

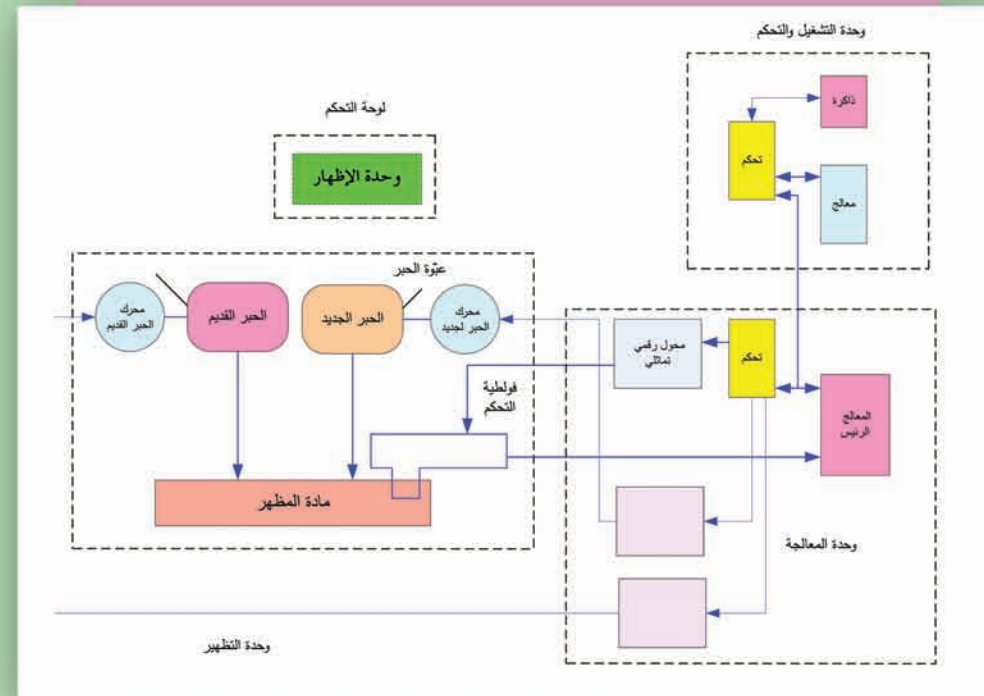


صيانة الأجهزة المكتبية

الرسم الصناعي

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر
الفرع الصناعي



صيانة الأجهزة المكتبية

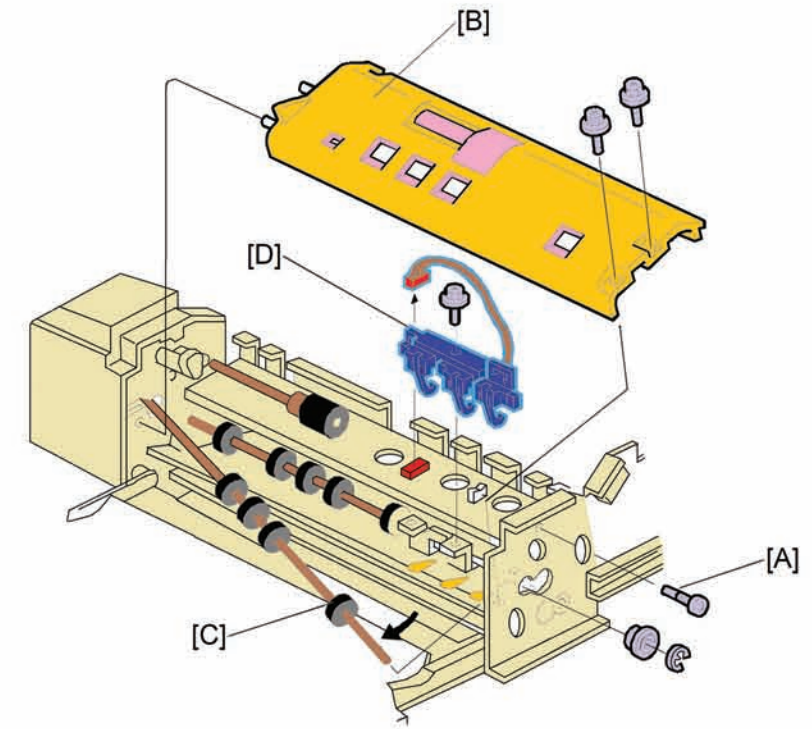
الرسم الصناعي

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

٢٠١٩م / ١٤٤٠هـ



مطبعة عمال المطابع
Printers Press



صيانة الأجهزة المكتبية

الرسم الصناعي

الفصل الدراسي الثاني

الصف الثاني عشر

الفرع الصناعي

تأليف

م . جهاد عيسى أحمد المناصرة

م . علي حسين ذيب العابد

مصطفى صالح مصطفى عاشور

الناشر

وزارة التربية والتعليم

إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال ملاحظاتكم وآرائكم على هذا الكتاب على العناوين الآتية:

هاتف : ٨ - ٥ / ٤١١٧٣٠٤ فاكس : ٤١٣٧٥٦٩ ص. ب. (١٩٣٠) الرمز البريدي : ١١١١٨

أو على البريد الإلكتروني: VocSubjects.Division@moe.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية بموجب قرار مجلس التربية والتعليم

رقم ٢٠١٣/٤٧ تاريخ ١٧/٦/٢٠١٣ بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٣ - ٢٠١٤ م

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

لجنة التوجيه والإشراف

أ.د. زياد عبد الكريم القاضي	م. إسماعيل صبري الصعيدي
م. غسان «محمد رشيد» البيطار	م. عبد الله محمود الهور

التحرير العلمي : م. عبد الله محمود الهور

التحرير اللغوي : محمد عريف عبيدات

التحرير الفني : أحمد محمد صلاح

التصميم : زياد عدنان مهيار

الرسوم : أحمد إبراهيم أبو صبيح

الإنتاج : سليمان أحمد الخاليلة

دقق الطباعة وراجعها : م. باسل محمود غضية

رقم الإيداع لدى إدارة المكتبة الوطنية

(٢٠١٣ / ٦ / ١٨٧٧)

ISBN 978-9957-84-462-2

٢٠١٣ / ١٤٣٤ هـ

٢٠١٦ - ٢٠١٩ م

الطبعة الأولى

أُعِيدت الطباعة

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٥
الوحدة الأولى	عناصر الحماية والتحكم في الأجهزة المكتبية والحاسوب ٧
أولاً	عناصر التشغيل ٩
ثانياً	عناصر الحماية ١٦
ثالثاً	عناصر التحكم ٢٤
تمارين	٣٨
الوحدة الثانية	مخططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب ٤٧
أولاً	خطوات تشخيص الأعطال (Faults Diagnostic) ٥٠
ثانياً	استخدام المخططات في تشخيص الأعطال ٥٣
ثالثاً	استخدام مخططات تتبع الأعطال ٦١
تمارين	٧٤
الوحدة الثالثة	تمثيل عناصر الدارات المنطقية ٨١
أولاً	تصنيف الدارات المتكاملة ٨٣
ثانياً	تمثيل عناصر الدارات المنطقية ٨٣
ثالثاً	تطبيقات الدارات المنطقية ٩٧
تمارين	١١٤

١٢٣	تمثيل النظم الكهربائية والإلكترونية في الأجهزة المكتبية والحاسوب	الوحدة الرابعة
١٢٥	أجهزة الحاسوب وملحقاتها	أولاً
١٣٦	الأجهزة المكتبية وملحقاتها	ثانياً
١٤٤	تمارين	
١٥٢		قائمة المصطلحات
١٦٥		قائمة المراجع

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

انطلاقاً من فلسفة وزارة التربية والتعليم، واستمراراً لعملية التطوير التربوي التي تنتهجها الوزارة، وانسجاماً مع المرتكزات التربوية التي تسعى إلى تزويد طلبة التعليم الصناعي بمهارات وكفايات تمكنهم من دخول سوق العمل في عالم اقتصاد المعرفة، الذي يدور حول الحصول على المعرفة والمشاركة فيها وتوظيفها وابتكارها، بهدف تحسين نوعية حياة الفرد بمجالاتها المختلفة، والتكيف مع سوق العمل ومواكبة مستجداته بكل ثقة وطمأنينة، تم إعداد كتاب الرسم الصناعي التخصصي (الفصل الدراسي الثاني) مكملاً للمعلومات التي تلقاها الطالب في كتاب الرسم الصناعي التخصصي (الفصل الدراسي الأول)، وكتاب العلوم الصناعية الخاصة والتدريب العملي، حيث يأتي هذا الكتاب بوصفه أحد المناهج التطويرية لمواكبة تطورات العلم ومعطيات المعرفة بما يخدم سوق العمل ويلبي احتياجاته، وإكساب الطالب القدرة على قراءة المخططات المختلفة للأجهزة المكتبية والحاسوب وتفسيرها ورسمها، إذ إن قراءة هذه المخططات وتحليلها ورسمها تعدّ أموراً ضرورية من أجل تحديد موضع الأعطال وأسبابها، وكذلك تشخيص الأعطال وتتبعها، وإجراء الصيانة والإصلاح اللازمين للأجزاء الكهربائية والميكانيكية والإلكترونية المكوّنة لهذه الأجهزة، وسيكون بإمكان خريجي هذا التخصص استخدام المخططات وأدلة التشغيل والصيانة اللازمة بمهارة .

اشتمل الكتاب على أربع وحدات دراسية، تعالج الوحدة الأولى عناصر الحماية والتحكم الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في الدارات الكهربائية والإلكترونية في الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، من حيث قراءتها وفهمها ورسمها.

أما الوحدة الثانية، فتبحث في مخططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب، (خطوات تشخيص الأعطال)، وكيفية استخدام هذه المخططات في تشخيص الأعطال، بالإضافة إلى قراءة المخططات المستخدمة في تتبع الأعطال وفهمها ورسمها.

أما الوحدة الثالثة، فتبحث في تمثيل عناصر الدارات المنطقية المستخدمة في الأجهزة المكتبية والحاسوب، بالإضافة إلى قراءة عناصر الدارات المنطقية في المخططات المستخدمة في الأجهزة المكتبية والحاسوب ورسمها.

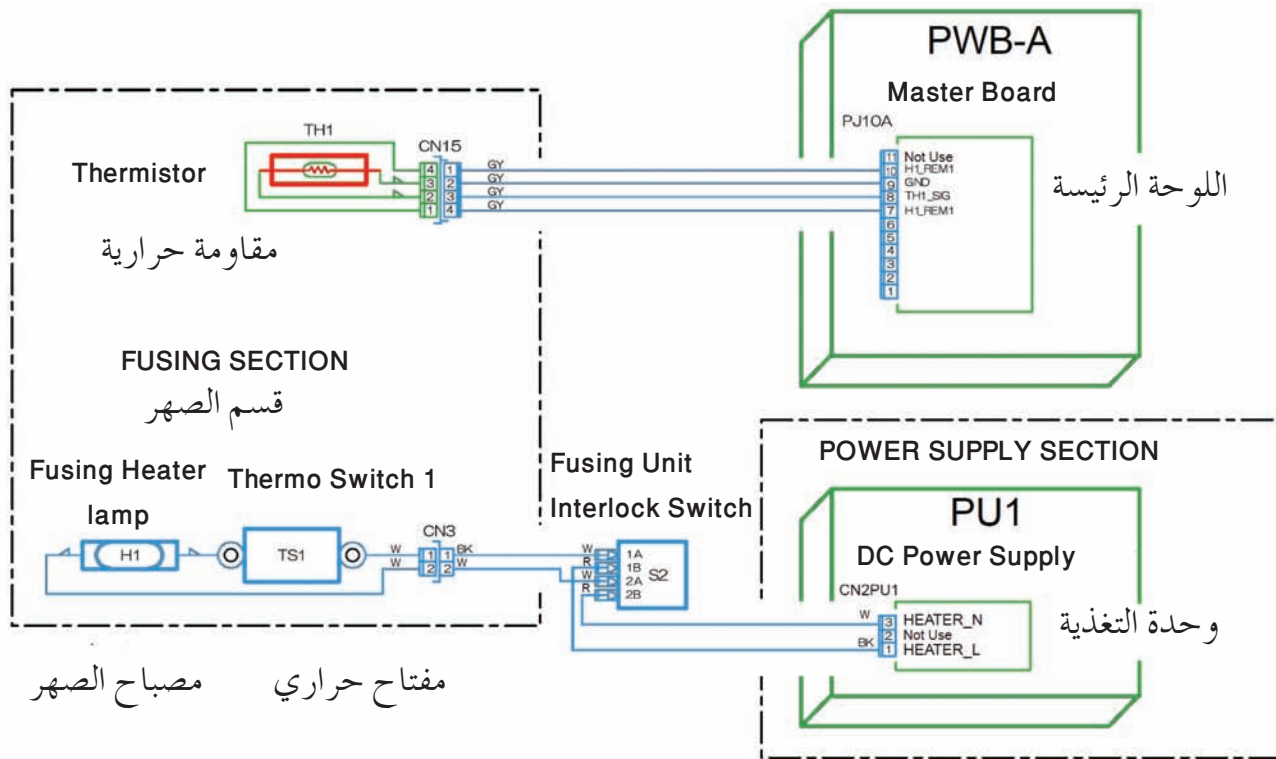
وتتناول الوحدة الرابعة تمثيل النظم الكهربائية والإلكترونية في الأجهزة المكتبية والحاسوب (المخططات الصندوقية والوظيفية والتمثيلية لمجموعة من الأجهزة المكتبية وأجهزة الحاسوب وملحقاتها)، بالإضافة إلى قراءة هذه المخططات وفهمها ورسمها. تضمّن الكتاب مجموعة من الأمثلة والتمارين المتنوعة، التي تساعد الطالب على إتقان المهارات المطلوبة من مادة الرسم الصناعي التخصصي. ونحن إذ نضع ثمرة جهدنا المتواضع بين أيدي طلابنا الأعزاء وزملائنا المعلمين، ونأمل أن نكون قد قدمنا خدمة لهم، ودفعنا عجلة التطور إلى الأمام.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

الوحدة الأولى

عناصر الحماية والتحكم في الأجهزة المكتبية والحاسوب



- ما أهمية استخدام دارات الحماية والتحكم في الأجهزة المكتبية والحاسوب؟
- ما أهم أنواع عناصر التحكم المستخدمة في الأجهزة المكتبية والحاسوب؟

تُعدّ عناصر الحماية والتحكم من الأجزاء الضرورية في الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، حيث تختلف نوع الحماية من جهاز لآخر، وذلك حسب نوع الدارات المراد حمايتها، وتكمن أهمية عناصر الحماية والتحكم في القدرة على حماية الأجهزة من التلف، مما يؤدي إلى المحافظة عليها وحمايتها، الأمر الذي ينعكس على ديمومتها، ويمكن القول أنه لا يخلو أي جهاز كهربائي من دارات الحماية والتحكم، والتي تعمل بشكل آلي ومن غير تدخل الإنسان، وتبقى وظيفة الإنسان المراقبة فقط، فضلاً عن ذلك تتنوّع أجهزة الحماية بتنوّع الوظيفة التي تؤديها، حيث تتطلب الدارات الكهربائية نوعين من الحماية، هما :

– الحماية من قصر الدارة الكهربائية (Short Circuit Current): يعمل هذا النوع على حماية مكونات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من تيارات قصر الدارة .

– الحماية من فرط التيار التشغيلي (Over Load Current) : يعمل هذا النوع على حماية مكونات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من تيارات الحمل المفرط (الزائد).

تبحث هذه الوحدة في أهم عناصر الحماية والتحكم المستخدمة في الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، وكيفية قراءتها ورسمها (المفاتيح، المصهرات، المقاومات الخاصة، المرحلات، وحدات الربط الضوئي، وغيرها)، وسوف تقرأ وتتبع عدداً من مخططات دارات الحماية والتحكم المستخدمة في مجال الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها وترسمها. وقد روعي في اختيار هذه المخططات أن تمثل نُظماً عملية ذات علاقة مباشرة في مجال الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، كما تحتوي هذه الوحدة على مجموعة من التمارين المتنوعة التي تهدف إلى تنمية قدرات الطالب على قراءة دارات الحماية والتحكم، ورسمها وتحليلها وفهمها.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تقرأ رموز العناصر الأساسية المكوّنة لدارات الحماية، والتحكم، وتفسرها.
- ترسم رموز العناصر الأساسية المكوّنة لدارات الحماية والتحكم.
- تقرأ مخطط تشغيل محرك أحادي الطور باستخدام المفاتيح والمصهرات، وترسمها.
- تقرأ مخططات صندوقية لدارات الحماية والتحكم في الأجهزة المكتبية والحاسوب، وترسمها.
- تقرأ مخططات تمثيلية لدارات الحماية والتحكم في الأجهزة المكتبية والحاسوب، وترسمها.
- ترسم مخططات عناصر الحماية والتحكم باستخدام برمجيات الحاسوب المختلفة

(Circuit Maker Workbench)

أولاً: عناصر التشغيل

تستخدم عناصر التشغيل في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية (الأجهزة المكتبية والحاسوب) لوصل مصدر الكهرباء بالحمل وصلًا ملائمًا، وفصل الحمل عن مصدر الكهرباء بسهولة، ومن أهم عناصر التشغيل المفاتيح الكهربائية (Electrical Switches)، التي تستخدم في وصل التيار الكهربائي لدارة ما وفصله، حيث تتنوع المفاتيح بحسب الغرض من استخدامها، أو تركيبها، أو طريقة تفعيلها (يدوي، آلي)، ويتكوّن المفتاح الكهربائي بشكل عام من آلية تشغيل (أذرع، نوابض،...) وتلامسات مفتوحة (NO) أو مغلقة (NC) أو الاثنين معًا، ويبيّن الجدول (١-١) رموزًا مختلفة لتلامسات المفاتيح.

الجدول (١-١): الرموز المختلفة لتلامسات المفاتيح.

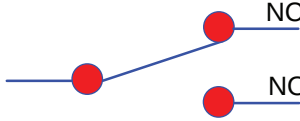
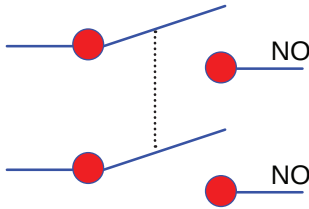
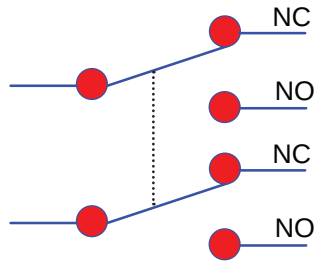
الرقم	اسم التلامس	الرمز
١	تلامس مفتوح	
٢	تلامس مغلق	
٣	تلامس تحويل	
٤	تلامس مفتوح يغلق متأخرًا	
٥	تلامس مغلق يفتح متأخرًا	

ومن أهم أنواع المفاتيح:

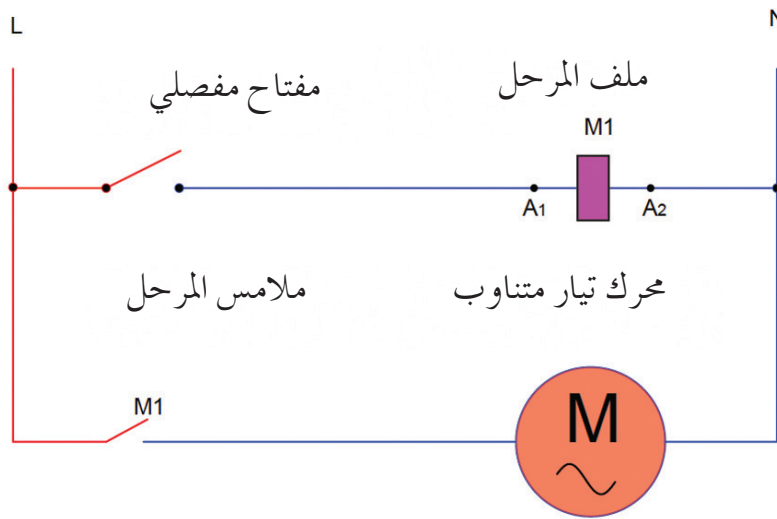
١ - المفاتيح المفصلية (Toggle Switches)

تعمل هذه المفاتيح بواسطة ذراع ممتد من جسم المفتاح، وعند تحويل المفتاح من وضع لآخر، فإنه يحافظ على وضعه الجديد ما لم يتم تغييره يدويًا، ويبيّن الجدول (٢-١) رموزًا مختلفة للمفاتيح المفصلية.

الجدول (١-٢): الرموز المختلفة للمفاتيح المفصلية.

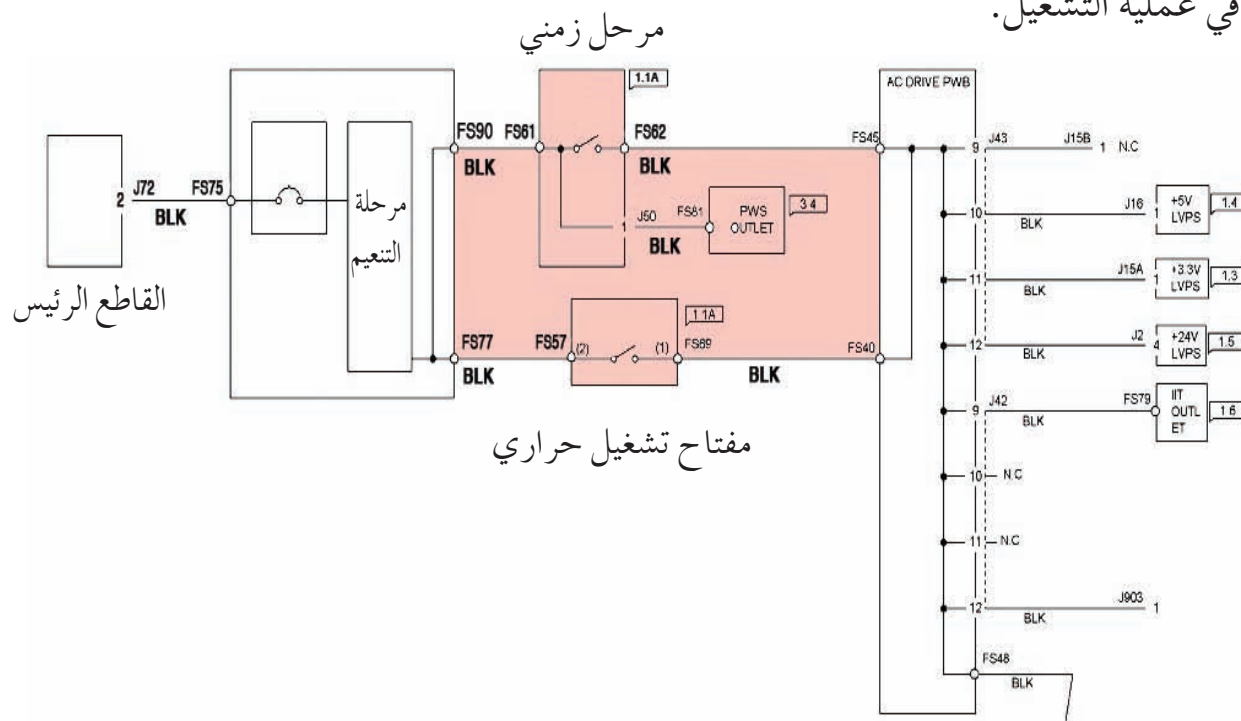
الرقم	الوصف	الاختصار	الرمز
١	أحادي القطب أحادي الرمية	SPST	
٢	أحادي القطب ثنائي الرمية	SPDT	
٣	ثنائي القطب أحادي الرمية	DPST	
٤	ثنائي القطب ثنائي الرمية	DPDT	

يبين الشكل (١-١) كيفية تشغيل محرك تيار متناوب باستخدام مفتاح مفصلي ومرحل.



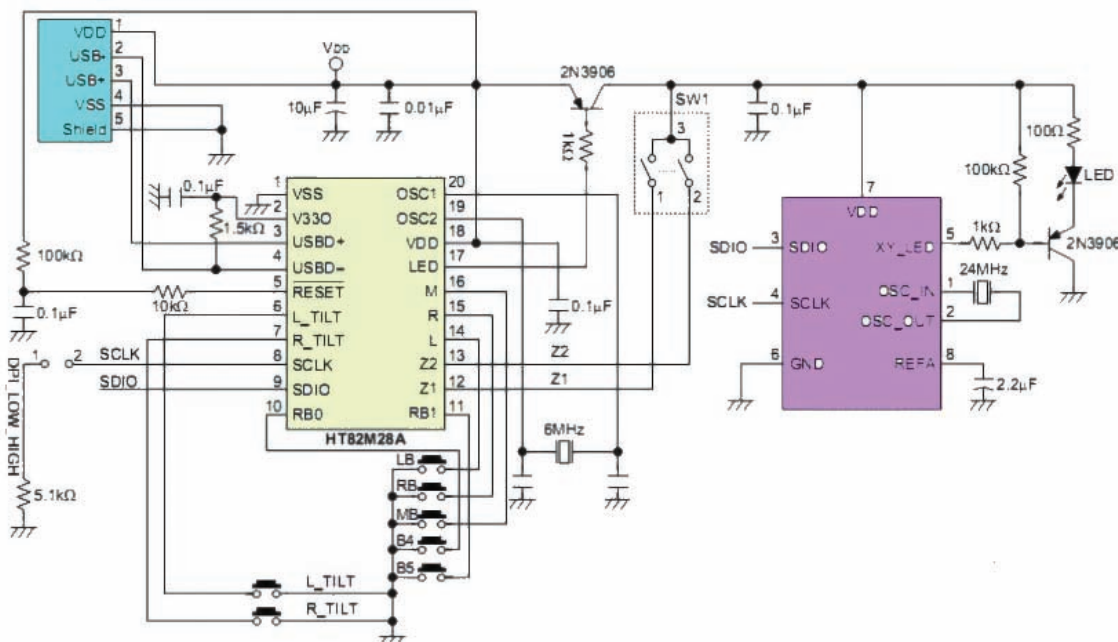
الشكل (١-١): تشغيل محرك تيار متناوب باستخدام مفتاح مفصلي ومرحل.

يبيّن الشكل (١-٢) المخطط الصندوقي لمرحلة التغذية في آلة تصوير وثائق تستخدم المفاتيح في عملية التشغيل.



الشكل (١-٢): المخطط الصندوقى لمرحلة التغذية فى آلة تصوير وثائق.

وبيّن الشكل (١-٣) استخدام المفاتيح في الفأرة الضوئية.



الشكل (١-٣): استخدام المفاتيح في الفأرة الضوئية.

٢- المفاتيح الحدية (Limit Switches)

تستخدم في وصل التيار أو فصله عن نظام أو مرحلة ما بفعل إشارة ميكانيكية (من ذراع متحرك أو ترس) أو غير ذلك، مما يؤدي إلى مرور التيار في الدارة أو توقف مروره، ويوجد نوع من هذه المفاتيح صغيرة الحجم تسمى المفاتيح الميكروية. الشكل (١-٤) يبين الرموز المختلفة للمفاتيح الحدية.



الشكل (١-٤): رمز المفتاح الحدي.

٣- المفاتيح الحرارية (Thermo Switches)

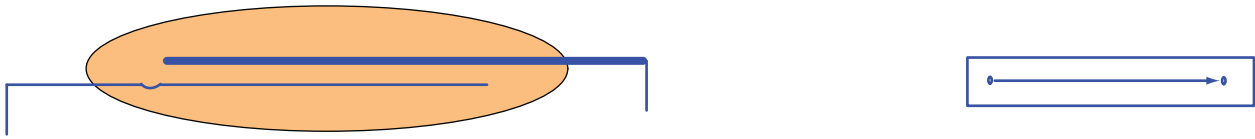
هذا النوع من المفاتيح يتغير وضعه عند ارتفاع الحرارة، وهو نوعان، الأول يتكوّن من قطعتين معدنيتين تختلفان في معامل التمدد، ويسمى مفتاحًا ثنائي المعدن، والنوع الآخر يتكون من بصيلة تحتوي على غاز أو سائل قابل للتمدد خلال أنبوبة شعرية، يضغط على المفتاح ليغير حالته. يبين الشكل (١-٥) رمزي المفتاح الحراري.



الشكل (١-٥): رمز المفتاح الحراري.

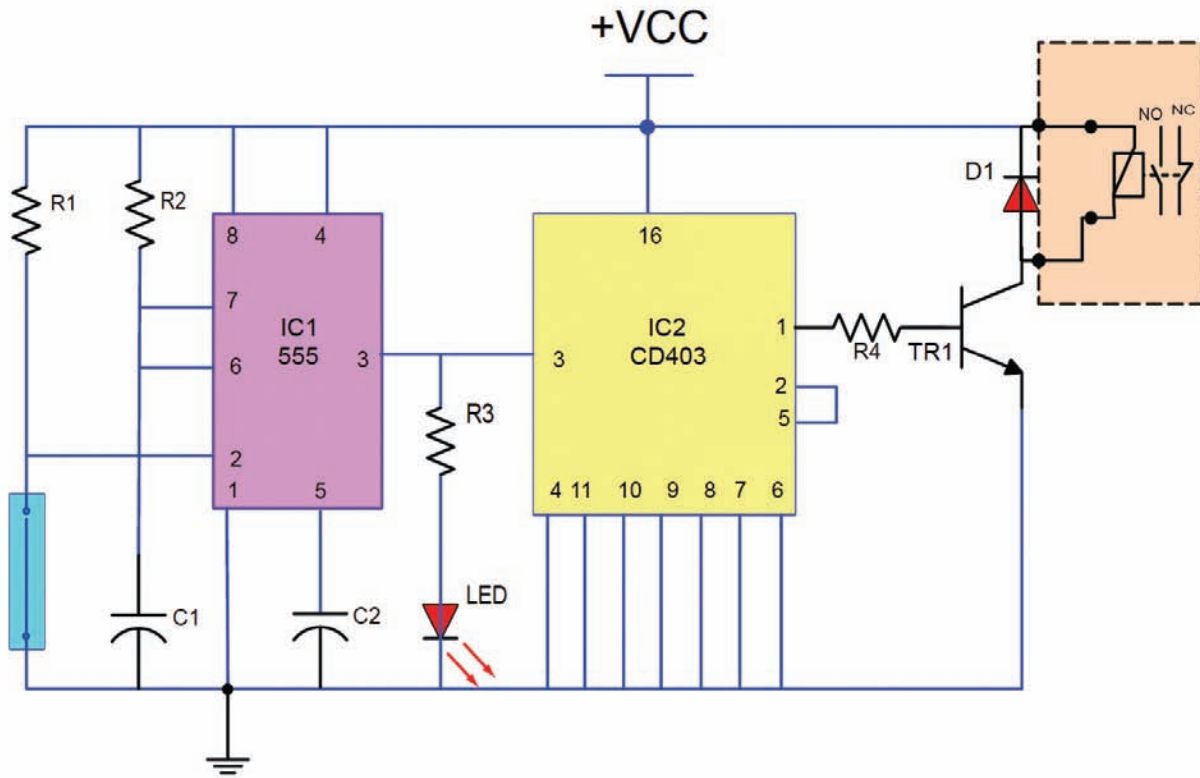
٤- المفاتيح التقاربية (Proximity Switches)

يتكوّن هذا النوع من قطعتين معدنيتين إحداهما ثابتة والأخرى مرنة سهلة الحركة تسمى الريشة، وتتأثر بالمجالات المغناطيسية، حيث تتغير حالة المفتاح تبعًا لوجود المجال أو عدم وجوده. يبين الشكل (١-٦) رمز المفتاح التقاربي.



الشكل (١-٦): رمز المفتاح التقاربي.

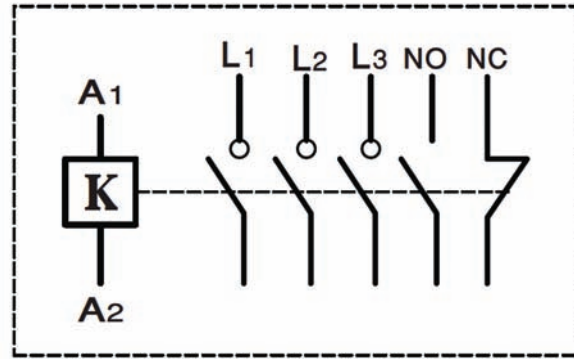
يبين الشكل (١-٧) دائرة إلكترونية تستخدم مفتاحًا تقاربيًا ودائرة متكاملة (IC1 555) تعمل مؤقتًا (مذبذبًا أحادي الاستقرار)، بالإضافة لدائرة متكاملة رقمية (IC2 CD4013) تحتوي على نظائين من نوع D (ستتعرف أنواع النطاطات في الوحدة الثالثة). عند تعرض المفتاح التقاربي في هذه الدارة لمجال مغناطيسي من مسافة محددة، فإن تلامسه يغلق؛ مما يؤدي إلى قذح المذبذب أحادي الاستقرار (IC2)، وظهور نبضة ساعة على الطرف (3) من الدارة المتكاملة نفسها، حيث سترتفع فولتية قاعدة الترانزستور المفتاحي، وعندها ينتقل الترانزستور إلى حالة التوصيل ومرور تيار في ملف المرحّل وتشغيل الحمل.



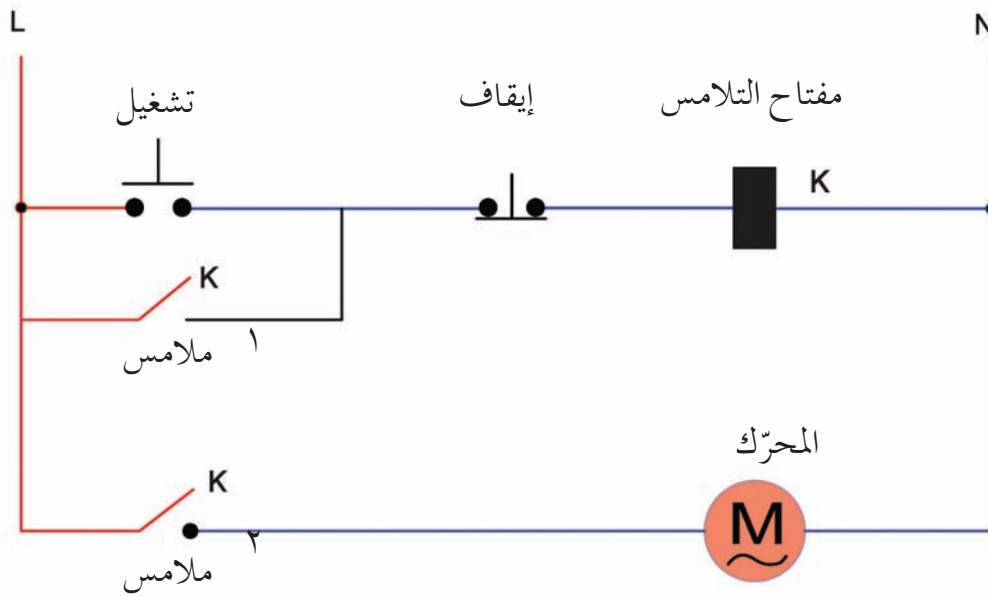
الشكل (١-٧): دائرة تستخدم مفتاحًا تقاربيًا.

٥- مفاتيح التلامس (Contactors)

تشبه من حيث التركيب المرحل المغناطيسي وتختلف عنه بتعدد تلامساتها وتحملها لتيارات مرتفعة، ويبيّن الشكل (١-٨) رمز مفتاح التلامس، حيث يظهر من الشكل أن للمفتاح ثلاثة تلامسات رئيسة مفتوحة طبيعيًا، وتلامسين يستخدمان كتلامسات مساعدة.

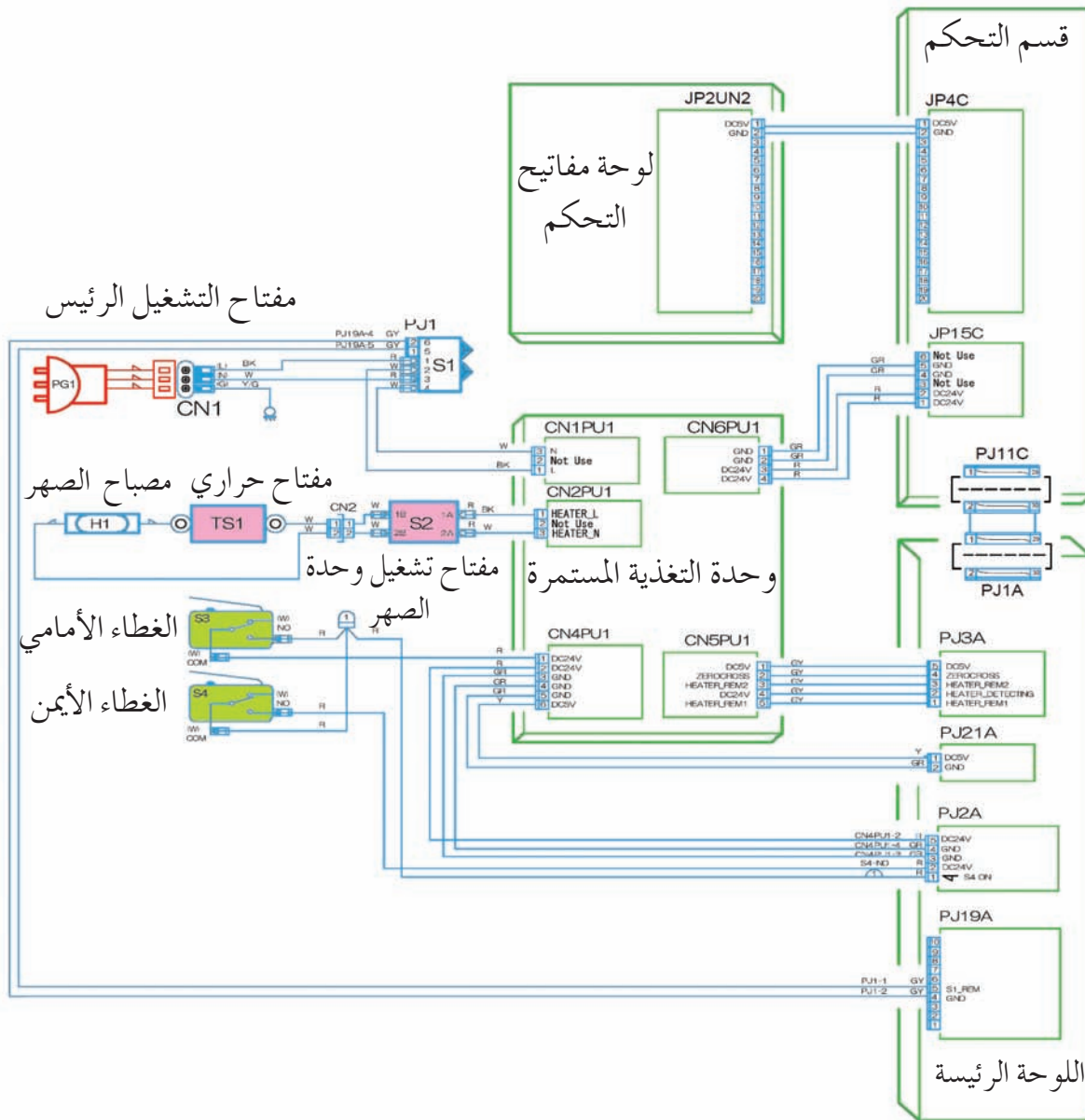


يبيّن الشكل (١-٩) كيفية بدء تشغيل وإيقاف محرك تيار متناوب باستخدام مفتاح التلامس (M).



الشكل (١-٩): بدء تشغيل محرك تيار متناوب وإيقافه باستخدام مفتاح التلامس.

يبيّن الشكل (١-١٠) مخطط توصيلات لآلة تصوير كهترستاتيكية، ويظهر فيه كيفية توصيل قسم التحكم ولوحة مفاتيح التشغيل والتحكم مع اللوحة الرئيسية، وكذلك وحدة التغذية، وكيفية اتصالها مع مصدر التغذية، ويلاحظ وجود مفتاحي الغطاء الأمامي والجانبية.



الشكل (١-١٠): مخطط توصيلات آلة التصوير الكهرستاتيكية.

نشاط (١-١)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الرموز جميعها المبينة في الجدول (١-٢).



مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم المفاتيح المستخدمة في آلات تصوير الوثائق، ثم ارسم رموزها.

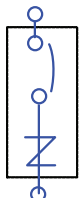
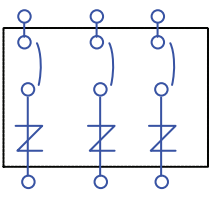
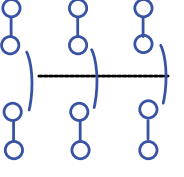
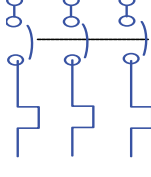
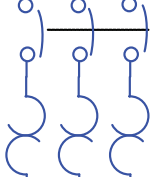
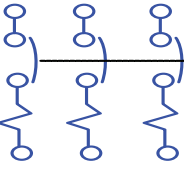
ثانيًا: عناصر الحماية

تستخدم عناصر الحماية في الأجهزة المكتبية والحاسوب في حماية مكونات الدارات الكهربائية والإلكترونية من التلف، في حالات القصر للدارة الكهربائية أو التحميل الزائد، ومن أهم عناصر الحماية:

١ - القواطع الآلية (Automatic Circuit Breakers)

تستخدم في تشغيل النظام وحمايته من فرط التيار أو في حالة القصر أو التسرب الأرضي، وغالبًا توجد في لوحة التوزيع الكهربائي الرئيسة، ويبيّن الجدول (١-٣) الرموز المختلفة لهذا النوع من القواطع.

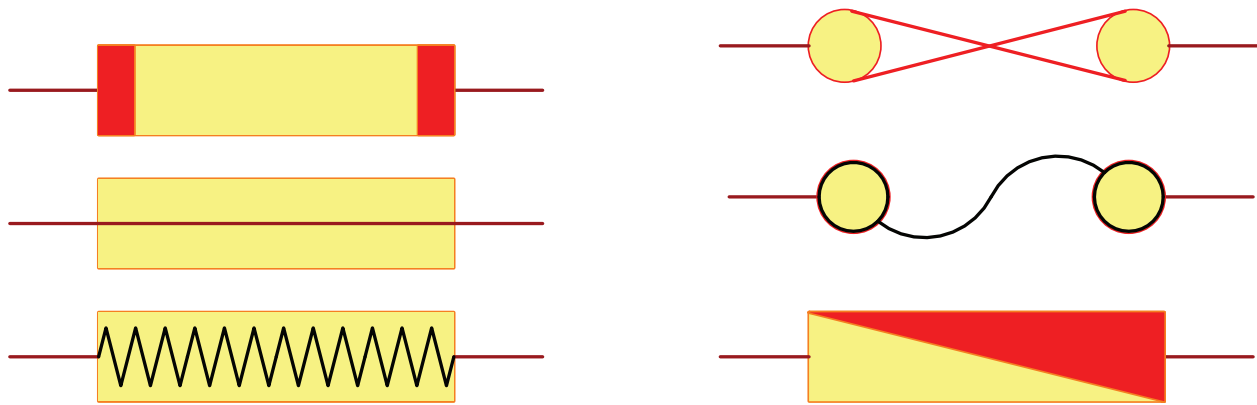
الجدول (١-٣): الرموز المختلفة للقواطع الآلية.

الرقم	القاطع	أحادي القطب	ثلاثي القطب
١	قاطع التسرب الأرضي الآلي	 ELC	 ELC
٢	قاطع آلي		
٣	قاطع آلي حراري	 أو 	 أو 
٤	قاطع آلي مغناطيسي		

٢- المصهرات (Fuses)

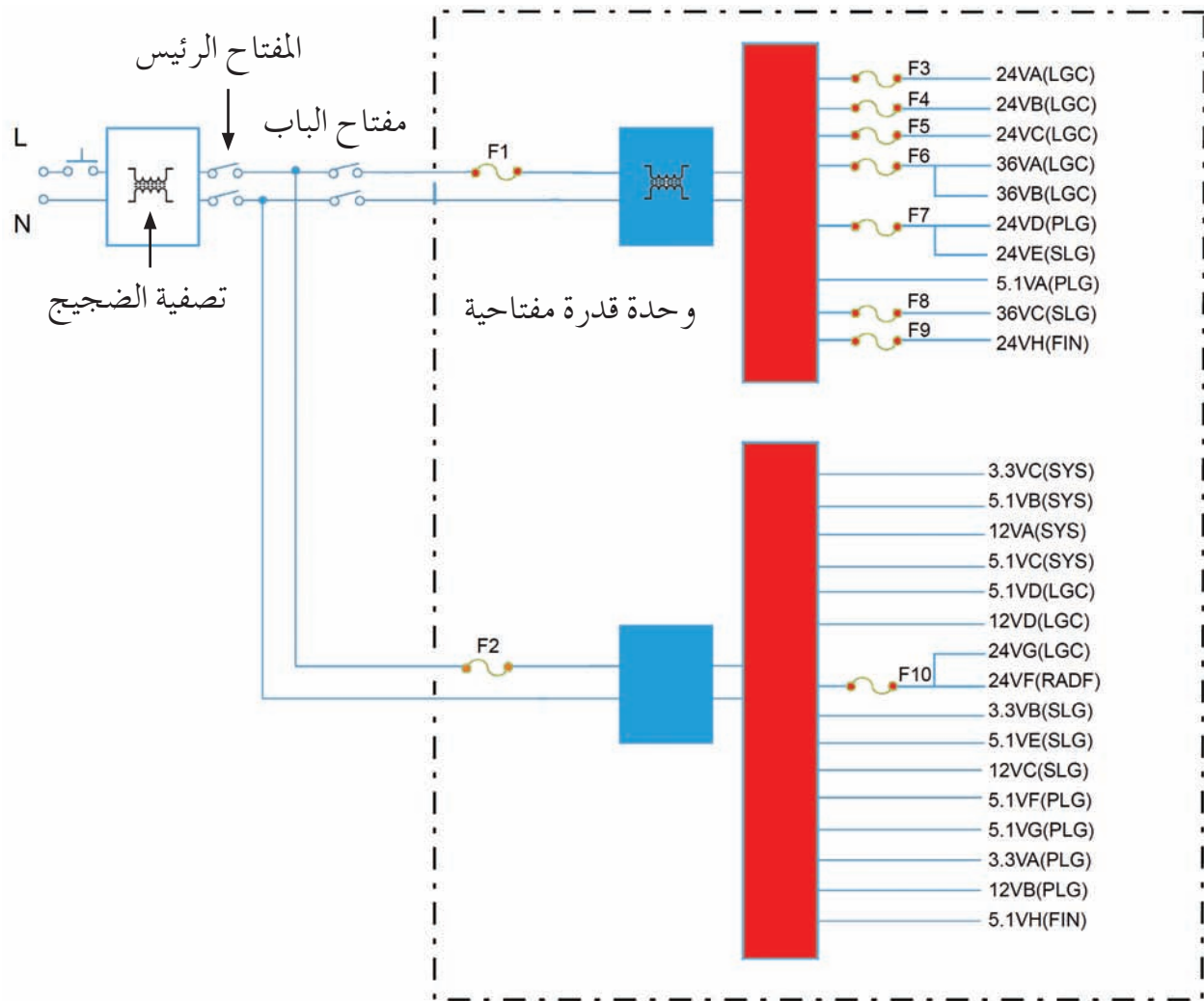
يعد المصهر من أبسط عناصر الحماية في الأجهزة المكتبية والحاسوب من فرط التيار الكهربائي أو حالة القصر للدائرة الكهربائية، حيث يتكوّن من وصلة سلكية تنصهر بارتفاع درجة الحرارة عن الحد المسموح به (وذلك حسب مواصفات المصهر)، وعليه يجب مراعاة منحني الزمن/ التيار والحجم الفيزيائي، ومجال الاستخدام (دائرة قصر أو التحميل الزائد) عند اختيار المصهر.

يبيّن الشكل (١١-١) الرموز المختلفة للمصهرات.



الشكل (١١-١): الرموز المختلفة للمصهرات.

يبيّن الشكل (١٢-١) دائرة التغذية في آلة تصوير رقمية تستخدم المصهرات في الحماية من زيادة التيار الكهربائي، حيث يعمل المصهران (F1، F2) في قسم الفولطية المتناوبة من الدائرة، بينما تعمل باقي المصهرات على حماية الدارات الفرعية التي تعمل على الفولطية المباشرة.



الشكل (١٢-١): دائرة التغذية في آلة تصوير رقمية.

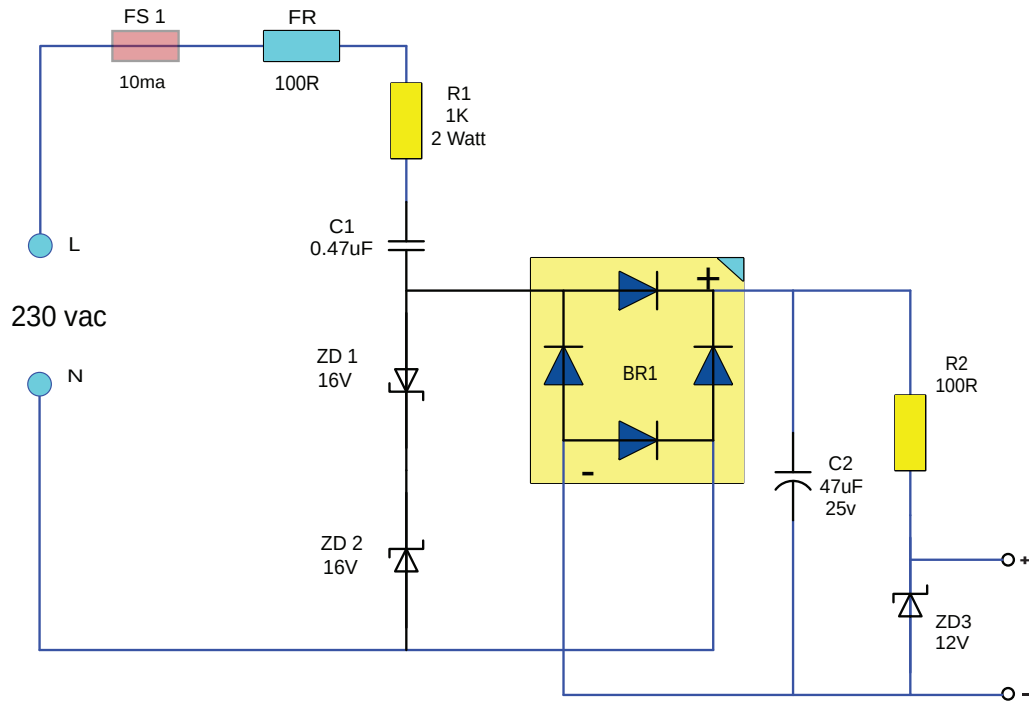
٣- المقاومات المصهرية (Fusible Resistors)

نوع من أنواع المقاومات، وهي ذات قيمة منخفضة نسبيًا تستخدم في حماية الدارات الإلكترونية من فرط التيار، بالإضافة لعملها بوصفها مقاومة تشبه المقاومة الكربونية من حيث الشكل والتركيب، يبين الشكل (١٣-١) رمز المقاومة المصهرية، حيث يلاحظ الاختصار (FR) دلالة على عملها.



الشكل (١٣-١): رمز المقاومة المصهرية.

يبين الشكل (١٤ - ١) استخدام المقاومة المصهرية في دائرة التغذية.



الشكل (١٤ - ١): استخدام المقاومة المصهرية في دائرة التغذية.

٤- المقاومات المتغيرة بدرجة الحرارة (Thermistors)

نوع من المقاومات تصنع من مواد شبه موصلة تتأثر قيمتها بتغير درجات الحرارة إما طردياً بحيث تزيد قيمة المقاومة بارتفاع الحرارة، وتدعى المقاومة ذات المعامل الحراري الموجب (PTC)، أو عكسياً بحيث تقل قيمة المقاومة بارتفاع درجة حرارتها، وتدعى بالمقاومة ذات المعامل الحراري السالب (NTC)، يبين الشكل (١٥ - ١) رمزي المقاومة الحرارية.



الشكل (١٥ - ١): رمزا المقاومة الحرارية.

يبين الشكل (١٦ - ١) استخدام المقاومة ذات المعامل الحراري السالب (NTC) في دائرة التغذية.

[illegible]

الشكل (١-١٧): مخطط توصيل مصباح الصهر في آلة تصوير كهروستاتيكية.

اقرأ الدارة المبينة في الشكل (١-١٦)، ثم بين وظيفة المقاومة (NTC)، وارسم المخطط باستخدام برمجية (Visio).



مهارات البحث والاتصال

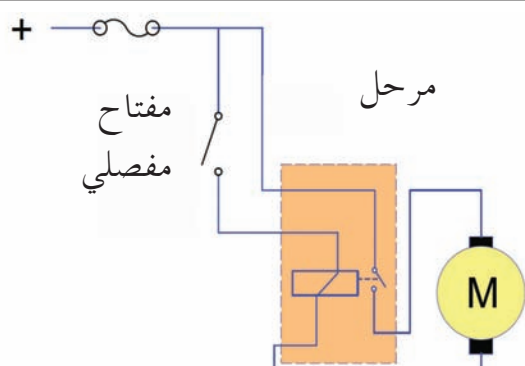
مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم مقاومات الحماية المستخدمة في أجهزة الحاسوب وملحقاتها، ثم ارسم رموزها.

