

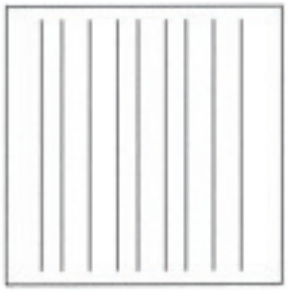
8- ما المادة التي يُصنع منها التجليد في آلات التجليد باستخدام الرولّات؟

أ- الفينيل.
ب- الصمغية.
ج- اللّدائن.
د- الشمعية.

السؤال الثاني: ما نوع آلات التجليد التي تُستخدم في تجليد المطبوعات على وجه واحد؟

السؤال الثالث: أشرح عملية التجليد في آلات التجليد باستخدام اللفائف على الوجهين.

السؤال الرابع: ما الأسباب المحتملة لمظهر العطل الآتي؟ وما العلاج؟



السؤال الخامس: ما الأسباب المحتملة للعطل: (الجلاتين لا يثبت على الوثيقة)، وطرق علاجه؟

السؤال السادس: ما المفاتيح التي تحتوي عليها لوحة التحكّم في آلة التجليد؟

السؤال السابع: ما وحدات قياس سُمْك التجليد؟ وما القياسات المتوفرة منها؟

السؤال الثامن: أقارن بين استخدامات آلات التجليد باستخدام الحافظات البلاستيكية، وآلات التجليد باستخدام الرولّات.

مشروع:

أصمّم نظاماً للتحكّم في درجة حرارة غرفة.

لجنة المناهج الوزارية:

د. صبري صيدم
د. بصري صالح
م. فواز مجاهد
أ. ثروت زيد
أ. عزام أبو بكر
أ. عبد الحكيم أبو جاموس
د. سمية النخّالة
م. وسام نخلة

تمّ بحمد الله