٥- المرحل المغناطيسي (Relay)

مفتاح ميكانيكي يُتحكَّم به كهربائيًا، يتكون من ملف وملامسات مفتوحة ومغلقة، حيث ينشأ في ملفه مجال مغناطيسي عند مرور تيار كهربائي يؤثر في الملامسات ويعكس وضعها. ومن الجدير بالذكر أن توصيل المرحل وفصله بسرعة يشكل خطورة على عناصر الدارة؛ لذا يستخدم ثنائي على التوازي مع ملفه ويكون منحازًا عكسيًا، ومن الأنواع الأخرى للمرحلات مرحلات التأخير الزمني، وهذا النوع من المرحلات يغلق متأخرًا بعد زمن محدد، أو يفتح متأخرًا بعد زمن محدد، ويبيّن الجدول (١-٤) الرموز المختلفة للمرحلات المغناطيسية ومرحلات التأخير الزمني، والرموز المختلفة لأطراف التلامس لمرحل التأخير الزمني.

الجدول (١-٤): الرموز المختلفة للمرحلات المغناطيسية، وملامسات مرحل التأخير الزمني.

نوع المرحل	الرمز
المرحل أحادي القطب أحادي الرمية SPST	
المرحل أحادي القطب ثنائي الرمية SPDT	
المرحل ثنائي القطب أحادي الرمية DPST	
المرحل ثنائي القطب وثنائي الرمية DPDT	
مفتوح طبيعي يغلق بتأخير زمني	
مغلق طبيعي يفتح بتأخير زمني	

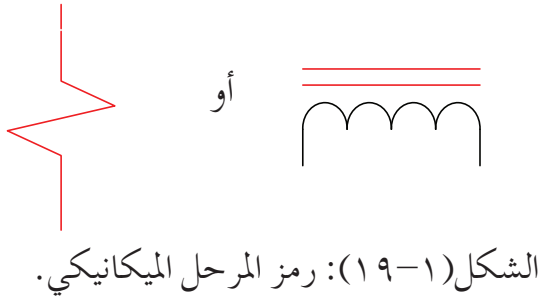


ويبين الشكل (١-١٨) كيفية تشغيل محرك تيار مباشر باستخدام مفتاح مفصلي ومرحل.

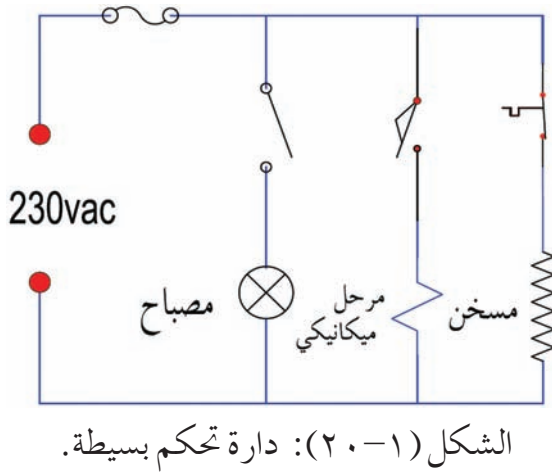
الشكل (١-١٨): تشغيل محرك تيار مباشر باستخدام مفتاح مفصلي ومرحل.

٦- المرحل الميكانيكي (Solenoid)

نوع من المرحلات يعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى إزاحة ميكانيكية، ويبيّن الشكل (١٩-١) رمز المرحل الميكانيكي.



يبيّن الشكل (٢٠-١) دائرة تحكم بسيطة تستخدم مصهرًا في الحماية من القصر، ومفتاحًا مفصليًا يتحكم في مصباح، ومفتاحًا حديًا يتحكم في مرحل ميكانيكي، أما المفتاح الحراري فيتحكم في مسخن.



نشاط (٣-١)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الرموز جميعها المبينة في الجدول (٤-١).



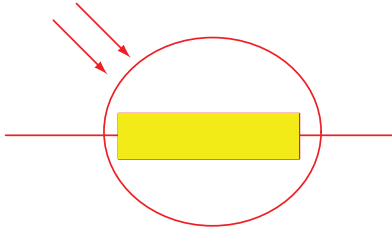
مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم المرحلات المستخدمة في أجهزة تصوير الوثائق وملحقاتها، ثم ارسم رموزها.

ثالثاً: عناصر التحكم

تعمل هذه العناصر على تحسّس (جسّ) متغيّرات ومخرجات مراحل النظام المختلفة؛ تمهيداً لاستخدامها في دارات التحكم للحصول على النتائج المرجوة، وتدعى في كثير من التطبيقات بالمجسات (Sensors)، ومن أهم عناصر التحكم:

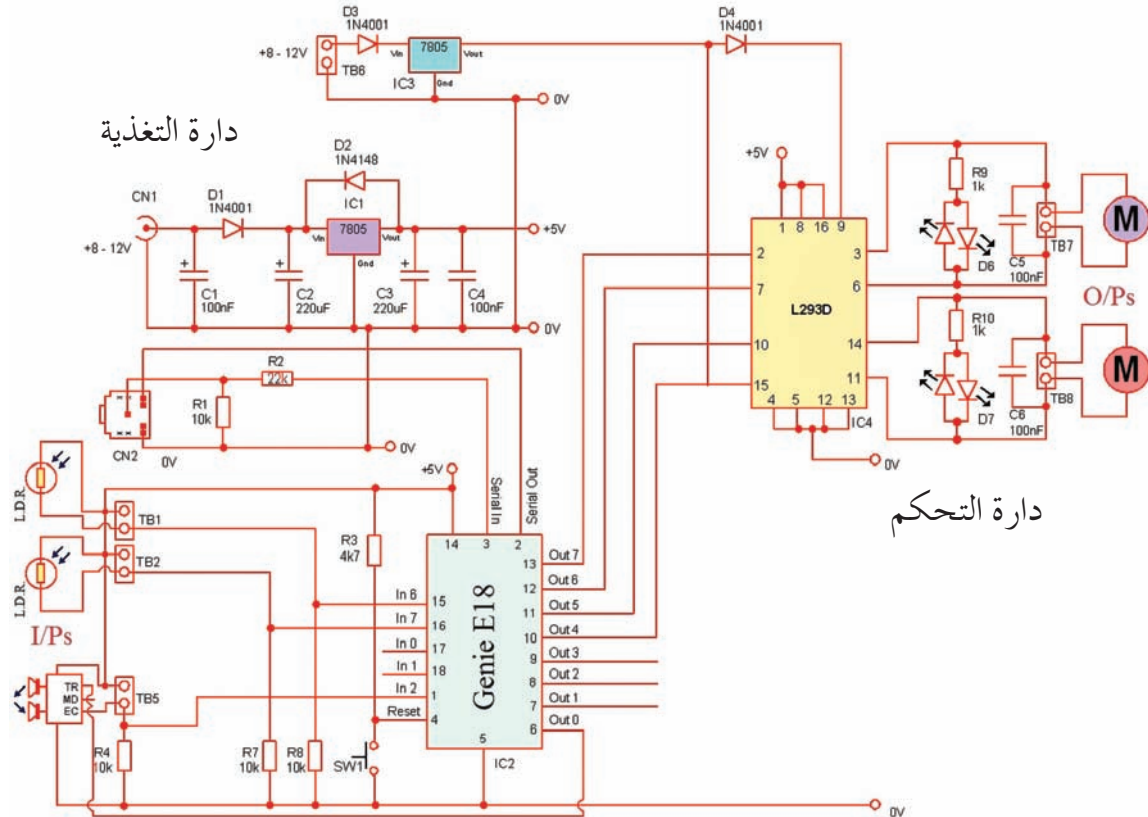
١ - المقاومة الضوئية (Photo Resistor)



الشكل (٢١-١): رمز المقاومة الضوئية.

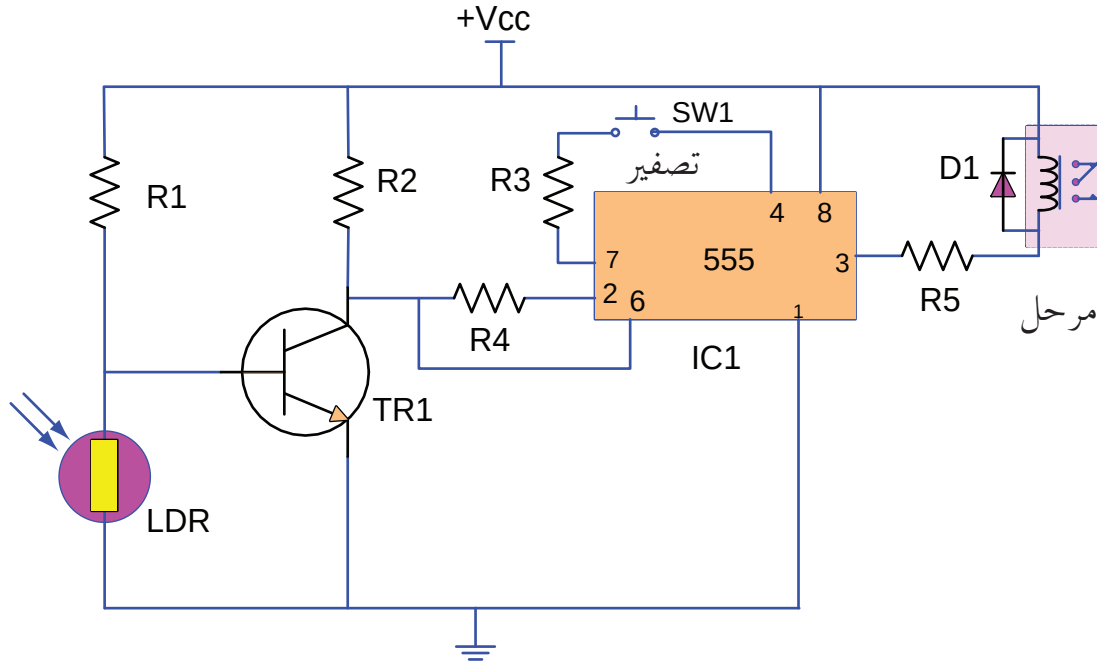
مقاومة تصنع من مواد شبه موصلة تتأثر قيمتها بكثافة الضوء الساقط على سطحها، بحيث تقل قيمة مقاومتها بزيادة كمية الضوء الساقط على سطحها، وتدعى بالمقاومة المعتمدة على الضوء (LDR)، ويبيّن الشكل (٢١-١) رمز المقاومة الضوئية.

أما الشكل (٢٢-١)، فيبيّن استخدام المقاومة الضوئية في التحكم في عمل المحركات الكهربائية المستخدمة في الأجهزة المكتبية.



الشكل (٢٢-١): استخدام المقاومة الضوئية في الأجهزة المكتبية.

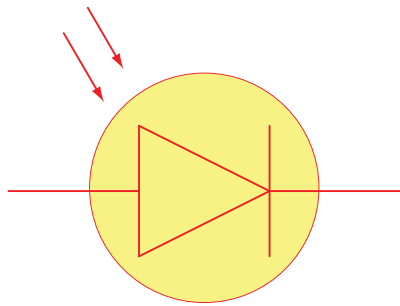
يبين الشكل (٢٣-١) دائرة منبّه صوتي في آلة تصوير الوثائق، ويُلاحظ أنه عند تعرض المقاومة الضوئية لكمية معينة من الضوء، فإن قيمتها تنخفض؛ مما يؤدي إلى نقل الترانزستور لحالة القطع، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى قذح دائرة المؤقت، وتشغيل المرحل الذي تعمل ملامساته على تشغيل دائرة المنبّه الصوتي في آلة تصوير الوثائق.



الشكل (٢٣-١): دائرة منبّه صوتي في آلة تصوير الوثائق.

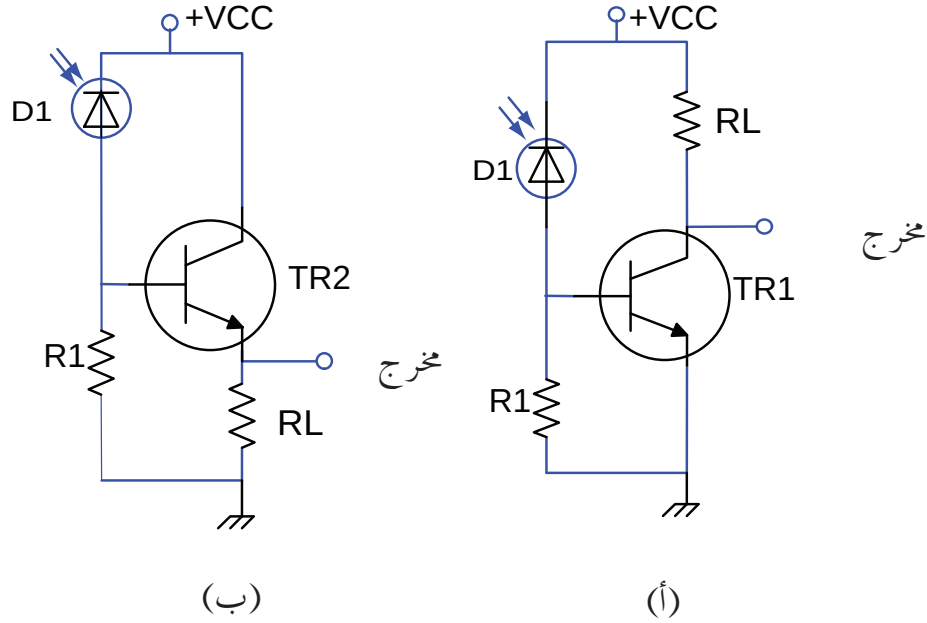
٢ - الثنائي الضوئي (Photo Diode)

وهو وصلة (PN) يوصل في حالة الانحياز العكسي، حيث تتناسب قيمة التيار العكسي طرديًا مع كثافة الضوء الساقط على سطح الثنائي، ويستخدم بوصفه مجسًا ضوئيًا في دارات التحكم والعدادات وغيرها، وله طرفان هما المصعد والمهبط، ويبين الشكل (٢٤-١) رمز الثنائي الضوئي.



الشكل (٢٤-١): رمز الثنائي الضوئي.

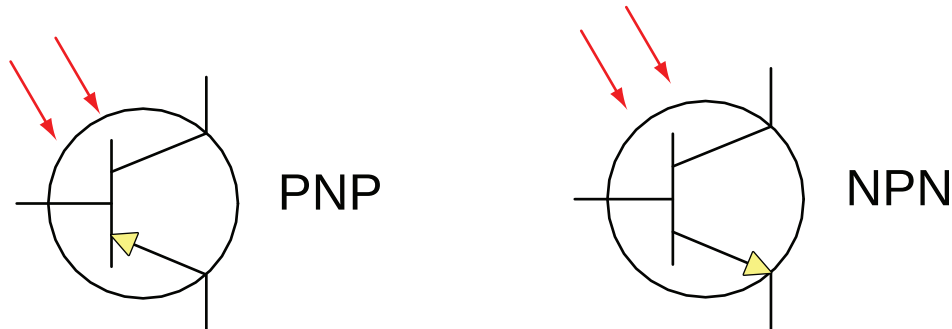
يبيّن الشكل (١-٢٥) طريقتين لتوصيل الثنائي الضوئي، حيث يظهر في الشكل (أ) عند سقوط الضوء يؤدي إلى انخفاض فولتية المخرج من قيمة مرتفعة إلى قيمة منخفضة، أما في الشكل (ب)، فإن سقوط الضوء يؤدي إلى ارتفاع فولتية المخرج.



الشكل (١-٢٥): توصيل الثنائي الضوئي.

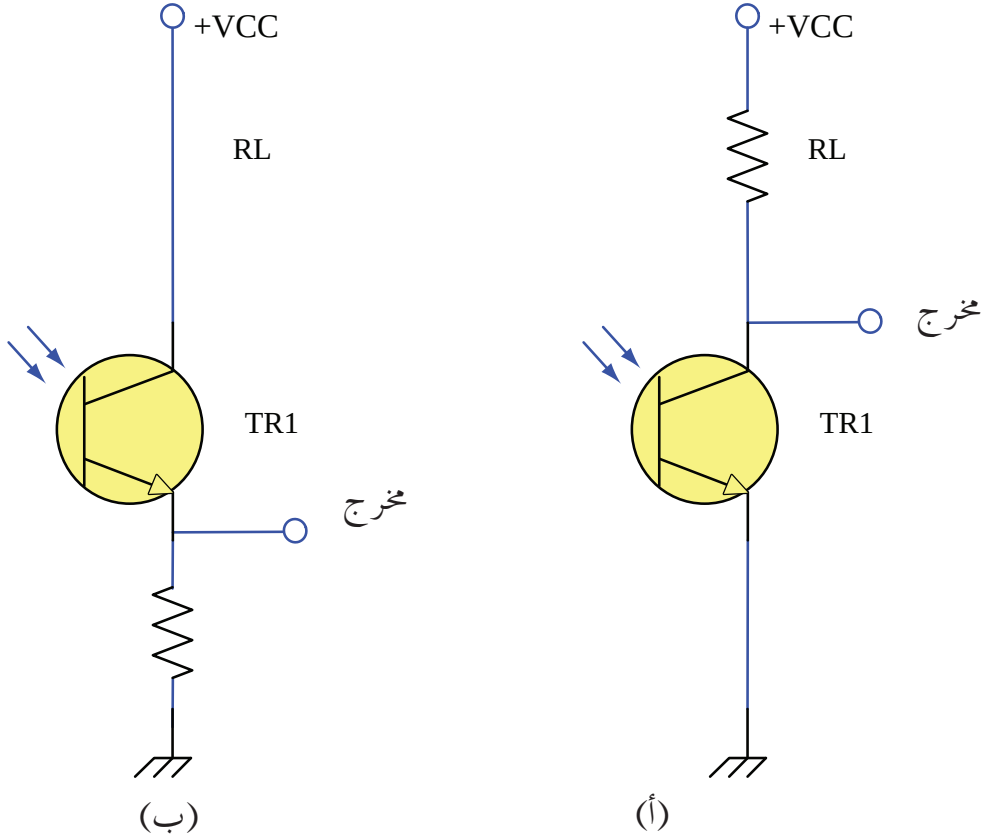
٣- الترانزستور الضوئي (Phototransistor)

يعدّ الترانزستور الضوئي أكثر حساسية من الثنائي الضوئي، يتكوّن الترانزستور الضوئي من ثلاث شرائح شبه موصلة إما (NPN) أو (PNP)، ويستخدم في أنظمة العد والتحكم ووحدات الربط الضوئي وغيرها من الاستخدامات، وله ثلاثة أطراف، هي المجمع والباعث والقاعدة. يبيّن الشكل (١-٢٦) رمزي الترانزستور الضوئي .



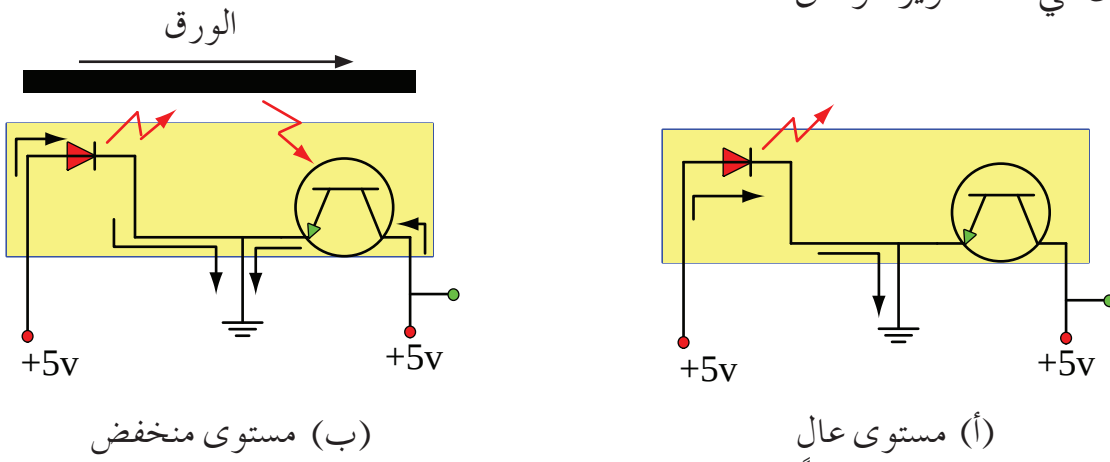
الشكل (١-٢٦): رمزا الترانزستور الضوئي.

يبيّن الشكل (٢٧-١) طريقتين أساسيتين لتوصيل الترانزستور الضوئي، في الشكل (أ) عند سقوط الضوء على الترانزستور، فإن فولتية المخرج تنخفض، بينما في الشكل (ب)، فإن سقوط الضوء يؤدي الى ارتفاع فولتية المخرج.



الشكل (٢٧-١): توصيل الترانزستور الضوئي.

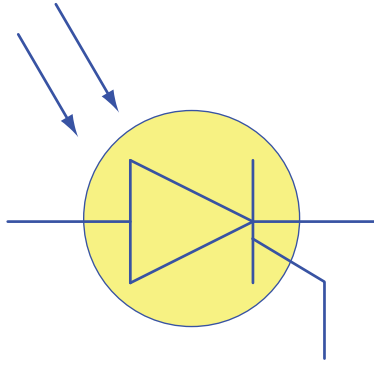
يبيّن الشكل (٢٨-١) استخدام الثنائي الضوئي والترانزستور الضوئي في تحسس حركة الورق في آلة تصوير الوثائق.



الشكل (٢٨-١): استخدام الثنائي والترانزستور الضوئي في تحسس حركة الورق في آلة تصوير الوثائق.

اقرأ وحدة التحكم الميَّنة في الشكل (١-٢٨)، ثم بيِّن لماذا تكون الإشارة على مخرج المجسِّ في الشكل (١-٢٨/أ) عالية المستوى، بينما تكون الإشارة على المجسِّ في الشكل (١-٢٨/ب) منخفضة المستوى، ثم ارسم المجسِّ بمقياس رسم مناسب.

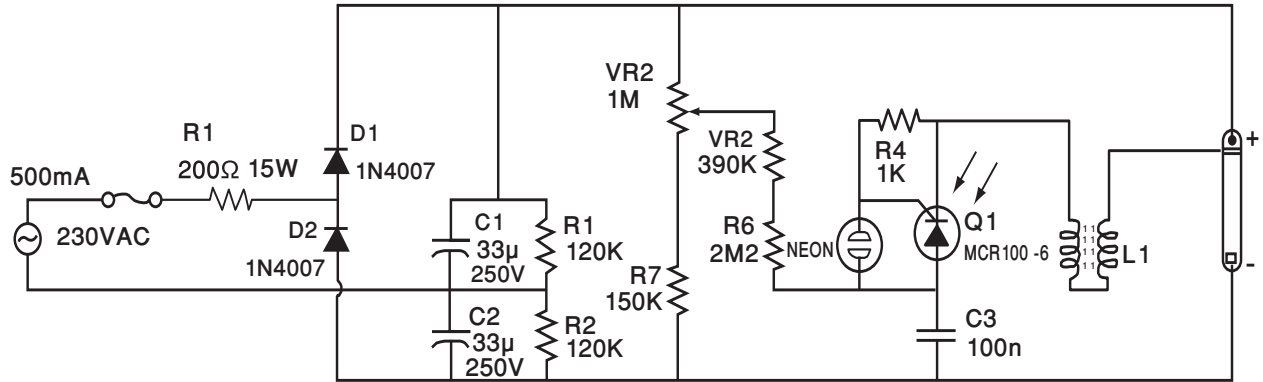
٤- الثايرستور الضوئي (Light Activated SCR: LASCR)



يتميز الثايرستور الضوئي عن باقي العناصر الضوئية بتحملته للتيارات العالية، وهو ذو حساسية عالية للضوء، وله ثلاثة أطراف هي المصعد والمهبط والبوابة، يبيِّن الشكل (١-٢٩) رمز الثايرستور الضوئي.

الشكل (١-٢٩): رمز الثايرستور الضوئي.

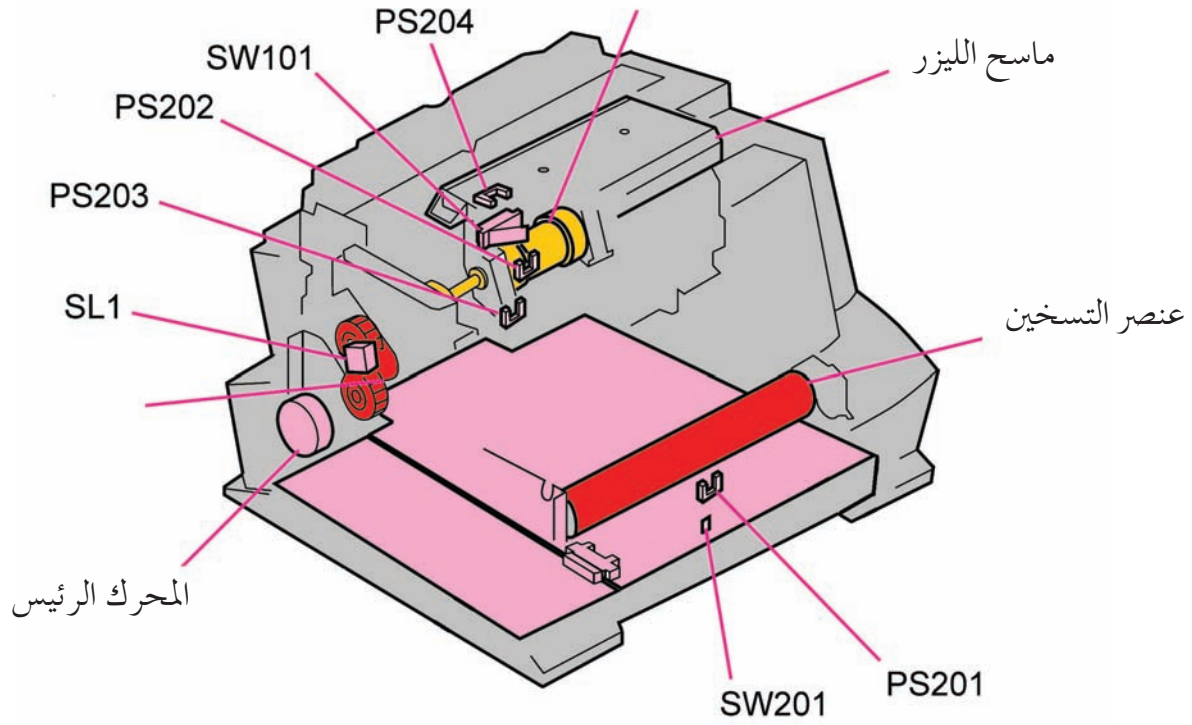
أما الشكل (١-٣٠)، فيبيِّن كيفية استخدام الثايرستور الضوئي في دائرة التغذية للحماية من ارتفاع الفولطية.



الشكل (١-٣٠): استخدام الثايرستور الضوئي في دائرة التغذية.

أما الشكل (٣١-١)، فيبين مخطط موضع مكونات المجسّات المختلفة في طابعة ليزرية، ويبيّن الجدول (٥-١) وظيفة هذه المجسّات.

مجموعة السحب



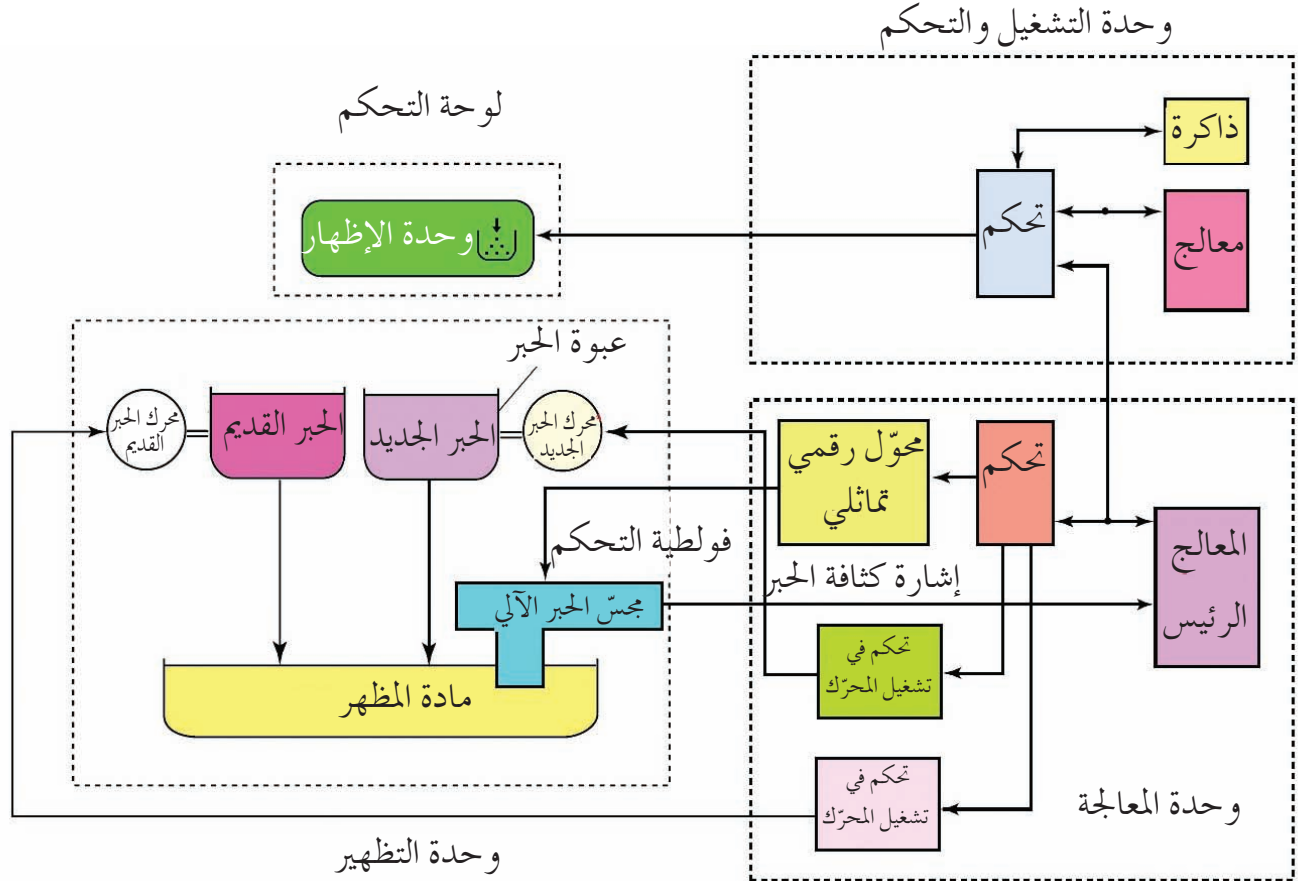
الشكل (٣١-١): مخطط موضع مكونات المجسّات في طابعة ليزرية.

الجدول (٥-١): وظيفة مجسّات الطابعة الليزرية.

الوظيفة	المجس	الرقم
يسمح لمجموعة السحب بسحب الورقة	مرحل ميكانيكي لعملية السحب	SL1
يتحسّس خروج الورقة المطبوعة من مرحلة الصهر، ممّا يؤدي إلى دخول ورقة أخرى	مجسّ خروج الورق	PS 201
يتحسّس وجود الورق الفارغ على درج الورق	مجسّ دخول الورق	PS 202
يتحسّس تزامن بداية الورقة مع الأسطوانة الحساسة للضوء	مجسّ التزامن	PS 203
يتحسّس حالة الباب الخاص بمجموعة الحبر	مجسّ الباب	PS 204

نشاط (١-٥)

- يبين الشكل (١-٣٢) المخطط الصندوقي لنظام تحسس الحبر في آلة تصوير الوثائق، المطلوب:
- بين كيف يعمل هذا النظام.
 - ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب.



الشكل (١-٣٢): المخطط الصندوقي لنظام تحسس الحبر في آلة تصوير الوثائق.

نشاط (١-٦)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الدارة المبينة في الشكل (١-٣٢).

مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم المجسّات المستخدمة في أجهزة تصوير الوثائق وملحقاتها، ثم اعمل جدولاً بأسمائها ووظيفة كل منها، وارسم رموزها.

٥ - وحدات الربط الضوئي (Opto-Couplers)

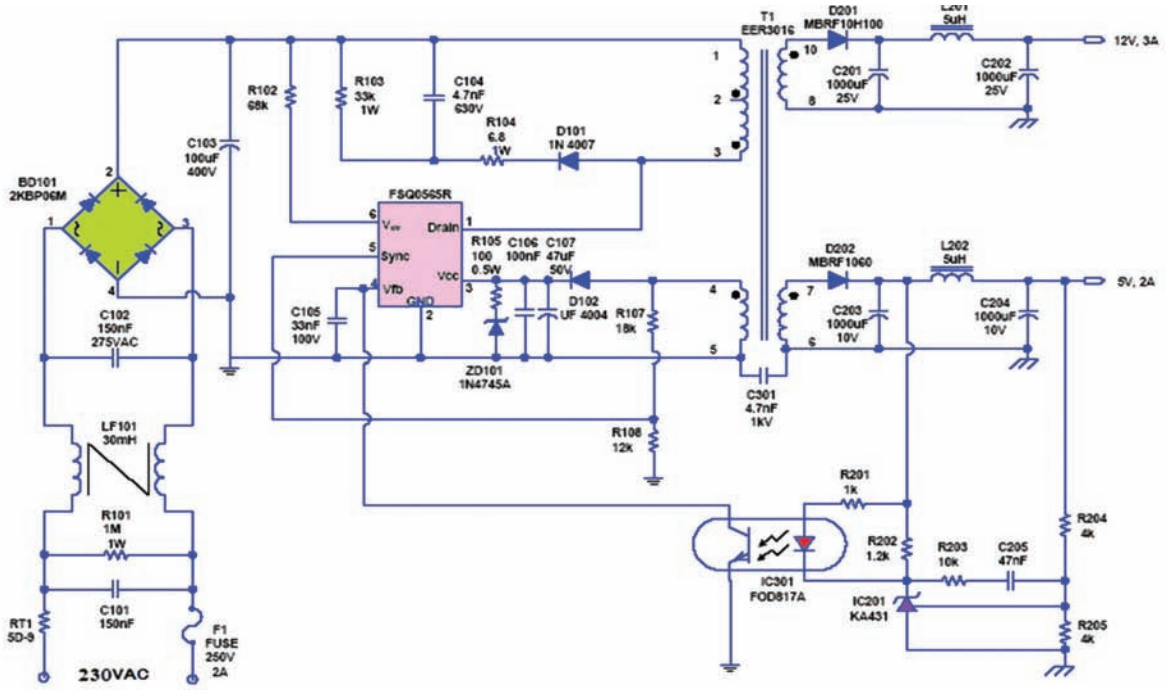
تستخدم في الربط بين مرحلتين يستلزم الربط الكهربائي بينهما، ويكون الربط من خلال عنصر مرسل (ثنائي مشع للضوء) وآخر مستقبل للضوء (مثل الترانزستور الضوئي).

ويبين الجدول (٦-١) الرموز المختلفة لوحدات الربط الضوئي.

الجدول (٦-١): الرموز المختلفة لوحدات الربط الضوئي.

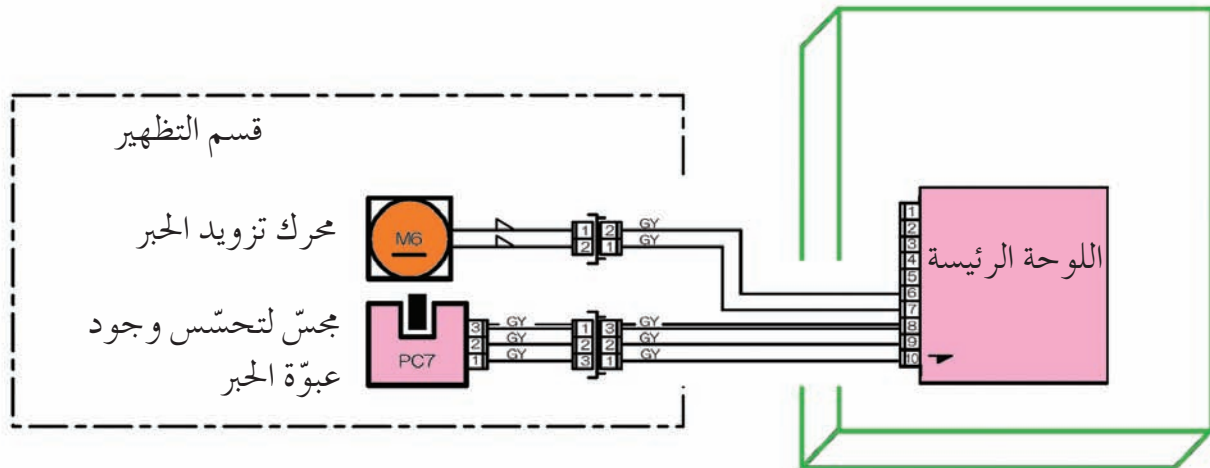
نوع وحدة الربط	الرمز
ثنائي - ترانزستور	
ثنائي - ثايرستور	
ثنائي - ترياك	

يبين الشكل (١-٣٣) المخطط التمثيلي لدائرة التغذية في طباعة الليزر، وتلاحظ من الشكل أن الدارة تستخدم وحدة الربط الضوئي في مرحلة التغذية العكسية.



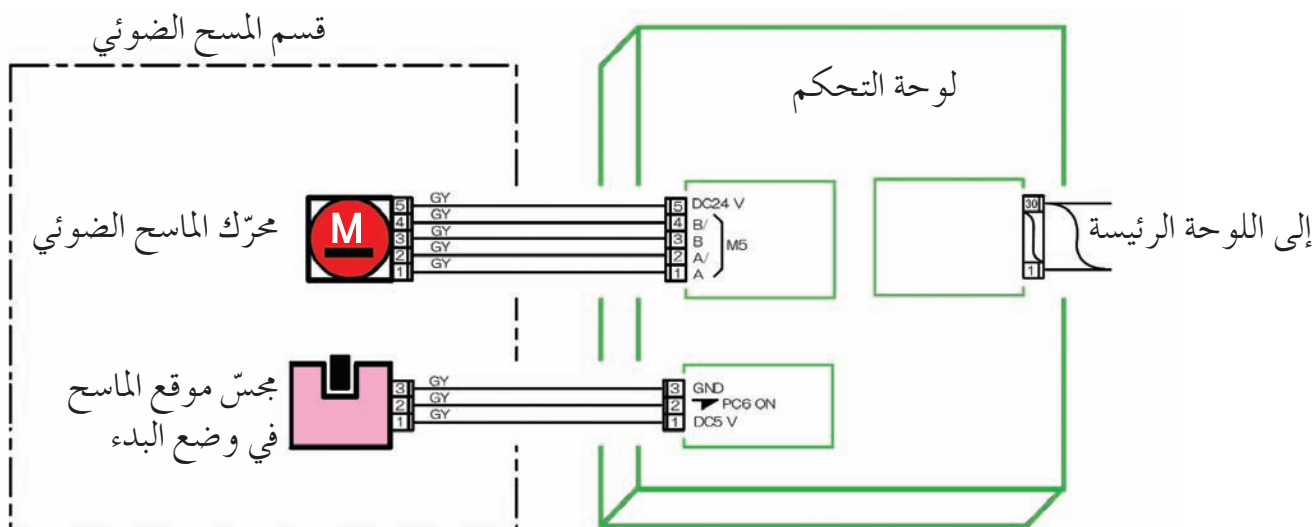
الشكل (١-٣٤): المخطط التمثيلي لدارة التغذية في طابعة الليزر.

أما الشكل (١-٣٤)، فيبين مخطط توصيل لقسم التظهير باللوحة الرئيسة، ويتضمن المخطط مجسًا من نوع الربط الضوئي يتحسّس وجود عبوة الحبر في مكانها الصحيح، وعليه، إمكانية تشغيل محرّك تزويد الحبر، ويظهر كيفية ارتباط كل من المجسّ والمحرّك باللوحة الرئيسة.



الشكل (١-٣٤): مخطط توصيل قسم التظهير باللوحة الرئيسة.

ويبين الشكل (٣٥-١) قسم المسح الضوئي في آلة تصوير كهروستاتيكية ، ويظهر في الشكل كيفية اتصال كل من محرّك الماسح الضوئي ومجسّ موقع الماسح في وضع البدء.



الشكل (٣٥-١): قسم المسح الضوئي في آلة تصوير كهروستاتيكية.

نشاط (٧-١)

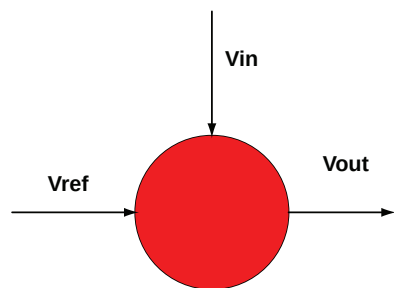
- تتبع الدارة المبينة في الشكل (٣٦-١)، ثم بين ما وظيفة وحدة الربط الضوئي المستخدمة في الدارة .
- مستخدماً برمجية (Circuit Maker)، ارسم الرموز جميعها المبينة في الجدول (٦-١).



مهارات البحث والاتصال

مستخدماً شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم وحدات الربط الضوئي المستخدمة في دارات التغذية المستخدمة مع أجهزة الحاسوب وملحقاتها، ثم ارسم رموزها.

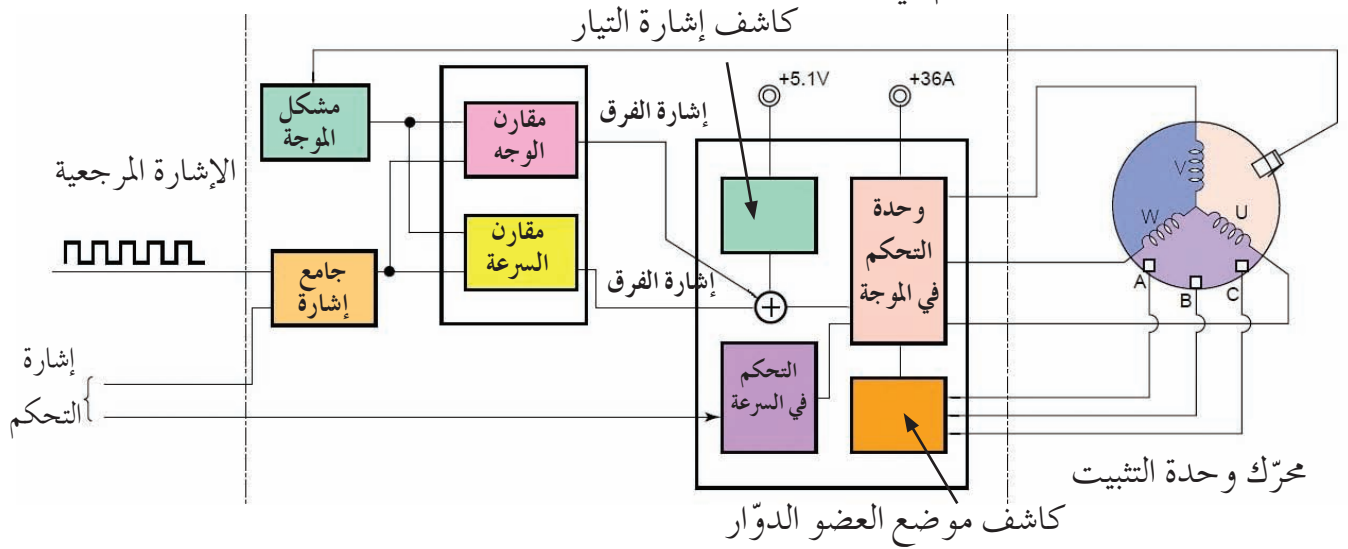
٦- المقارن (Comparator)



الشكل (٣٦-١): رمز المقارن.

وحدة إلكترونية تعمل على مقارنة إشارة مقيسة مع أخرى مرجعية، وتظهر على مخرجه إشارة فولطية مستمرة تتناسب مع مقدار الفرق بين الإشارتين. والمقارن نوعان: مقارن رقمي ومقارن تماثلي، يرمز للمقارن التماثلي كما في الشكل (٣٦-١)، ويتكوّن من مجموعة من العناصر

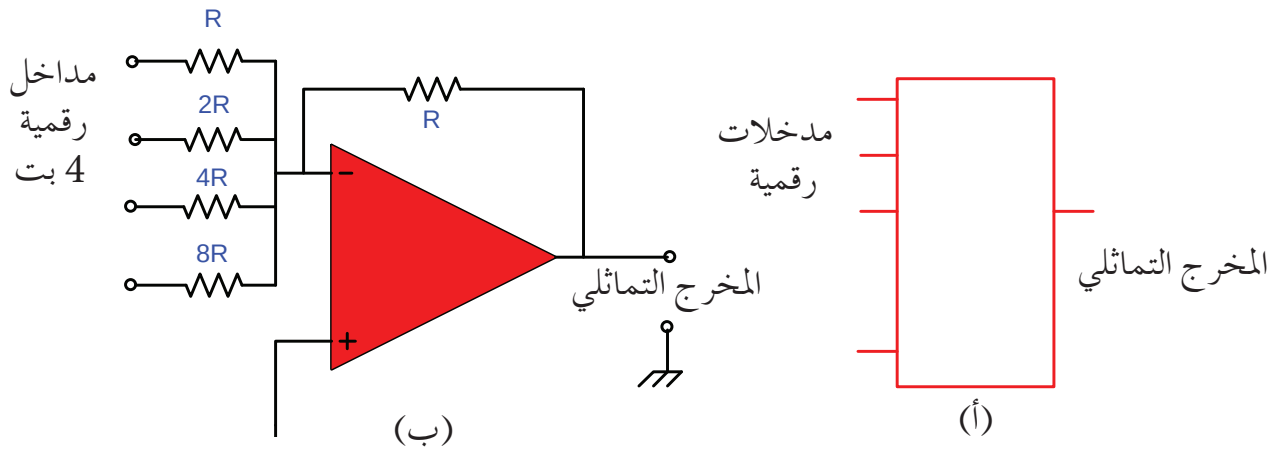
الإلكترونية مرتبطة معاً أو يستخدم مضخم العمليات لهذا الغرض.
يبيّن الشكل (١-٣٧) المخطط الوظيفي لدارة التحكم في محرك وحدة التثبيت في آلة تصوير الوثائق، تلاحظ من المخطط أن المقارن يقوم بجمع الإشارات المختلفة، لذا تظهر على مخرجة إشارة تعمل على التحكم في المحرك.



الشكل (١-٣٧): المخطط الوظيفي لدارة التحكم في محرك وحدة التثبيت في آلة تصوير الوثائق.

٧- محوّل رقمي - تماثلي (Digital-Analog Converter)

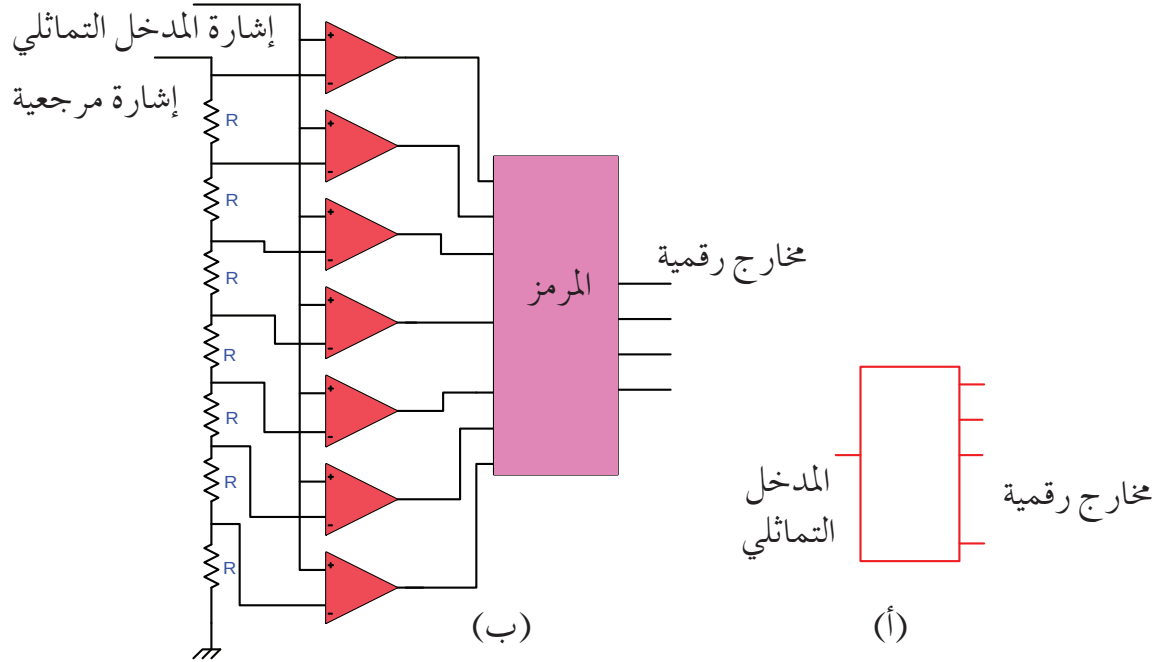
يعمل على تحويل الإشارات الرقمية (بالنظام الثنائي) إلى إشارة تماثلية ، ويمكن بناؤه من مضخم عمليات ومجموعة مقاومات، ويرمز له كما في الشكل (١-٣٩)، والشكل (١-٣٩/ب) يبيّن دارة محوّل رقمي تماثلي باستخدام مضخم عمليات.



الشكل (١-٣٨): رمز محوّل رقمي-تماثلي ودارته.

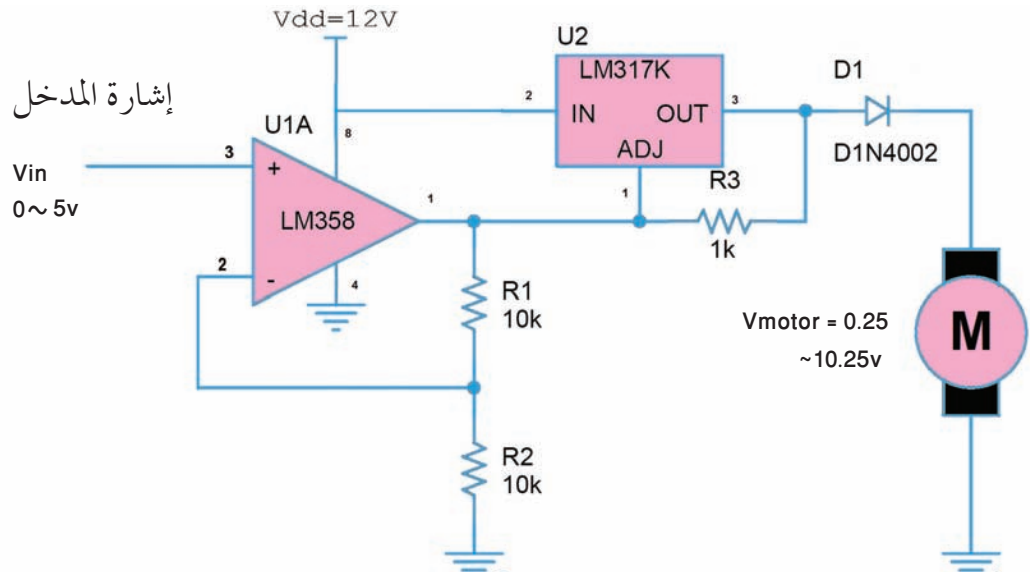
٨- محول تماثلي - رقمي (Analog - Digital Converter)

يعمل على تحويل الإشارات التماثلية إلى إشارة رقمية لاستخدامها في الدارات الرقمية، ويمكن بناؤه من مضخم عمليات ومجموعة مقاومات، ويرمز له كما في الشكل (١-٤٠ أ)، والشكل (١-٣٩ ب) يبين دائرة محول تماثلي - رقمي باستخدام مضخم عمليات.



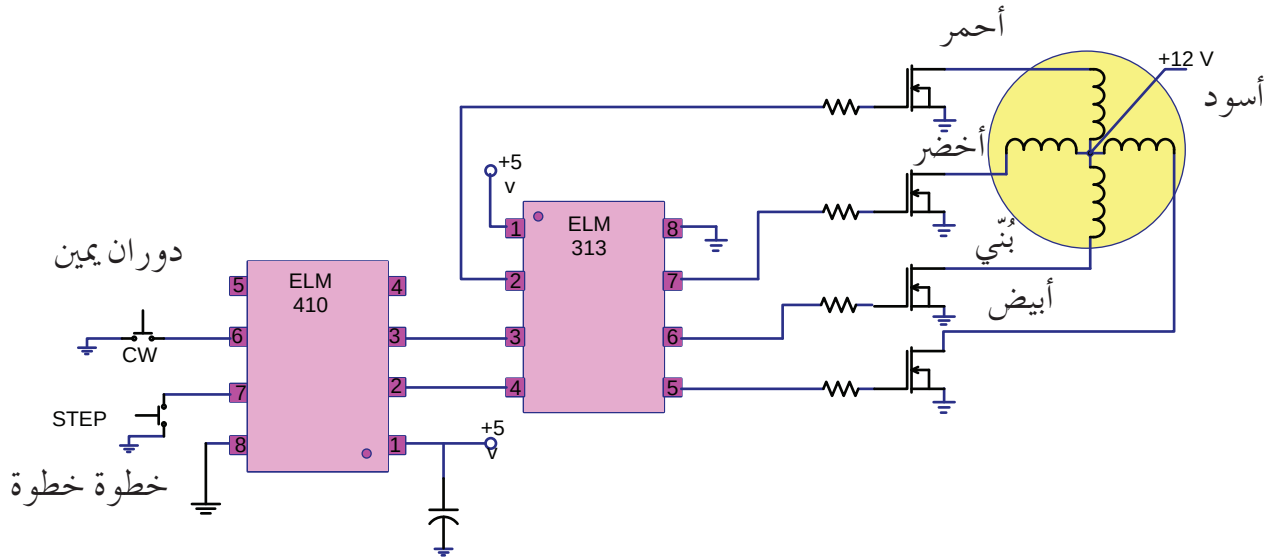
الشكل (١-٣٩): رمز محوّل تماثلي - رقمي ودارته.

يبيّن الشكل (١-٤١) كيفية التحكم في سرعة محرّك تيار مباشر باستخدام دارات متكاملة. ويظهر من الشكل أن فولتية التحكم على المدخل غير العاكس لمضخم العمليات من (صفر إلى ٥) فولط، أما فولتية الخرج التي تحدد سرعة المحرك، فتتراوح من (٠,٢٥ إلى ١٠,٢٥) فولط. أما الدارة المتكاملة (U٢)، فتعمل كمنظم فولتية محكوم بفولتية خرج مضخم العمليات.



الشكل (٤٠-١): التحكم في سرعة محرك تيار مباشر باستخدام دارات متكاملة.

يبيّن الشكل (٤١-١) دائرة تحكم في محرك خطوة ذي أربعة ملفات، وذلك باستخدام دارات متكاملة وترانزستورات تأثير المجال. ومن الجدير بالذكر أن فولتية تشغيل هذا النوع من المحركات تكون على شكل نبضات.



الشكل (٤١-١): دائرة تحكم في محرك خطوة.

- اقرأ الدارة المبينة في الشكل (١-٤١)، ثم بيّن كيف يتم التحكم في عمل المحرّك من خلال الإشارة المغذاة من المقارن.
- مستخدماً برمجية (Circuit Maker)، ارسم المخطط المبين في الشكل (١-٤٢)، والذي يبيّن دائرة تحكم في محرّك خطوة ذي أربعة ملفات، وذلك باستخدام دارات متكاملة وترانزستورات تأثير المجال.



مهارات البحث والاتصال

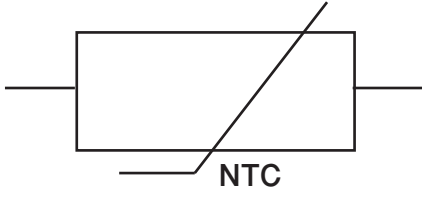
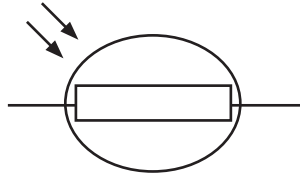
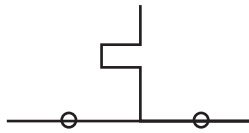
مستخدماً شبكة الإنترنت، ابحث عن المحولات التماثلية الرقمية ورموزها، ثم ناقش ذلك مع زملائك.



تمارین

تمرين (١-١)	أكمل الجدول (٧-١) المبيّن أدناه بأسماء العناصر المستخدمة في أنظمة الحماية و التحكم ورموزها.
-------------	---

الجدول (٧-١)

الرقم	الاسم	الرمز
١		
٢	مرحل ميكانيكي	
٣		
٤	ترانزستور ضوئي	
٥		

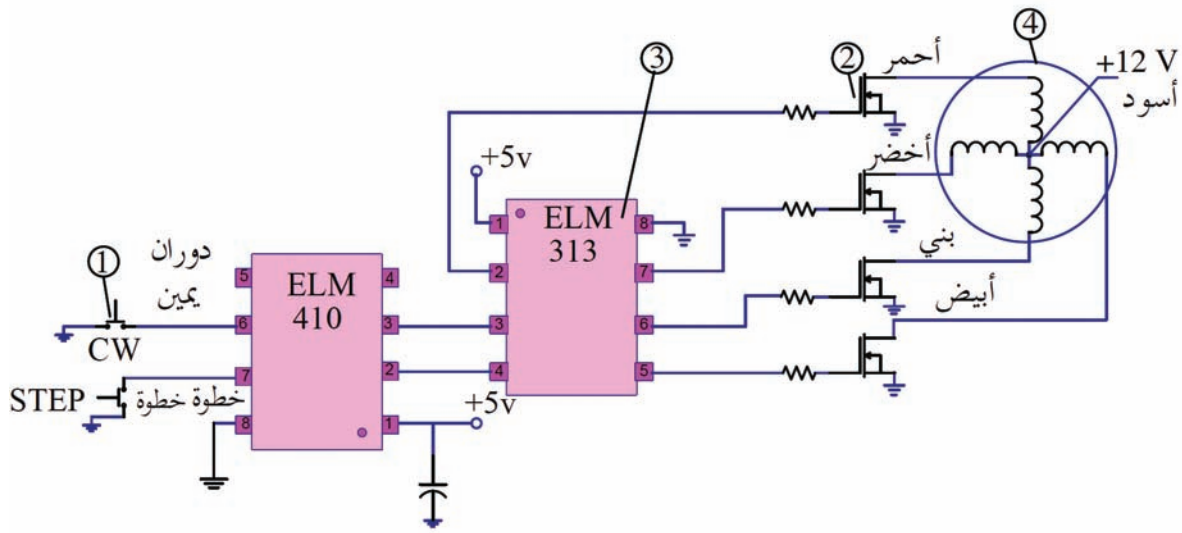
تمرين (١-٢)

يبين الشكل (١-٤٣) دائرة تحكم في محرك خطوة باستخدام دارات متكاملة، ومنه أجب عما يأتي:

١ - سم الأجزاء المشار إليها بالأرقام من (١ إلى ٣).

٢ - أعد رسم الدارة باستخدام ترانزستورات ثنائية الوصلة من نوع (NPN).

٣ - ما نوع المحرك (٤)؟ وما شكل إشارة الفولطية على أطرافه؟



الشكل (١-٤٣): دائرة التحكم في محرك الخطوة باستخدام دارات متكاملة.

تمرين (٣-١)

صل عناصر التحكم في الشكل (١-٤٤) لتشغيل الأحمال، ثم اعمل جدولاً بأسماء العناصر والوحدات المبينة في هذا الشكل.

مسخن مصباح مرحل ميكانيكي

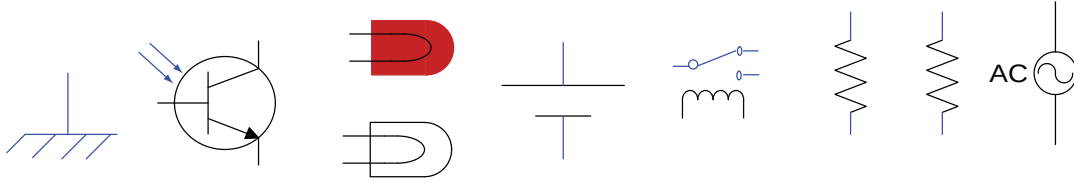


الشكل (١-٤٤)

تمرين (٤-١)

صل العناصر المبينة في الشكل (٤٥-١) للحصول على دائرة تحكم، بحيث تعمل الدارة كما يأتي:

عند سقوط الضوء على الترانزستور يضيء المصباح الأحمر، وفي حالة عدم وجود ضوء على الترانزستور، فإن المصباح الأخضر يبقى مضاءً، علماً بأن المصباحين تعمل بالفولطية المتناوبة.



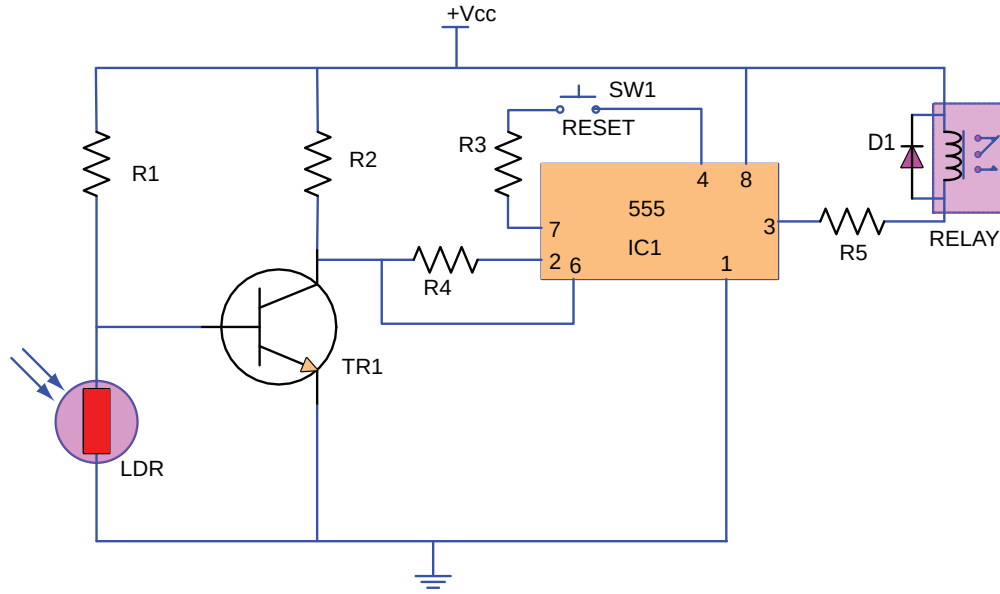
الشكل (٤٥-١)

تمرين (٥-١)

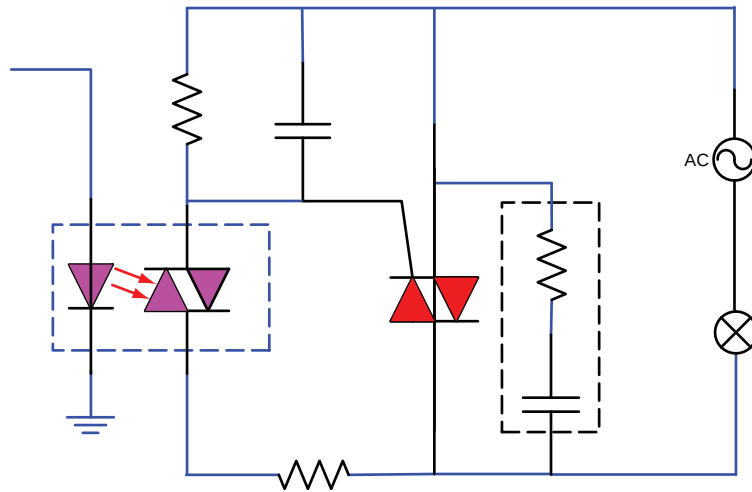
يبين الشكل (١-٤٦) دائرة تحكم تعمل عند حجب الضوء عن المقاومة الضوئية، وتستخدم مرحلاً مغناطيسياً للربط بين دارتي التحكم والحمل، المطلوب :

١ - إعادة رسم الدارة باستخدام وحدة الربط ودائرة تشغيل الحمل المبينة في الشكل (١-٤٧).

٢ - عمل جدول بأسماء عناصر ووحدات التحكم في الدارة بعد التعديل.



الشكل (١-٤٦).

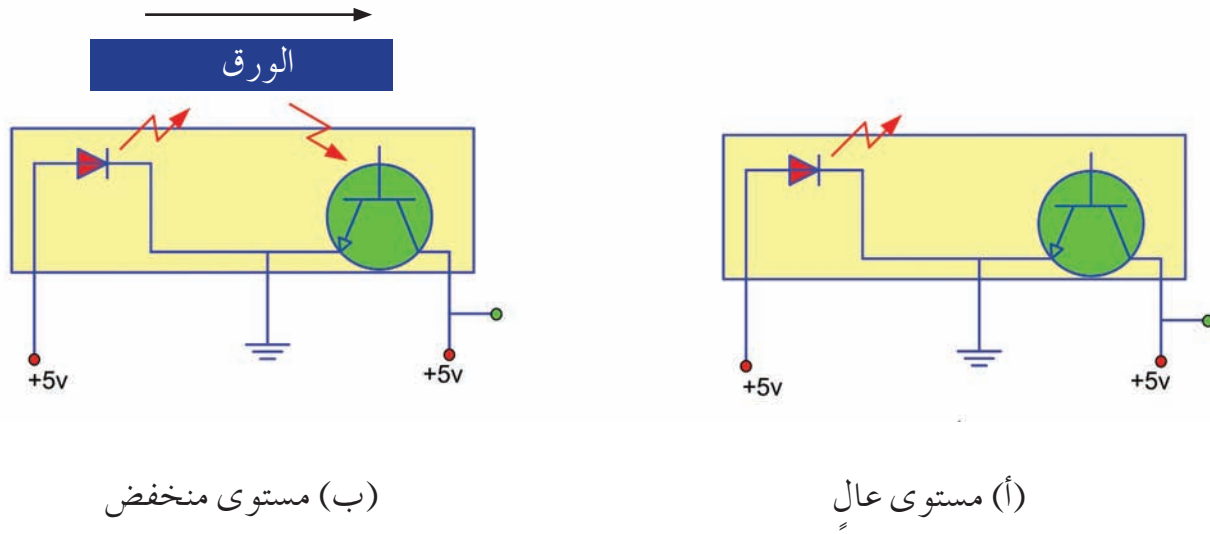


الشكل (١-٤٧).

تمرين (٦-١)

يبين الشكل (٤٨-١) مجسّ تحسس حركة الورق في آلة تصوير الوثائق، ومنه أجب عمّا يأتي:

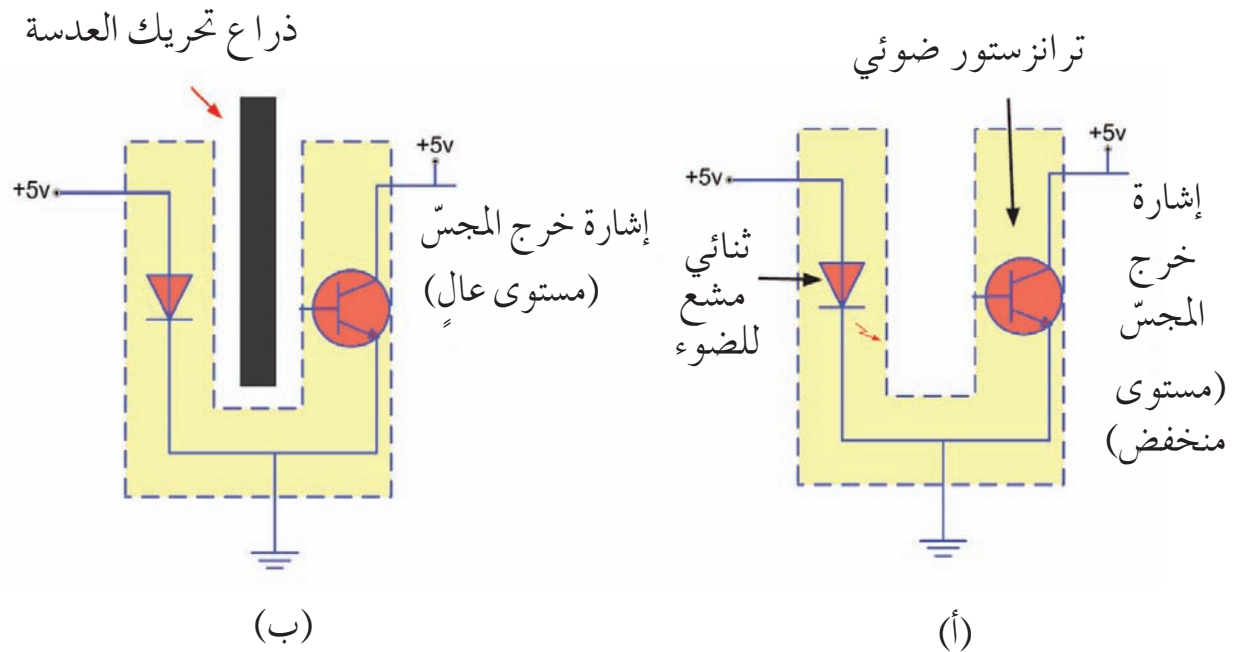
- ١ - فسّر سبب علو مستوى الإشارة على مخرج المجسّ في الشكل (٤٨-١/أ)، وانخفاض مستوى الإشارة على المجسّ في الشكل (٤٨-١/ب).
- ٢ - ارسم المجسّ بمقياس رسم مناسب في الحالتين.



الشكل (٤٨-١): مجسّ التحسس لحركة الورق في آلة تصوير الوثائق.

تمرين (٧-١) يبين الشكل (١-٤٩) مجسّ تحسّس حركة ذراع العدسة في آلة تصوير الوثائق، ومنه أجب عما يأتي:

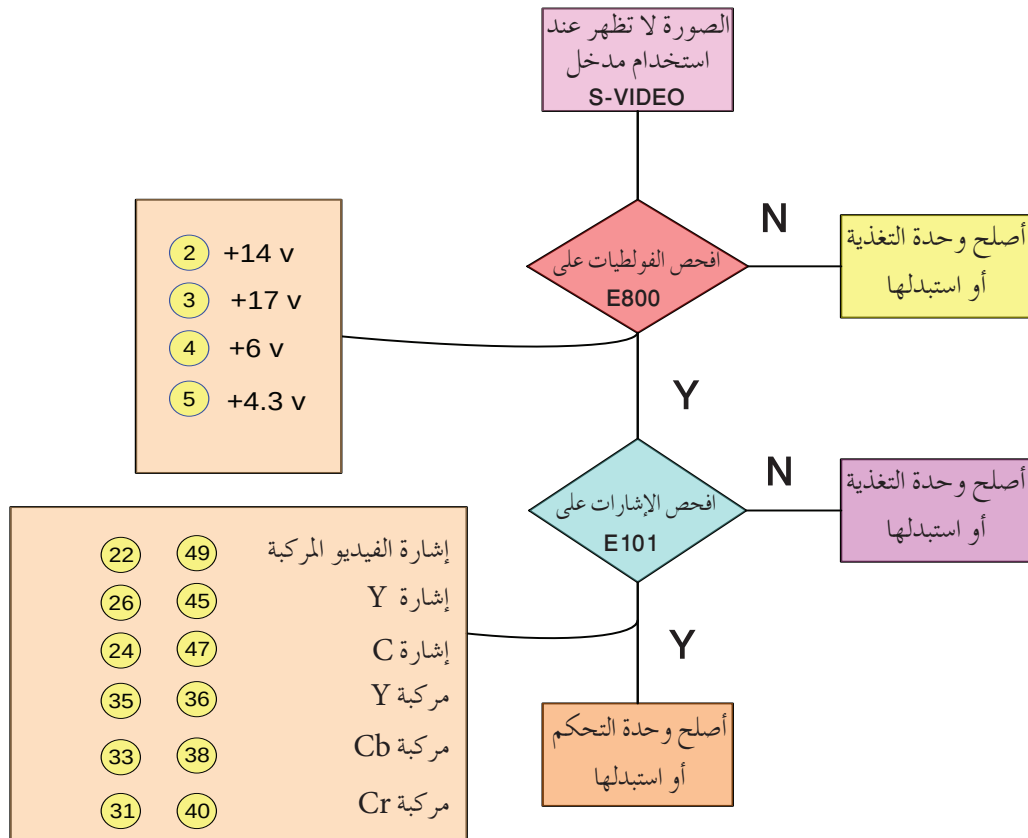
- ١ - فسّر سبب انخفاض مستوى الإشارة على مخرج المجسّ في الشكل (١-٤٩ أ)، وعلو مستوى الإشارة على المجسّ في الشكل (١-٤٩ ب).
- ٢ - ارسم المجسّ بمقياس رسم مناسب في الحالتين.



الشكل (١-٤٩).

الوحدة الثانية

مفططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب



- ما أهمية استخدام مخططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب؟
- ما أهم طرق تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب؟
- ما أهم أنواع مخططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب؟

تتعرض الأجهزة الإلكترونية لمجموعة من الأعطال، وعليه فعند تعرض أي جهاز لعطل ما، يجب اتخاذ عدة خطوات قبل البدء بعملية الإصلاح ومنها عزل الجهاز أو النظام عن مصدر التغذية، والاستفسار من المستخدم عن كيفية حدوث العطل، والتأكد من سلامة مصدر التغذية، وتحديد ما إذا كان العطل هو توقف الجهاز كاملاً عن العمل أم عطلاً جزئياً، وكذلك التأكد من التوصيلات وسلامتها.

لابدّ لفني الصيانة من امتلاك المعلومات الكافية عن مفهوم التشخيص العام للأعطال (Troubleshooting)، من حيث تحديد الاحتمالات المسببة للأعطال الفنية، وذلك بناءً على التحليل المبدئي والتمهيدي لأعراضها، وللحصول على هذه المعلومات يجب الرجوع إلى ما يأتي :

- الخصائص الفنية للجهاز.
- إرشادات التشغيل وأدلة الصيانة والنشرات الفنية للأعطال التي تتضمن مخططات تشخيص الأعطال و الاحتمالات الممكنة للعطل.
- المخططات الصندوقية للأجهزة .
- المخططات التمثيلية للأجهزة .

إن عملية تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب، تعتمد بشكل رئيس على عدد من خطوات التفكير المنطقي، التي تتطلب فهماً لمبدأ عمل كل وحدة من وحدات الجهاز بصورة منفصلة، ولأن معظم الأجهزة المكتبية تتضمن أجزاء ميكانيكية وكهربائية، لذا يلزم أيضاً الاعتماد على حواسّ النظر والسمع والشم واللمس في تحديد مكان العطل وشكله، ويمكن حصر أسباب الأعطال في سببين رئيسيين، هما:

- أسباب خارجية: تنتج من سوء استخدام الجهاز أو تشغيله في ظروف غير مناسبة من ارتفاع نسبة الرطوبة، أو ارتفاع حرارة الوسط الموجود فيه، أو سقوط مادة سائلة أو كيميائية عليه، أو غير ذلك.

- أسباب داخلية: تحدث نتيجة تقادم مكونات الجهاز وانتهاء عمرها التشغيلي، أو الاستخدام لفترات طويلة، وتشمل أيضاً أعطال البرمجة للأجهزة القابلة للبرمجة.

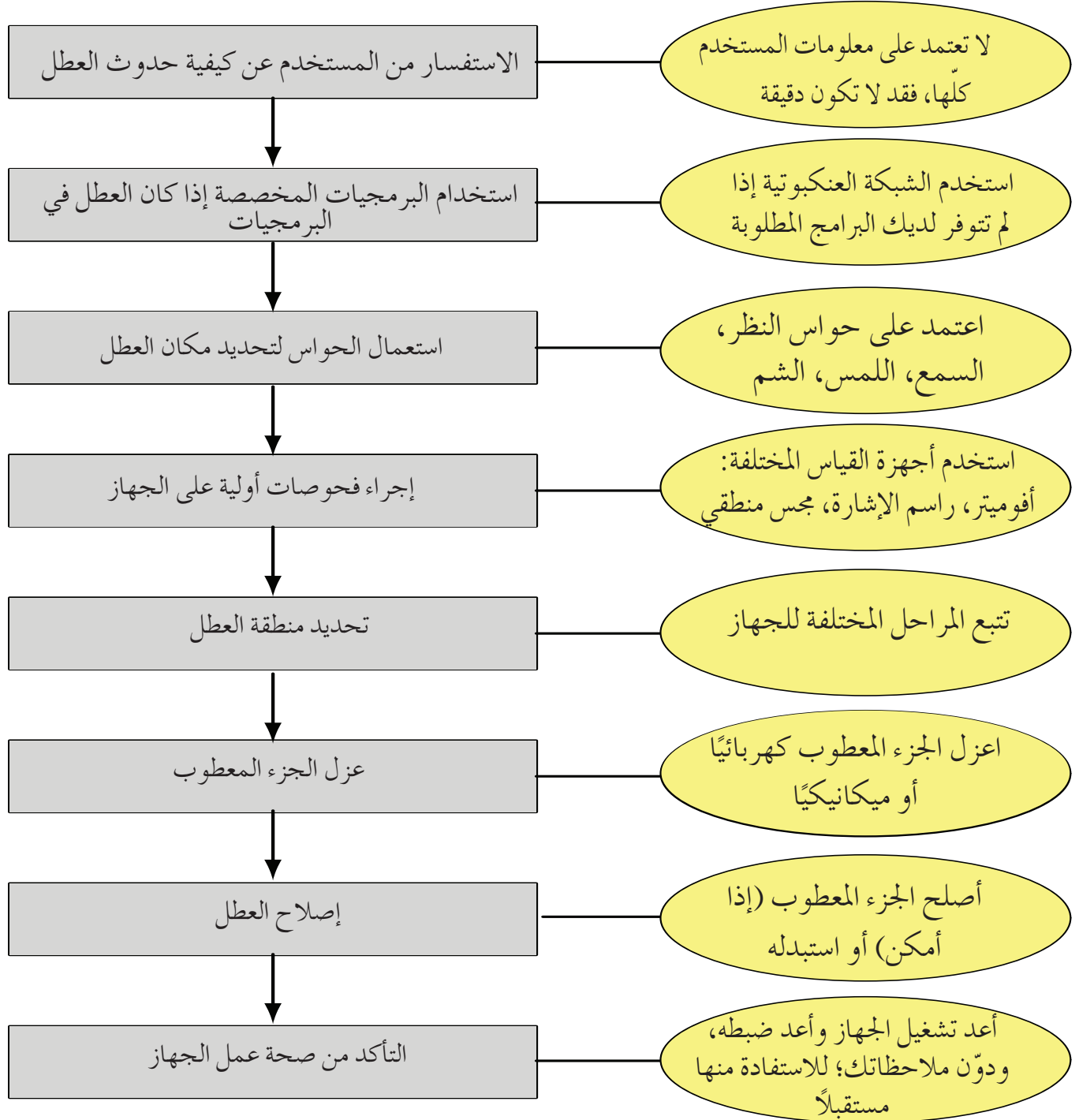
تبحث هذه الوحدة في كيفية قراءة مخططات تشخيص الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب ورسمها.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تقرأ المخططات الصندوقية لتشخيص الأعطال وترسمها.
- تفسّر المخطط الصندوقي لتسلسل عملية تشخيص الأعطال.
- تقرأ مخططات تتبع الإشارة لتشخيص الأعطال.
- تقرأ مخطط تشخيص الأعطال في حالة تعليق (تحشير) الورق في آلة تصوير الوثائق وترسمه.
- تقرأ مخطط تشخيص الأعطال في حالة عدم ظهور الصورة المعروضة من جهاز عرض البيانات وترسمه.
- ترسم مخططات صندوقية لتشخيص الأعطال باستخدام مبدأ تتبع الإشارة.
- ترسم مخططات التشخيص العامة للأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب باستخدام برمجيات الحاسوب المختلفة، مثل (Circuit Maker، Workbench)

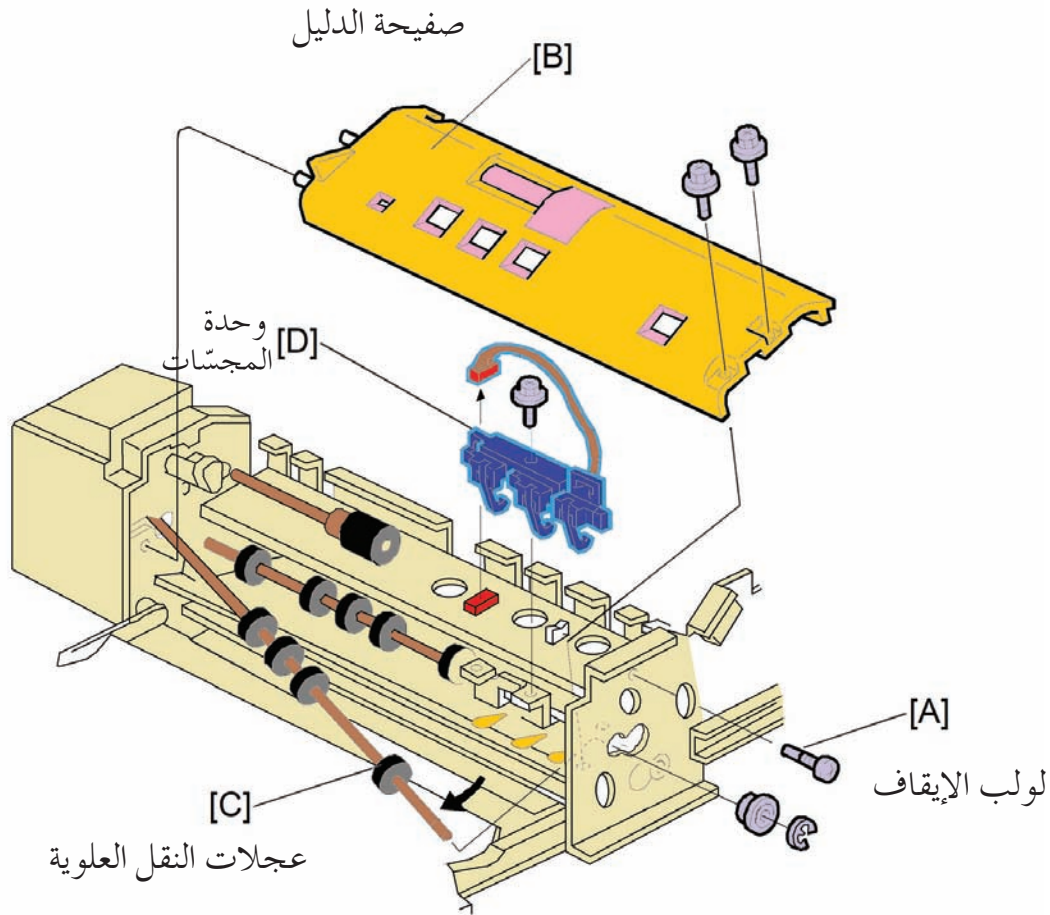
أولاً: خطوات تشخيص الأعطال (Faults Diagnostic)

مجموعة من الخطوات المنطقية تتبع في عملية تشخيص الأعطال وإصلاحها، ولا تعتمد على الصدفة بل على مهارة الفني وخبرته بشكل رئيس، وعلى توفر التجهيزات اللازمة لتسهيل المهمة، ويبيّن الشكل (٢-١) هذه الخطوات.



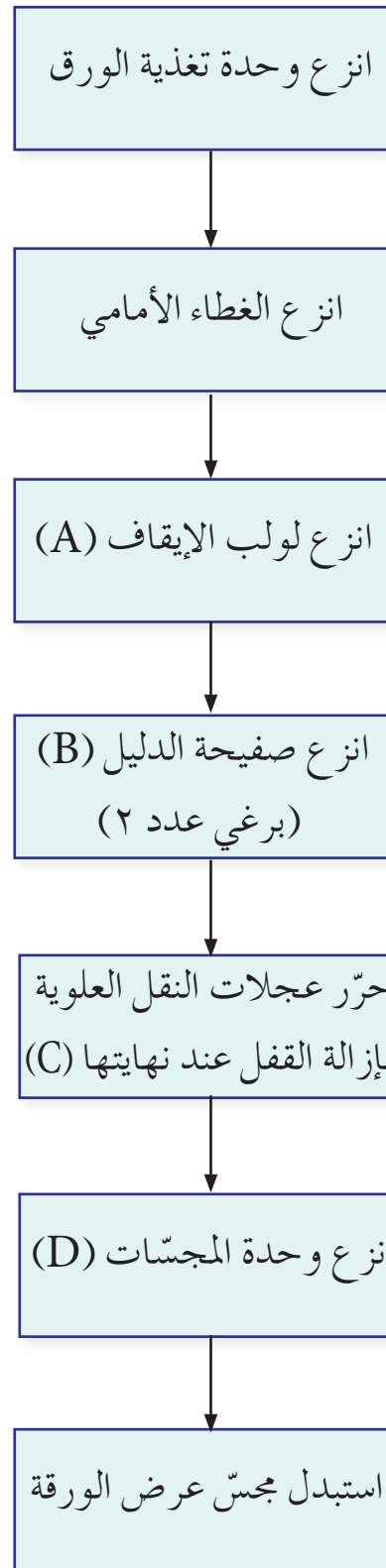
الشكل (٢-١): خطوات تشخيص الأعطال.

تعمل الشركات الصانعة عند تصنيع الأجهزة على ترقيم العناصر الإلكترونية في الجهاز بأرقام تدل على وظيفتها وعددها، فمثلاً الرقم (R215) يعني أن العنصر المشار إليه بالرقم هو مقاومة ثابتة تعمل ضمن قسم تبدأ عناصره بالعدد (200)، والعدد (15) يشير إلى ترتيب هذه المقاومة في القسم نفسه وهكذا يشار لكل عنصر برمز خاص، أما القطع الميكانيكية فتوضع عليها رموز وأرقام متسلسلة، ويمكن من خلال مخططات مواضع المكونات الملحقة بدليل الصيانة التعرف شكلها وطريقة تركيبها، وفي بعض أنواع القطع الميكانيكية، مثل التروس والحدبات توضع علامة مميزة تساعد على تركيبها في الاتجاه الصحيح. يبين الشكل (٢-٢) مخطط مواضع مكونات لمجموعة عناصر ميكانيكية في آلة تصوير.



الشكل (٢-٢): مخطط مواضع مكونات لمجموعة عناصر ميكانيكية في آلة تصوير الوثائق.

أما الشكل (٢-٣)، فيبيّن خطوات نزع مجسّات تحديد حجم الورقة من موقعها.



الشكل (٢-٣): خطوات نزع المجسّات من موقعها.

- اكتب الخطوات المنطقية المتبعة في عملية تشخيص الأعطال الآتية في جهاز الحاسوب الشخصي:
- جهاز الحاسوب لا يعمل ومصباح بيان التغذية غير مضاء.
 - جهاز الحاسوب يعمل على إعادة التشغيل باستمرار.



مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن خطوات تشخيص الأعطال (Faults Diagnostic) لإحدى آلات تصوير الوثائق.

ثانيًا: استخدام المخططات في تشخيص الأعطال

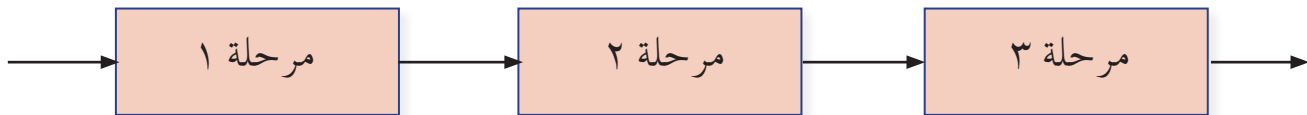
تعدّ المخططات بأنواعها المختلفة ذات أهمية كبيرة في استكشاف الأعطال وإصلاحها بالطرق العلمية، حيث تعطي الفكرة الكاملة عن كيفية ارتباط عناصر النظام ببعضها بعضًا، كما تظهر المواصفات الفنية للعناصر، و تساعد على فهم عمل النظام.

١ - استخدام المخططات الصندوقية والوظيفية

درست سابقًا المخططات الصندوقية والوظيفية للأجهزة، ولهذين النوعين أهمية كبيرة في عملية الصيانة، إذ تعطي فكرة كاملة عن تسلسل عمل المراحل المختلفة للأجهزة، وكيفية ارتباطها معًا، وللمخطط الوظيفي ميزة مهمة، حيث تظهر أشكال الإشارات وقيم الفولتيات التي يمكن تتبعها باستخدام جهاز راسم الإشارة.

عند استخدام المخططات الصندوقية تجد أن الإشارة تنقل من مرحلة إلى أخرى بعدة أشكال تسمى ممرات الإشارة، والتي يمكن تصنيفها إلى:

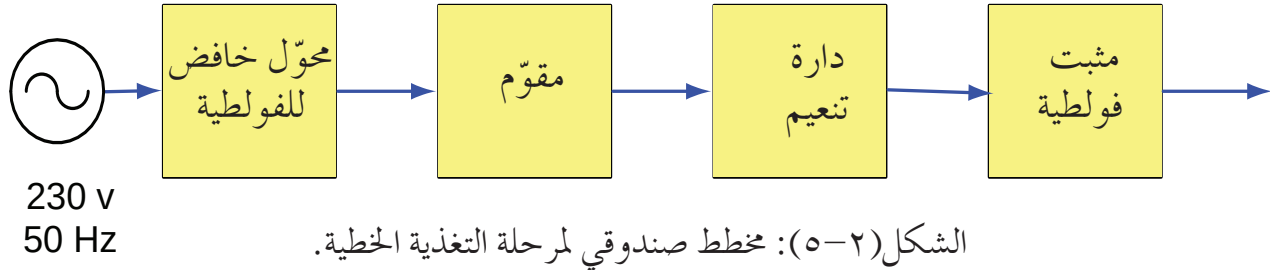
- أ - ممر خطي: يتم في هذا النوع تتبع الإشارة بشكل خطي باتجاه الأسهم، ويبيّن الشكل (٢-٢) - (٤) هذا النوع من الممرات.



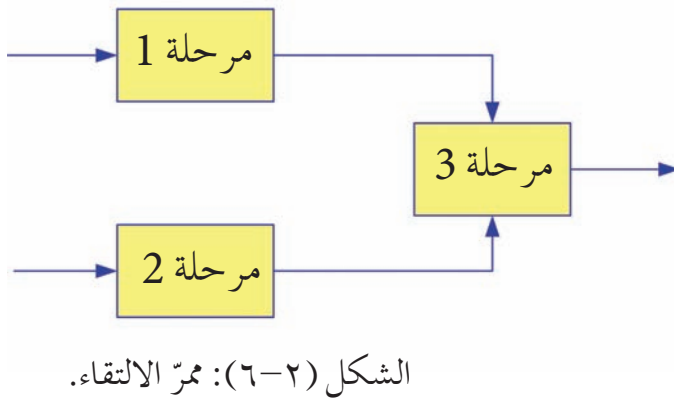
الشكل (٢-٤): ممر خطي.

مثال (٢-١) ◆

يبين الشكل (٢-٥) مخططاً صندوقياً لمرحلة التغذية الخطية، وهو من نوع الممرات الخطية.

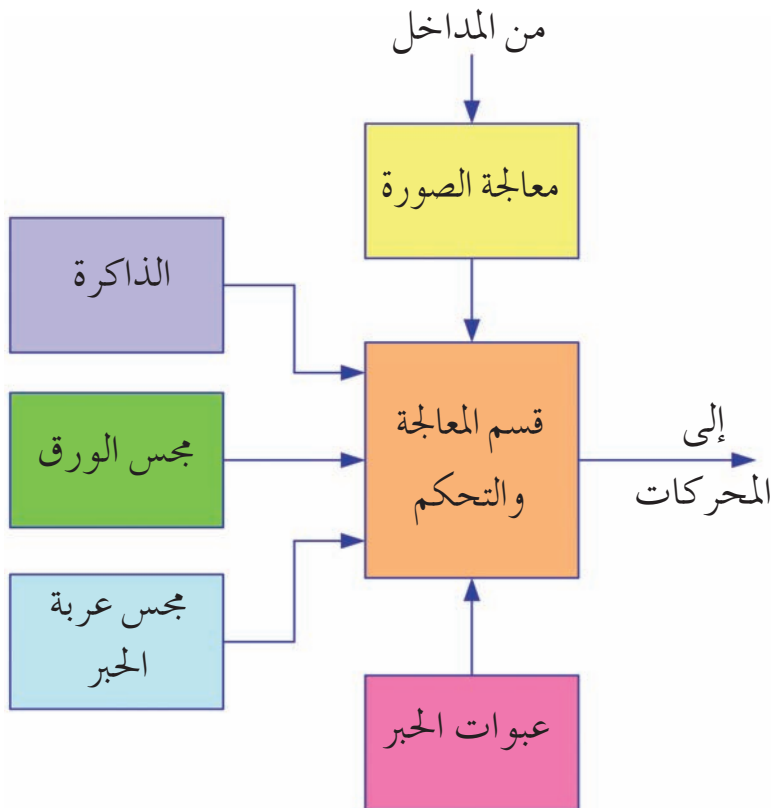


ب- ممر الالتقاء: في هذا النوع يلتقي خرج مرحلتين مختلفتين في مرحلة ثالثة، يكون خرجها معتمداً على المرحلتين السابقتين، ويبين الشكل (٢-٦) هذا النوع من الممرات.

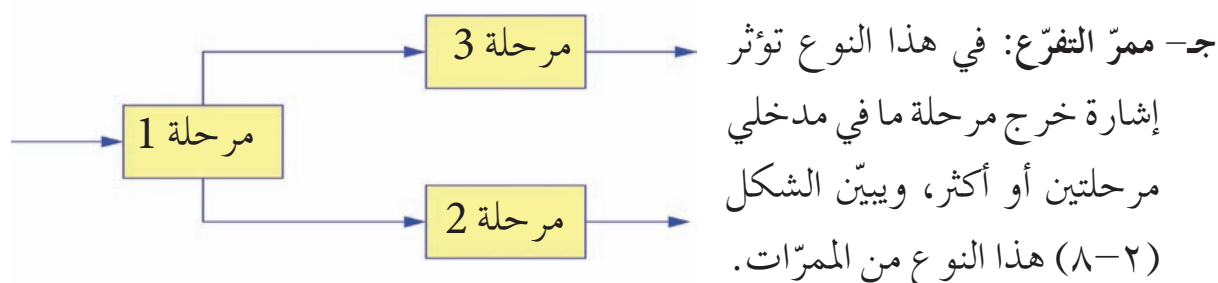


مثال (٢-٢) ◆

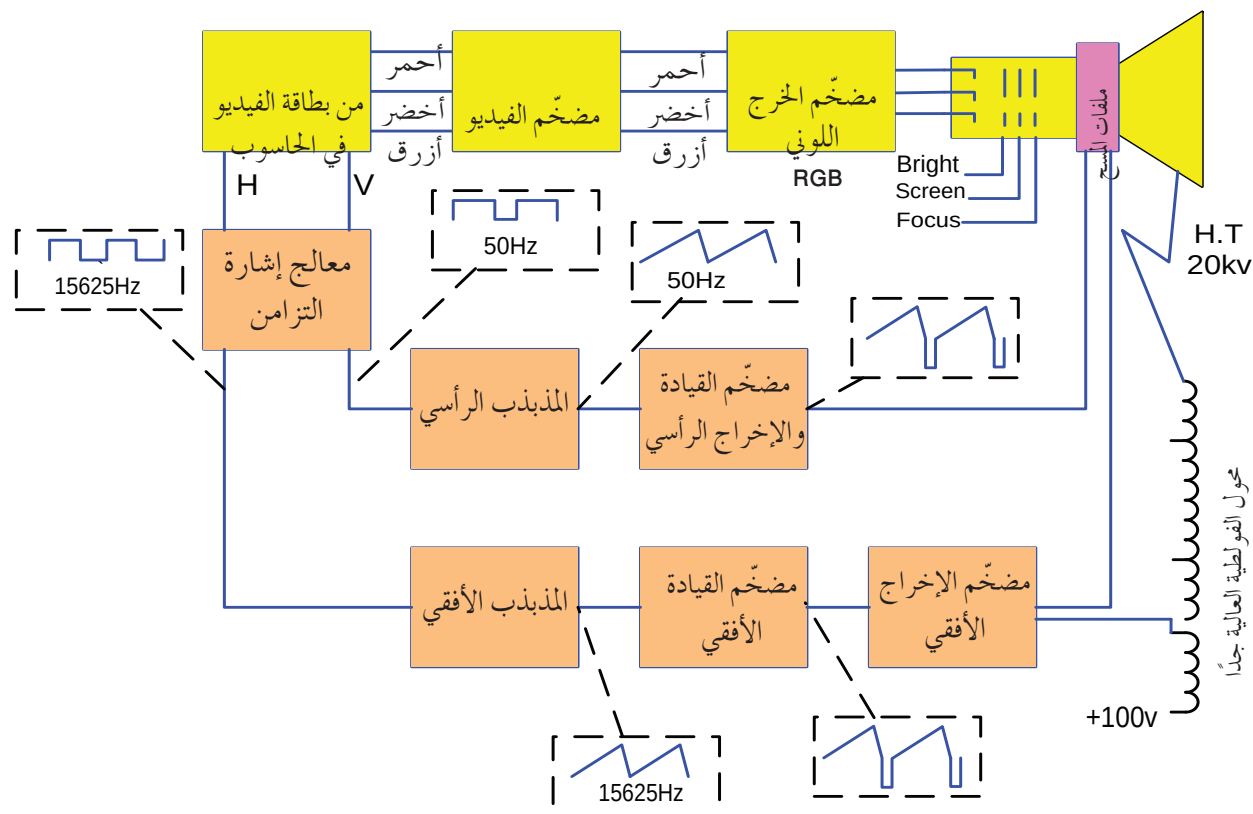
يبين الشكل (٢-٧) مخططاً صندوقياً لطابعة ملونة، ويظهر في الشكل أن إشارات خرج المراحل المختلفة تلتقي عند مرحلة المعالج المركزي.



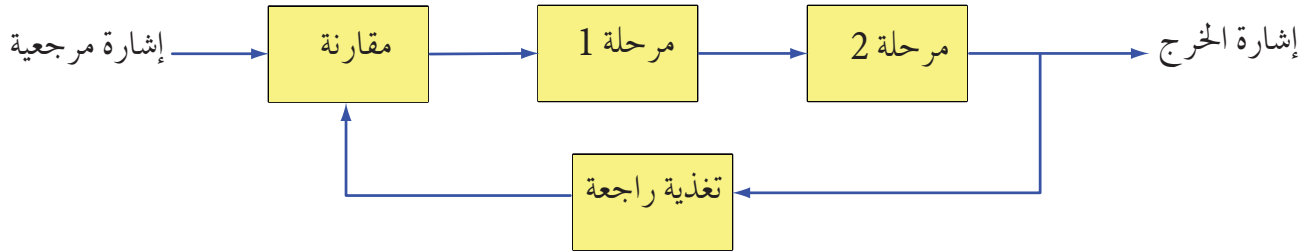
الشكل (٢-٧): مخطط صندوقي لطابعة ملونة.



مثال (۲-۳)

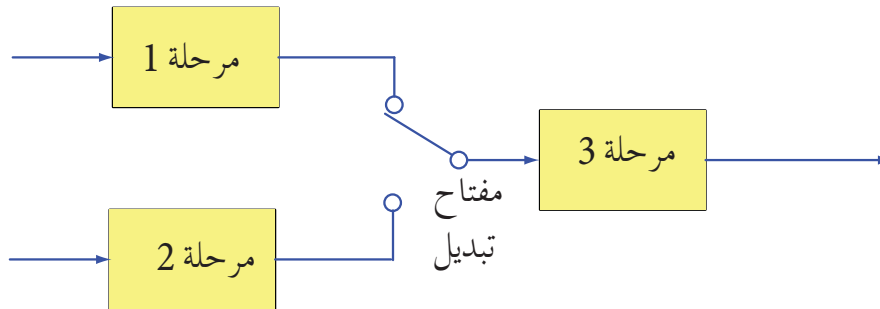


د - ممرّ التغذية الراجعة: يتم في هذا النوع إعادة جزء من إشارة خرج مرحلة نهائية في قسم ما إلى مرحلة مقارنة؛ لمقارنتها بإشارة مرجعية، والفرق بين الإشارتين يكون بمثابة إشارة دخل للقسم المذكور، حيث يستخدم ممر التغذية الراجعة للحصول على مستوى ثابت لإشارة الخرج النهائية. يبيّن الشكل (١٠-٢) أحد ممرّات التغذية الراجعة.



الشكل (١٠-٢): ممر التغذية الراجعة.

هـ - ممرّ التبديل: في هذا النوع يعتمد مدخل مرحلة ما على وضعية مفتاح ينتقي عدة إشارات خرج لمراحل سابقة. يبيّن الشكل (١٢-٢) أحد ممرّات تبديل، وقد يكون المفتاح ميكانيكيًا أو إلكترونيًا.



الشكل (١١-٢): ممر تبديل.

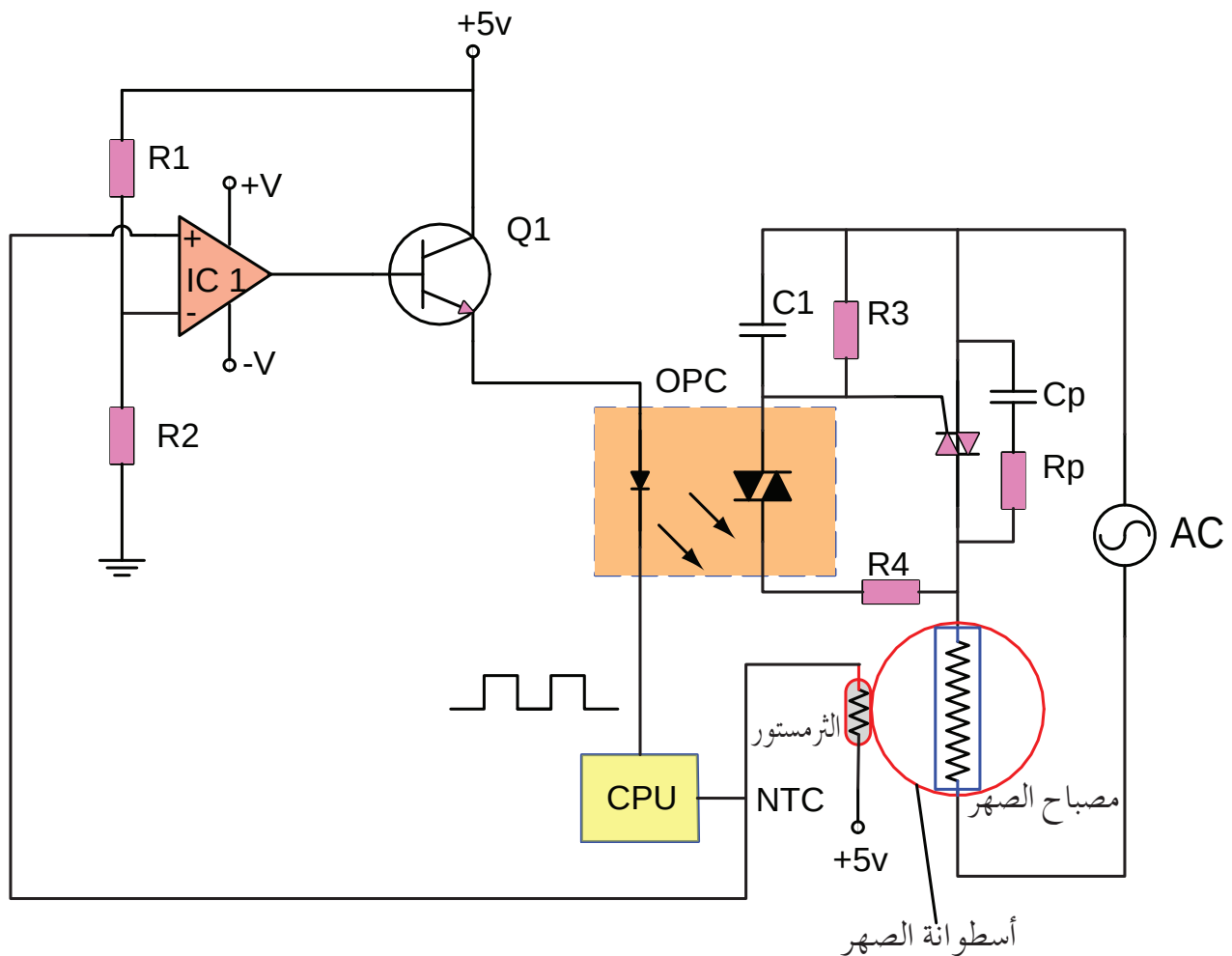
٢ - استخدام المخططات التمثيلية

ولهذا النوع من المخططات أهمية كبيرة في تشخيص الأعطال المختلفة وإصلاحها، حيث تبيّن المخططات التمثيلية كيفية اتصال عناصر النظام كلها معًا، وكذلك مواصفاتها الفنية، مما يساعد على تحديد العنصر المسؤول عن العطل وبالتالي استبداله.

وفي بعض الأعطال ترتفع حرارة العنصر لدرجة تختفي المواصفات الفنية المكتوبة عليه، فتستطيع باستخدام المخطط التمثيلي استخراج المواصفات الأصلية بالاستعانة بالرقم المكتوب على اللوحة المطبوعة.

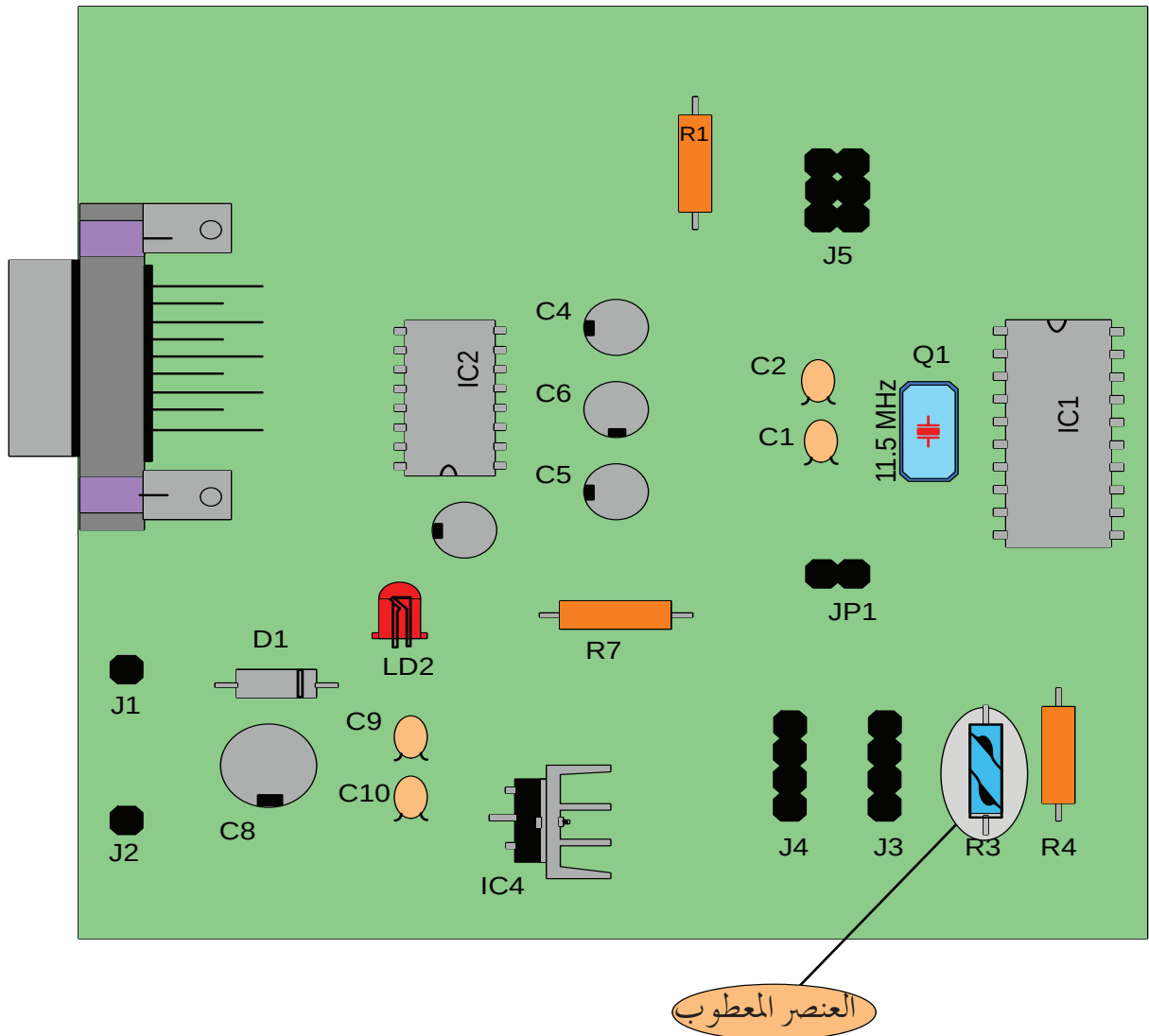
مثال (٢-٤)

يبين الشكل (٢-١٢) مخططاً تمثيلاً لوحدة الصهر في آلة تصوير كهترستاتيكية، ويظهر في الشكل ممر التغذية الراجعة الذي يبدأ من الثرمستور (NTC)، ثم إلى المقارن (IC1) الذي تكون إشارة خرجه فولتية مباشرة تتحكم في فولتية تشغيل وحدة الصهر.

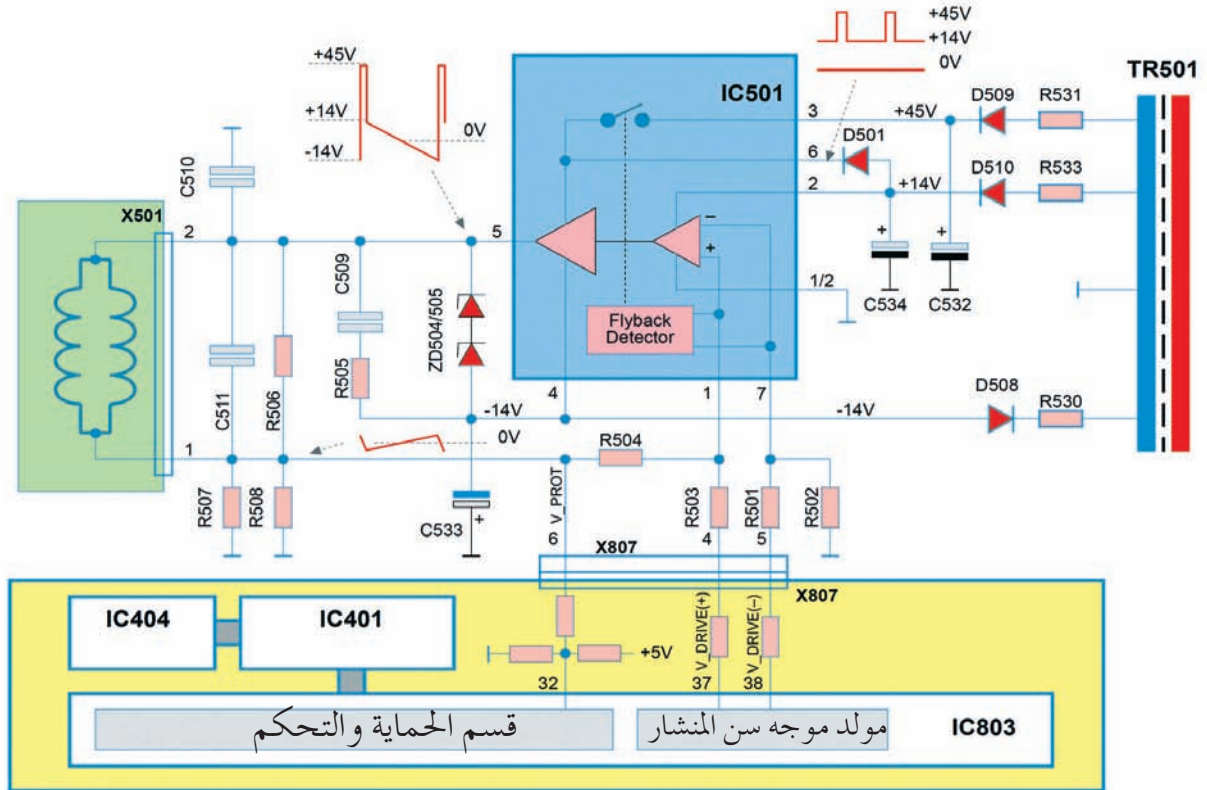


الشكل (٢-١٢): مخطط تمثيلي لوحدة الصهر في آلة تصوير كهترستاتيكية.

يبين الشكل (٢-١٣) لوحة إلكترونية يظهر فيها احتراق أحد العناصر، أما الشكل (٢-١٤) فيبين المخطط التمثيلي للوحة نفسها، وبالاتماد على المخطط التمثيلي، تستنتج أن العنصر المعطوب هو مقاومة كربونية قيمتها (٧،٤) كيلو أوم، وعليه يمكن الاعتماد على المخطط التمثيلي لتعرف مواصفات العناصر والوحدات المكونة للجهاز، وقد ترفق بأدلة الصيانة جداول تتضمن المواصفات الكاملة للعناصر؛ لتعذر كتابة المواصفات الكاملة للعناصر عليها مباشرة، ومنها المواصفات الفيزيائية والقدرة التي يمكن تبديدها في العنصر وغيرها من المواصفات.



الشكل (٢-١٣): اللوحة الإلكترونية.



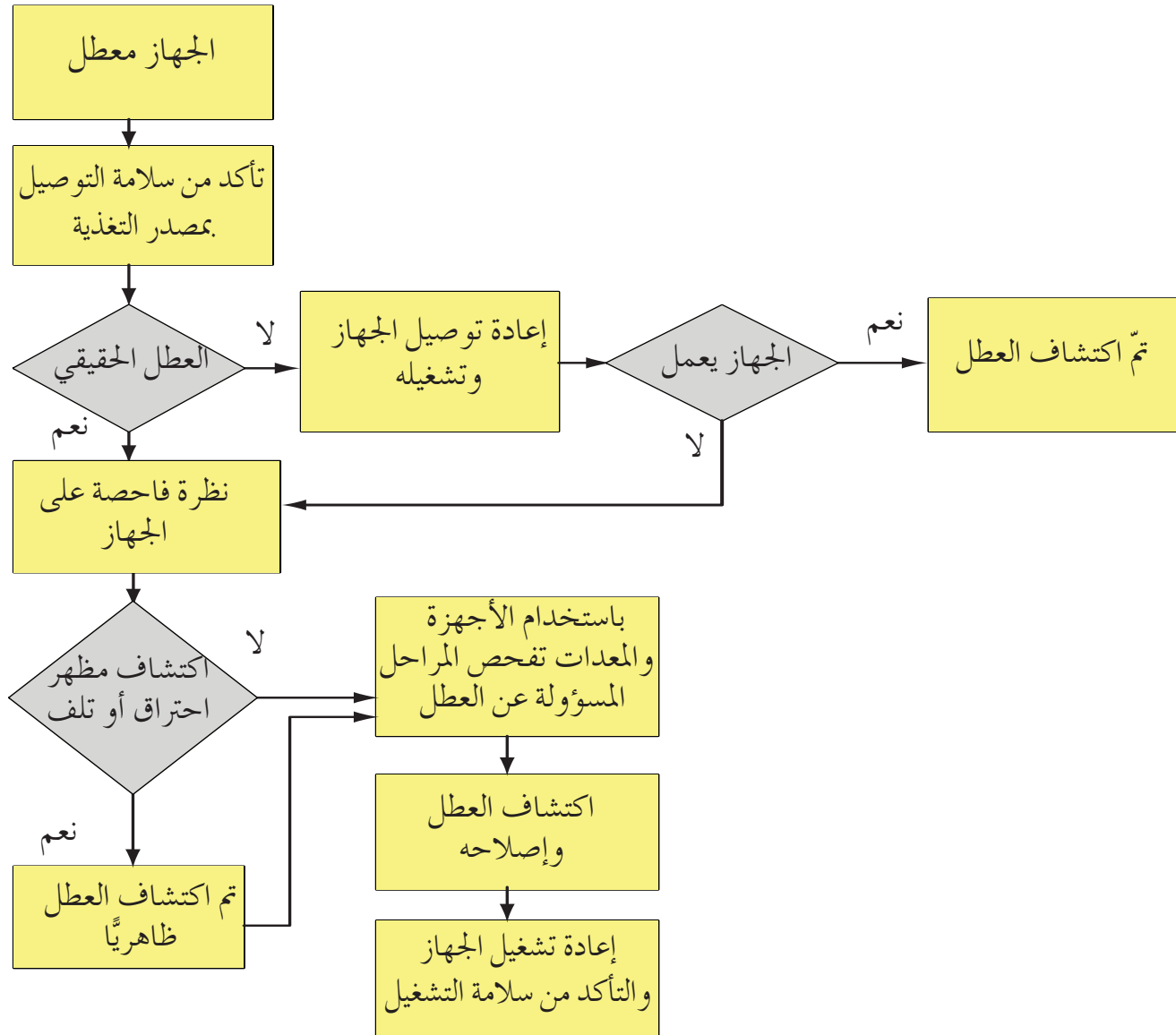
الشكل (٢-١٥): مخطط تمثيلي لقسم المسح الرأسي في وحدة العرض.

نشاط (٢-٢)

ارسم باستخدام برمجية (Workbench) كلاً من الأشكال (٢-٥)، (٢-٧).

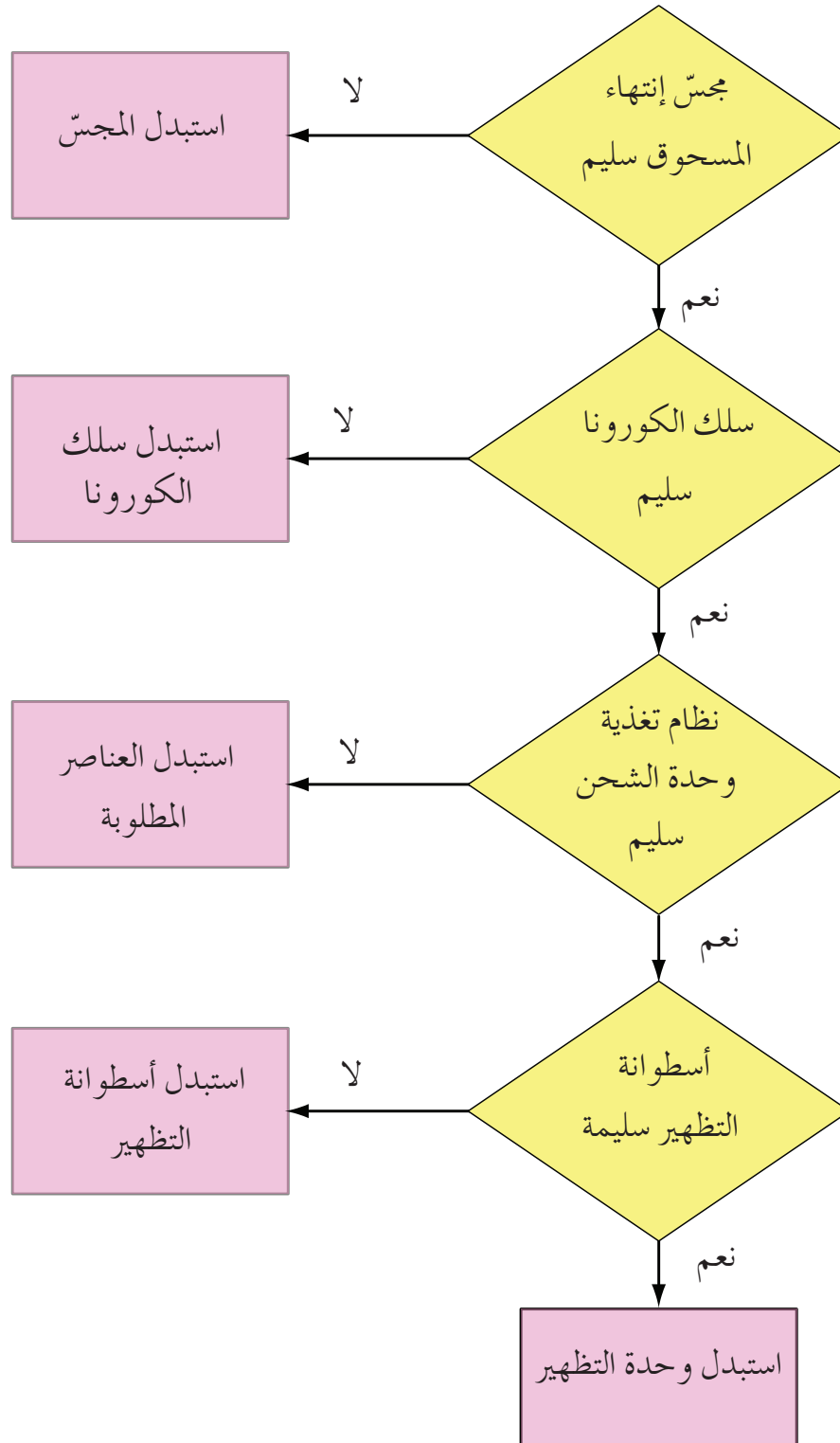
ثالثاً: استخدام مخططات تتبع الأعطال

تتضمن أدلة الصيانة مجموعة من المخططات تساعد الفني على اكتشاف الأعطال وإصلاحها، وتتكون مخططات تتبع الأعطال من معينات ومستطيلات وخطوط توجيه، حيث تتضمن المعينات أسئلة تحتمل إجابتين (نعم أو لا) تنتقل بناءً عليها لإجراء معين مكتوب داخل المستطيلات، بتسلسل ليس بالضرورة أن يكون بالتسلسل نفسه لعمل مراحل الجهاز، ولهذا النوع من المخططات أهمية في اختزال الوقت، وعليه تعمل الشركات الصانعة بدعم دليل الصيانة بهذا النوع من المخططات لأهم الأعطال وأكثرها حدوثاً، إلا أن هذا النوع لا يشمل الأعطال الناتجة من سوء الاستخدام، كتعرض اللوحة المطبوعة للكسر أو غير ذلك من عوامل خارجية. يبين الشكل (١٦-٢) الإجراءات المنطقية المتبعة لتشخيص الأعطال.



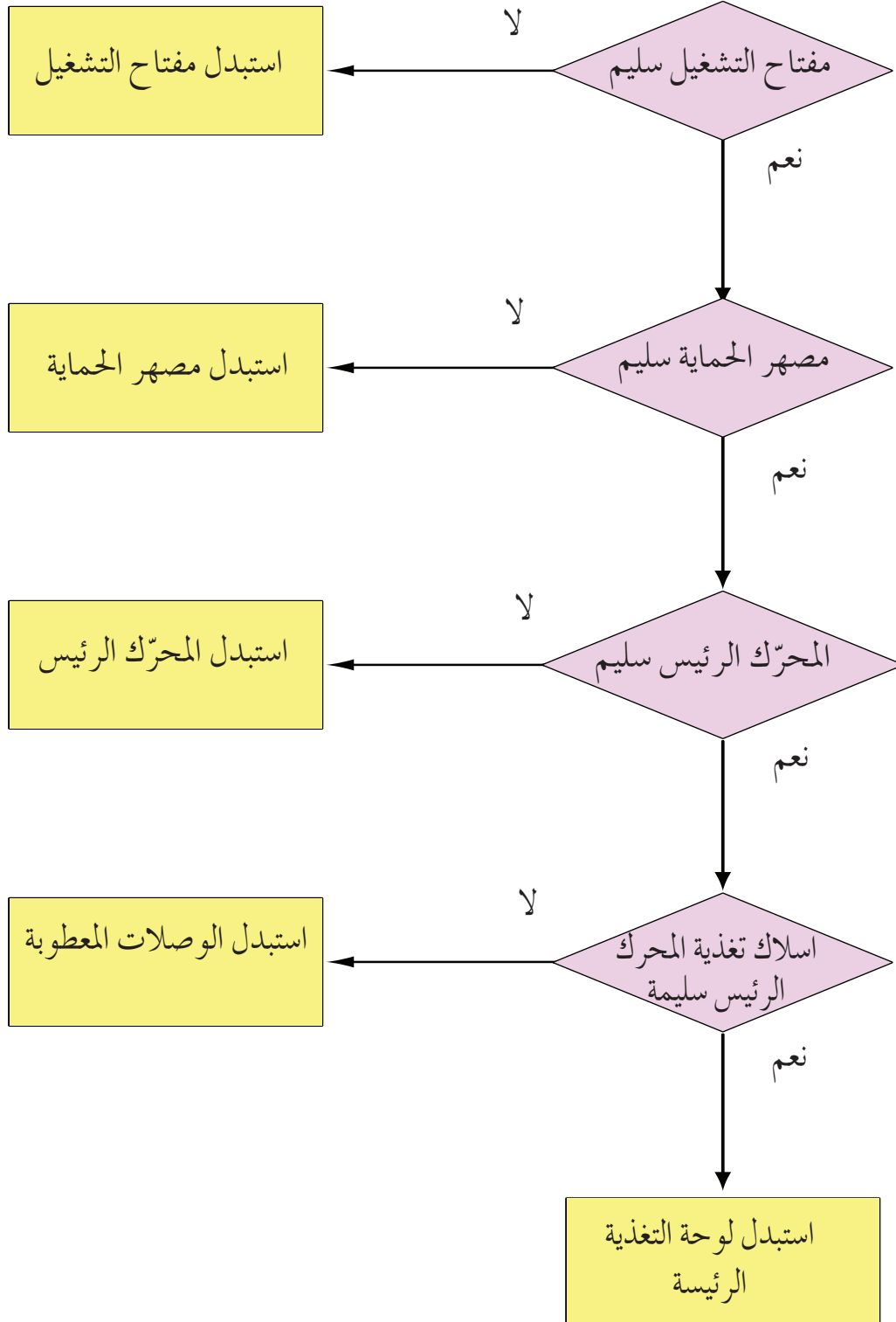
الشكل (١٦-٢): الإجراءات المنطقية المتبعة لتشخيص الأعطال.

يبين الشكل (٢-١٧) مخطط تشخيص العطل لآلة تصوير كهروستاتيكية في حالة عدم وجود امكانية التحكم في السواد.



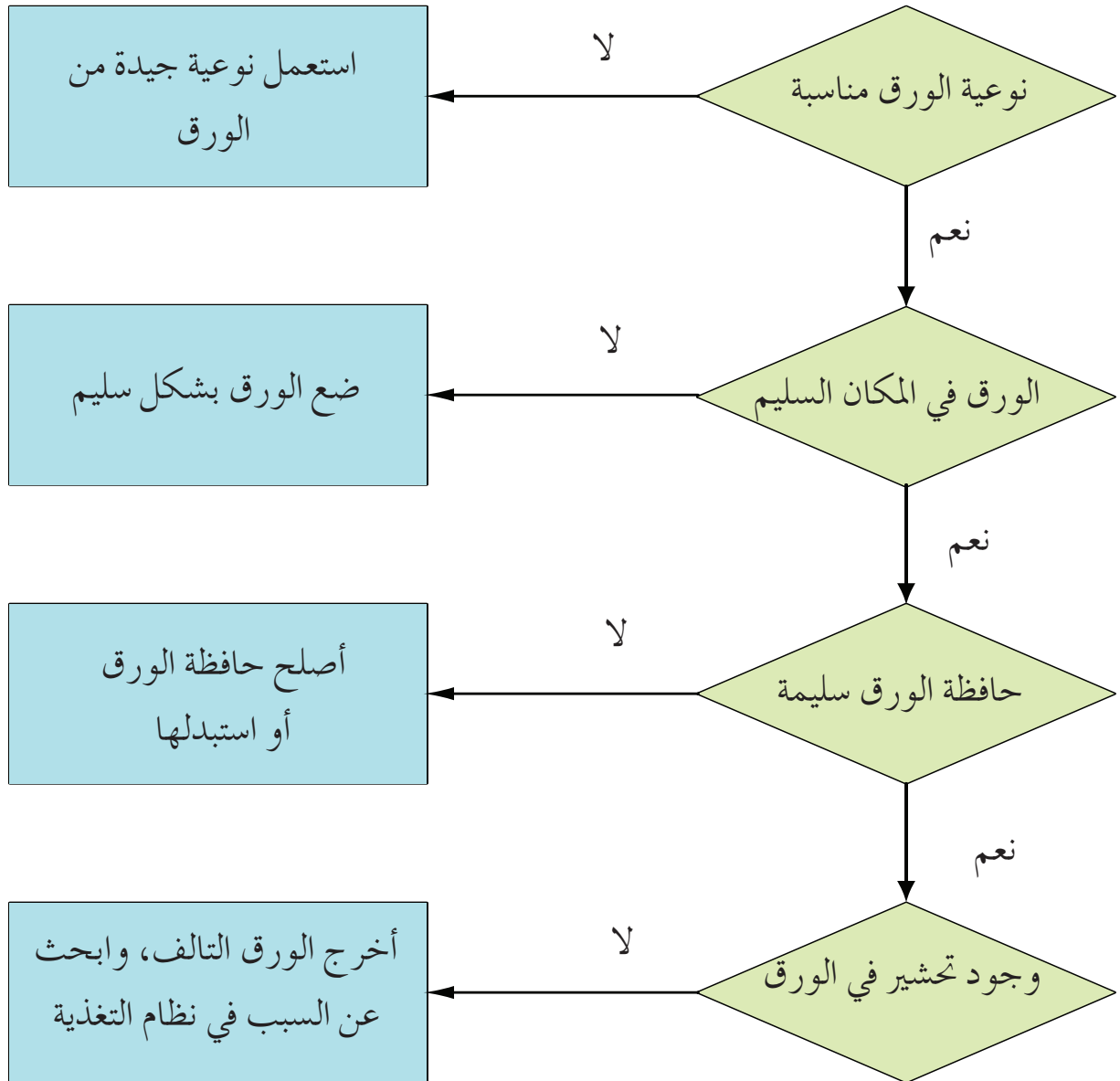
الشكل (٢-١٧): مخطط تشخيص العطل.

يبيّن الشكل (١٨-٢) مخطط تشخيص العطل لآلة تصوير كهروستاتيكية في حالة عدم عمل المحرك الرئيس ومحرك المروحة يعمل.



الشكل (١٨-٢): مخطط تشخيص العطل.

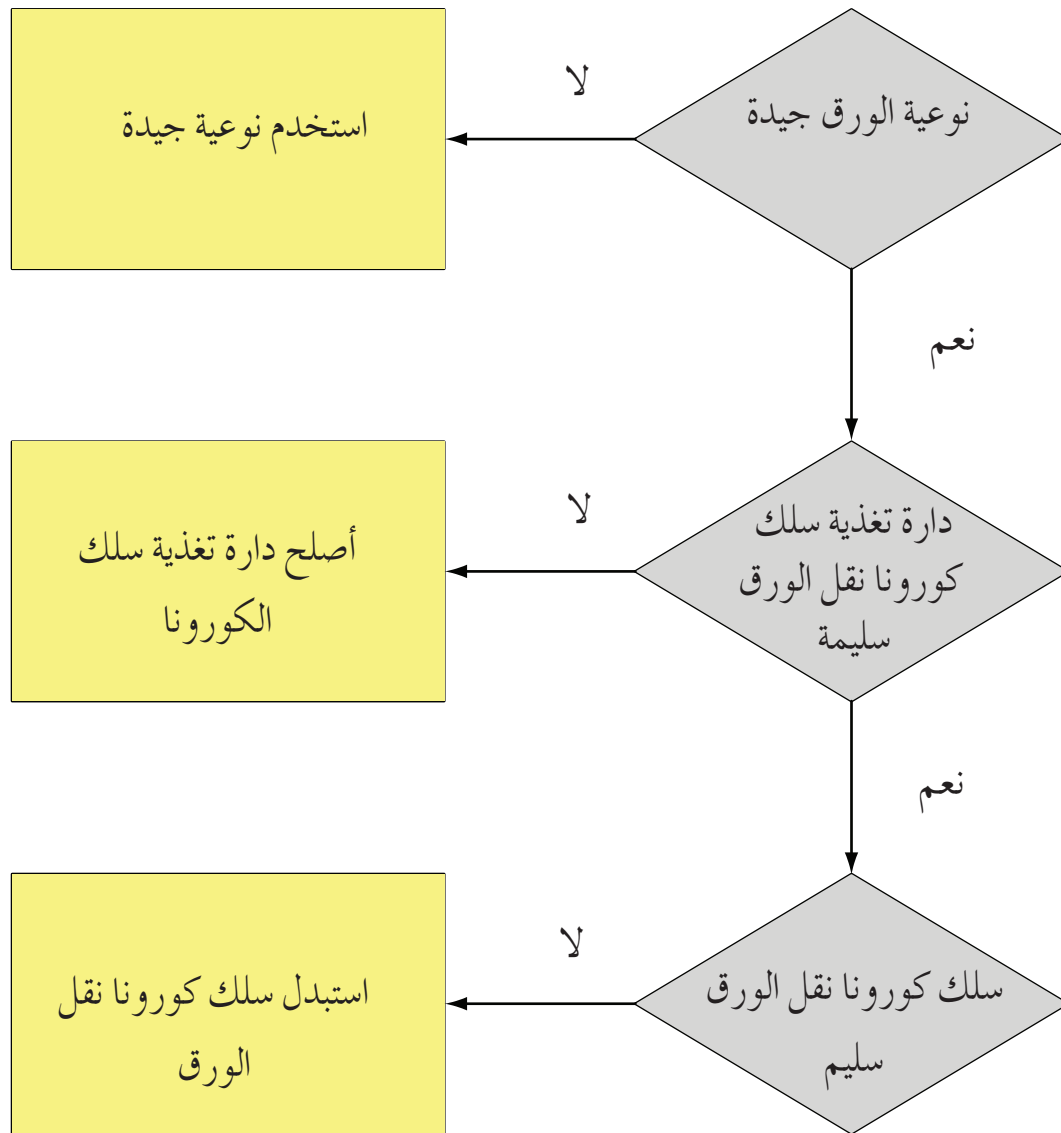
يبين الشكل (٢-١٩) مخطط تشخيص العطل لآلة تصوير كهروستاتيكية في حالة وجود مشكلات ميكانيكية بسبب رفض الورق.



الشكل (٢-١٩): مخطط تشخيص العطل.

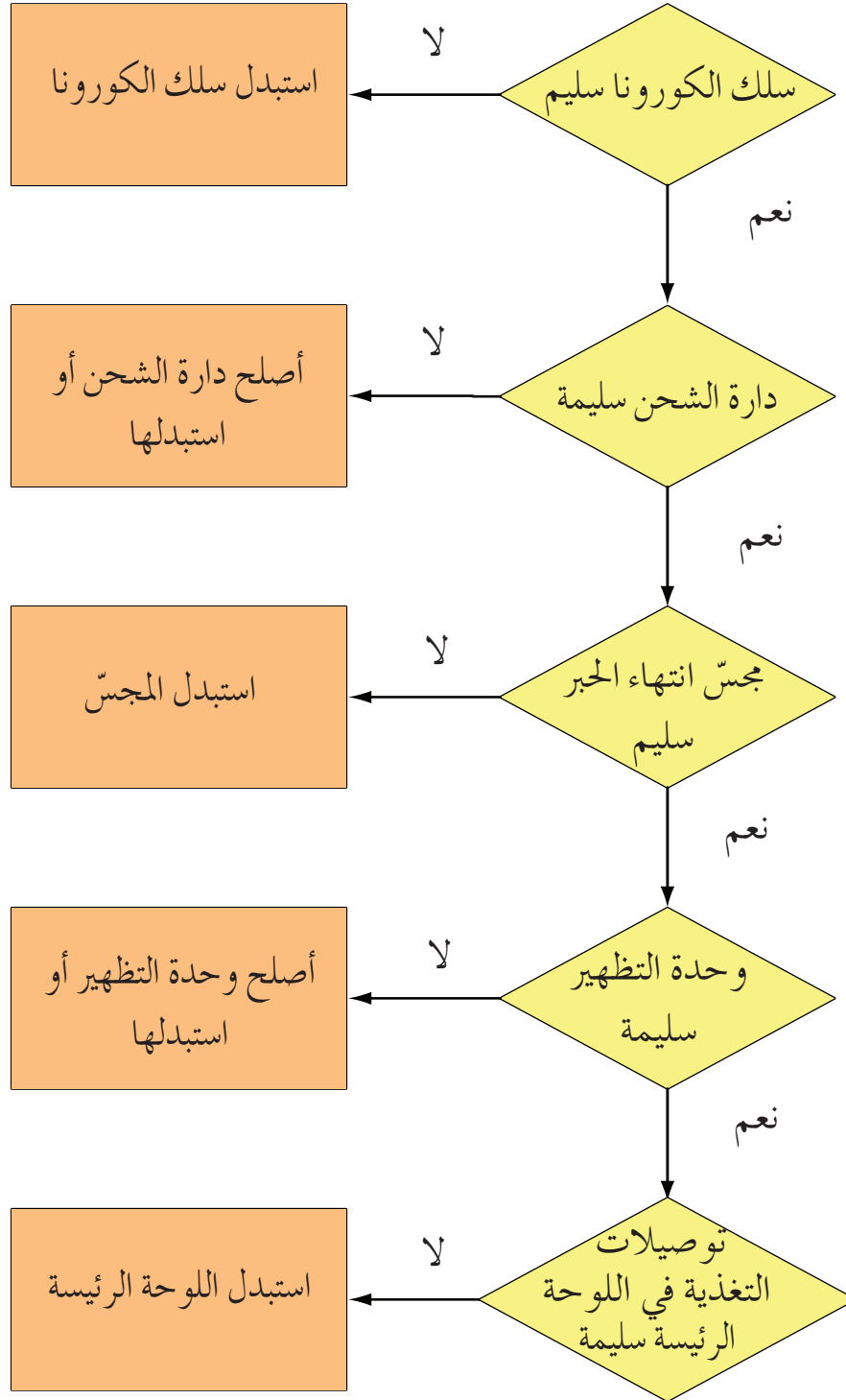
ارسم باستخدام برمجية (Workbench) كلاً من الشكلين (٢-١٨)، (٢-١٩)

يبيّن الشكل (٢-٢٠) مخطط تشخيص العطل لآلة تصوير كهروستاتيكية في حالة التصاق الورق بالأسطوانة الحسّاسة للضوء.



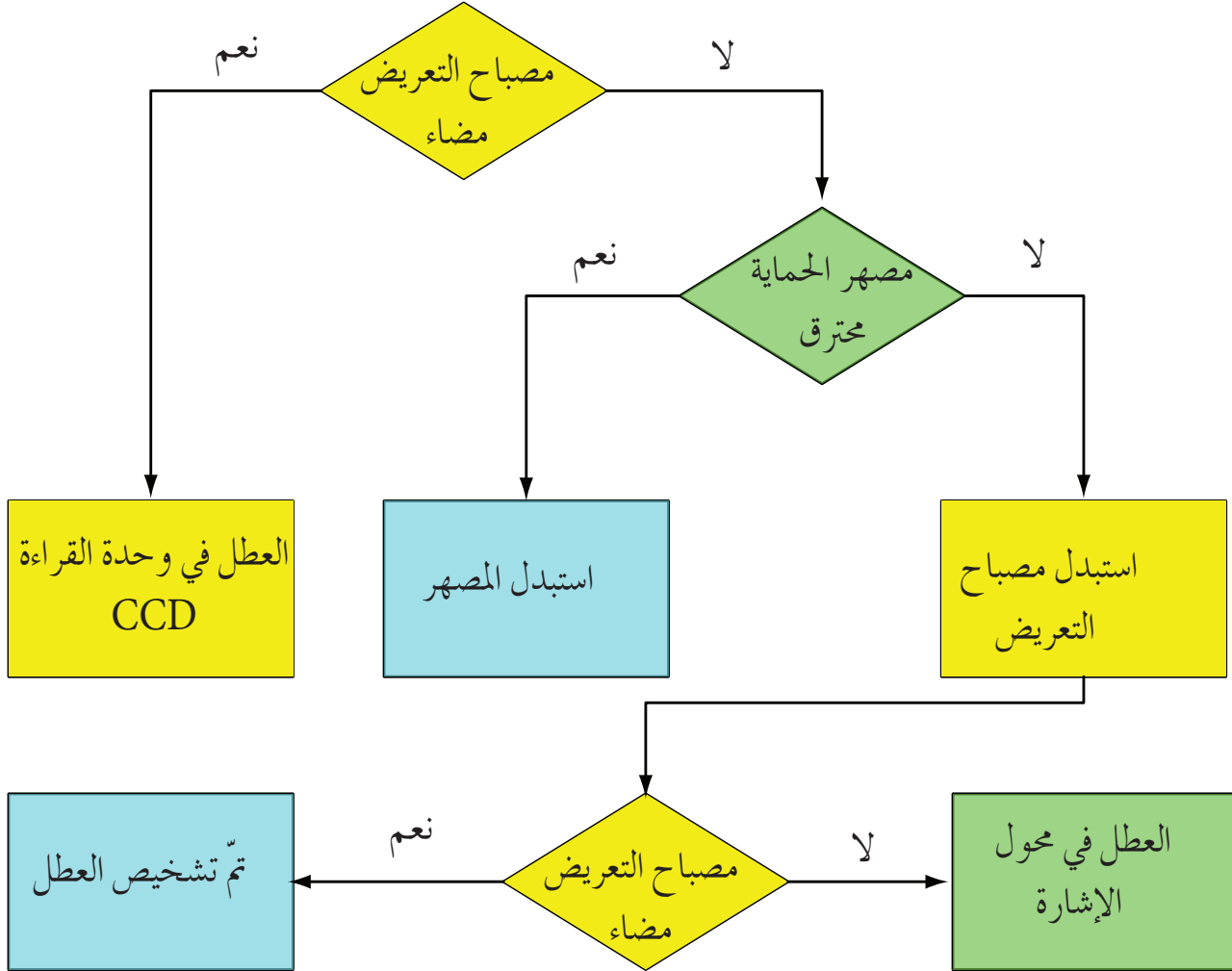
الشكل (٢-٢٠): مخطط تشخيص العطل.

يبين الشكل (٢-٢١) مخطط تشخيص العطل لآلة تصوير كهروستاتيكية في حالة عدم تكون الصورة وخروج الصفحة بيضاء.



الشكل (٢-٢١): مخطط تشخيص العطل.

يبيّن الشكل (٢-٢٢) مخطط تشخيص العطل لماسح ضوئي في حالة تعطل مصباح التعريض .

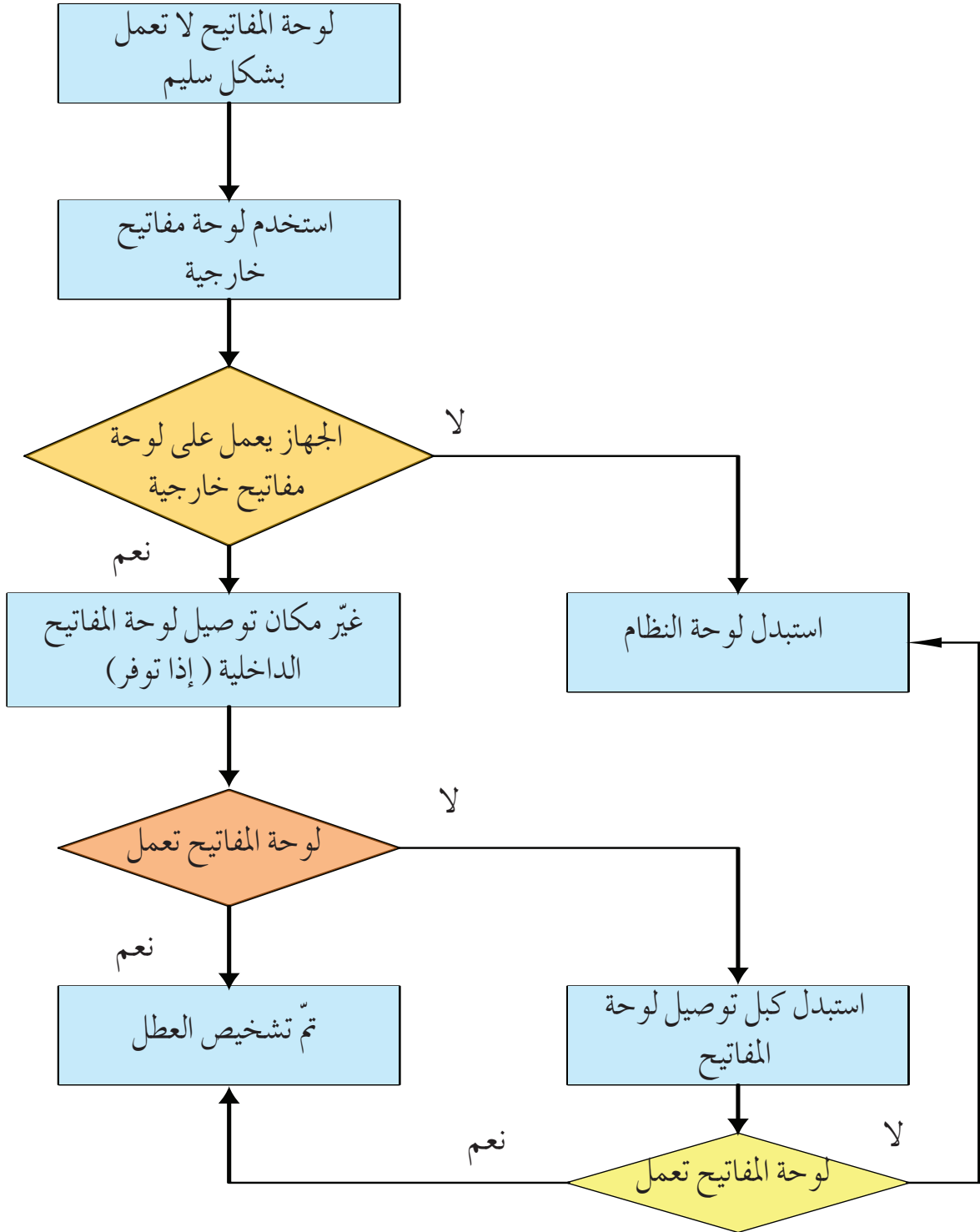


الشكل (٢-٢٢): مخطط تشخيص العطل.

نشاط (٢-٤)

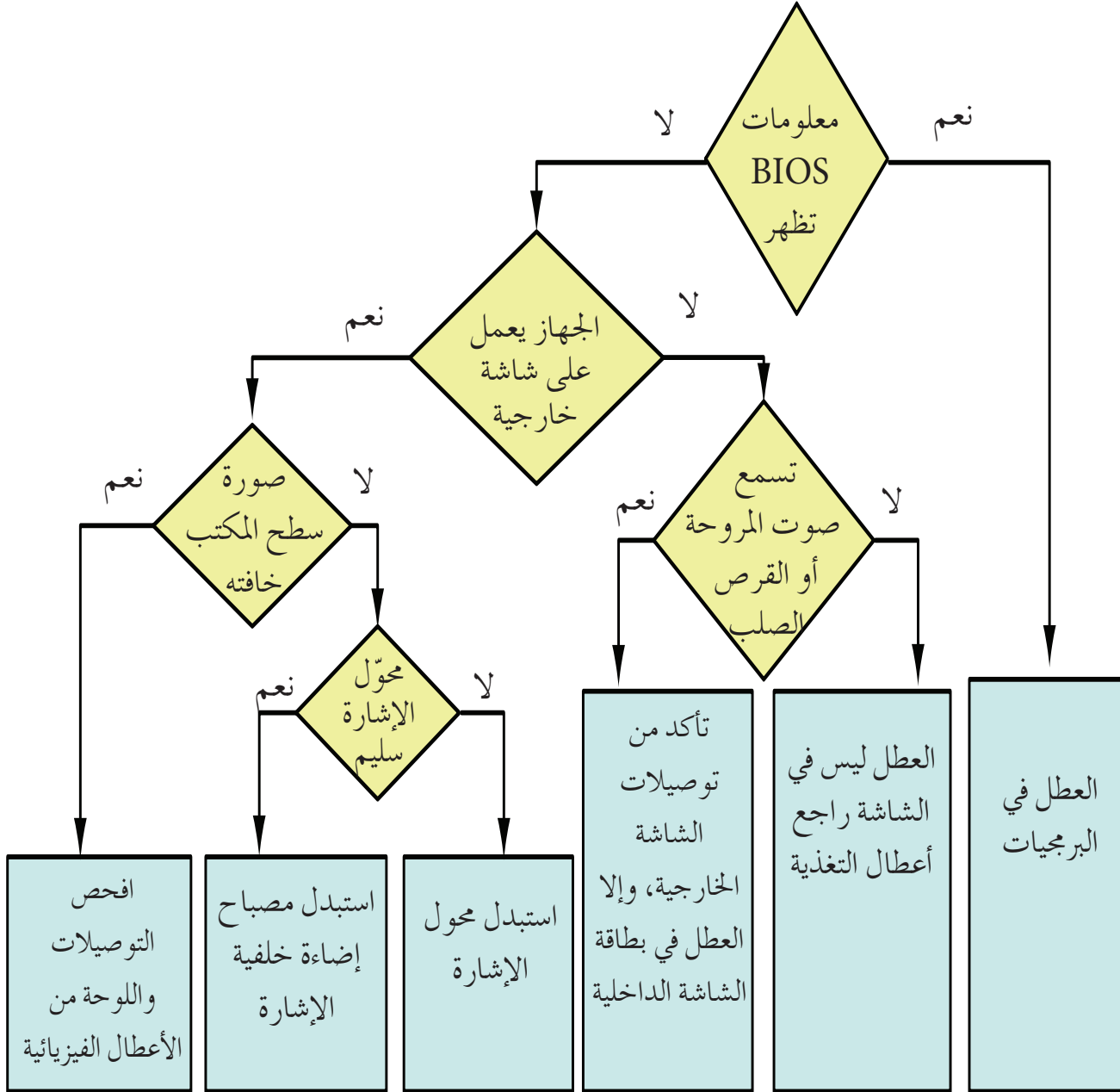
ارسم باستخدام برمجية (Workbench) كلاً من الأشكال (٢-٢١)، (٢-٢٢)

يبين الشكل (٢-٢٣) مخطط تشخيص العطل لجهاز حاسوب محمول في حالة تعطل لوحة المفاتيح.



الشكل (٢-٢٣): مخطط تشخيص العطل.

يبيّن الشكل (٢-٢٤) مخطط تشخيص العطل لجهاز حاسوب محمول في حالة عدم ظهور الصورة.

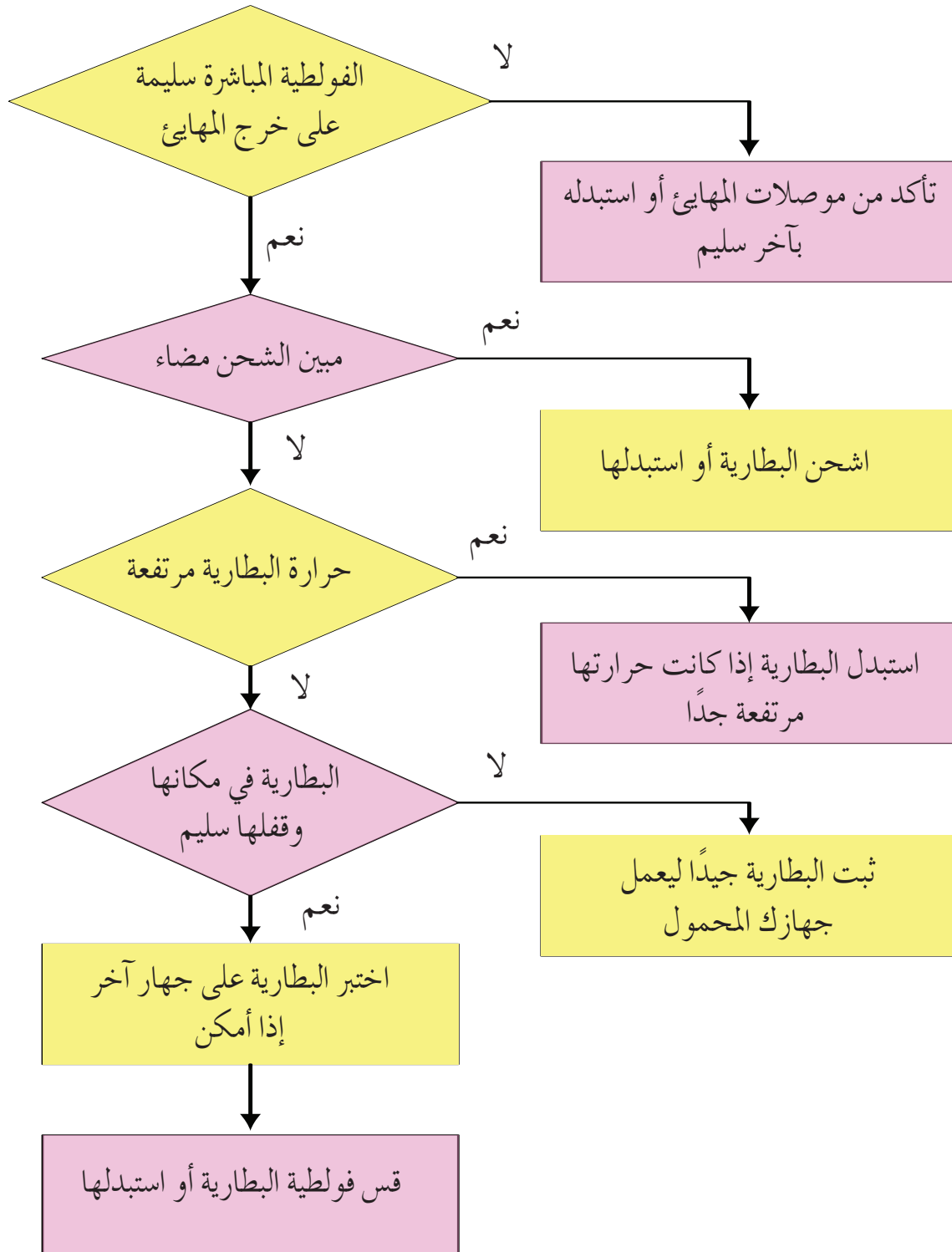


الشكل (٢-٢٤): مخطط تشخيص العطل.

نشاط (٢-٥)

ارسم باستخدام برمجية (Workbench) كلاً من الأشكال (٢-٢٣)، (٢-٢٤).

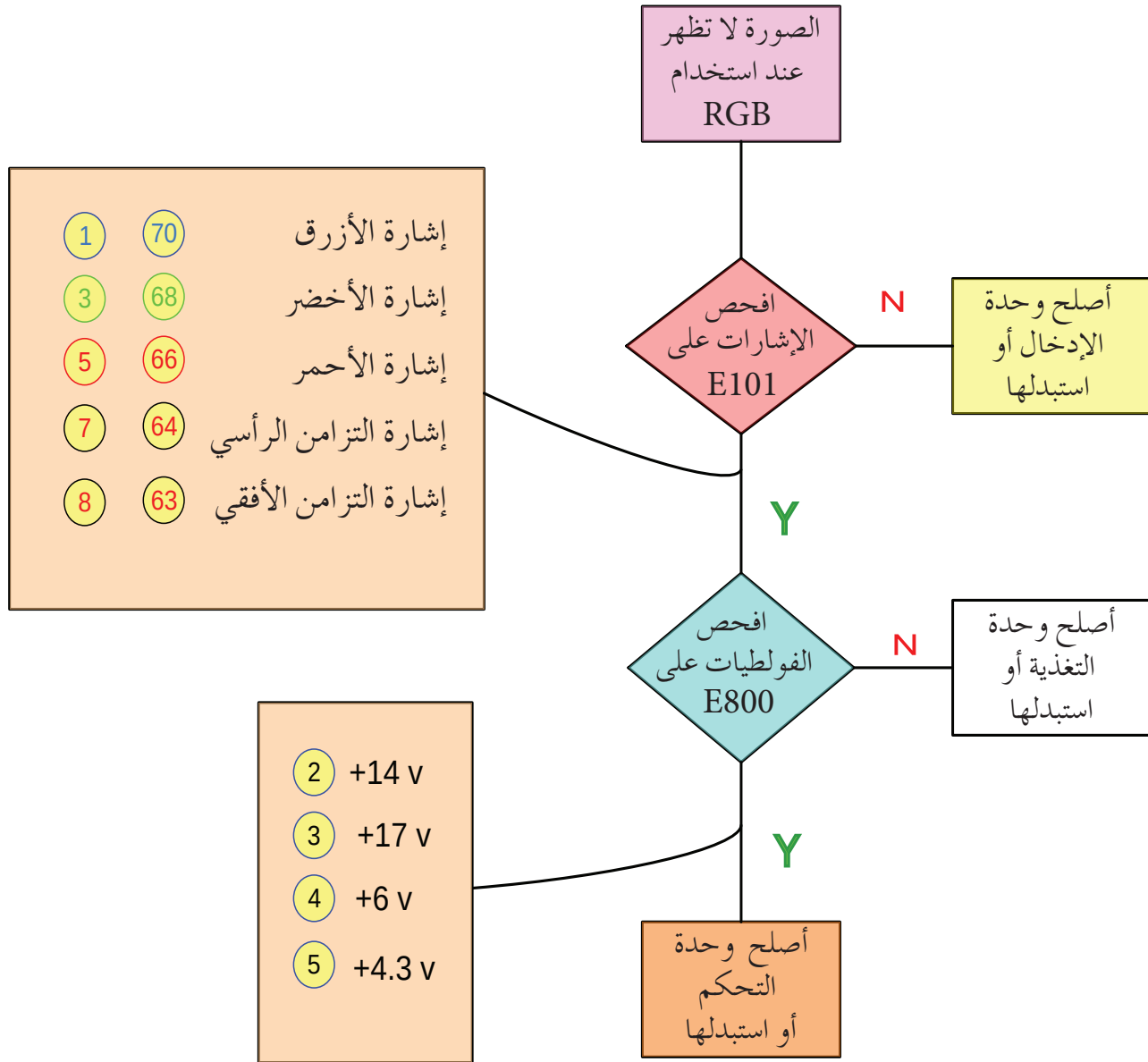
يبين الشكل (٢-٢٥) مخطط تشخيص العطل لجهاز حاسوب محمول في حالة تعطل البطارية.



الشكل (٢-٢٥): مخطط تشخيص العطل.

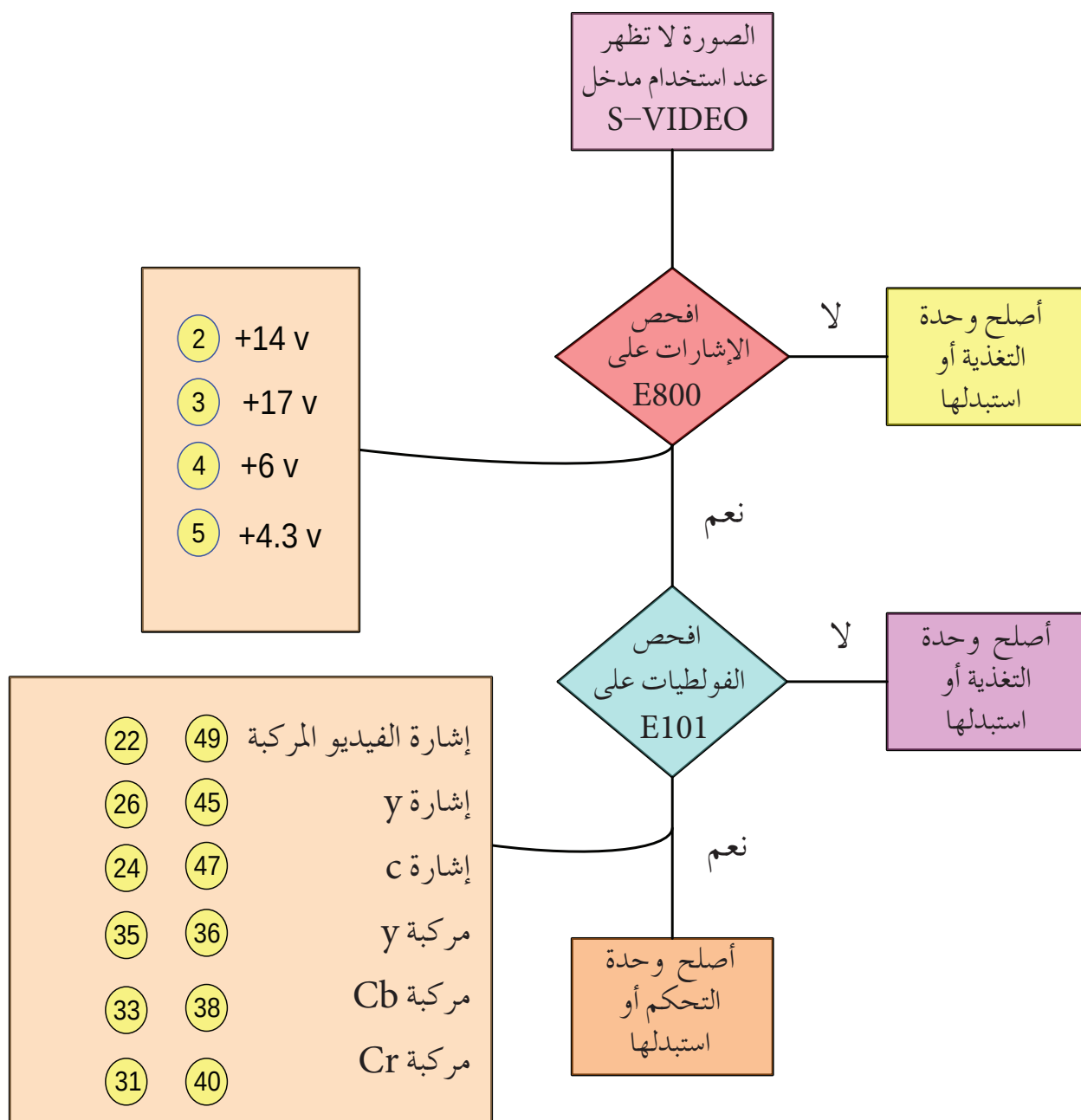
تطبيق (٢-٢)

يبين الشكل (٢٦-٢) مخطط تشخيص العطل في جهاز عرض البيانات (Data Show) في حالة عدم استقبال الإشارة من المدخل (RGB).



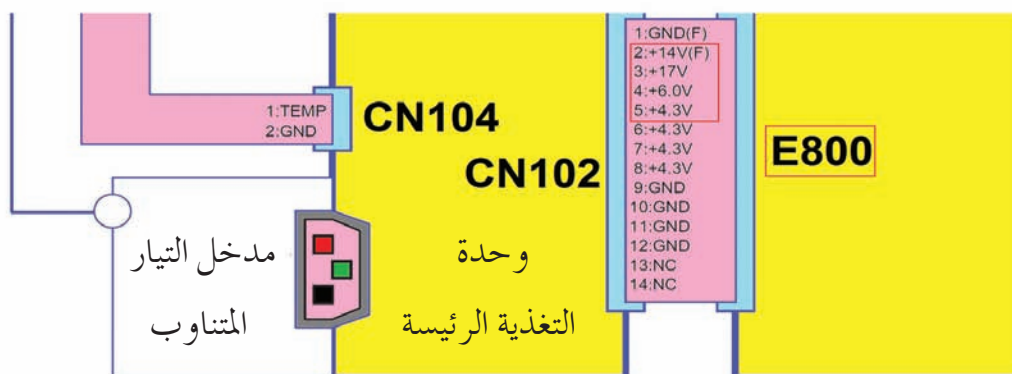
الشكل (٢٦-٢): مخطط تشخيص العطل.

كما يبين الشكل (٢-٢٧) مخطط تشخيص العطل في جهاز عرض البيانات (Data Show) في حالة عدم استقبال الإشارة من المدخل (S-Video).



الشكل (٢-٢٧): مخطط تشخيص العطل.

و يبين الشكل (٢-٢٨) مخطط التوصيلات للجهاز والذي يستعان به في اختبار النقاط المطلوب فحصها حسب مخططات التشخيص.



الشكل (٢-٢٨): مخطط التوصيلات لجهاز عرض البيانات.



مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن الأعطال في الأجهزة المكتبية والحاسوب، ثم ارسم مخطط تشخيص الأعطال لكل منها .



تمارین

تمرين (٢-١)

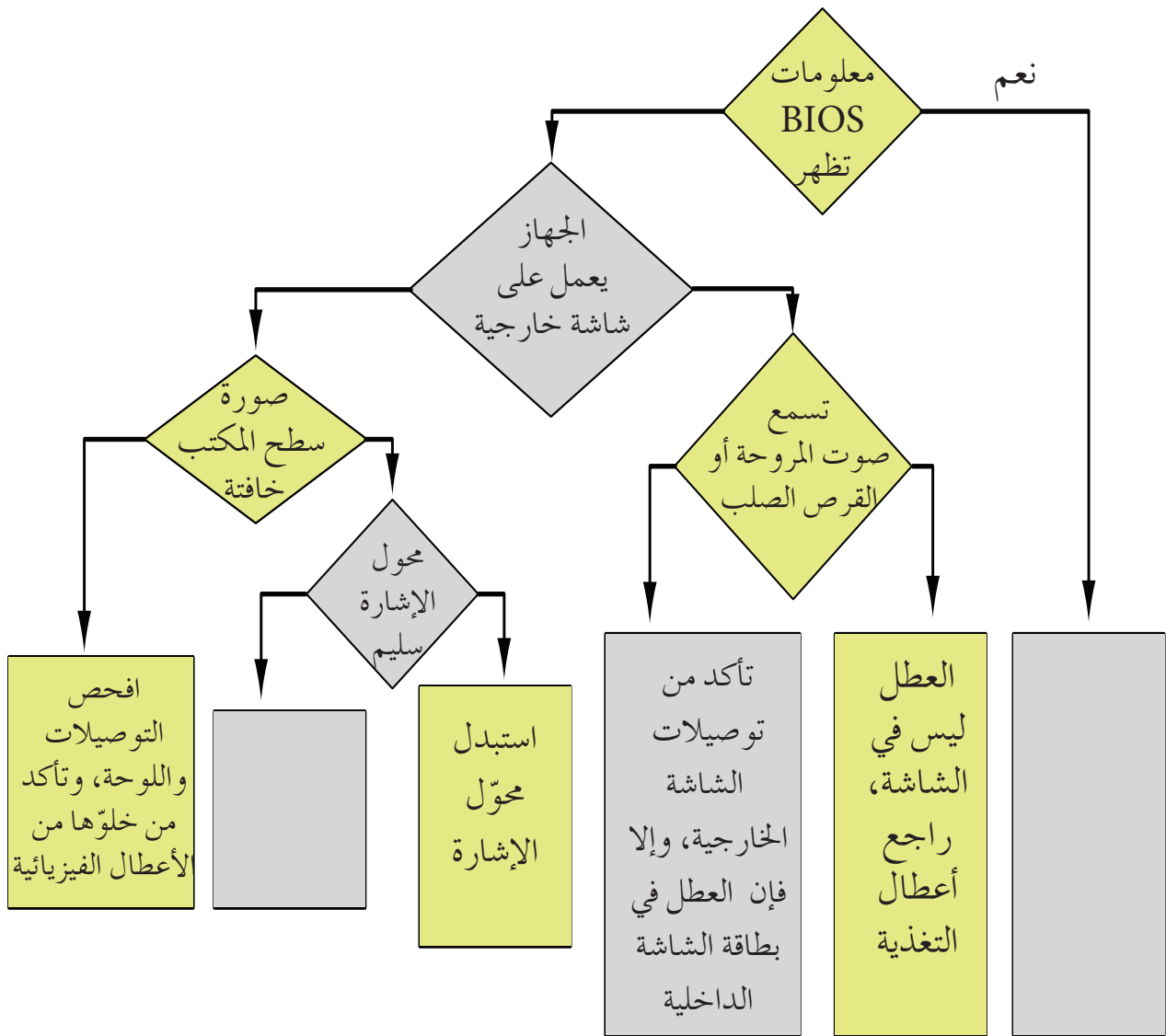
بيّن الشكل (٢-٢٩) مخطط تشخيص العطل لجهاز حاسوب محمول في حالة

عدم ظهور الصورة على الشاشة، ومنه أجب عمّا يأتي:

١ - أكمل الإجابات على معينات القرار.

٢ - أكمل الصناديق الفارغة.

٣ - ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.

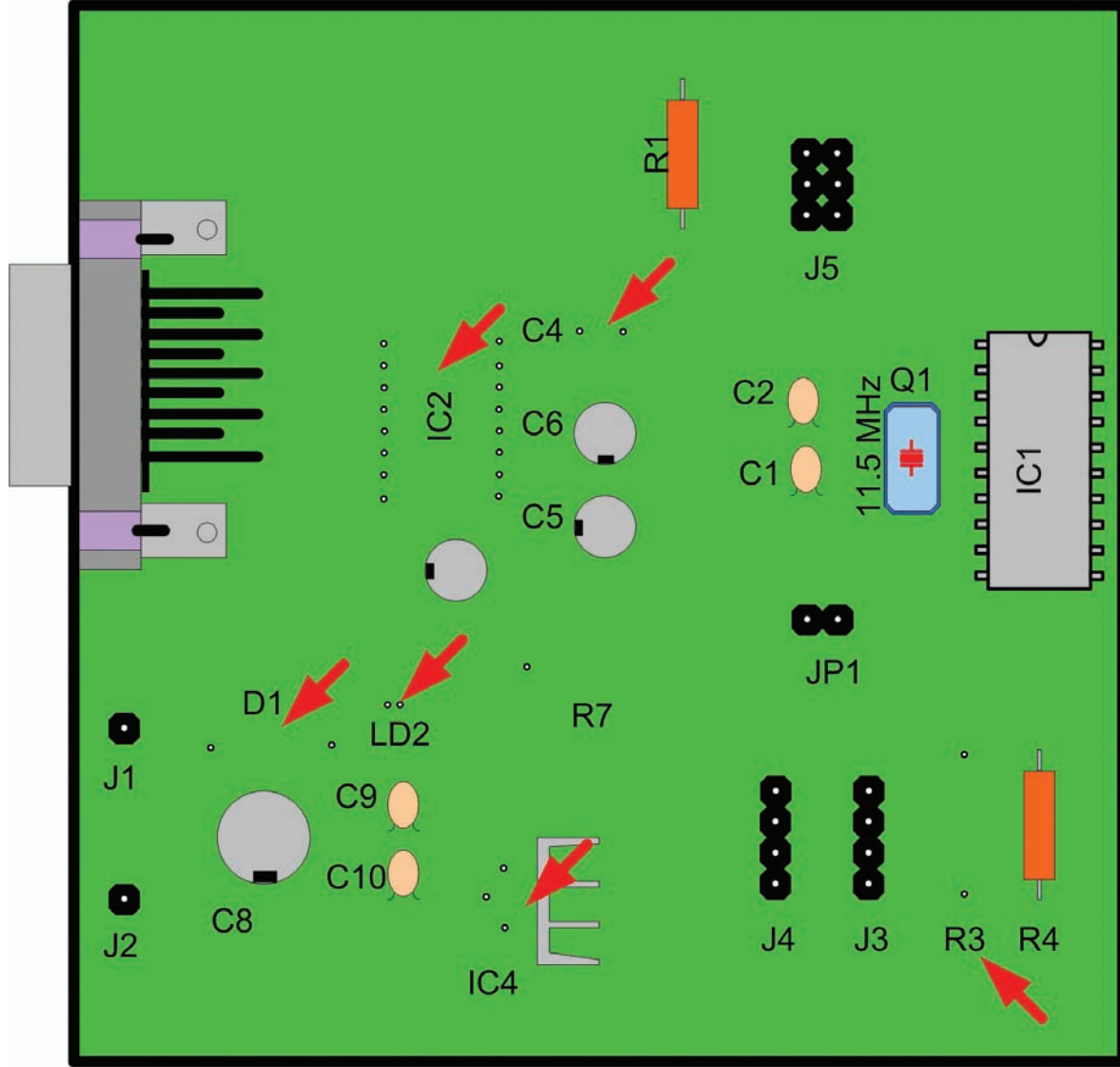


الشكل (٢-٣٣): مخطط تشخيص الأعطال لجهاز حاسوب محمول.

تمرين (٢-٢)

بيّن الشكل (٢-٣٠) لوحة مطبوعة لدارة إلكترونية، وعندما أراد الفني فحص بعض العناصر، عزلها عن الجهاز، وهذه العناصر مشار إليها باسم حمراء اللون، المطلوب:

بالرجوع إلى الشكل (٢-١٤)، استخراج قيم هذه العناصر، واعمل جدولاً يتضمن أسماء العناصر ورموزها ومواصفاتها.



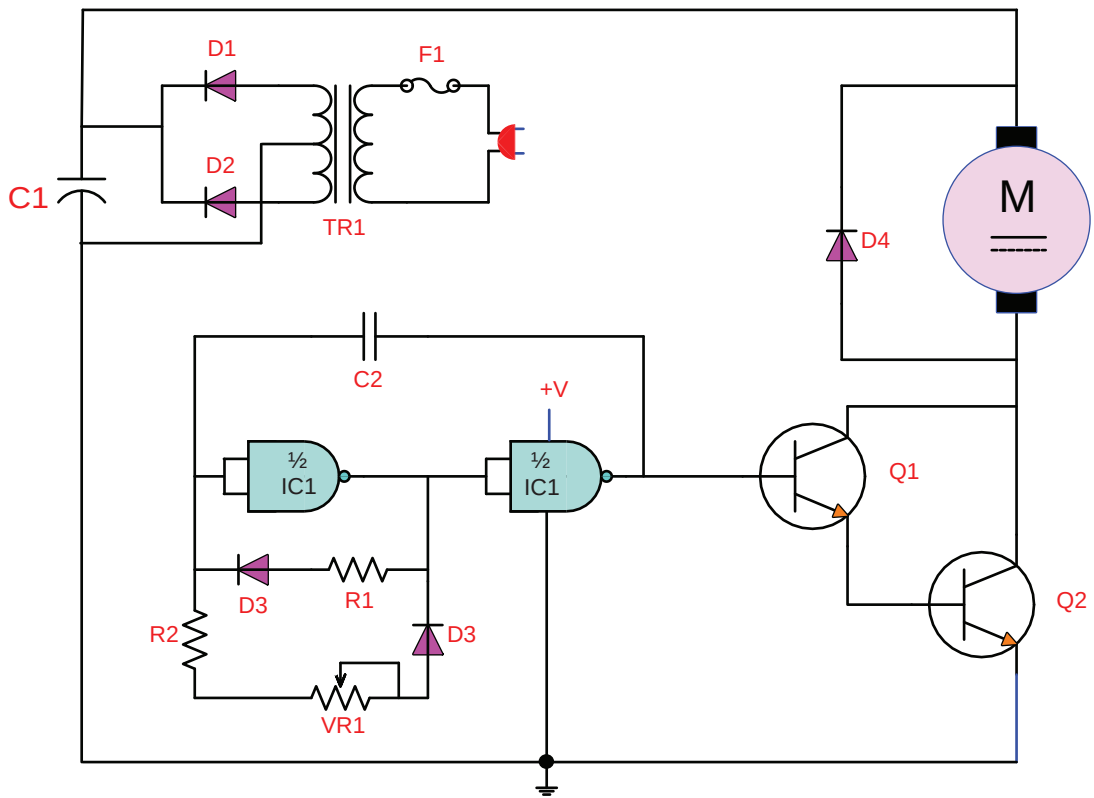
الشكل (٢-٣٠): لوحة مطبوعة لدارة إلكترونية.

تمرین (۲-۳)

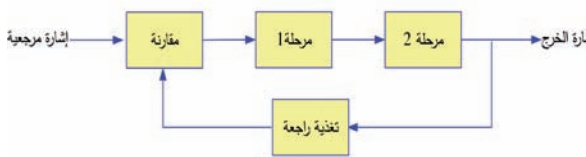
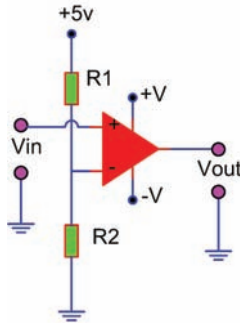
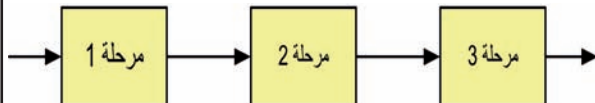
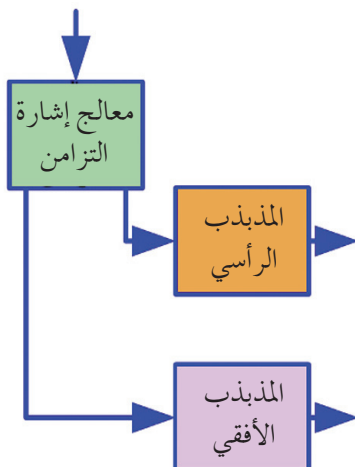
يبين الشكل (٢-٣١) مخططاً تمثيلاً لدارة تحكم في سرعة محرك تيار مباشر، ومنه أجب عما يأتي:

١- ارسم مخطط تشخيص العطل للدائرة في حالة أن المحرك يدور بسرعة ثابتة لا تتأثر بقيمة المقاومة (VR1).

٢ - ارسم مخطط تشخيص العطل للدارة في حالة أن المحرك لا يدور نهائيًا.

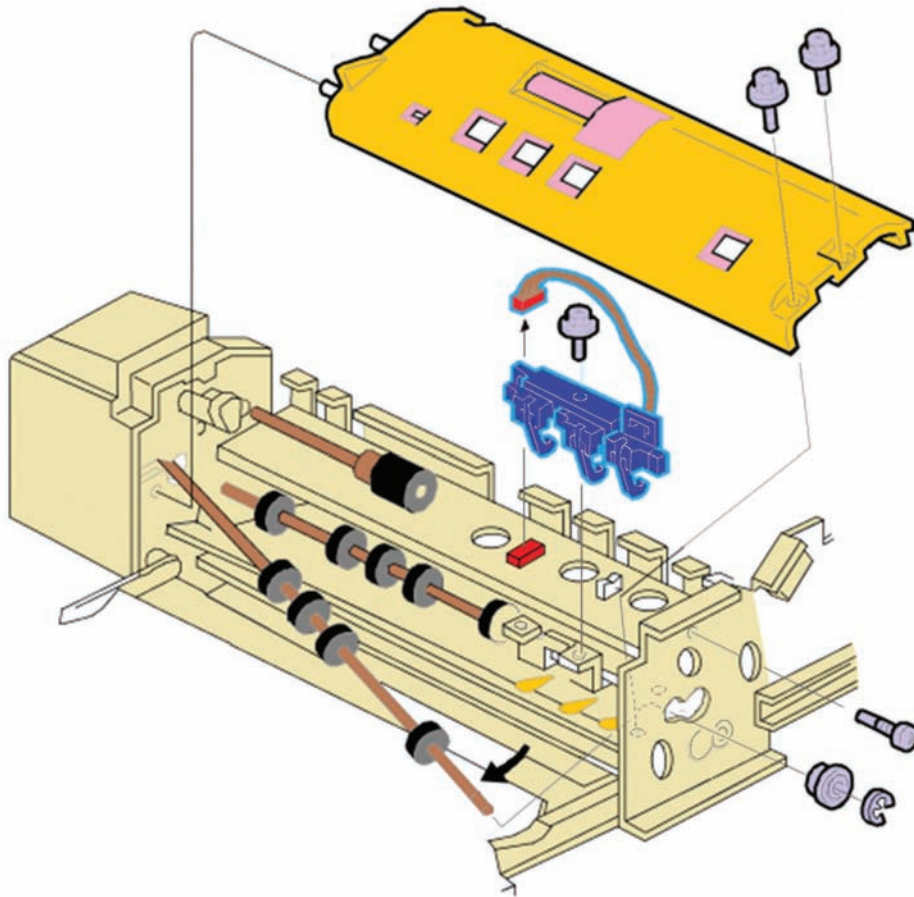


الشكل (٢-٣١): مخطط تمثيلي لدارة تحكم في سرعة تيار مباشر.

تمرين (٢-٤)		أكمل الجدول (الآتي) بالرسومات المناسبة و بأسماء الممرات إزاء كل منها.
اسم الممر	الشكل النموذجي	مثال
		
		
		
		

يبين الشكل (٢-٣٢) مخطط موضع مكوّنات لمجموعة عناصر ميكانيكية غير مجمّعة في آلة تصوير وثائق، ارسم مخططًا تبيّن فيه خطوات تجميع القطع في أماكنها.

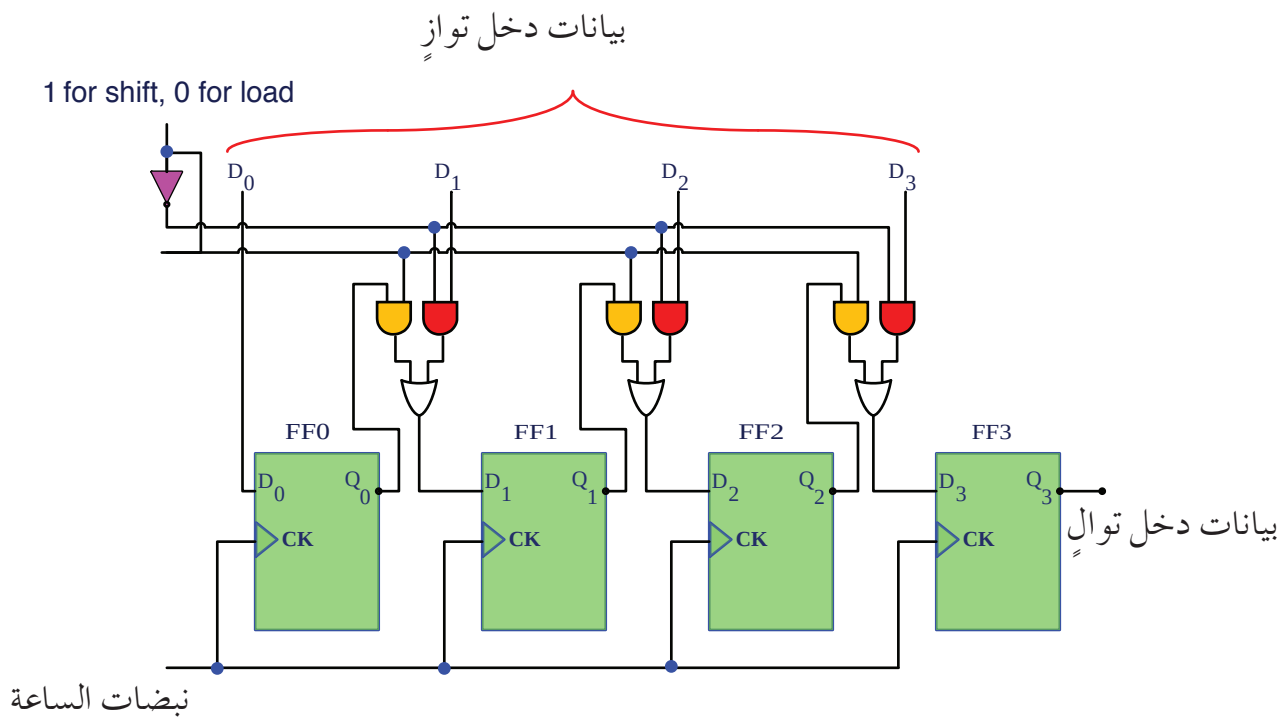
تمرین (۲-۵)



الشكل (٢-٣٢): مخطط موضع مكوّنات لمجموعة عناصر ميكانيكية في آلة تصوير وثائق.

الوحدة الثالثة

تمثيل عناصر الدارات المنطقية



- ما الدور الذي لعبته البوابات المنطقية في تطوير الأجهزة الرقمية؟
- ما أهم الأجهزة التي تستخدم فيها البوابات المنطقية؟

تحتوي معظم الأجهزة الإلكترونية مثل أجهزة الحاسوب وآلات تصوير الوثائق وملحقاتها، على مجموعة من الدارات المنطقية والتي تؤدي بعض العمليات الأساسية التي يتكرر تنفيذها كثيراً وبسرعة عالية جداً.

تمثل البوابات المنطقية حجر الأساس لبناء أي دائرة منطقية، وفي هذه الوحدة ستدرس كيفية تمثيل عناصر الدارات المنطقية في المخططات الكهربائية والإلكترونية، وكيفية تمثيل الدارات المنطقية باستخدام البوابات المنطقية.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تقرأ الرموز والمصطلحات الخاصة بعناصر الدارات المنطقية، وتفسرها.
- تقرأ رموز عناصر الدارات المنطقية، وترسمها.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (أو) (OR) المنطقية باستخدام المفاتيح، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (أو) (OR) المنطقية باستخدام الثنائيات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (أو) (OR) المنطقية باستخدام الترانزستورات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (و) (AND) المنطقية باستخدام المفاتيح، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (و) (AND) المنطقية باستخدام الثنائيات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (و) (AND) المنطقية باستخدام الترانزستورات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (لا/و) (NAND) المنطقية باستخدام الترانزستورات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (لا/أو) (NOR) المنطقية باستخدام الترانزستورات، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لبوابة (استثناء/أو) (XOR)، وترسمه.
- تقرأ مخططات لتطبيقات على الدارات المنطقية، وترسمها.

أولاً: تصنيف الدارات المتكاملة

الدارة المتكاملة هي مجموعة من العناصر الإلكترونية المتناهية في الصغر، شُكِّلَتْ في شريحة (قطعة) من مادة شبه موصلة، ثم وصلت ببعضها بعضاً داخلياً لتكون دارة متكاملة، ويمكن تصنيف الدارات المتكاملة إلى:

١ - الدارات المتكاملة الخطية:

الدارات التي يكون مخرجها متناسباً مع مدخلها، مثل مضخم العمليات.

٢ - الدارات المتكاملة الرقمية:

تحتوي الدارات المتكاملة الرقمية على عناصر إلكترونية تعمل فقط في إحدى الحالتين المنطقتين (1,0).

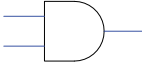
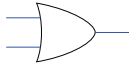
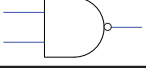
ثانياً: تمثيل عناصر الدارات المنطقية

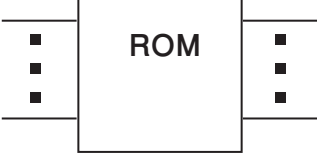
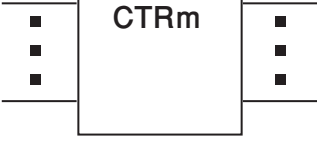
لتسهيل فهم استخدام الدارات المنطقية في التطبيقات المختلفة، ولتلافي الصعوبات التي يمكن مواجهتها في أثناء بنائها من العناصر الأساسية، فقد تم تمثيل البوابات المنطقية الداخلة في تركيب الدارات المنطقية برموز خاصة بها.

١ - رموز البوابات المنطقية في المخططات الكهربائية والإلكترونية

يبيّن الجدول (٣-١) رموز أهم البوابات المنطقية المستخدمة في الدارات الكهربائية والإلكترونية.

الجدول (٣-١): رموز أهم البوابات المنطقية المستخدمة في الدارات الكهربائية والإلكترونية.

الرقم	العنصر	الرمز
١	بوابة «و» (AND)	
٢	بوابة «أو» (OR)	
٣	بوابة «لا» (NOT)	
٤	بوابة «لا/و» (NAND)	
٥	بوابة «لا/أو» (NOR)	
٦	بوابة «استثناء أو» (XOR)	
٧	بوابة «استثناء لا/أو»: (XNOR)	

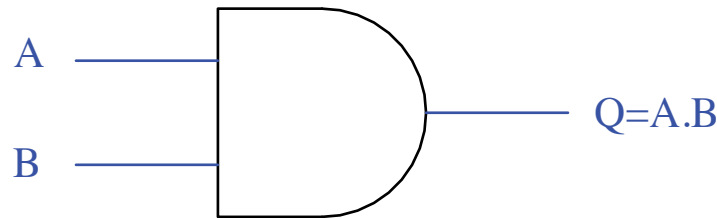
	ذاكرة (ROM، PROM، RAM، CAM)	٨
	مسجل إزاحة (Shift Register)	٩
	عداد (Counter)	١٠

٢- تمثيل البوابات في المخططات الكهربائية والإلكترونية

درست سابقاً أن بناء البوابات المنطقية يتم باستخدام أنواع مختلفة من العناصر الكهربائية والإلكترونية، كالمفاتيح و المرحلات المغناطيسية و المقاومات و الشنائيات و المفاتيح الترانزستورية بأنواعها المختلفة.

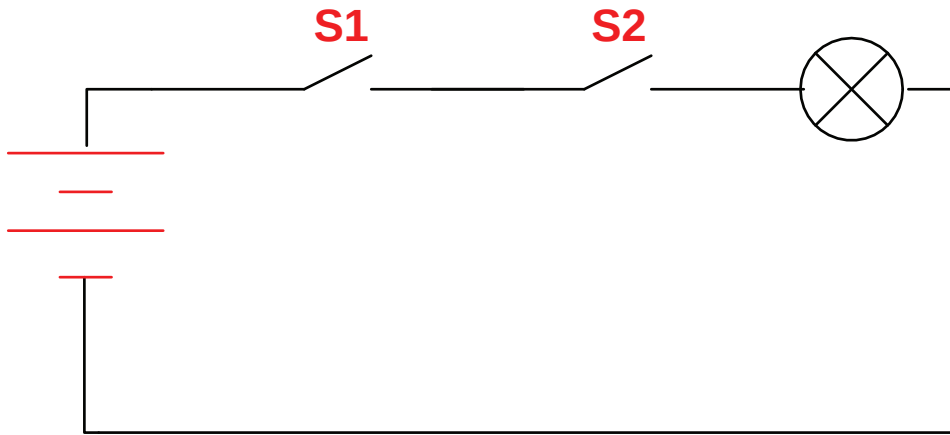
أ - البوابات المنطقية الأساسية: تضم البوابات المنطقية الأساسية بوابة "و" (AND Gate)، بوابة "أو" (OR Gate)، بوابة "لا" (NOT Gate).

١. تمثيل بوابة "و" (AND Gate): يبين الشكل (٣-١) الرمز المنطقي لبوابة "و" بمدخلين.



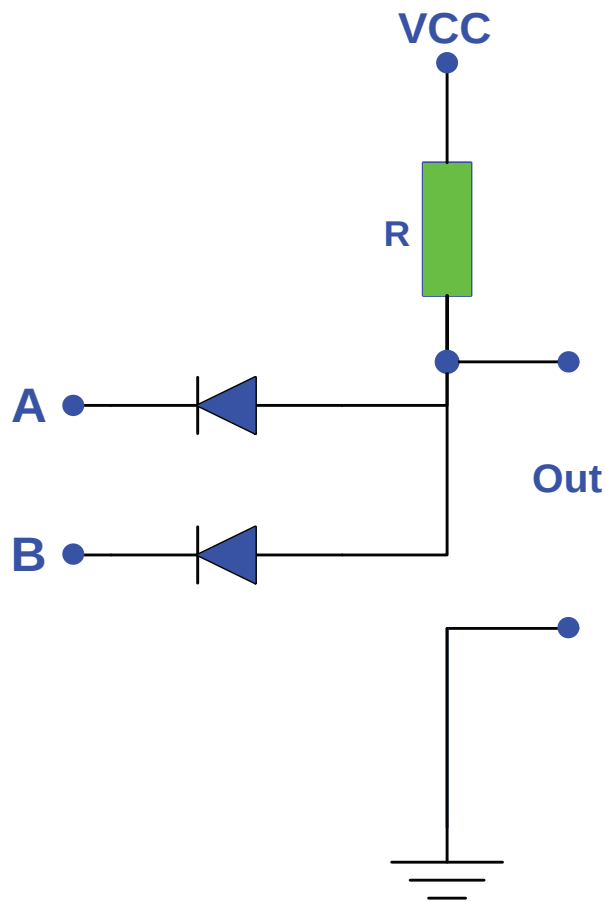
الشكل (٣-١): الرمز المنطقي لبوابة "و" بمدخلين.

أما الشكل (٣-٢)، فيبين تمثيل بوابة "و" باستخدام المفاتيح، وتلاحظ أن المصباح يضيء فقط عند إغلاق المفتاحين معاً.



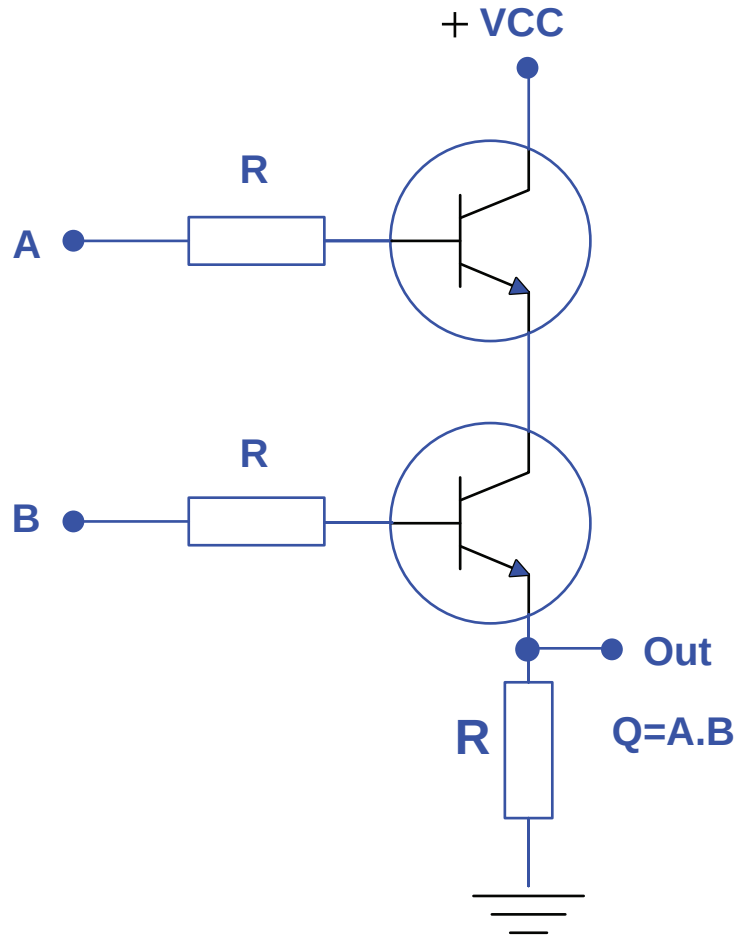
الشكل (٣-٢): تمثيل بَوَابَة ”و“ باستخدام المفاتيح.

يبيّن الشكل (٣-٣) تمثيل بَوَابَة ”و“ باستخدام الشنائيات.



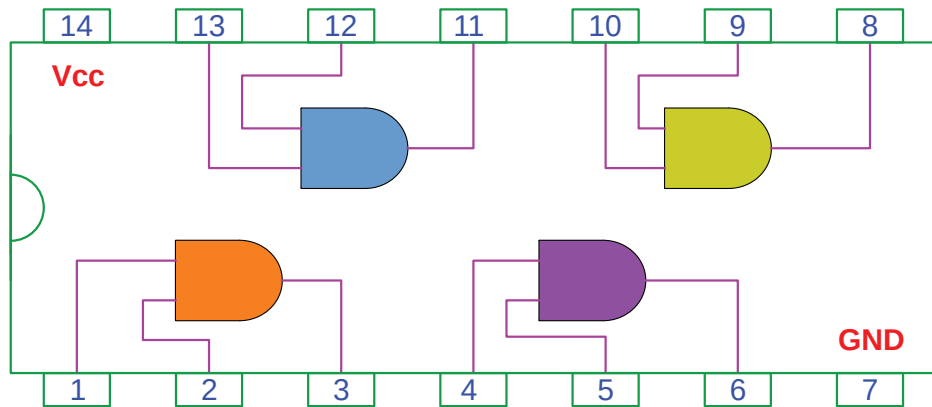
الشكل (٣-٣): تمثيل بَوَابَة ”و“ باستخدام الشنائيات.

ويبين الشكل (٣-٤) تمثيل بوابة ”و“ باستخدام الترانزستورات.



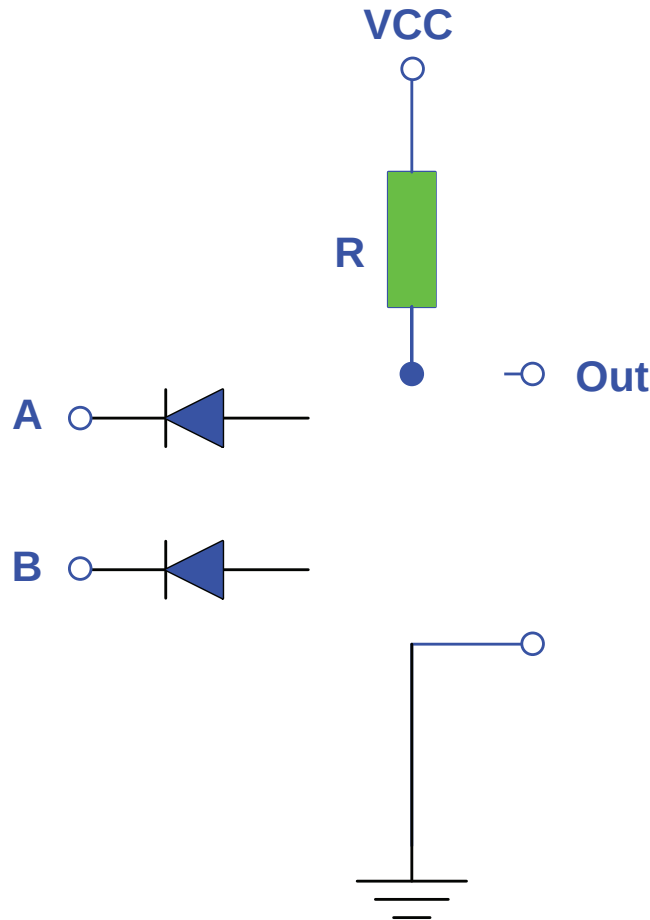
الشكل (٣-٤) : بوابة ”و“ باستخدام الترانزستورات.

أما الشكل (٣-٥)، فيمثل دائرة منطقية متكاملة (7408) تستخدم أربع بوابات ”و“.



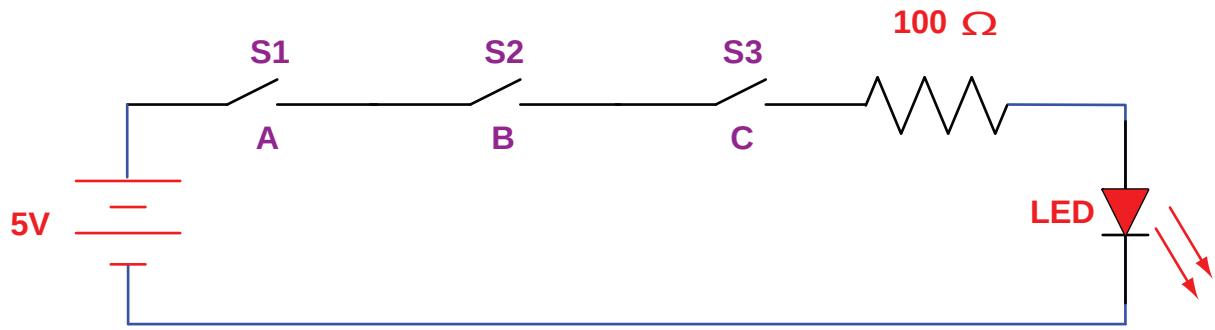
الشكل (٣-٥) : دائرة منطقية متكاملة (7408) تستخدم بوابات ”و“.

أكمل الرسم المبين في الشكل (٦-٣) لتمثيل بَوَّابة “و” باستخدام الثنائيات.



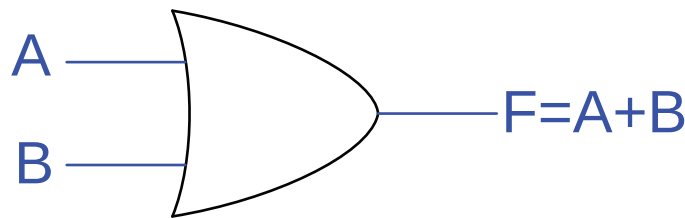
الشكل (٦-٣): تمثيل بَوَّابة “و” باستخدام الثنائيات.

- يمثل الشكل (٧-٣) دائرة كهربائية تمثل إحدى البَوَّابات المنطقية، ومنه أجب عما يأتي:
- ما البَوَّابة المنطقية التي يمثلها هذا الشكل؟ ارسم رمزها المنطقي.
 - ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.



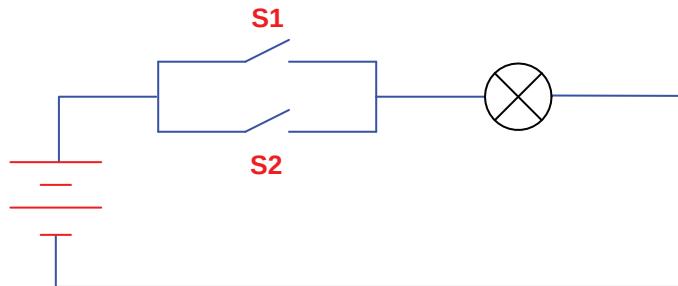
الشكل (٣-٧): دائرة كهربائية تمثل إحدى البوابات المنطقية.

٢. تمثيل بوابة "أو" (OR Gate): يبين الشكل (٣-٨) الرمز المنطقي لبوابة "أو" بمدخلين.

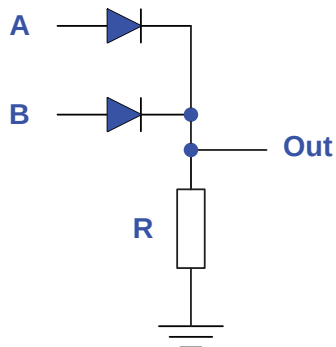


الشكل (٣-٨): الرمز المنطقي لبوابة "أو" بمدخلين.

أما الشكل (٣-٩)، فيبين تمثيل بوابة "أو" باستخدام المفاتيح، وتلاحظ أن المصباح يضيء عند إغلاق أحد المفتاحين أو كلاهما.



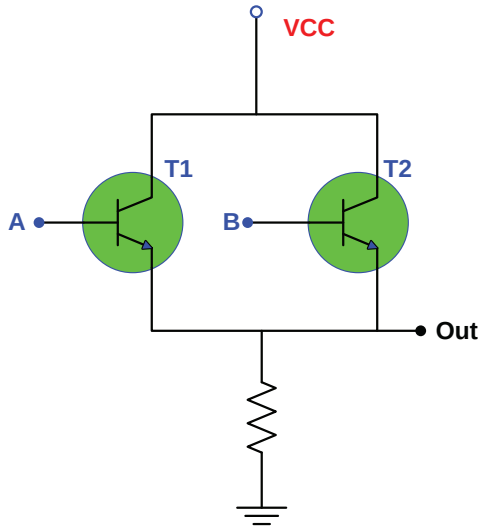
الشكل (٣-٩): تمثيل بوابة "أو" باستخدام المفاتيح.



أما الشكل (٣-١٠)، فيبين تمثيل بوابة "أو" باستخدام الثنائيات.

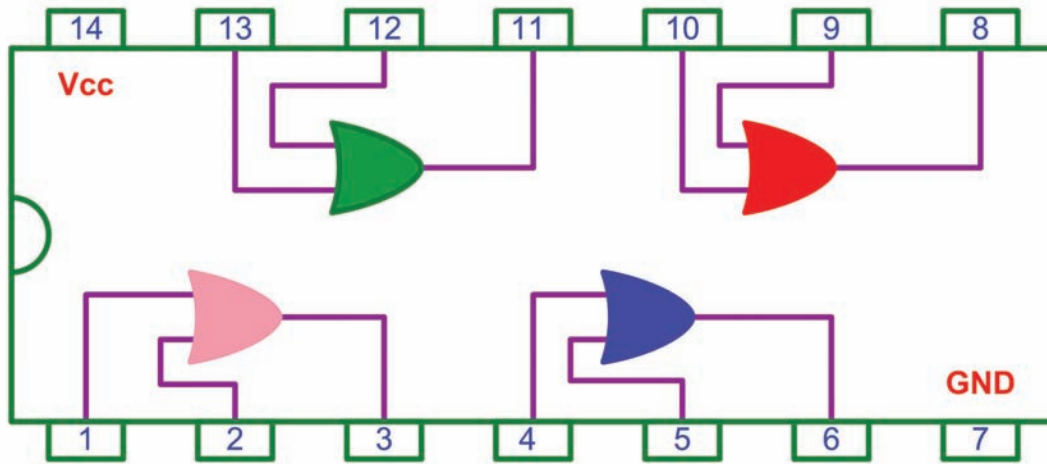
الشكل (٣-١٠): تمثيل بوابة "أو" باستخدام الثنائيات.

أما الشكل (٣-١١)، فيبين تمثيل بوابة
”أو” باستخدام الترانزستورات.



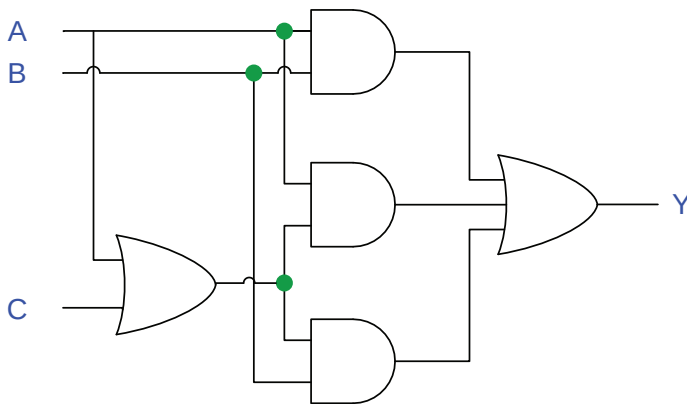
الشكل (٣-١١): تمثيل بوابة ”أو” باستخدام الترانزستورات.

ويبين الشكل (٣-١٢) دائرة منطقية متكاملة (7432)، تستخدم أربع بوابات ”أو”.



الشكل (٣-١٢): دائرة منطقية متكاملة (7432) تستخدم بوابات ”أو”.

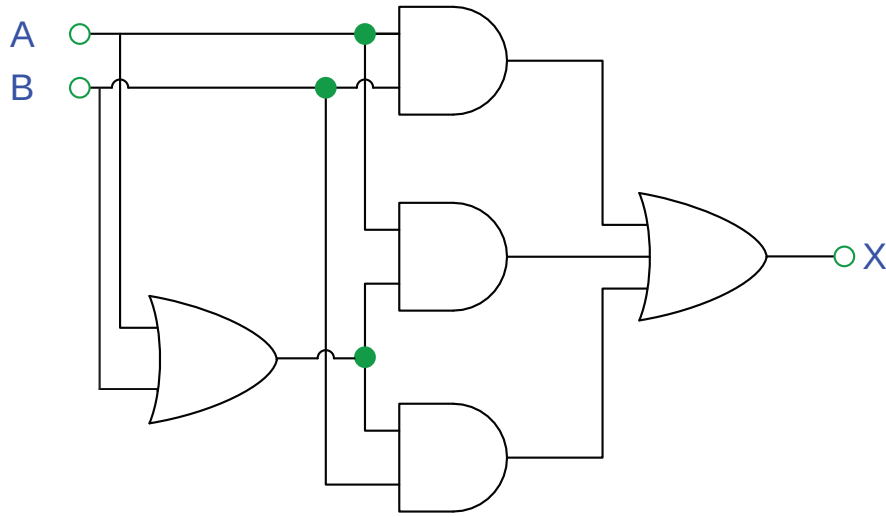
نشاط (٣-٣)



– ارسم الدارة المنطقية المبينة في الشكل
(٣-١٣)، ثم استنتج التعبير المنطقي
لها على المخرج (Y).

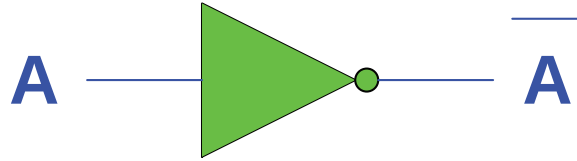
الشكل (٣-١٣): دائرة منطقية.

- ارسم الدارة المنطقية المبينة في الشكل (٣-١٤)، ثم استنتج التعبير المنطقي لها على المخرج (X).



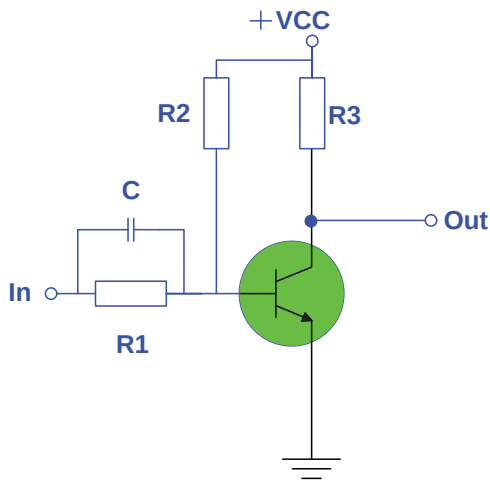
الشكل (٣-١٤): دارة منطقية.

٣. تمثيل بوابة "لا" (NOT Gate): يبين الشكل (٣-١٥) الرمز المنطقي لبوابة "لا".



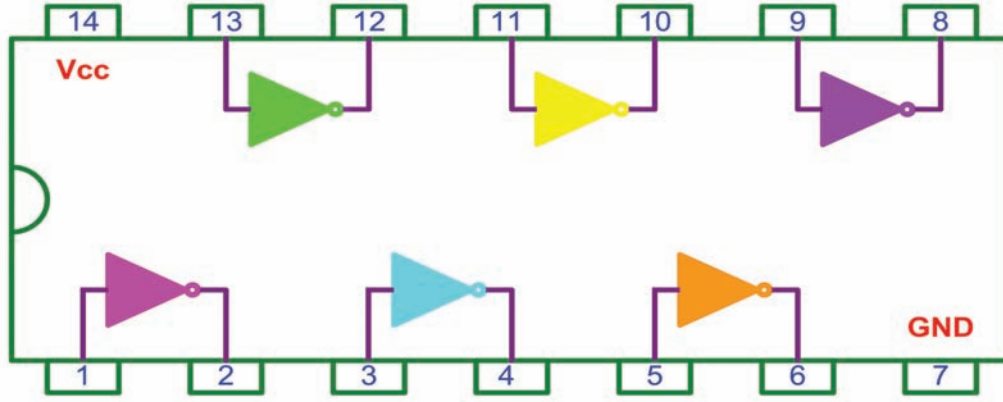
الشكل (٣-١٥): الرمز المنطقي لبوابة "لا".

أما الشكل (٣-١٦)، فيبين تمثيل بوابة "لا" باستخدام الترانزستور.



الشكل (٣-١٦): تمثيل بوابة "لا" باستخدام الترانزستور.

وبيّن الشكل (٣-١٧) دائرة منطقية متكاملة (4069)، تستخدم ست بوابات ”لا“



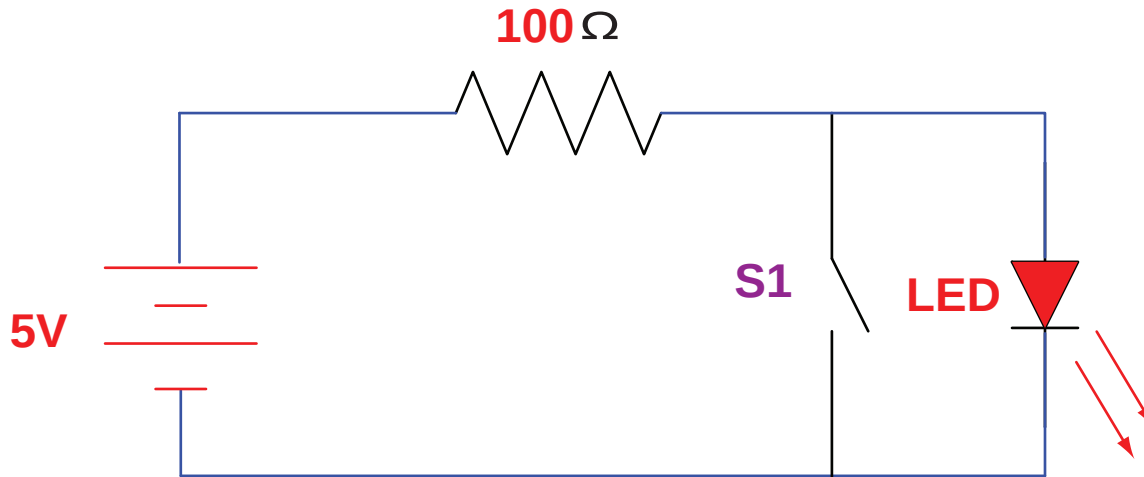
الشكل (٣-١٧): دائرة منطقية متكاملة (4069) تستخدم بوابات ”لا“.

نشاط (٣-٤)

يمثل الشكل (٣-١٨) دائرة كهربائية تمثل إحدى البوابات المنطقية، ومنه أجب عما يأتي:

– ما البوابة المنطقية التي يمثلها هذا الشكل؟ ارسم رمزها المنطقي.

– ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٣-١٨): دائرة كهربائية تمثل إحدى البوابات المنطقية.

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الرموز جميعها المبينة في الجدول (٣ - ١).

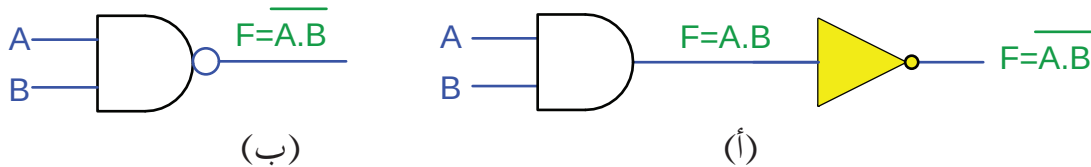


مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم البوابات المستخدمة في الأجهزة المكتبية والحاسوب، ثم ارسم رموزها.

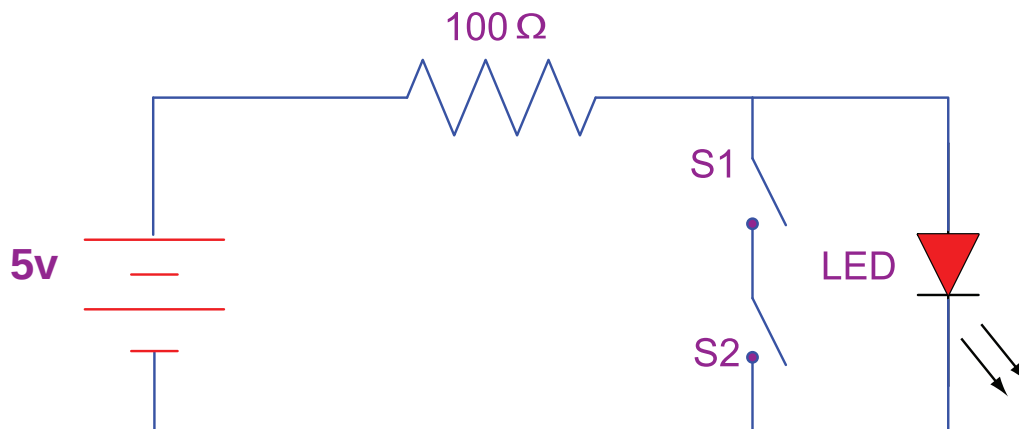
ب- البوابات المنطقية المشتقة: سميت هذه البوابات بهذا الاسم لأنها اشتقت من البوابات المنطقية الأساسية التي درستها سابقاً، وفي ما يأتي أنواع البوابات المنطقية المشتقة:

١. بوابة "لا/و" (NAND Gate): بوابة "و" تليها بوابة "لا" كما هو مبين في الشكل (٣-١٩ أ)، ويبيّن الشكل (٣-١٩ ب) رمزها المنطقي.



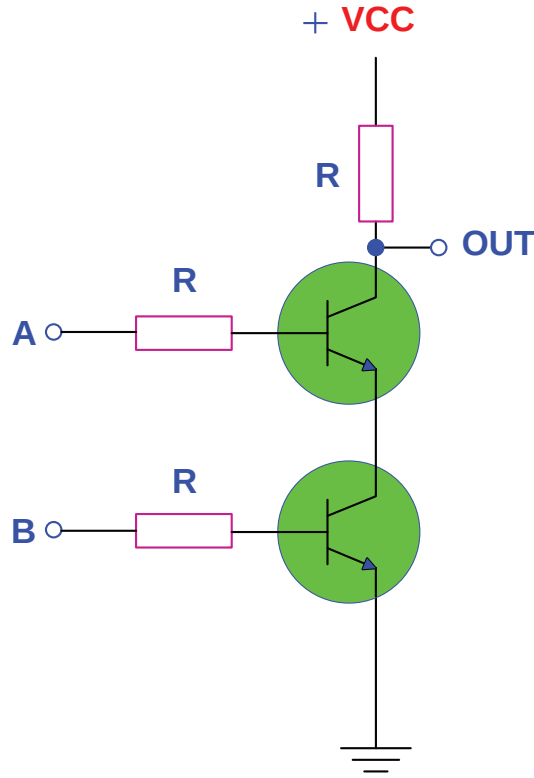
الشكل (٣-١٩): تمثيل بوابة "لا/و" (NAND) ورمزها.

أما الشكل (٣-٢٠)، فيبيّن تمثيل بوابة "لا/و" باستخدام المفاتيح الكهربائية.



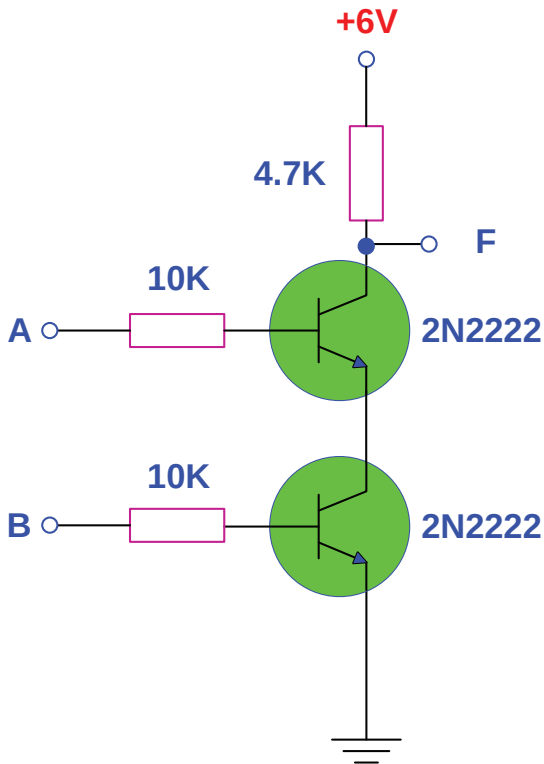
الشكل (٣-٢٠): تمثيل بوابة "لا/و" باستخدام المفاتيح الكهربائية.

أما الشكل (٣-٢١)، فيبين تمثيل بوابه ”لا/و“ باستخدام الترانزستورات.



الشكل (٣-٢١): تمثيل بوابه ”لا/و“ باستخدام الترانزستورات.

نشاط (٣-٦)

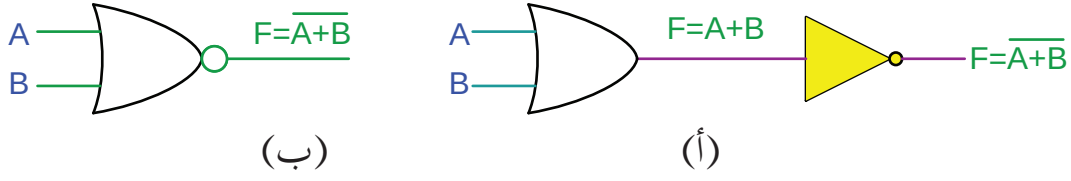


يمثل الشكل (٣-٢٢) دائرة كهربائية تستخدم الترانزستورات، وتمثل إحدى البوابات المنطقية، ومنه أجب عما يأتي:

- ما البوابة المنطقية التي يمثلها هذا الشكل؟
- ارسم رمزها المنطقي.
- ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.

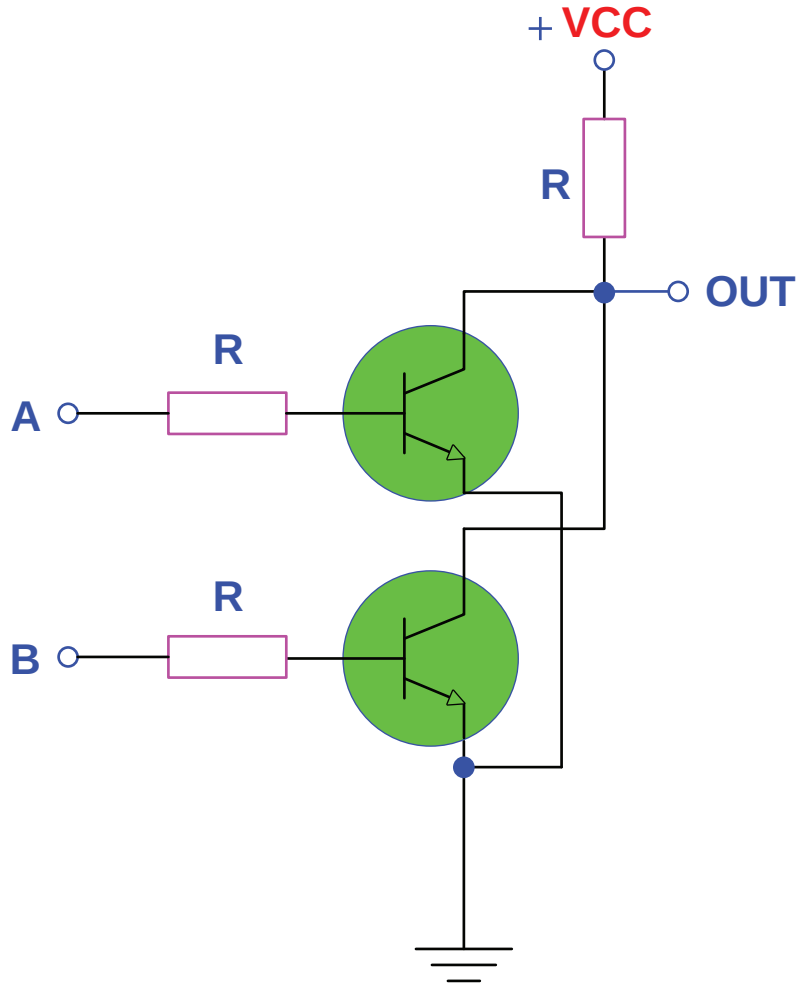
الشكل (٣-٢٢): دائرة كهربائية تمثل إحدى البوابات المنطقية.

٢ . بَوّابة ” لا / أو “ (NOR Gate) : بَوّابة ” أو “ تليها بَوّابة ” لا “ كما هو مبين في الشكل (٣-٢٣ أ). ويبيّن الشكل (٣-٢٣ ب) الرمز المنطقي لها.



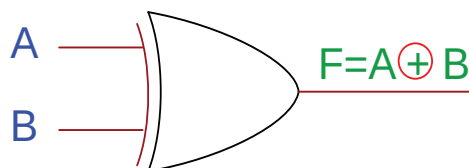
الشكل (٣-٢٣): تمثيل بَوّابة ” لا / أو “ (NOR) ورمزها.

أما الشكل (٣-٢٤)، فيبيّن تمثيل بَوّابة ” لا / أو “ باستخدام الترانزستورات.



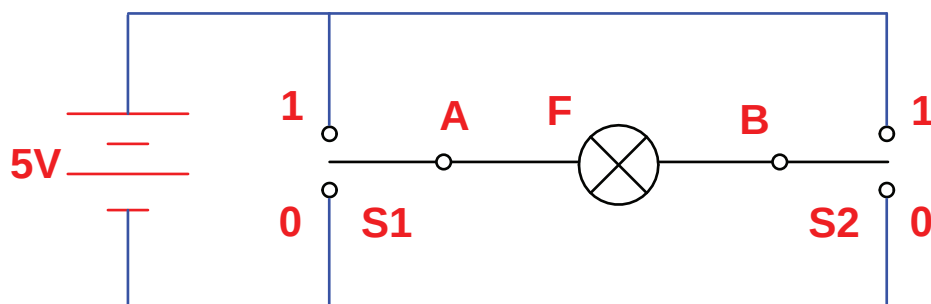
الشكل (٣-٢٤): تمثيل بَوّابة ” لا / أو “ باستخدام الترانزستورات.

٣. بَوّابة ” استثناء/أو“ (XOR Gate): بَوّابة يكون مخرجها في الحالة ”1“ إذا كانت مداخلها مختلفة، ويكون مخرجها في الحالة ”0“ إذا كانت مداخلها متشابهة، ويبيّن الشكل (٢٥-٣) الرمز المنطقي لهذه البَوّابة.



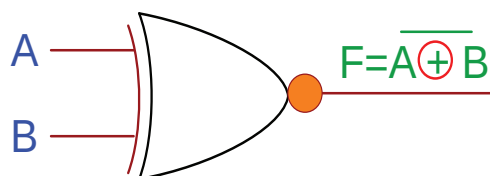
الشكل (٢٥-٣): الرمز المنطقي لبَوّابة ” استثناء/أو“.

أما الشكل (٢٦-٣)، فيبيّن تمثيل بَوّابة ” استثناء/أو“ باستخدام المفاتيح الكهربائية.



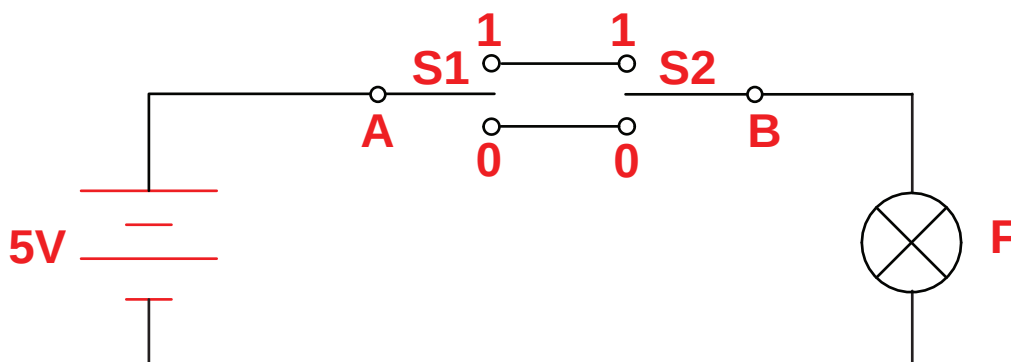
الشكل (٢٦-٣): تمثيل بَوّابة ” استثناء/أو“ باستخدام المفاتيح الكهربائية.

٤. بَوّابة ” استثناء/لا/أو“ (XNOR Gate): بَوّابة يكون مخرجها في الحالة ”1“ إذا كانت مداخلها متشابهة، ويكون مخرجها في الحالة ”0“ إذا كانت مداخلها مختلفة، ويبيّن الشكل (٢٧-٣) الرمز المنطقي لهذه البَوّابة.



الشكل (٢٧-٣): الرمز المنطقي لبَوّابة ” استثناء/لا/أو“.

أما الشكل (٣-٢٨)، فيبين تمثيل بؤابة ”استثناء/لا/أو“ باستخدام المفاتيح الكهربائية.

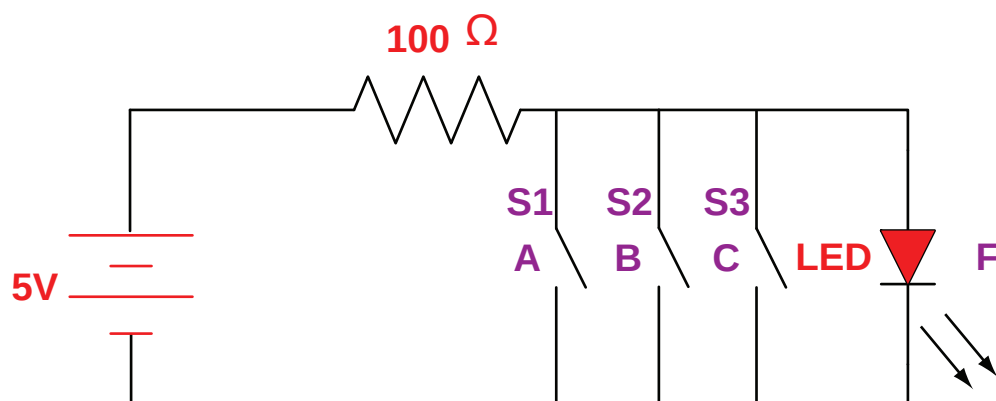


الشكل (٣-٢٨): تمثيل بؤابة ”استثناء/لا/أو“ باستخدام المفاتيح الكهربائية.

نشاط (٣-٧)

يمثل الشكل (٣-٢٩) دائرة كهربائية تستخدم المفاتيح، تمثل إحدى البؤابات المنطقية، ومنه أجب عمّا يأتي:

- ما البؤابة المنطقية التي يمثلها هذا الشكل؟ ارسم رمزها المنطقي.
- ارسم الشكل بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٣-٢٩): دائرة كهربائية تمثل إحدى البؤابات المنطقية باستخدام المفاتيح.



مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن أهم البؤابات المشتقة والمستخدمه في الأجهزة المكتبية والحاسوب، ثم ارسم رموزها.

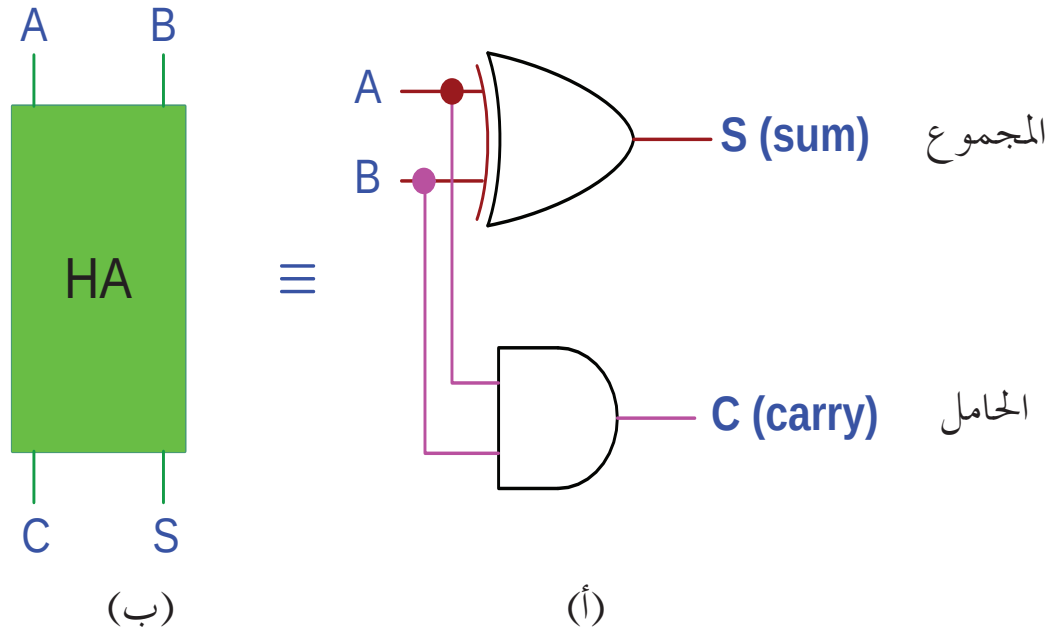
مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الدارة المبينة في الشكل (٣-٢٤) والتي تمثل بوابة "لا/أو" باستخدام الترانزستورات.

ثالثًا: تطبيقات الدارات المنطقية

تعدّ الدارات المنطقية الأساس لعمل الدارات الإلكترونية الرقمية بتطبيقاتها المختلفة المتعددة التي لا حصر لها، فهي تستخدم في الدارات المختلفة لأجهزة الحاسوب والأجهزة المكتبية وغيرها، وستدرس في ما يأتي بعض هذه التطبيقات.

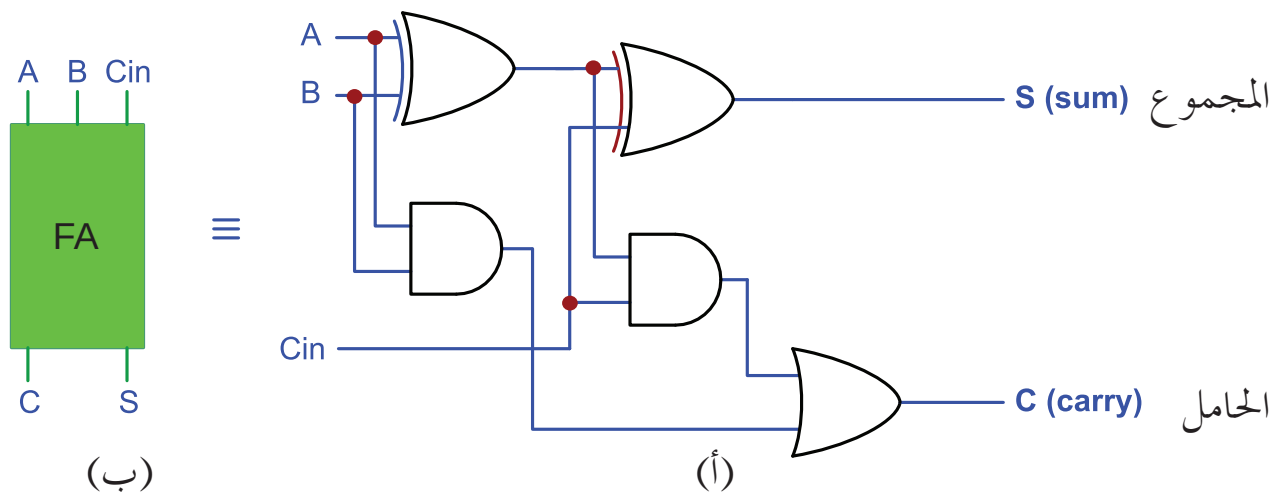
١ - دارات الجمع الثنائية

يبين الشكل (٣-٣٠ أ) الدارة المنطقية لدارة الجامع النصفية، ويبين الشكل (٣-٣٠ ب) رمزه المنطقي.



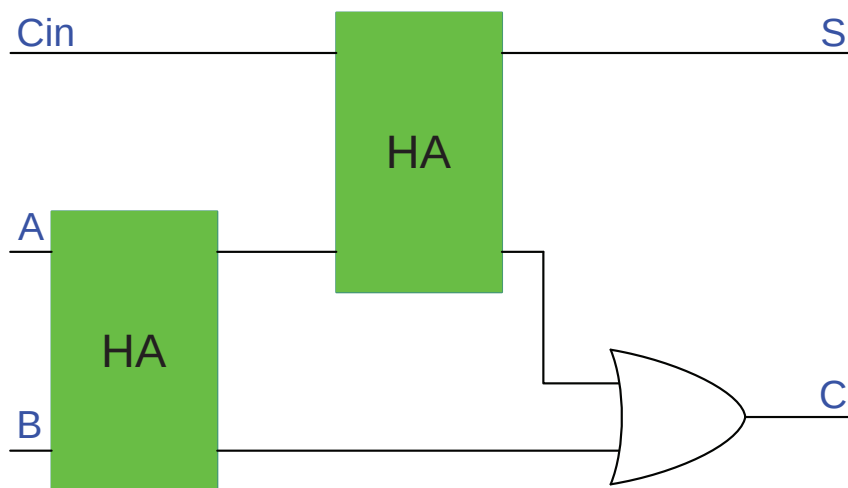
الشكل (٣-٣٠) الدارة المنطقية لدارة الجامع النصفية ورمزه المنطقي.

أما الشكل (٣-٣١ أ)، فيبين الدارة المنطقية لدارة الجامع الكامل، و الشكل (٣-٣١ ب) يبين رمزه المنطقي.



الشكل (٣-٣١): الدارة المنطقية لدارة الجامع الكامل ورمزه المنطقي.

ويبين الشكل (٣-٣٢) المخطط الصندوقي لدارة الجامع الكامل.



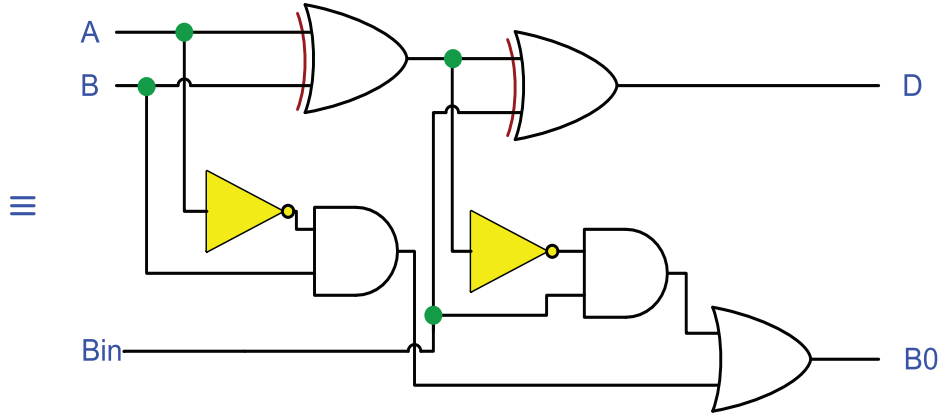
الشكل (٣-٣٢): المخطط الصندوقي لدارة الجامع الكامل.

٢ - دارات الطرح الثنائية

يبين الشكل (٣-٣٣ أ) الدارة المنطقية لدارة الطراح الكامل، وأما الشكل (٣-٣٣ ب)، فيبين الرمز المنطقي له.



(ب)



(أ)

الشكل (٣-٣٣): الدارة المنطقية لدائرة الطراح الكامل ورمزه المنطقي.

نشاط (٣-٩)

ارسم الدارة المنطقية للدالة المنطقية المبينة أدناه ، ثم استنتج ماذا تمثل هذه الدارة.

$$D = \overline{A}B + A\overline{B}$$

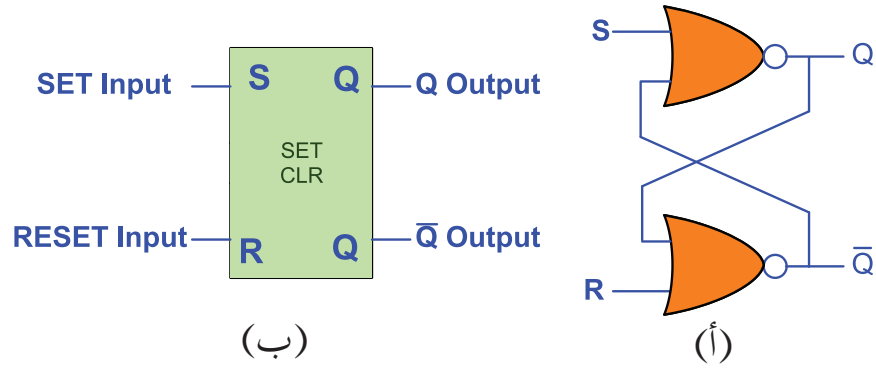
$$B_0 = \overline{A}B$$

٣- النطاطات

تبنى النطاطات (Flip-Flops) باستخدام البوابات المنطقية مع وجود تغذية راجعة، وهي عناصر ذاكرة قادرة على تخزين رقم ثنائي واحد إما (0) أو (1)، أي أنها تستطيع الاحتفاظ بحالتها الحالية (0 أو 1) لفترة زمنية محددة، ثم الانتقال إلى حالة أخرى (أي تتذكر الحالة السابقة لمداخلها)، وتعد من أهم عناصر الذاكرة السريعة والمؤقتة المستخدمة في أجهزة الحاسوب والأجهزة المكتبية، فهي المكوّن الرئيس لذاكرة (SRAM).

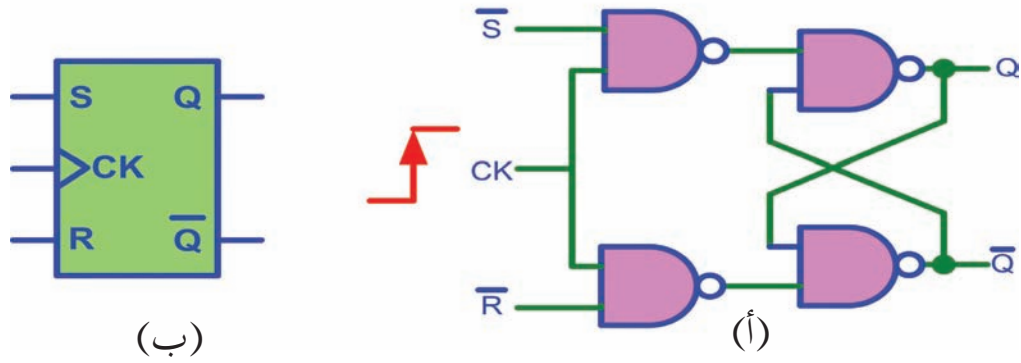
ويمكن ربطها لتكوين دارات منطقية، مثل: المؤقتات (Timers) والعدادات (Counters)، ومسجلات الإزاحة (Shift Registers)، ومن أهم أنواع النطاطات:

أ - نطاط (S-R): يبيّن الشكل (٣-٣٤/أ) الدارة المنطقية للنطاط (S-R)، أما الشكل (٣-٣٤/ب)، فيبيّن الرمز المنطقي له.



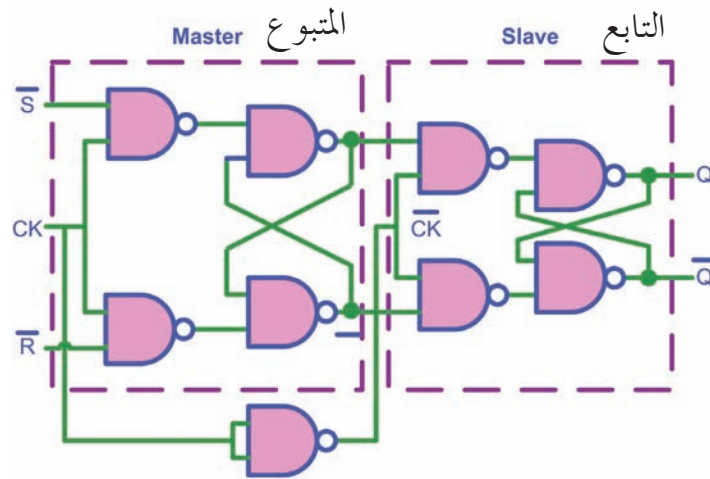
الشكل (٣-٣٤): الدارة المنطقية للنطاق (S-R) ورمزه المنطقي.

وبيّن الشكل (٣-٣٥/أ) الدارة المنطقية للنطاق (S-R) المتزامن، وأما الشكل (٣-٣٥/ب)، فبيّن رمزه المنطقي.



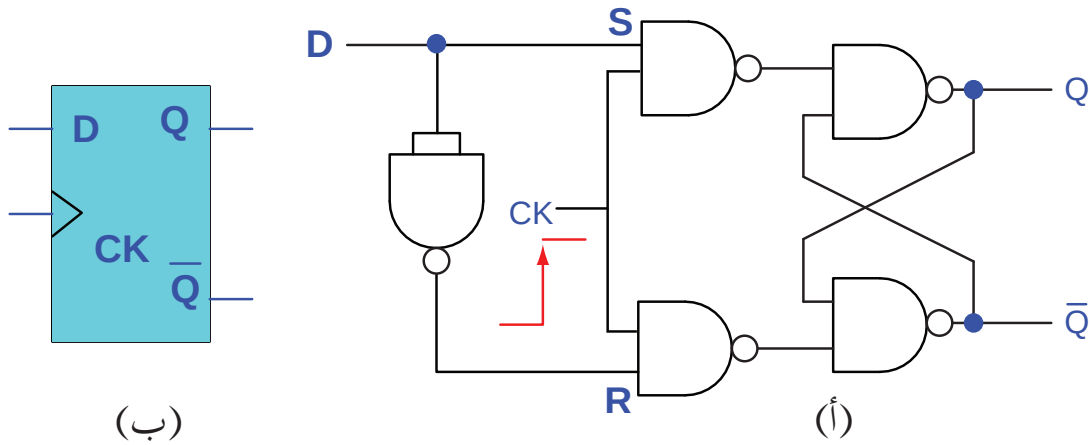
الشكل (٣-٣٥): الدارة المنطقية للنطاق (S-R)، ورمزه المنطقي

أما الشكل (٣-٣٦)، فبيّن الدارة المنطقية للنطاق (S-R) التابع-المتبوع.



الشكل (٣-٣٦): الدارة المنطقية للنطاق (S-R) التابع-المتبوع.

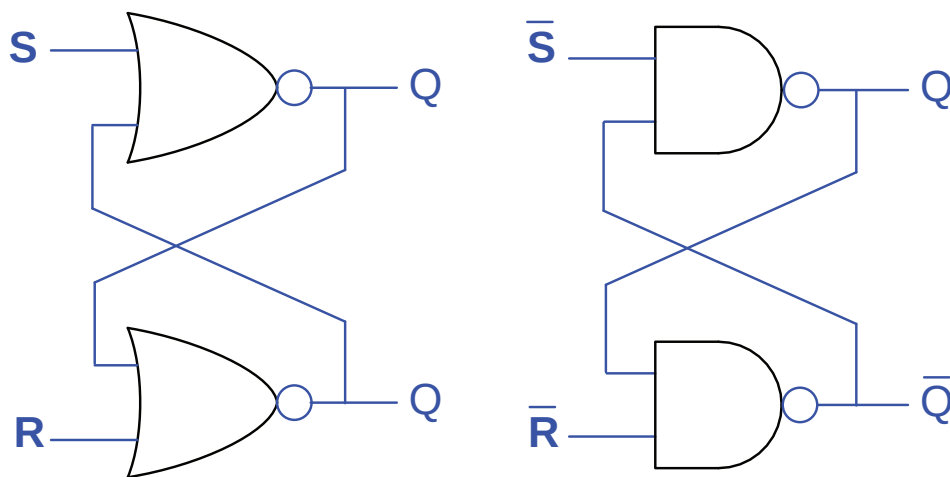
ب- نطاظ (D): بيّن الشكل (٣-٣٧/أ) الدارة المنطقية للنطاظ (D) المتزامن، أما الشكل (٣-٣٧/ب)، فبيّن رمزه المنطقي.



الشكل (٣-٣٧): الدارة المنطقية للنطاظ (D) المتزامن ورمزه المنطقي.

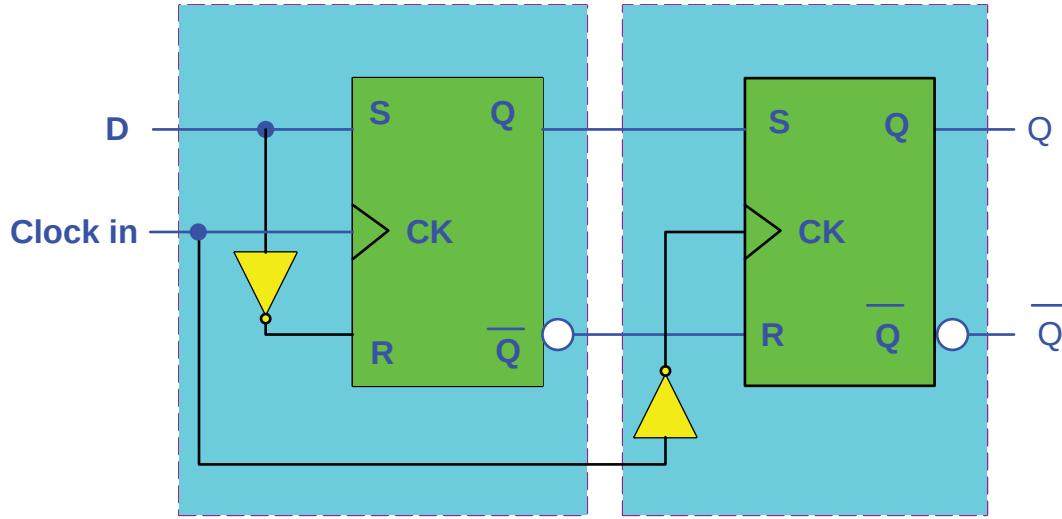
نشاط (٣-١٠)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم الدارة المبينة في الشكل (٣-٣٨).



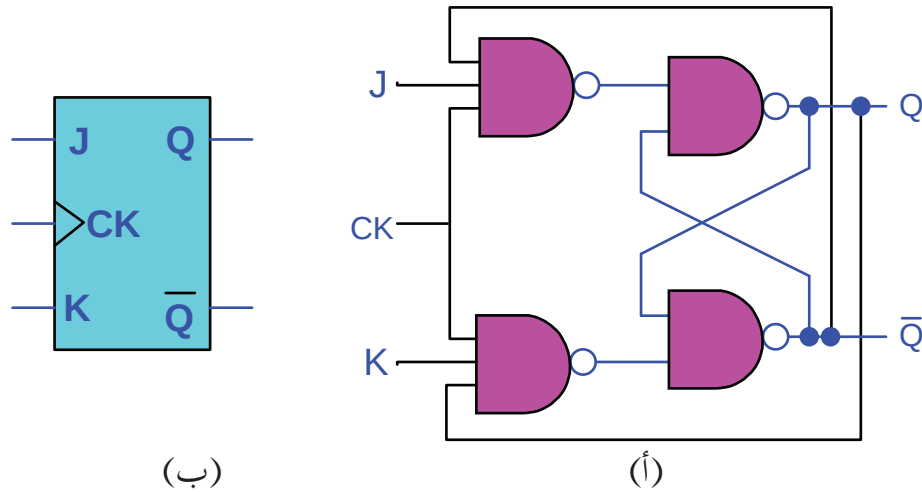
الشكل (٣-٣٨).

مستخدمًا برمجية (Circuit Maker)، ارسم الدارة المنطقية المبينة في الشكل (٣-٣٩)، والتي تمثل دائرة النطاظ (D) التابع - المتبوع .



الشكل (٣-٣٩): الدارة المنطقية لنطاظ (D) التابع-المتبوع.

ج- نطاظ (J-K): يبين الشكل (٣-٤٠ أ) الدارة المنطقية للنطاظ (J-K) المتزامن، أما الشكل (٣-٤٠ ب)، فيبين رمزه المنطقي.



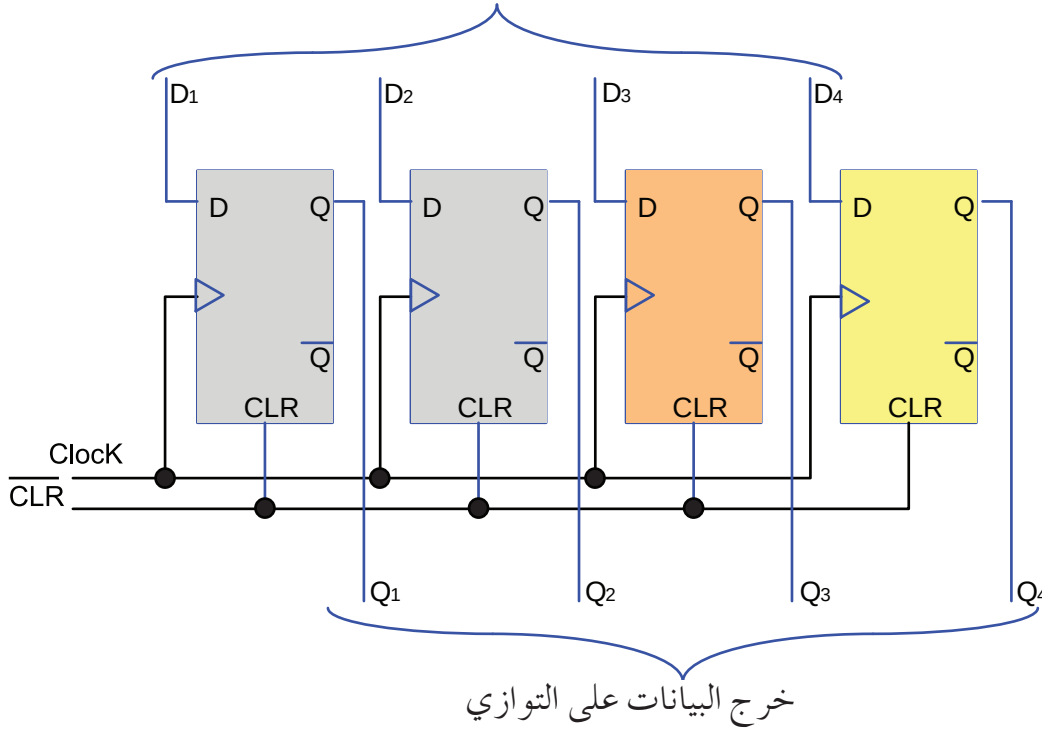
الشكل (٣-٤٠): الدارة المنطقية للنطاظ (J-K) المتزامن ورمزه المنطقي.

٤- المسجلات (Registers)

تمثل مسجلات الإزاحة نوعاً آخر من الدارات التي تستخدم في الأنظمة الرقمية بوصفها وحدات تخزين مؤقتة، وتستخدم المسجلات عادة في تخزين البيانات، وهي من المكونات المهمة في الحاسوب. وقد وجدت من دراستك السابقة لدارات النطاق، أنه يمكن تخزين رقم ثنائي مفرد (bit) بواسطة دائرة نطاق مفردة، ثم يمكن توصيل عدد من النطاقات معاً لبناء ما يعرف بالمسجل، والذي يستخدم بوصفه ذاكرة مؤقتة في تخزين كمية صغيرة من البيانات ولفترة زمنية قصيرة.

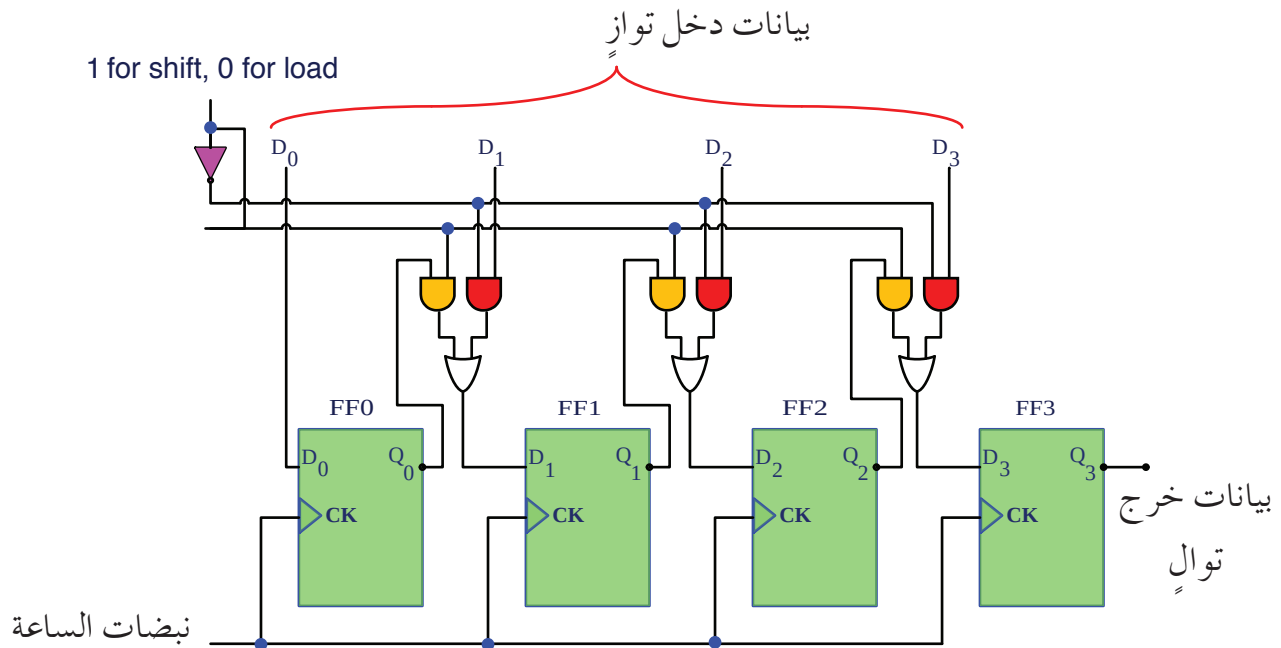
أ - مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (PIPO): يبين الشكل (٣-٤١) المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (PIPO).

البيانات المطلوب تخزينها على التوازي (4-bit word to be stored)



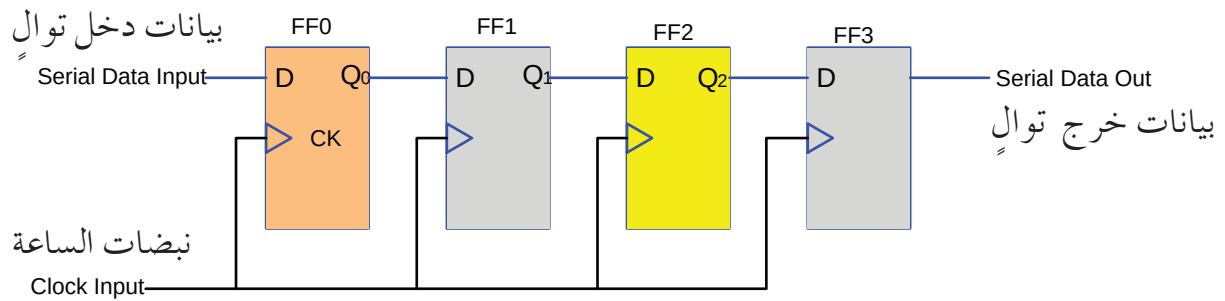
الشكل (٣-٤١): المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (PIPO).

ب- مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توالي (PISO): يبين الشكل (٣-٤٢) المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توالي (PISO).



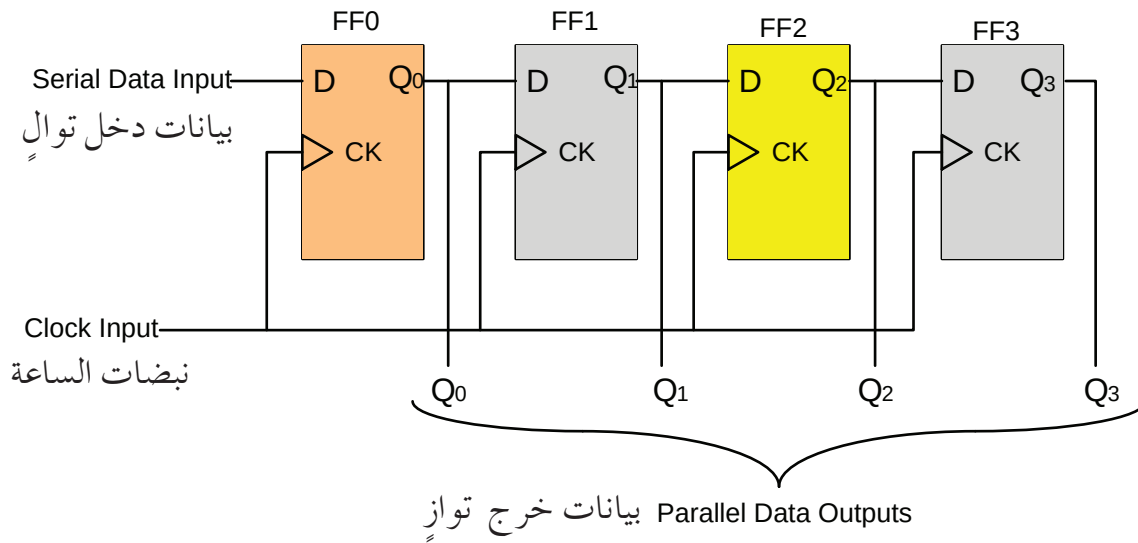
الشكل (٤٢-٣): المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (PISO).

ج- مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (SISO): يبين الشكل (٤٣-٣) المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (SISO).



الشكل (٤٣-٣): المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (SISO).

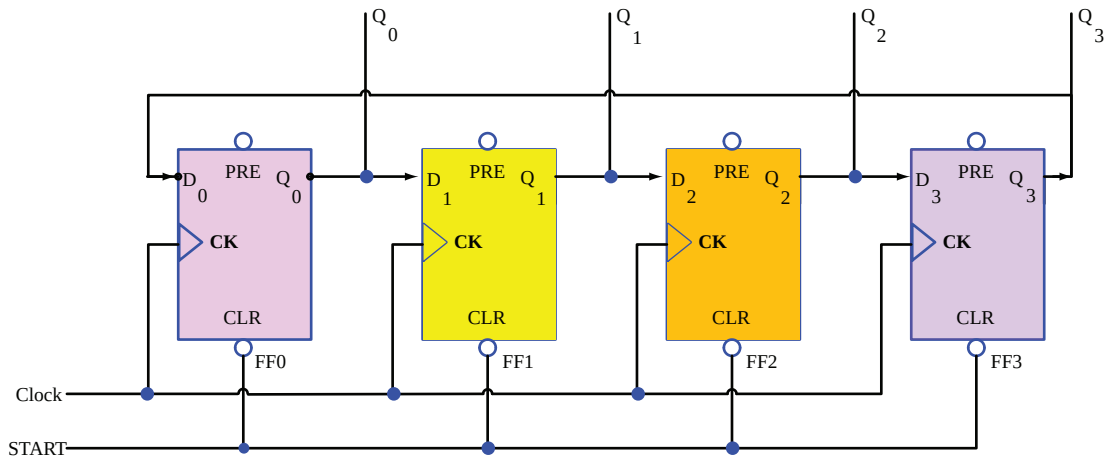
د - مسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (SIPO): يبين الشكل (٤٤-٣) المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توازي - خرج توازي (SIPO).



الشكل (٤٤-٣): المخطط الصندوقي لمسجل إزاحة دخل توالٍ - خرج توازٍ (SIPO).

نشاط (١٢-٣)

ما نوع مسجل الإزاحة المبين في الشكل (٤٥-٣)؟ ارسم المسجل بمقياس رسم مناسب.

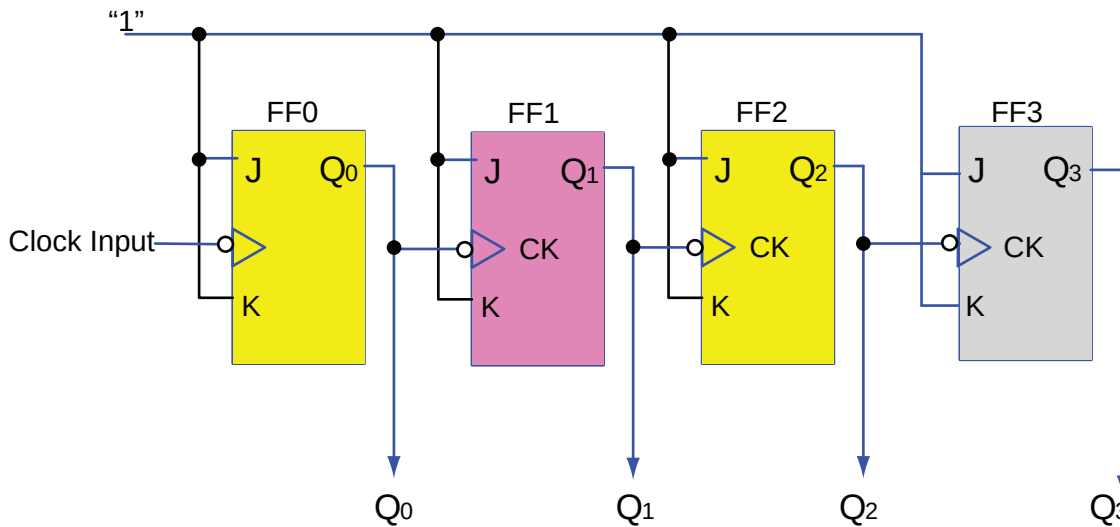


الشكل (٤٥-٣): مسجل إزاحة.

تعد العدادات (Counters) إحدى تطبيقات دارات النطاق، وهي تتكون من مجموعة من النطاقات، وتعرف دائرة العداد على أنها قادرة على العد؛ وتستخدم في قياس الزمن، كما هو الحال في الساعات الرقمية وقياس التردد، كما تستخدم العدادات في آلات تصوير الوثائق وآلات النسخ الرقمية.

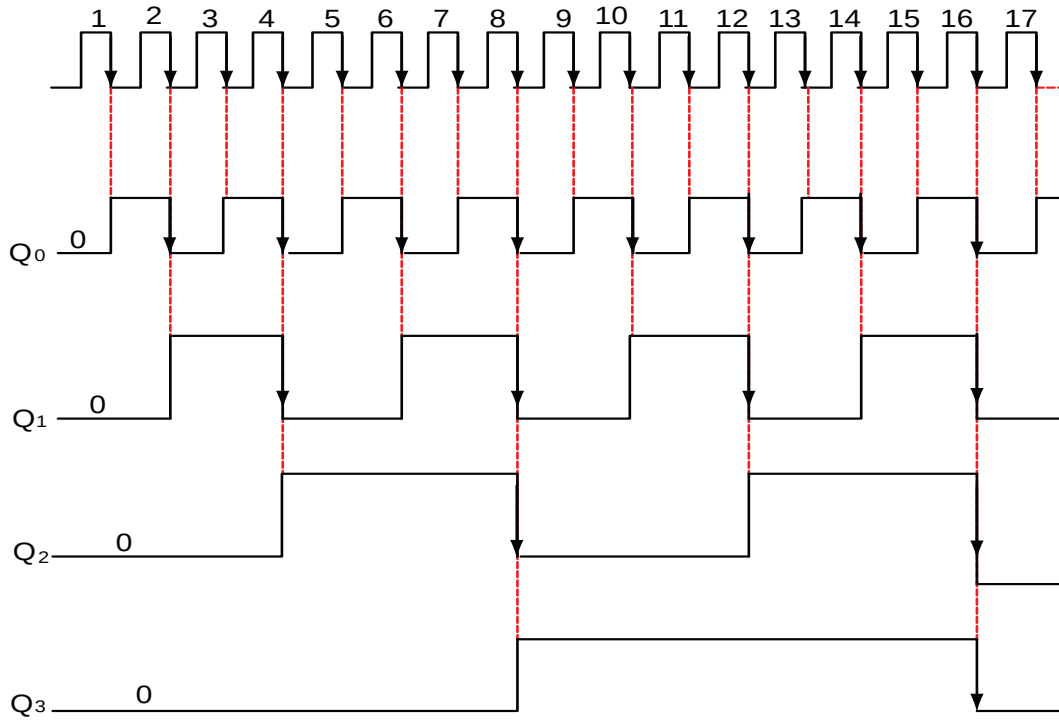
تقوم العدادات بإحدى الوظائف الآتية:

أ - العداد التصاعدي غير المتزامن: يبين الشكل (٣-٤٦) المخطط الصندوقي لدائرة العداد التصاعدي غير المتزامن، تلاحظ من الشكل أن دار العداد غير المتزامن التصاعدي مكونة من أربع مراحل، كل مرحلة مكونة من نطاق (J-K)، في هذه الدارة، تكون دارات النطاقات جميعها موصولة على التوالي مع بعضها بعضاً، بمعنى أن الخرج لإحدى دارات النطاقات سوف يستخدم كنبتة ساعة للنطاق الذي يليه. وتلاحظ أن الدخل (J,K) للنطاقات جميعها موصول بالمستوى العالي (High)، وعلى ذلك فإن خرج دارات النطاقات كلها سوف يحدث له تبديل (Toggle) أو تغير مع كل حافة سالبة (Negative edge) من نبضات الساعة.



الشكل (٣-٤٦): المخطط الصندوقي لدائرة العداد التصاعدي غير المتزامن.

يبيّن الشكل (٣-٤٧) أشكال الموجات لنبضات الساعة الرئيسة لهذه الدارة، وكذلك الخرج (Q) لكل دائرة نطاظ، حيث إن المخرجات Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 ، تمثل العدد المكون من أربع خانات (4-bit word) والذي يفترض أنه عند بداية العد يساوي (0000)، كما هو موضح في أقصى اليسار من الشكل الموجي للنبضات.



الشكل (٣-٤٧): أشكال النبضات للعداد التصاعدي غير المتزامن.

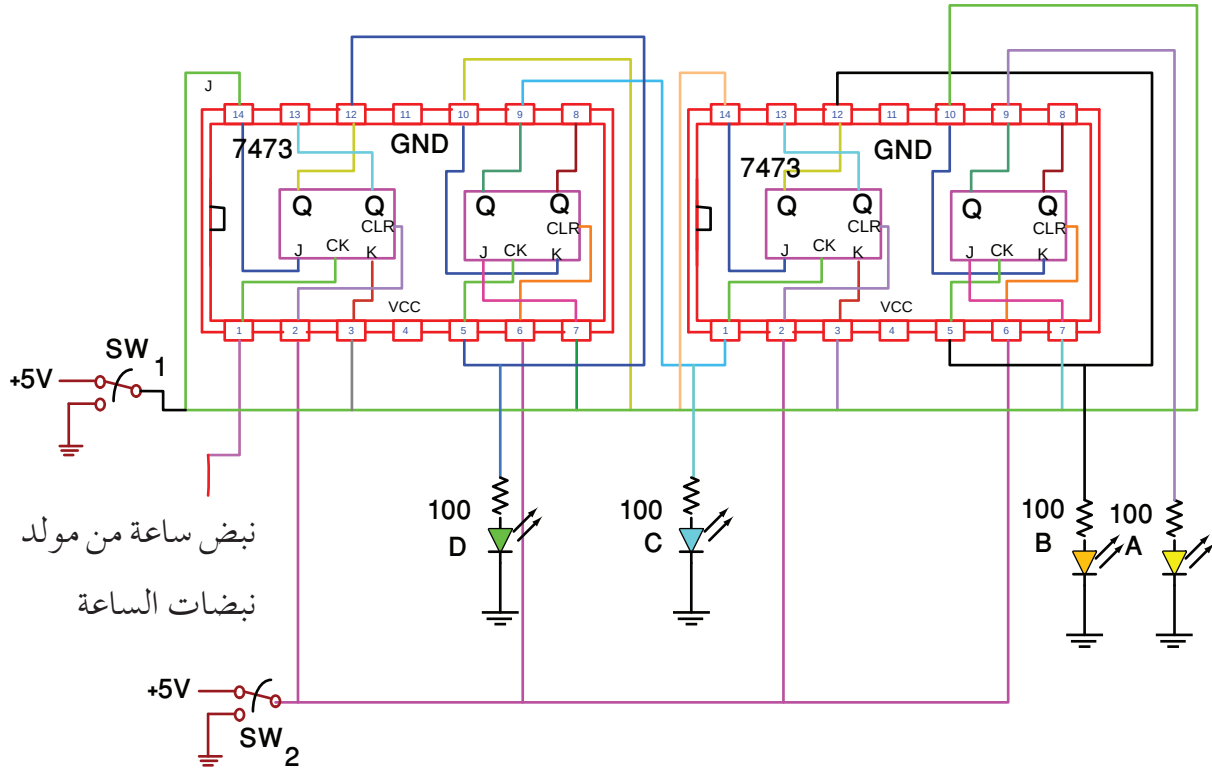
وكما هو موضح أيضًا في السطر الأول من جدول الصواب المبين في الجدول (٣-٢)، فإن خرج دائرة النطاق الأول (Q_0) يمثل خانة (LSB) للخرج، بينما يمثل خرج دائرة النطاق الرابع (Q_3) الخانة (MSB).

وتلاحظ أن دائرة النطاق الأول تنشط عن طريق نبضات الساعة الرئيسة (Clock Input)، وعليه فإن الخرج Q_0 يحدث له تبديل (Toggle) مع كل نبضة من نبضات الدخل التزامنية، وهذا يعني أن الحافة السالبة الأولى لنبضة الساعة سوف تجعل Q_0 يتغير من "0" إلى "1"، والحافة السالبة الثانية سوف تجعله يتغير من "1" إلى "0" وهكذا. وهذا الخرج Q_0 يوصل نبضات الساعة إلى دخل دائرة النطاق الثاني، وعليه فإن كل حافة سالبة من Q_0 سوف تجعل الخرج Q_1 يتبدل أو يتغير (Toggle)، وبالمثل فإن كل حافة سالبة من Q_1 سوف تجعل الخرج Q_2 يتبدل، وكل حافة سالبة من Q_2 سوف تجعل الخرج Q_3 يتبدل، وهكذا.

الجدول (٣-٢): جدول الصواب للعداد التصاعدي غير المتزامن.

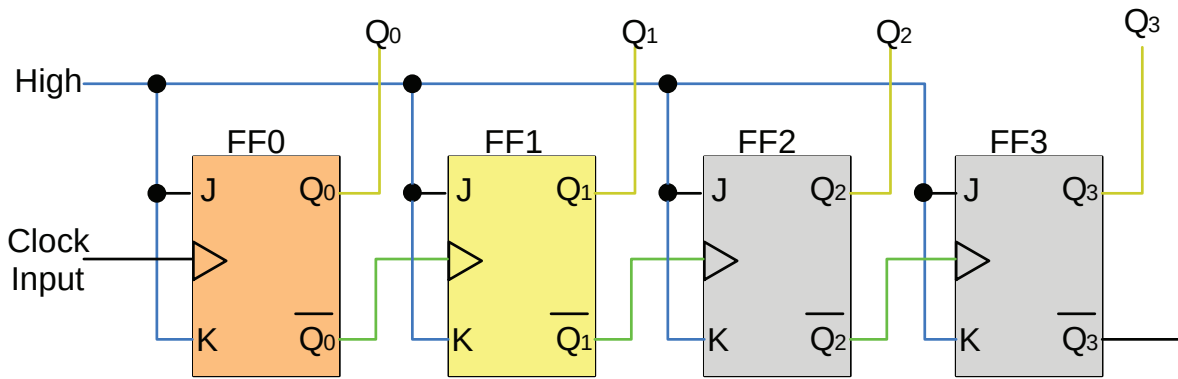
العدد العشري	خرج العداد			
	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

يبين الشكل (٣-٤٨) المخطط التمثيلي للعداد التصاعدي غير المتزامن.



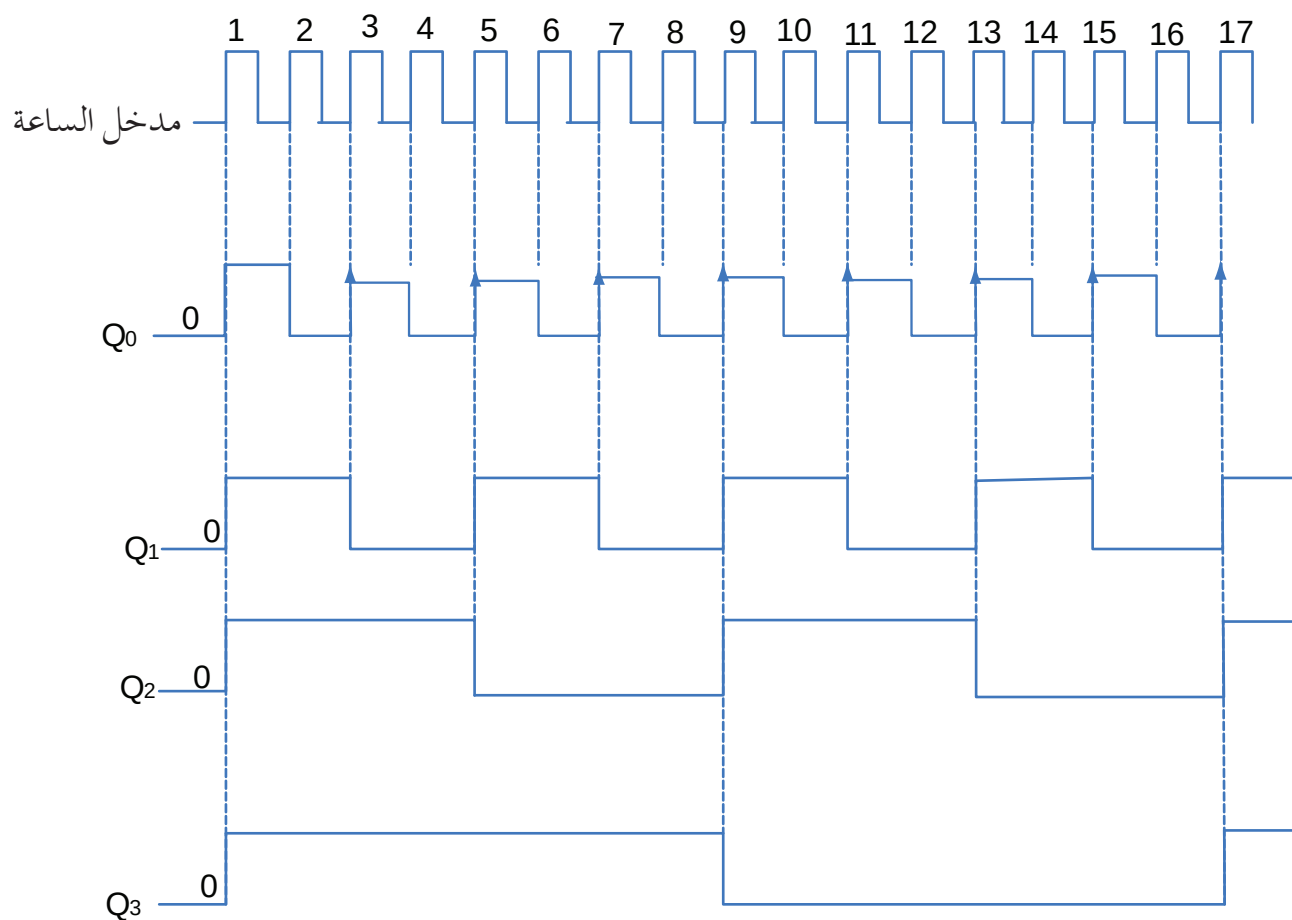
الشكل (٣-٤٨): المخطط التمثيلي للعداد التصاعدي غير المتزامن.

ب- العداد التنازلي غير المتزامن: يبين الشكل (٣-٤٩) المخطط الصندوقي لدارة العداد التنازلي غير المتزامن.



الشكل (٣-٤٩): المخطط الصندوقي لدارة العداد التنازلي غير المتزامن.

أما الشكل (٣-٥٠)، فيبين أشكال الموجات لنبضات الساعة الرئيسة لدارة العداد التنازلي غير المتزامن



الشكل (٣-٥٠): أشكال الموجات لنبضات الساعة الرئيسة لدارة العداد التنازلي غير المتزامن.

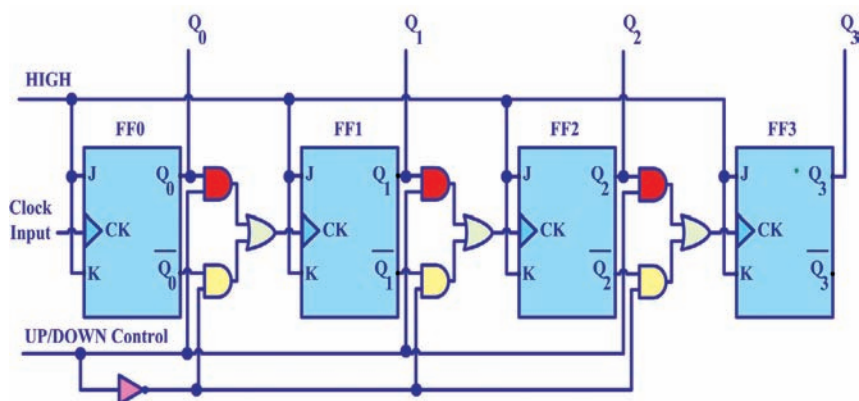
ويبين الجدول (٣-٣) جدول الصواب للعداد التنازلي غير المتزامن.

الجدول (٣-٣): جدول الصواب للعداد التنازلي غير المتزامن.

خرج العداد				العشري
Q3	Q2	Q1	Q0	
1	1	1	1	15
1	1	1	0	14
1	1	0	1	13
1	1	0	0	12
1	0	1	1	11
1	0	1	0	10
1	0	0	1	9
1	0	0	0	8
0	1	1	1	7
0	1	1	0	6
0	1	0	1	5
0	1	0	0	4
0	0	1	1	3
0	0	1	0	2
0	0	0	1	1
0	0	0	0	0

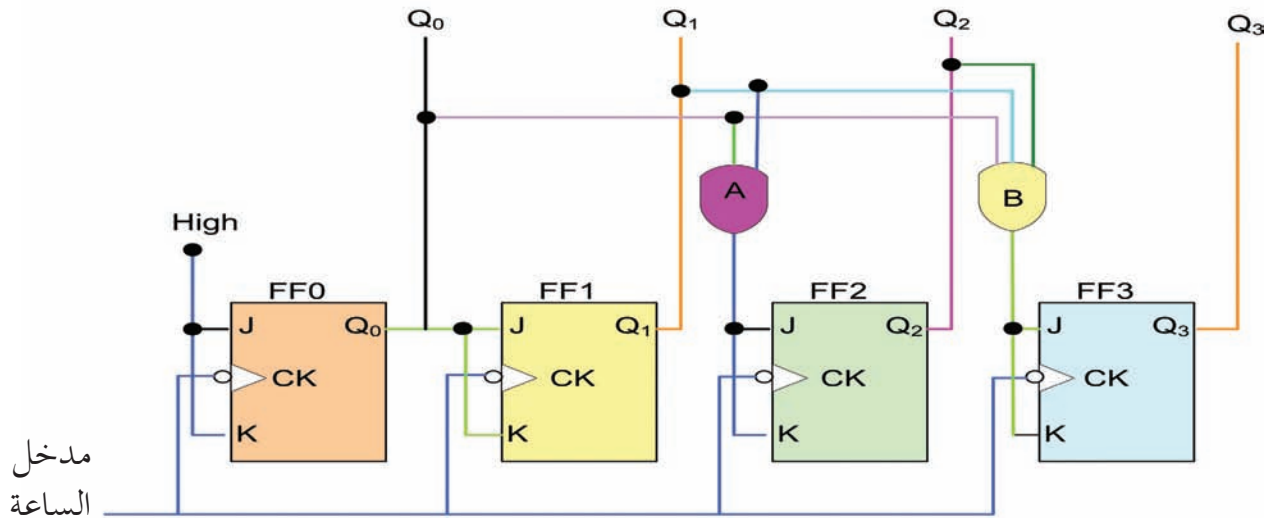
نشاط (٣-١٣)

ما نوع العداد المبين في الشكل (٣-٥١)؟ ارسم الدارة بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٣-٥١): دارة عداد.

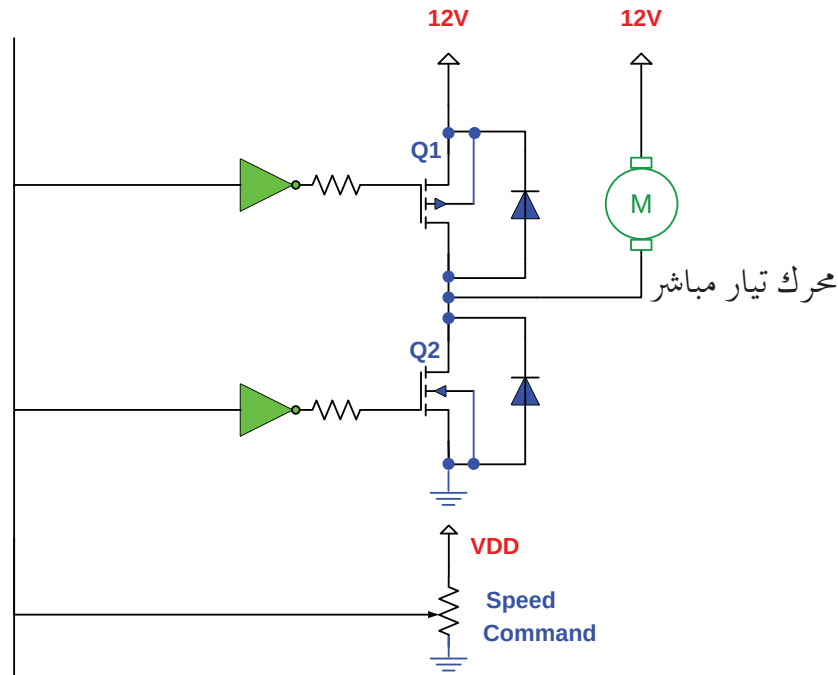
ج- العدادات المتزامنة: في هذا النوع من العدادات تُغذي نبضات الساعة إلى النطاطات جميعها المكونة للعداد في الوقت نفسه، يبين الشكل (٣-٥٢) دائرة عداد تصاعدي متزامن .



الشكل (٣-٥٢): دائرة عداد تصاعدي متزامن.

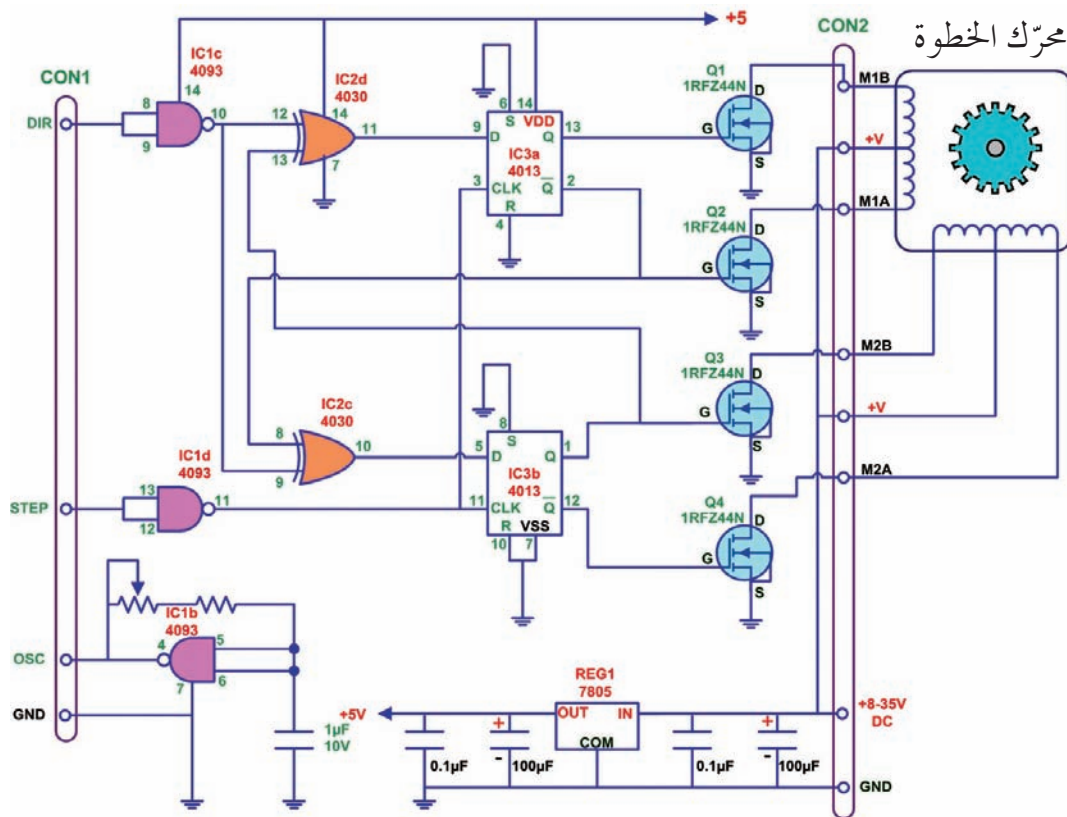
٦- استخدام الدارات المنطقية في عمليات التحكم

يبيّن الشكل (٣-٥٣) التحكم في تشغيل محرك تيار مباشر باستخدام البوابات المنطقية.



الشكل (٣-٥٣): التحكم في تشغيل محرك تيار مباشر باستخدام البوابات المنطقية.

أما الشكل (٣ - ٥٤)، فيبين التحكم في سرعة محرك الخطوة في الطابعة الليزرية باستخدام الدارات المنطقية.

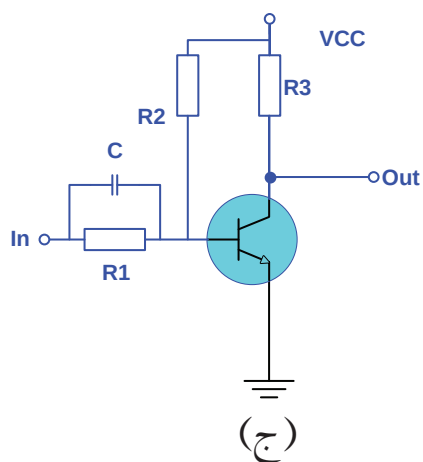
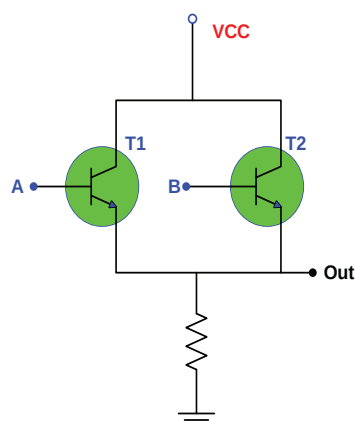
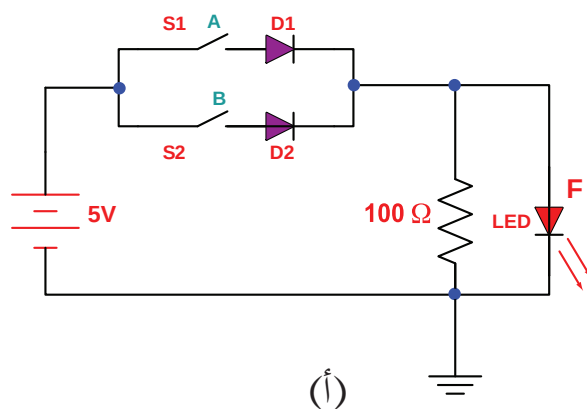


الشكل (٣ - ٥٤): التحكم في سرعة محرك الخطوة في الطابعة الليزرية باستخدام الدارات المنطقية.



تمارين

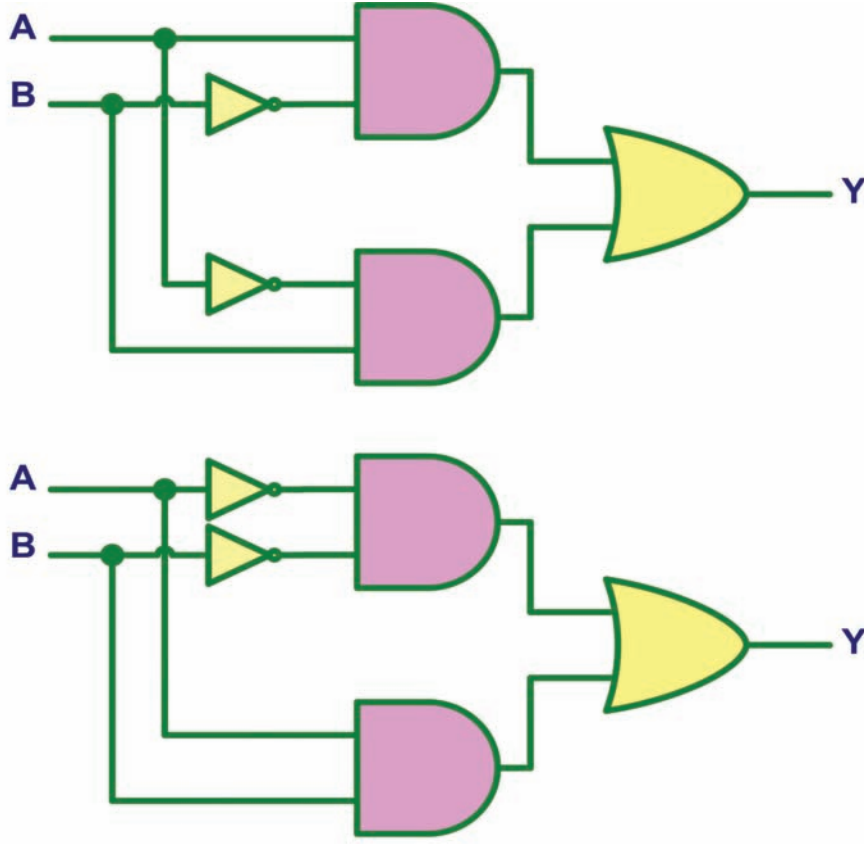
ما البوابات المنطقية التي تمثلها كل من الدارات المبينة في الشكل (٣-٥٥)؟
ارسم كلاً منها بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٣-٥٥).

تمرين (٣-٢)

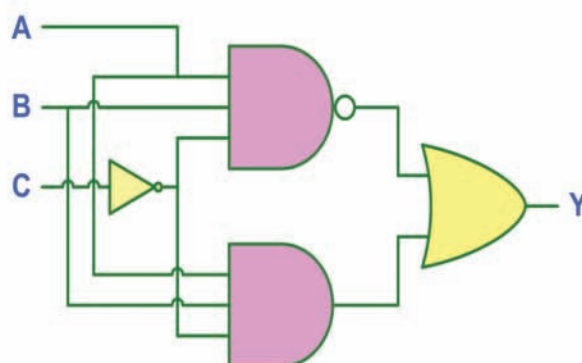
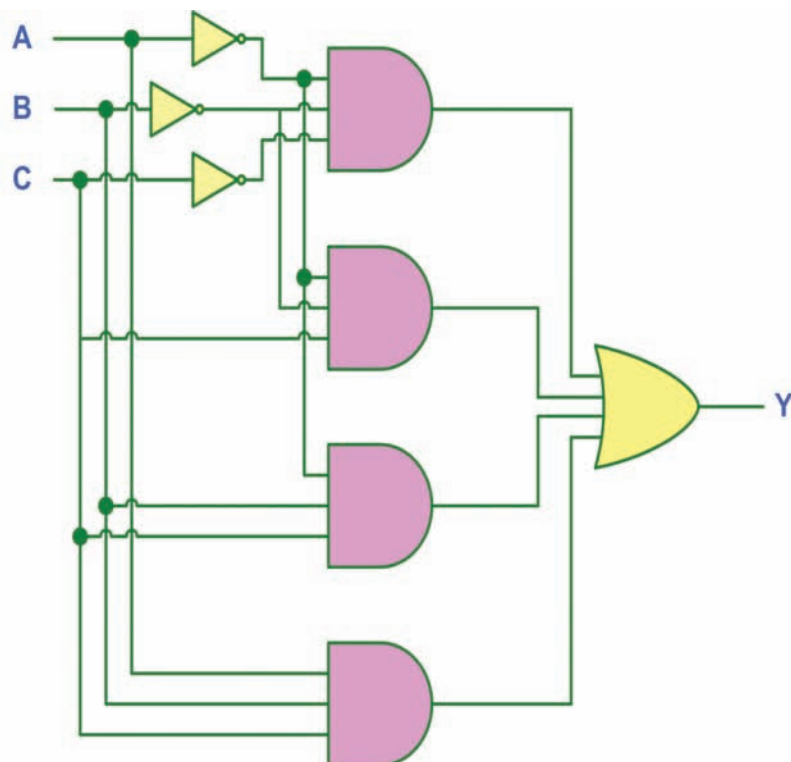
ما البوابة المنطقية التي تمثلها كلٌّ من الدارات المنطقية المبينة في الشكل (٣-٥٦)؟ ارسم كلاً منها بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٣-٥٦).

تمرين (٣-٣)

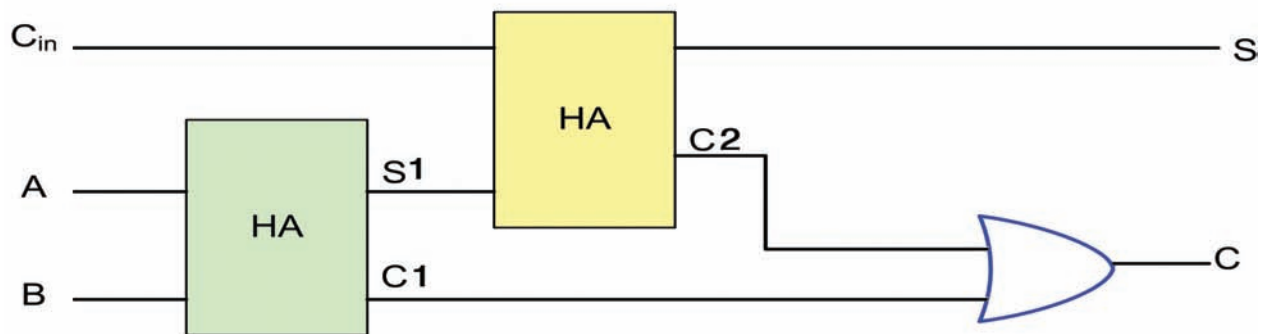
ارسم بمقياس رسم مناسب كلاً من الدارات المنطقية المبينة في الشكل (٣-٥٧)، ثم اكتب الدالة المنطقية التي يمثلها المخرج (Y) في كل منها.



الشكل (٣-٥٧).

يبين الشكل (٣-٥٨) المخطط الصندوقي لدارة الجامع الكامل، المطلوب:
 ١- ارسم الدارة المنطقية المكافئة له بمقياس رسم مناسب، ثم ارسم رمزه المنطقي.
 ٢- أكمل الجدول رقم (٣-٤).

تمرين (٣-٤)



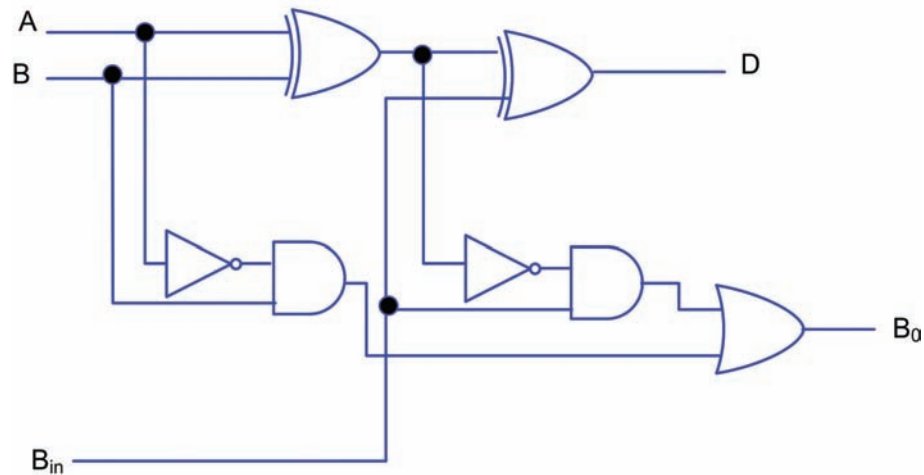
الشكل (٣-٥٨): المخطط الصندوقي لدارة الجامع الكامل.

الجدول (٣-٤).

المدخل			الخروج	
A	B	Cin	S	C
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

تمرين (٥-٣)

- يبيّن الشكل (٥٩-٣) الدارة المنطقية للطراح الكامل، المطلوب:
- ١- ارسم المخطط الصندوقي المكافئ للدارة بمقياس رسم مناسب، ثم ارسم رمزه المنطقي.
 - ٢- أكمل الجدول رقم (٥-٣).
 - ٣- اكتب الدالة المنطقية على المخرج (D).



الشكل (٥٩-٣): الدارة المنطقية للطراح الكامل.

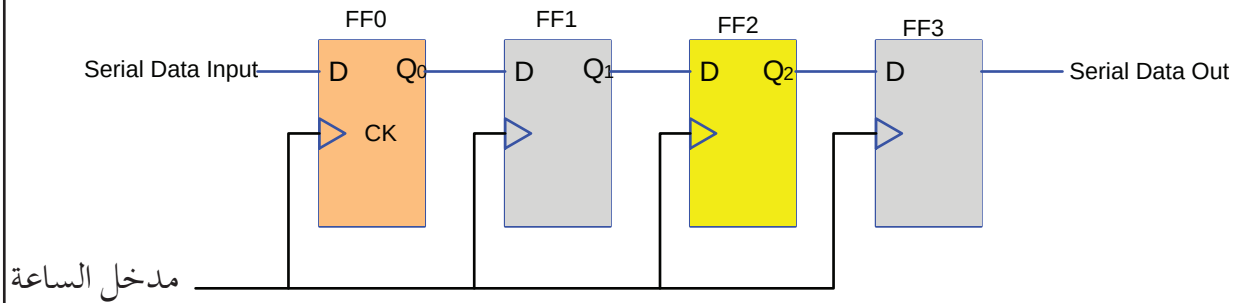
الجدول (٥-٣).

المدخل			الخروج	
A	B	Bin	D	B0
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

تمرين (٦-٣)

بيّن الشكل (٦٠-٣) المخطط الصندوقي لأحد مسجلات الإزاحة، ومنه أجب عما يأتي:

- ١ - ما نوع مسجل الإزاحة؟ ارسم المسجل بمقياس رسم مناسب.
- ٢ - إذا كان المسجل يحتوي على البيانات (0110)، أكمل الجدول (٦-٣) بالحالة المخزنة بعد كل نبضة ساعة.



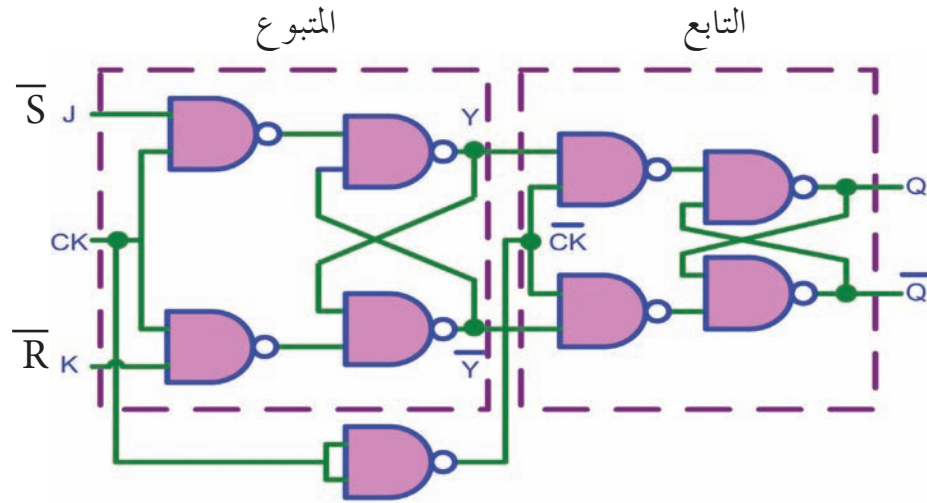
الشكل (٦٠-٣): المخطط الصندوقي لأحد مسجلات الإزاحة.

الجدول (٦-٣).

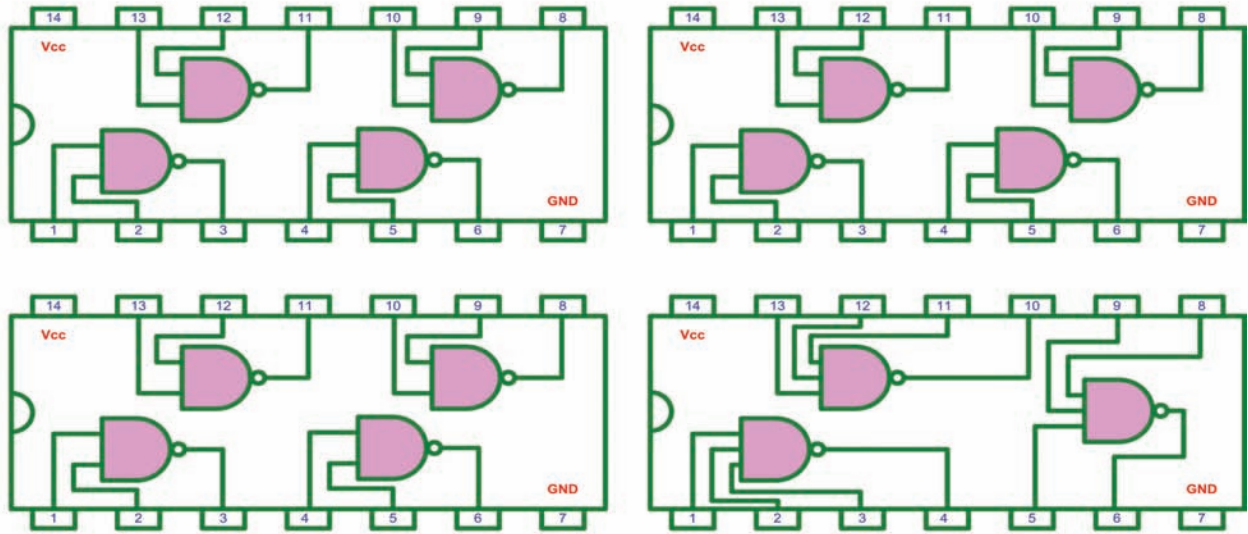
نبضات الساعة	البيانات المراد تخزينها	خرج المسجل
Clock	Input	Q ₀ Q ₁ Q ₂ Q ₃
—	—	0 1 1 0
1 st	1	→
2 nd	0	→
3 rd	0	→
4 th	1	→

تمرين (٧-٣)

يبين الشكل (٣-٦١) الدارة المنطقية التي تمثل دائرة النطا (S-R) التابع - المتبوع.
المطلوب: إعادة رسم الدارة باستخدام البوابات المنطقية المبينة في الشكل (٣-٦٢).



الشكل (٣-٦١): دائرة النطا (S-R) التابع - المتبوع.



الشكل (٣-٦٢): بوابات منطقية.

تمثيل النظم الكهربائية والإلكترونية في الأجهزة المكتبية والماسوب



● ما أهمية استخدام المخططات التمثيلية في الصيانة؟

توفر لنا المخططات التمثيلية والصندوقية للأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها المعلومات اللازمة حول عمل هذه الأجهزة، وكيفية ارتباط مراحلها المختلفة ببعضها بعضاً، وتعدّ من العوامل المساعدة على تحديد المرحلة المسؤولة عن العطل داخل الجهاز.

تبحث هذه الوحدة كيفية قراءة مخططات النظم الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في مجال الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، وتحليلها ورسمها، والمثلة بالمخططات التمثيلية والصندوقية، وستدرس في هذه الوحدة عدداً من الأمثلة على النظم الكهربائية والإلكترونية المستخدمة في مجال الأجهزة المكتبية والحاسوب وملحقاتها، وذلك من خلال قراءة عدد من المخططات المختلفة الخاصة بهذه الأجهزة ورسمها، وقد راعينا في اختيار هذه المخططات أن تمثل نظاماً عملية ذات علاقة مباشرة بالمهنة، كما تحتوي هذه الوحدة على مجموعة من التمارين المتنوعة التي تهدف إلى تنمية قدراتك على قراءة النظم الكهربائية والإلكترونية ورسمها وتحليلها وفهمها.

يتوقع منك بعد دراسة هذه الوحدة أن:

- تقرأ مخططاً تمثيلاً لدارة التغذية في جهاز حاسوب شخصي، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لدارة التغذية في شاشة العرض (LCD)، وترسمه.
- تقرأ مخططاً تمثيلاً لدارة التغذية في الطابعة الليزرية، وترسمه.
- تقرأ المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية، وترسمه.
- تقرأ المخطط التمثيلي لوحدة التغذية المستخدمة مع جهاز الحاسوب المحمول، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي للفأرة الضوئية اللاسلكية، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي للوحة المفاتيح اللاسلكية، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي لشاشة العرض (LCD)، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي للطابعة النافثة للحبر، وترسمه.
- تقرأ المخطط التمثيلي لدارة التغذية لآلة تصوير الوثائق الكهربائية الملونة، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي لقارئ البيانات المرمزة، وترسمه.
- تقرأ المخطط التمثيلي للدارة الكهربائية لآلة إتلاف الوثائق، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي لجهاز البيع اللحظي (Power Of Sale: POS)، وترسمه.
- تقرأ المخطط الصندوقي لجهاز عارض البيانات (Data Show)، وترسمه.

أولاً: أجهزة الحاسوب وملحقاتها

تتعرض الدارات الإلكترونية في أجهزة الحاسوب وملحقاتها لكثير من الأعطال، وخاصة الدارات الكهربائية والإلكترونية، ولكي يتم تشخيص وإصلاح هذه الأعطال، فلا بدّ من توافر المخططات التمثيلية الخاصة بهذه الأجهزة، حيث تمكن هذه المخططات فني الصيانة من تتبع المراحل المختلفة المكوّنة للدارات الإلكترونية في أجهزة الحاسوب وملحقاتها، كما تساعد فني الصيانة على تتبع مسار الإشارة الكهربائية في هذه الدارات، وقياس الفولطيات المختلفة على العناصر الأساسية في هذه الدارات.

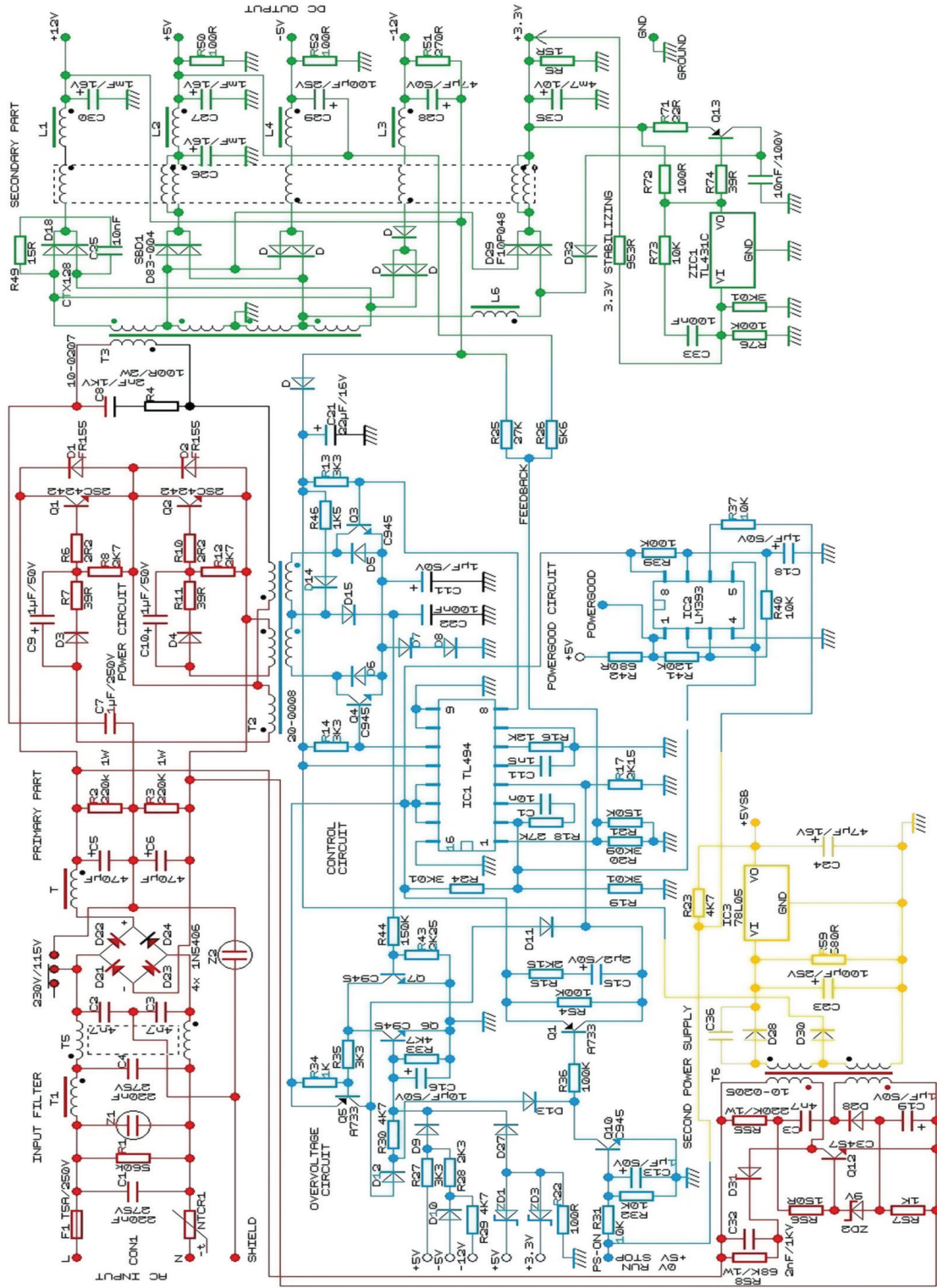
١- دائرة التغذية في جهاز حاسوب شخصي

يبين الشكل (١-٤) المخطط التمثيلي لدائرة التغذية المفتاحية لجهاز حاسوب شخصي، وتتكوّن دائرة التغذية المفتاحية من المراحل الرئيسة المبينة في الجدول (١-٤).

الجدول (١-٤): مكوّنات وحدة التغذية.

الوظيفة	الدائرة
تقويم الفولطية المتناوبة المغذاة من مصدر الفولطية.	مرحلة تقويم أولية
تعمل على تنعيم الفولطية المقومة الخارجة من دائرة التقويم الأولية.	مرحلة تنعيم (ترشيح)
دائرة إلكترونية تعمل بوصفها مفتاح (وصل / فصل) تقطيع الفولطية المباشرة الخارجة من دائرة المرشح الأولية، حيث يتم تقطيع الفولطية المباشرة بتردد عالٍ يصل إلى (20) كيلو هيرتز، وتستخدم الترانزستورات أو الدارات المتكاملة في تقطيع الفولطية المباشرة.	مرحلة تقطيع الفولطية
ضبط التردد في مرحلة تقطيع الفولطية المباشرة؛ للحصول على فولطية مباشرة ثابتة القيمة في خرج وحدة التغذية، لا تتغيّر بتغيّر الأحمال المغذاة من وحدة التغذية.	مرحلة التغذية العكسية والتحكم

محول كهربائي خافض للفولطية	خفض الفولطية الخارجة من دائرة التقطيع.
مرحلة تقويم ثانوية	تقويم الفولطية المتناوبة الخارجة من المحول الكهربائي الخافض للفولطية.



الشكل (٤-١): المخطط التمثيلي لدائرة التغذية المفتاحية لجهاز حاسوب شخصي.

تتبع المخطط المبين في الشكل (٤-١)، ثم حدّد عليه ما يأتي:

– مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة، ومرحلة تقطيع الفولطية.

– العناصر المسؤولة عن التغذية العكسية والتحكم.

– دائرة ترشيح الفولطية المباشرة (3V).

– أهمّ عناصر الحماية في الدارة.

٢- دائرة التغذية لشاشة العرض (LCD)

يبين الشكل (٤-٢) المخطط التمثيلي لدائرة التغذية في شاشة العرض من نوع السائل

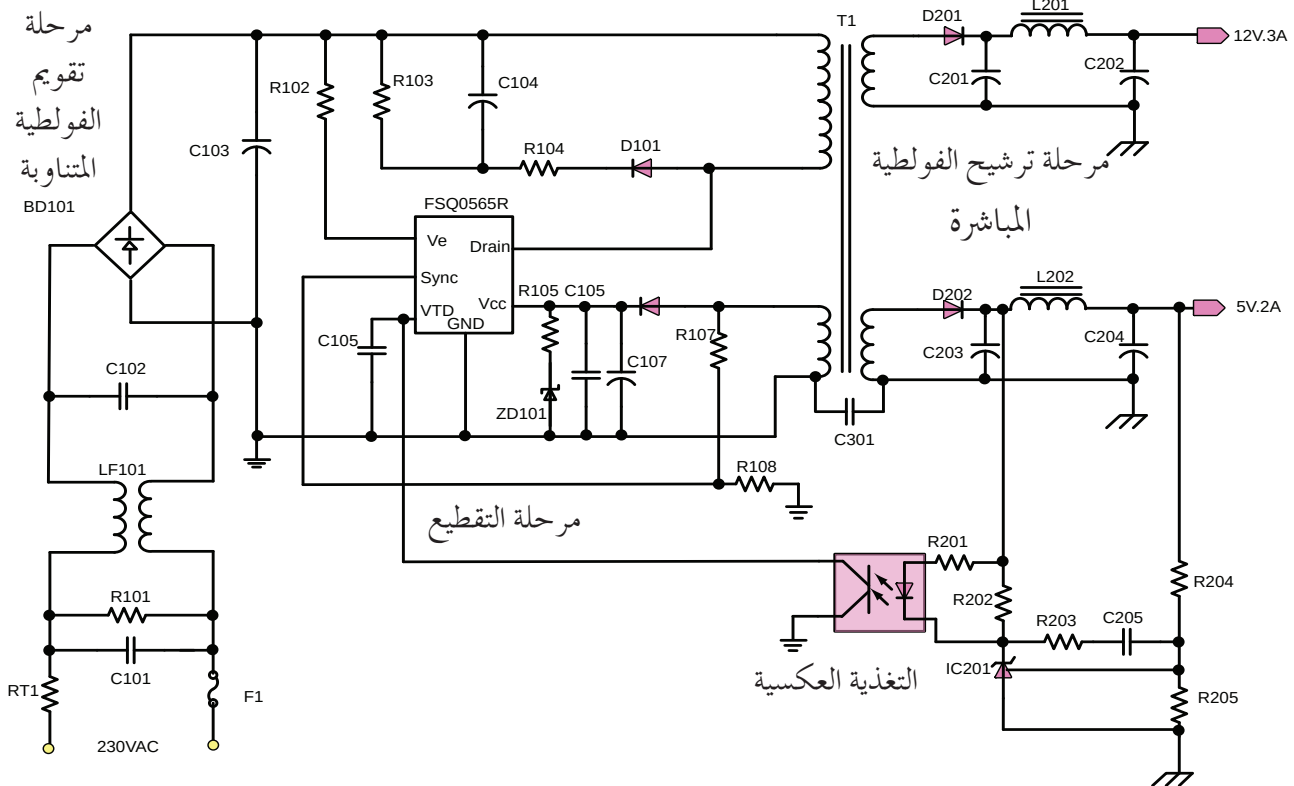
الكرستالي (LCD)، وتتكوّن دائرة التغذية من المراحل الرئيسة الآتية:

أ – مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة والتنعيم.

ب- مرحلة تقطيع الفولطية.

ج- مرحلة التغذية العكسية والتحكم.

د – مرحلة التقويم الثانوية.



الشكل (٤-٢): المخطط التمثيلي لدائرة التغذية في شاشة العرض (LCD).

نشاط (٢-٤)

تتبع المخطط المبين في الشكل (٢-٤)، ثم أجب عما يأتي:

– ما وظيفه الملف (LF101) والملف (L202)؟

– ما وظيفه المواسع (C103)؟

– ما وظيفة المحول (T1)؟

تطبيق (١-٤)

– مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة والتنعيم لدارة التغذية في جهاز الحاسوب الشخصي، والمبيّنة في الشكل (١-٤).

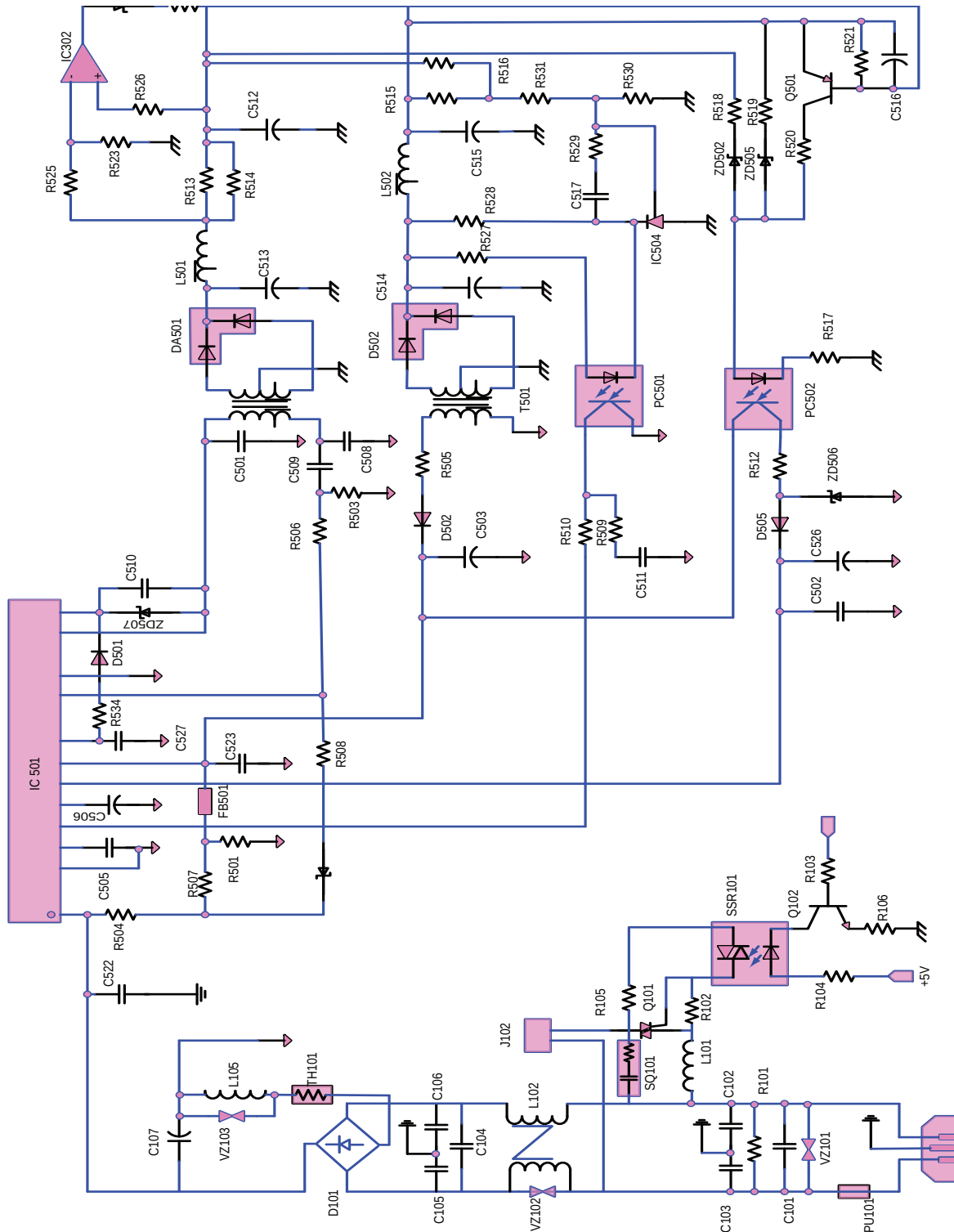


مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن دارت التغذية المستخدمة في جهاز الحاسوب، ثم ارسم مراحل تقويم الفولطية المتناوبة، ومرحلة تقطيع الفولطية لإحدى الدارات التي بحثت عنها.

٣- دارة التغذية للطابعة الليزرية

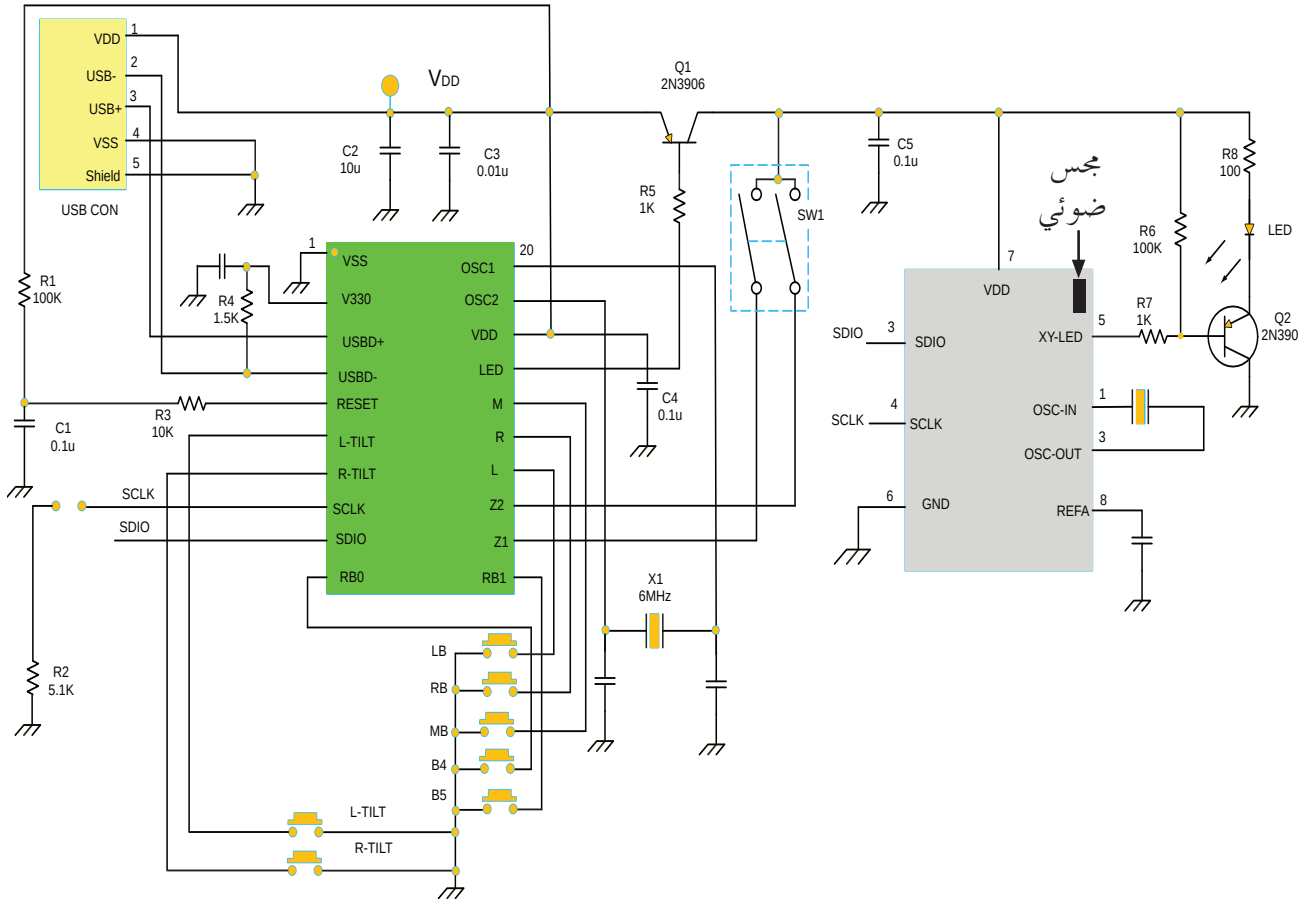
يبين الشكل (٤-٣) المخطط التمثيلي لدائرة التغذية في الطابعة الليزرية، وتتكون دائرة التغذية المفتاحية من ثلاث مراحل رئيسة، هي: مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة، ومرحلة تقطيع الفولطية والتحكم، ومرحلة التقويم الثانوية.



الشكل (٣-٤): المخطط التمثيلي لدائرة التغذية في الطباعة الليزرية.

٤- المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية

يبين الشكل (٤-٤) المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية، وتلاحظ من الشكل أن الفأرة تتكون من ثنائي مشع للضوء ومجموعة من مفاتيح التحكم والدارات المتكاملة التي تعمل على معالجة العمليات المطلوبة، توصل الفأرة بجهاز الحاسوب عن طريق منفذ (USB) من خلال الوصلة (USB CON).



الشكل (٤-٤): المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية.

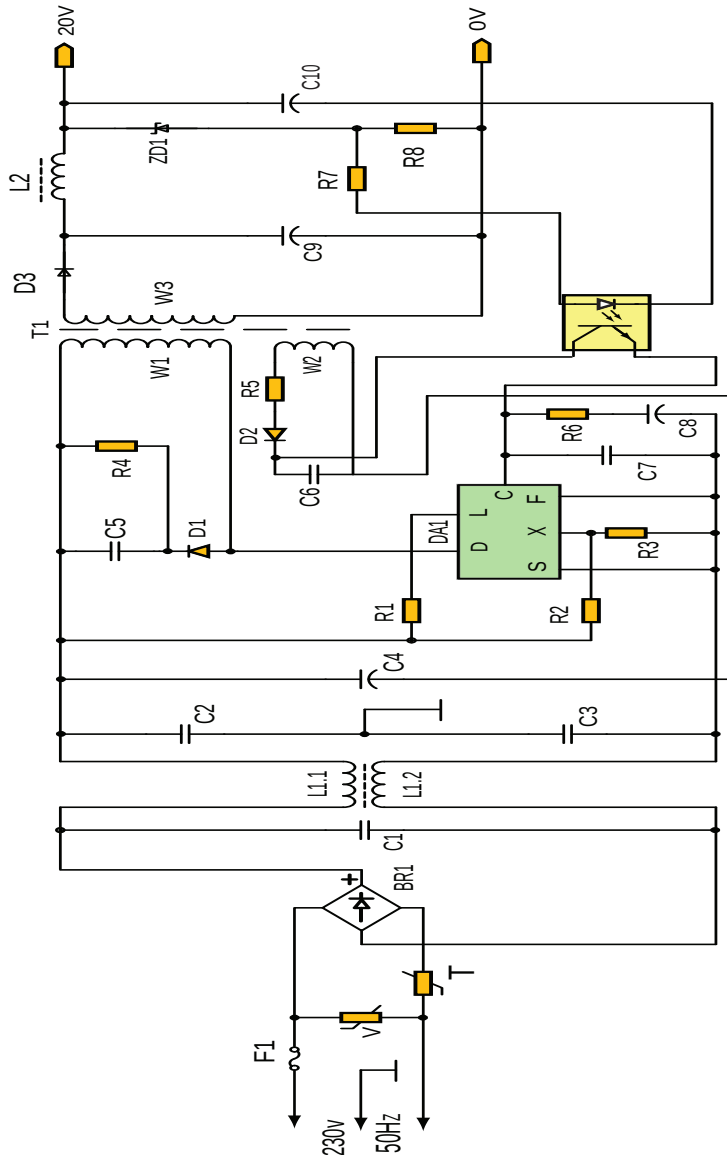
نشاط (٤-٣)

- تتبع المخطط المبين في الشكل (٤-٤)، ثم حدّد عليه ما يأتي:
- المذبذبات البلورية.
 - الثنائي المشع للضوء.

مستخدمًا برمجية (Circuit Maker)، ارسم المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية المبين في الشكل (٤-٤).

٥- المخطط التمثيلي لوحدة التغذية المستخدمة مع جهاز الحاسوب المحمول

يبين الشكل (٥-٤) المخطط التمثيلي لوحدة التغذية المستخدمة مع جهاز الحاسوب المحمول، تستخدم هذه الوحدة في شحن البطارية الداخلية أو تشغيل الجهاز من خلال مصدر الفولطية المتناوبة، حيث إن معظم أجهزة الحاسوب المحمولة تعمل على البطاريات، وتلاحظ من الشكل أن وحدة التغذية تتكوّن من مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة ومرحلة تقطيع الفولطية والتغذية العكسية والتحكم و مرحلة تقويم الفولطية الثانوية.



الشكل (٥-٤): المخطط التمثيلي لوحدة التغذية المستخدمة مع جهاز الحاسوب المحمول.

يبين الشكل (٤-٦) المخطط الصندوقي للفأرة الضوئية اللاسلكية، وتلاحظ من الشكل أن الدارة تتكون من مرحلة الإرسال ومرحلة الترميز ومرحلة المعالجة.



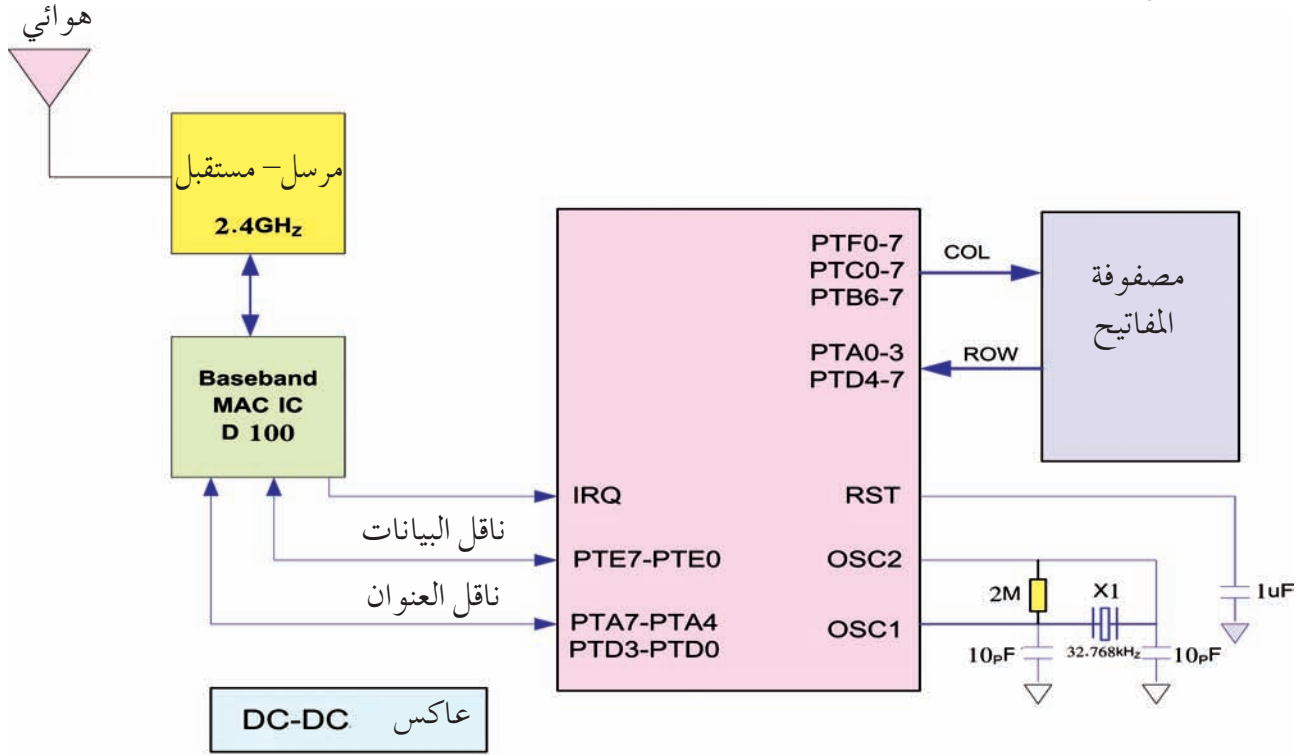
مستخدمًا برمجية (Circuit Maker)، ارسم المخطط الصندوقي للفأرة الضوئية اللاسلكية المبين في الشكل (٤-٦).

يبين الشكل (٤-٧) المخطط الصندوقي للوحة المفاتيح اللاسلكية، وتلاحظ من الشكل أن الدارة تتكوّن من المراحل الرئيسة الآتية:

ب- دارة المعالجة والتحكم.

ج - دائرة الإرسال.

د - وحدة التغذية.



الشكل (٧-٤): المخطط الصندوقي للوحة المفاتيح اللاسلكية.

نشاط (٦-٤)

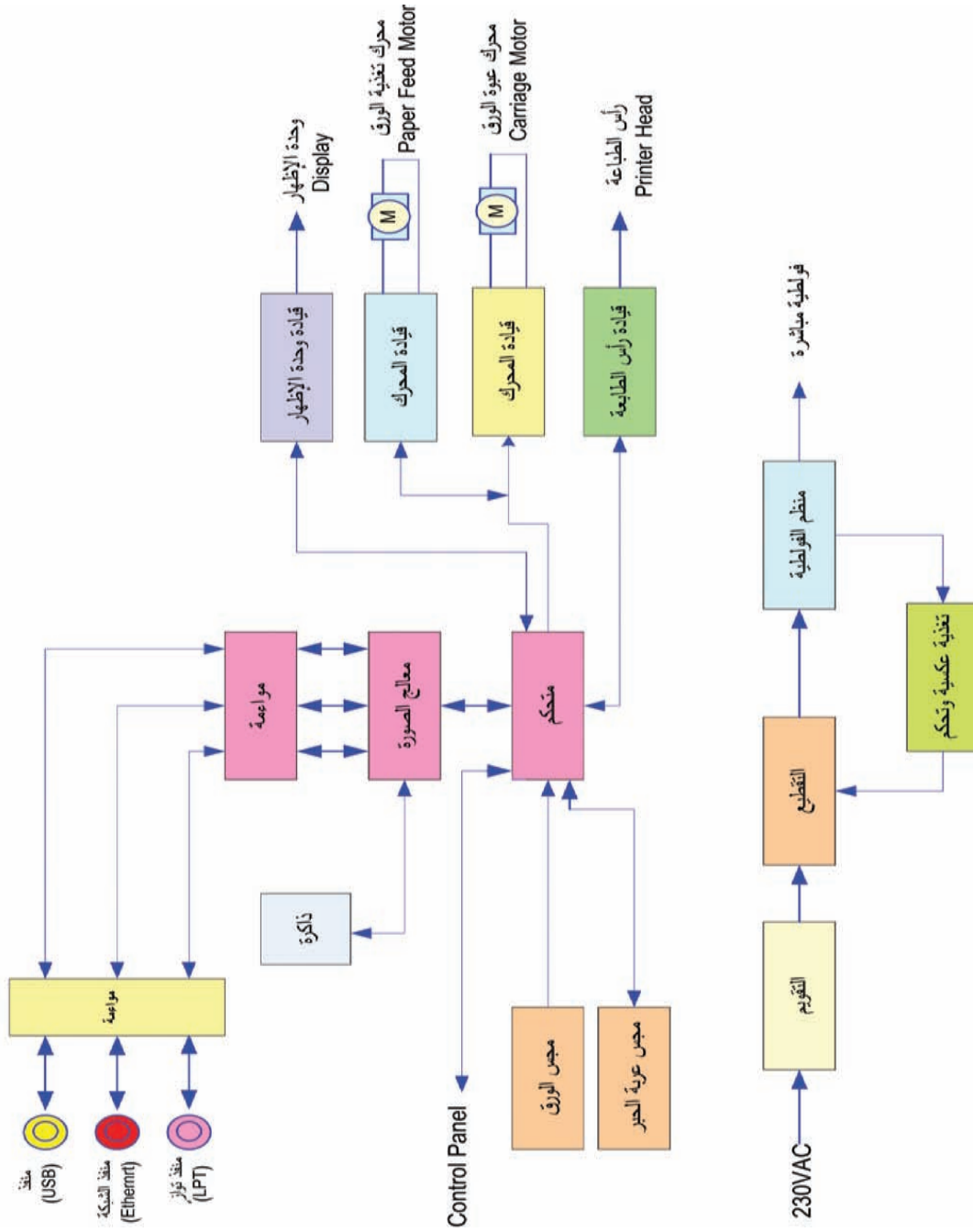
مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم المخطط الصندوقي للوحة المفاتيح اللاسلكية المبين في الشكل (٧-٤).

٨- المخطط الصندوقي لشاشة العرض (LCD)

يبين الشكل (٨-٤) المخطط الصندوقي لشاشة العرض (LCD) المستخدمة مع أجهزة الحاسوب الشخصية، وكما تلاحظ من الشكل أن أهم مكونات شاشة العرض مرحلة تحويل الإشارة التماثلية إلى رقمية، و مرحلة معالجة الصورة، و مرحلة استقبال الإشارة، و مرحلة إرسال الإشارة الرقمية، و وحدات الذاكرة، وشاشة LCD



يبين الشكل (٤-٩) المخطط الصندوقي للطباعة النافثة للحبر، تلاحظ من الشكل أن الطباعة تتكوّن من منافذ إدخال وإخراج، ومتحكم في العمليات المطلوبة، وتحتوي الطباعة على محرّكات ومجموعة من المجسّات.



الشكل (٩-٤): المخطط الصندوقي للطباعة النافثة للحبر.

نشاط (٧-٤)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم المخطط الصندوقي للطباعة النافثة للحبر المبينة في الشكل (٩-٤).



مهارات البحث والاتصال

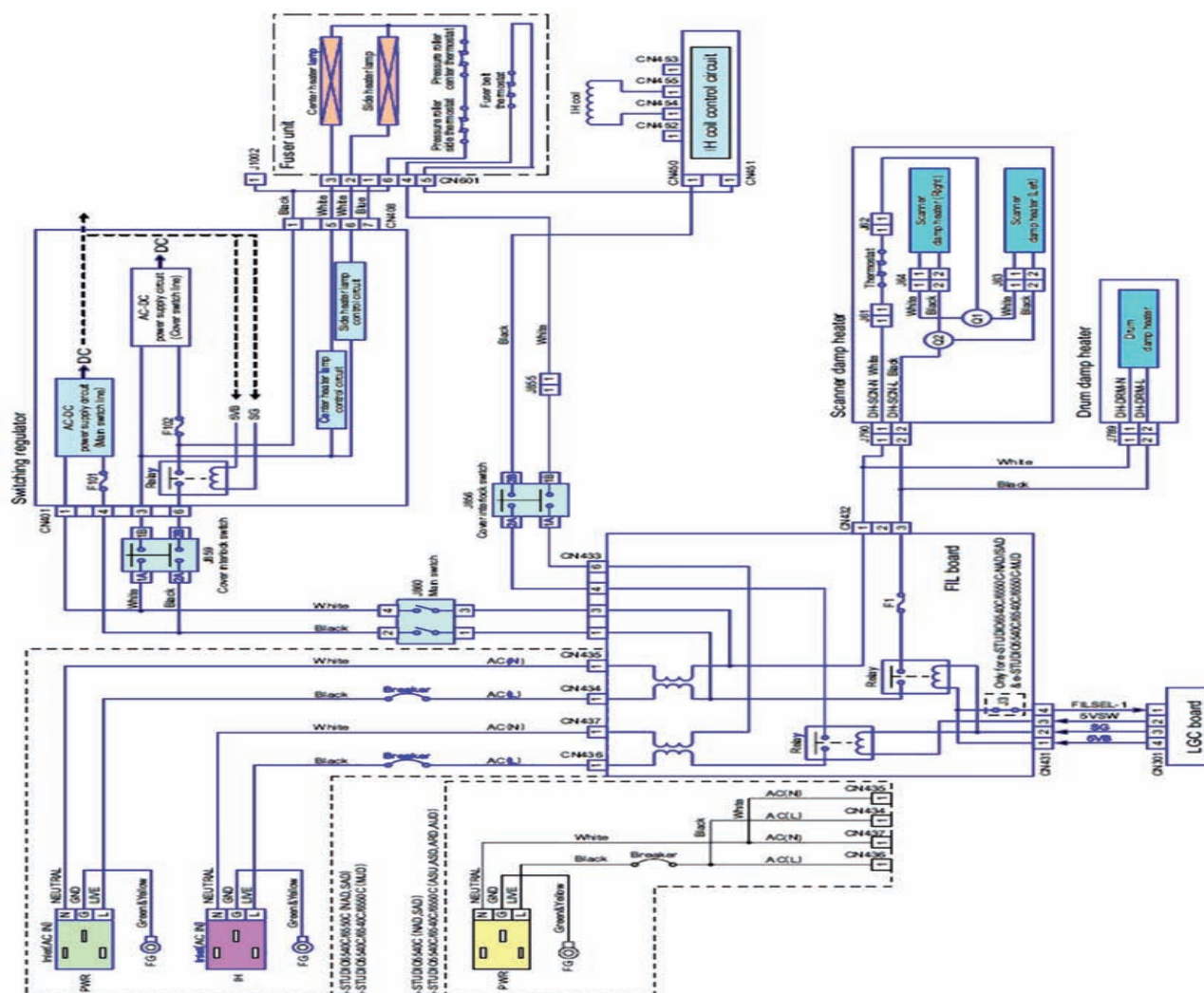
مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن مخطط تمثيلي للطباعة النافثة للحبر، ثم ارسم مراحل تقويم الفولطية المتناوبة، ومرحلة تقطيع الفولطية فيها.

ثانياً: الأجهزة المكتبية وملحقاتها

تتعرض الدارات الإلكترونية في الأجهزة المكتبية وملحقاتها لكثير من الأعطال، وخاصة الدارات الكهربائية والإلكترونية، ولكي يتم تشخيص هذه الأعطال وإصلاحها، لابد من توفر المخططات التمثيلية الخاصة بهذه الأجهزة، حيث تمكن هذه المخططات فني الصيانة من تتبع المراحل المختلفة المكونة للدارات الإلكترونية فيها، كما تساعد على تتبع مسار الإشارة الكهربائية، وقياس الفولتيات المختلفة على العناصر الأساسية في هذه الدارات.

١- وحدة التغذية لآلة تصوير الوثائق الكهربائية الملونة

يبين الشكل (٤-١٠) مخططاً يوضح كيفية اتصال وحدة التغذية مع الوحدات الأخرى في آلة تصوير الوثائق الملونة، حيث يبين الشكل أهم عناصر الحماية، ومفاتيح التشغيل، ومفاتيح ومرحلات التحكم.



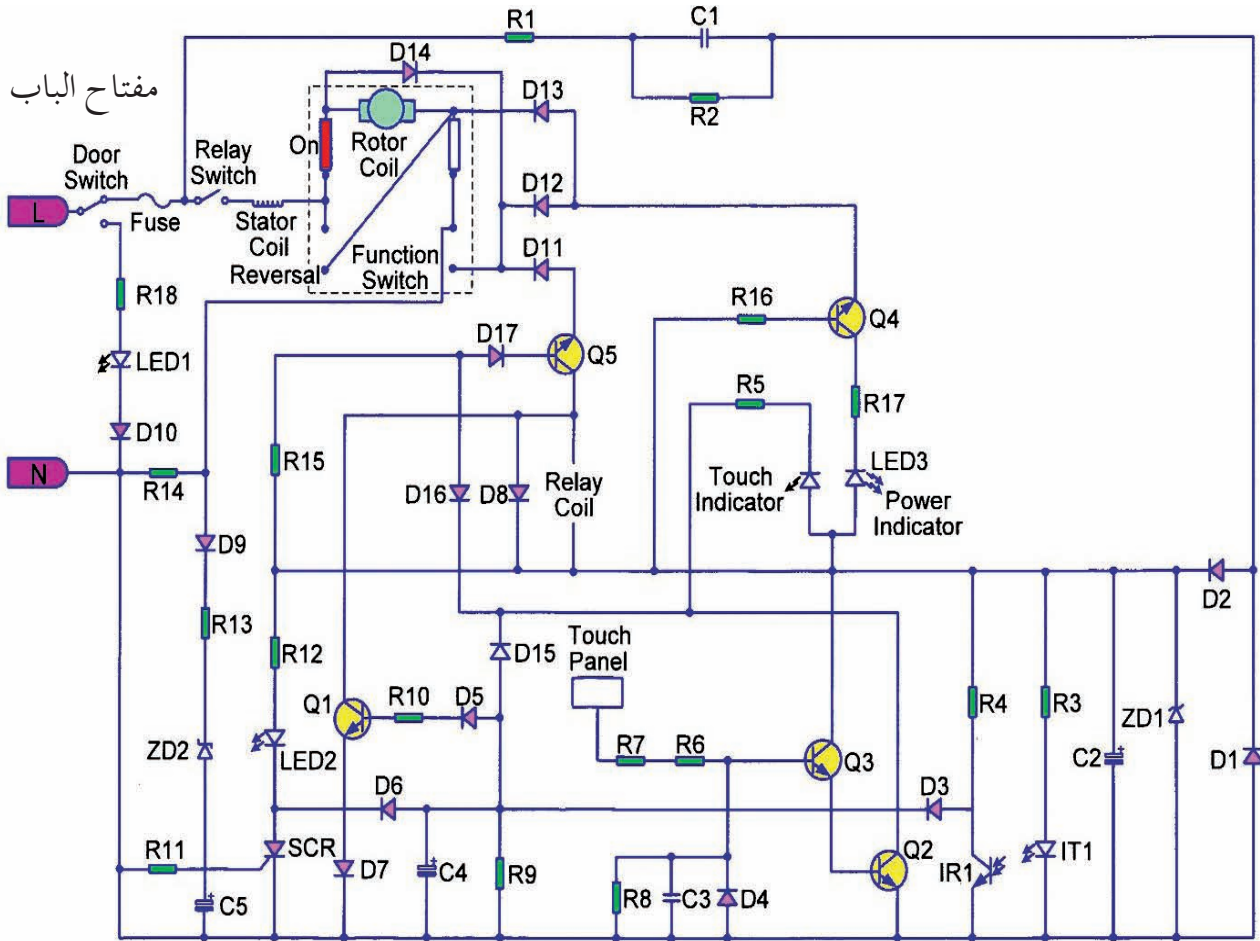
الشكل (٤-١٠): اتصال وحدة التغذية مع الوحدات الأخرى في آلة تصوير الوثائق الملونة.

تتبع المخطط المبين في الشكل (٤-١٠)، ثم بين عليه ما يأتي:

- مسار تغذية مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة، ومرحلة تقطيع الفولطية من مصدر التيار المتناوب.
- مسار تغذية وحدة الصهر.
- أهم عناصر الحماية في الدارة.

٢- المخطط التمثيلي لآلة إتلاف الوثائق

يبين الشكل (٤-١١) المخطط التمثيلي لآلة إتلاف الوثائق، حيث تلاحظ من المخطط أن الآلة تتكون من محرك تشغيل الشفرات، ومفاتيح التحكم الرئيسة، ودارة التحكم الإلكترونية، ولوحة التشغيل.

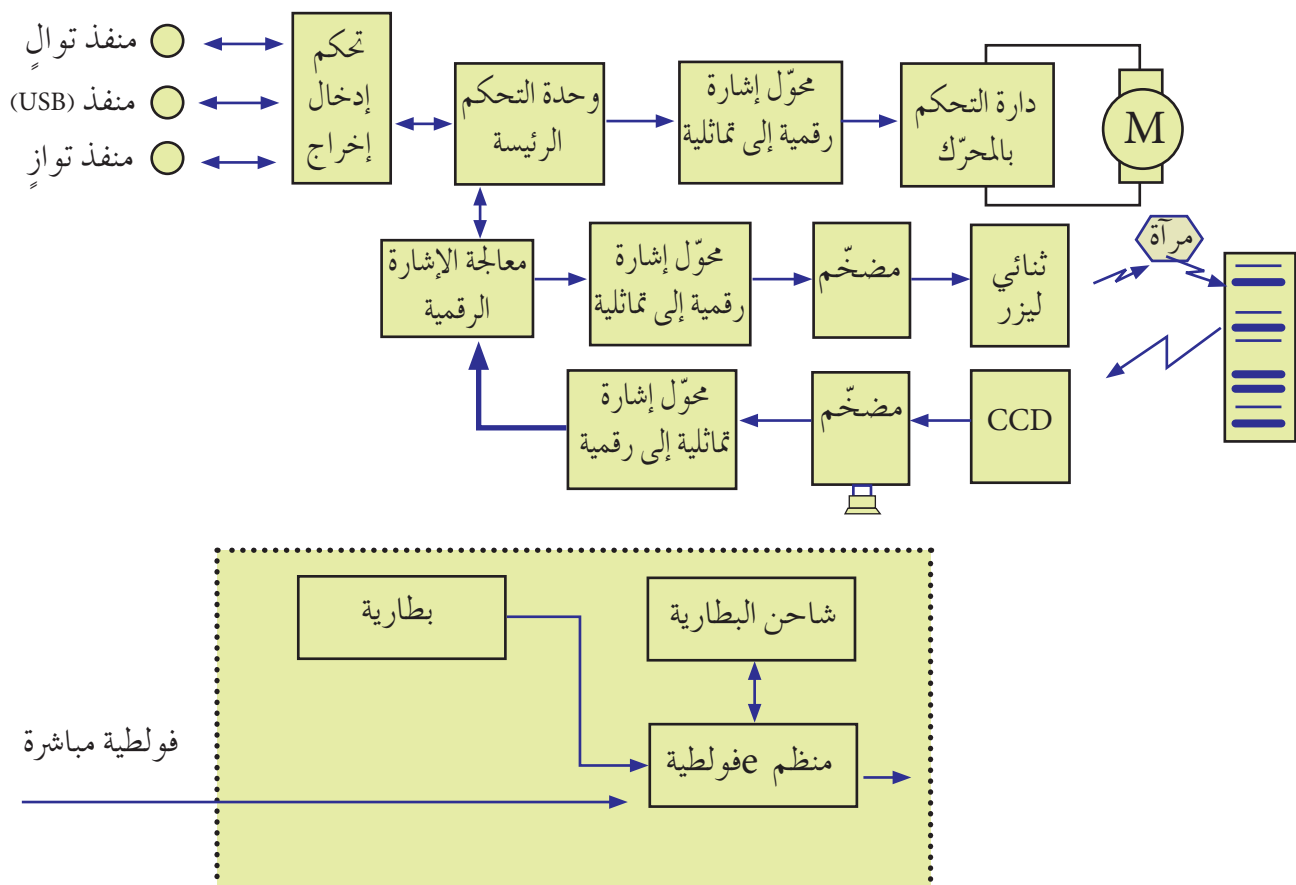


الشكل (٤-١١): المخطط التمثيلي لآلة إتلاف الوثائق.

تتبع المخطط المبين في الشكل (٤-١١)، ثم يبين كيف يعمل المحرك في حالتي الاتجاه الأمامي والعكسي.

٣- المخطط الصندوقي لقارئ البيانات المرمزة

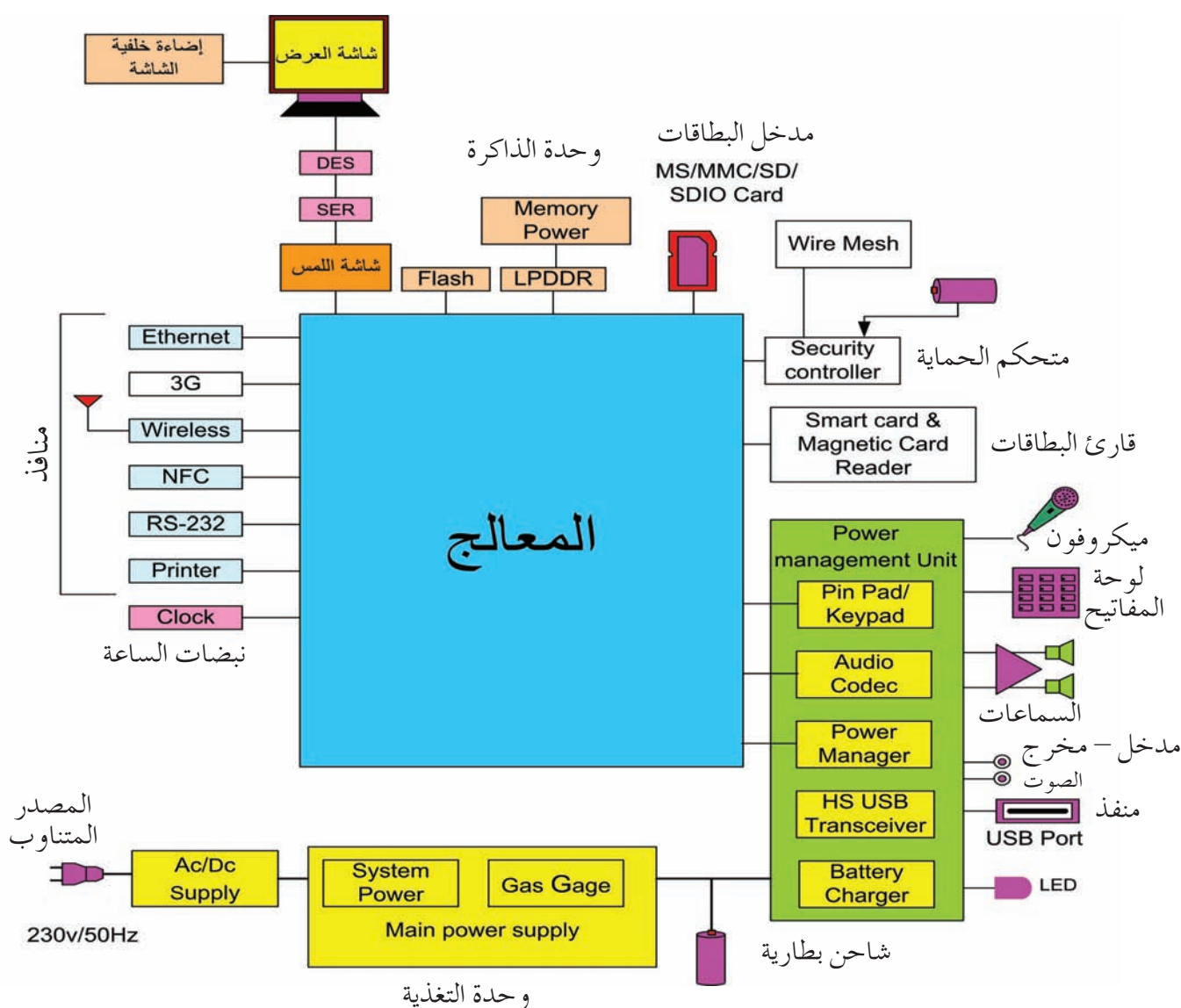
يبين الشكل (٤-١٢) المخطط الصندوقي لقارئ البيانات المرمزة، تلاحظ من الشكل أن جهاز قارئ الإشارات المرمزة يحتوي على مصدر ضوئي (ثنائي ليزر) يصدر شعاعاً ليزرياً يتم تسليطه من خلال مرآة متحركة على النقطة المرمزة (Barcode)، وينعكس الضوء من خلال النقطة المرمزة، ويعمل جهاز مزدوج الشحنة (CCD) على تحويل النبضات الضوئية إلى إشارة كهربائية، حيث يتم تضخيم الإشارة وتحويلها من إشارة تماثلية إلى رقمية، وبعد ذلك تغذى إلى دائرة معالجة الإشارة وتحلل ثم إلى وحدة الإخراج لقراءة البيانات.



الشكل (٤-١٢): المخطط الصندوقي لقارئ البيانات المرمزة.

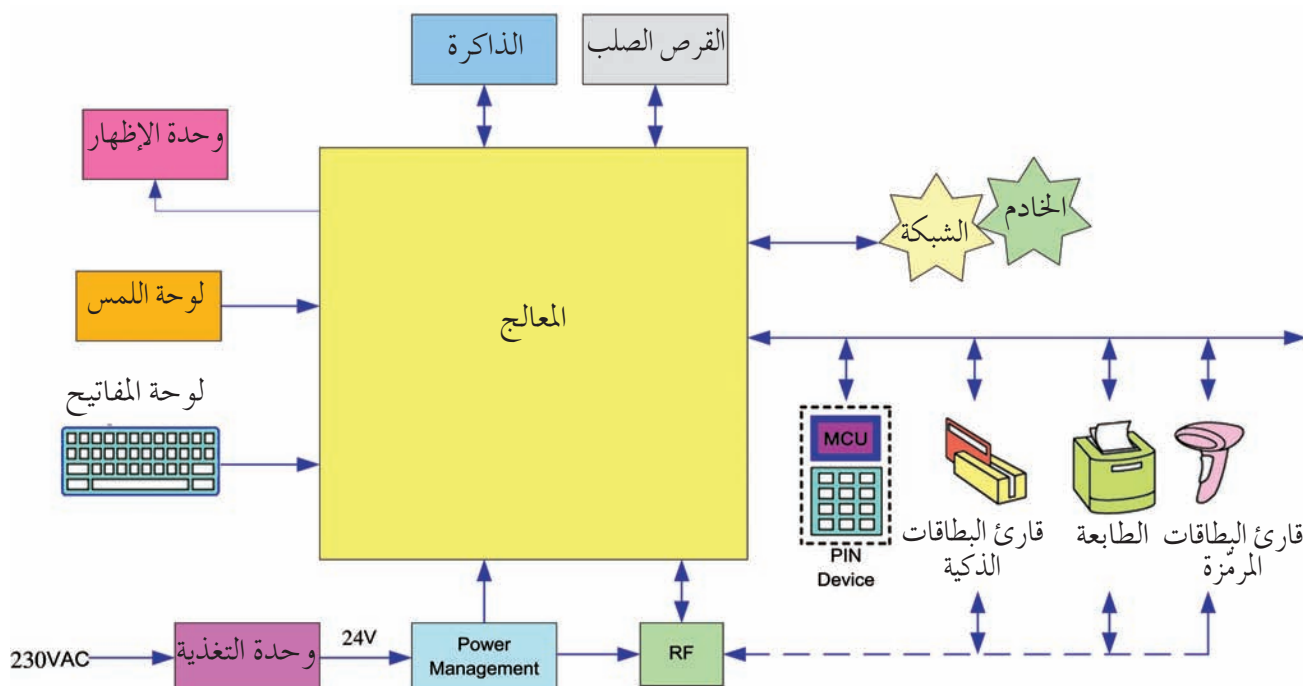
٤- المخطط الصندوقي لجهاز نقاط البيع (البيع اللحظي) (POS: Point Of Sales)

يبيّن الشكل (٤-١٣ أ) المخطط الصندوقي لجهاز البيع اللحظي، وتلاحظ من الشكل أن الجهاز يحتوي على معالج (Microprocessor) يعمل على معالجة البيانات المطلوبة، كما يحتوي الجهاز على شاشة لمس لإدخال البيانات وشاشة لعرض البيانات، ومنافذ للاتصال مع الشبكة، ومجموعة من منافذ الإدخال والإخراج وقارئ للبطاقات الذكية (barcode scanner، smart card reader، magnetic card reader)، كما يحتوي الجهاز على وحدات للذاكرة، ودارة للصوت، ويحتوي على وحدة التغذية الكهربائية.



الشكل (٤-١٣ أ): المخطط الصندوقي لجهاز البيع اللحظي.

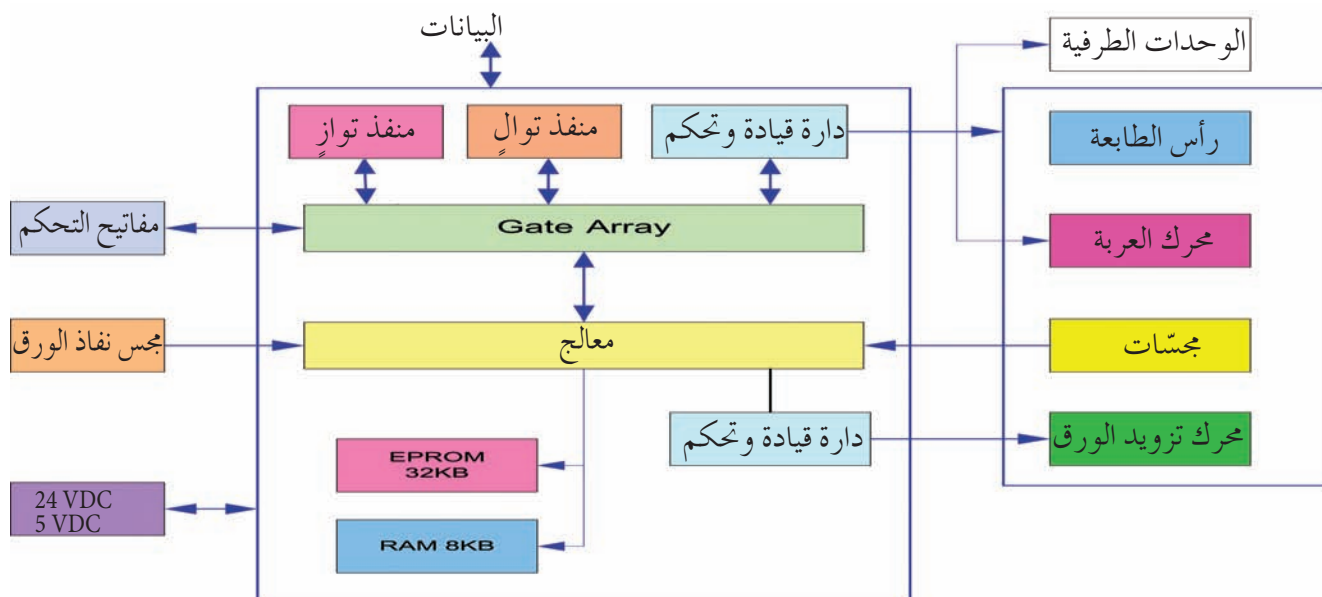
أما الشكل (٤-١٣/ب)، فيبين المخطط الصندوقي لوحدة الإدخال والإخراج في نظام البيع اللحظي.



الشكل (٤-١٣/ب): المخطط الصندوقي لوحدة الإدخال والإخراج في نظام البيع اللحظي.

نشاط (٤-١٠)

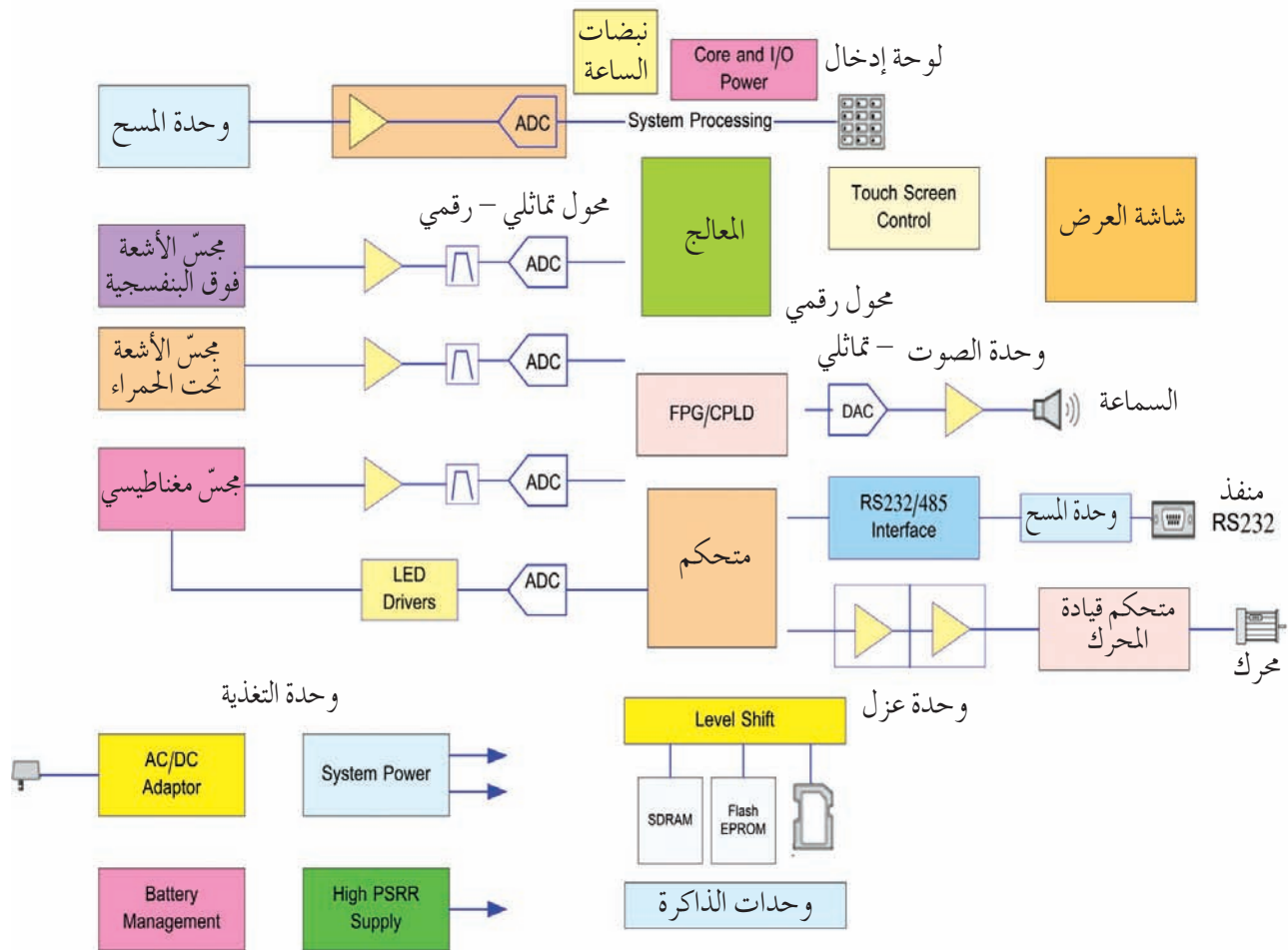
تتبع المخطط الصندوقي المبين في الشكل (٤-١٤)، الذي يبين المخطط الصندوقي لطابعة الفواتير في جهاز نقاط البيع، ثم ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٤-١٤): المخطط الصندوقي لطابعة الفواتير في جهاز نقاط البيع اللحظي.

٥- المخطط الصندوقي لجهاز عدّ الأوراق النقدية وفحصها (Currency Counter)

يبين الشكل (٤-١٥) المخطط الصندوقي لجهاز عدّ النقود وفحصها، تلاحظ من الشكل أن جهاز عدّ الأوراق النقدية وفحصها يحتوي على معالج (Microprocessor) ومتحكم (Microcontroller)، يعملان معاً لمعالجة البيانات المطلوبة والتحكم فيها، كما يحتوي الجهاز على مجموعة من منافذ الإدخال والإخراج وشاشة لمس لإدخال البيانات، وشاشة للعرض، ويحتوي الجهاز على مجموعة من المجسات التي تستخدم في فحص الأوراق النقدية، حيث يستخدم ضوء الأشعة فوق البنفسجية ومجسات الأشعة فوق البنفسجية للتحقق من العلامات المميزة جميعها للأوراق النقدية، أما مجسات الأشعة تحت الحمراء، فتستخدم في فحص سمك الأوراق النقدية، ويستخدم المجس المغناطيسي في الكشف عن الحبر المغناطيسي، ويحتوي الجهاز أيضاً على محرك ووحدة للصوت ووحدة التغذية الكهربائية.

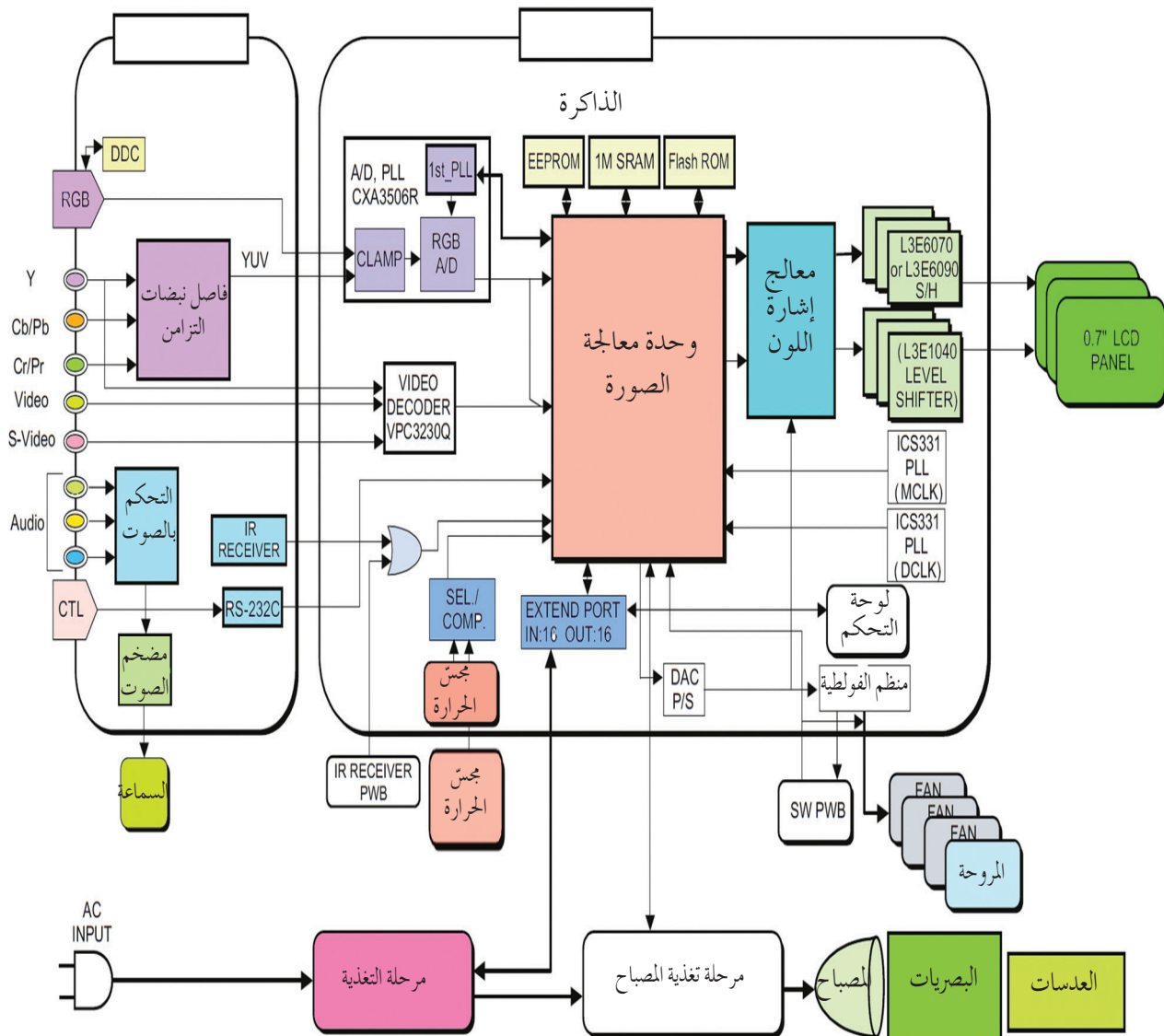


الشكل (٤-١٥): المخطط الصندوقي لجهاز عدّ النقود.

٦- المخطط الصندوقي لجهاز عارض البيانات (Data Show)

يبين الشكل (٤-١٦) المخطط الصندوقي لجهاز عارض البيانات من نوع السائل البلوري (LCD Projector).

تلاحظ من الشكل أن جهاز عارض البيانات يحتوي على معالج يقوم بمعالجة الصورة، كما يحتوي الجهاز على مجموعة من منافذ الإدخال والإخراج، ويحتوي الجهاز على مجموعة الدارات التي تعمل على معالجة إشارتي الصوت واللون ونبضات التزامن، ويحتوي الجهاز على مجموعة البصريات (العدسات) ومصباح ومروحة للتبريد، ويحتوي أيضاً على وحدة التغذية الكهربائية.



الشكل (٤-١٦) المخطط الصندوقي لجهاز عارض البيانات من نوع السائل البلوري.

نشاط (١١-٤)

مستخدمًا برمجية (Workbench)، ارسم المخطط الصندوقي لجهاز عارض البيانات من نوع السائل البلوري المبين في الشكل (١٦-٤).



مهارات البحث والاتصال

مستخدمًا شبكة الإنترنت، ابحث عن نوع آخر من أجهزة عدّ الأوراق النقدية وفحصها، ثم ارسم المخطط الصندوقي للجهاز الذي بحثت عنه.



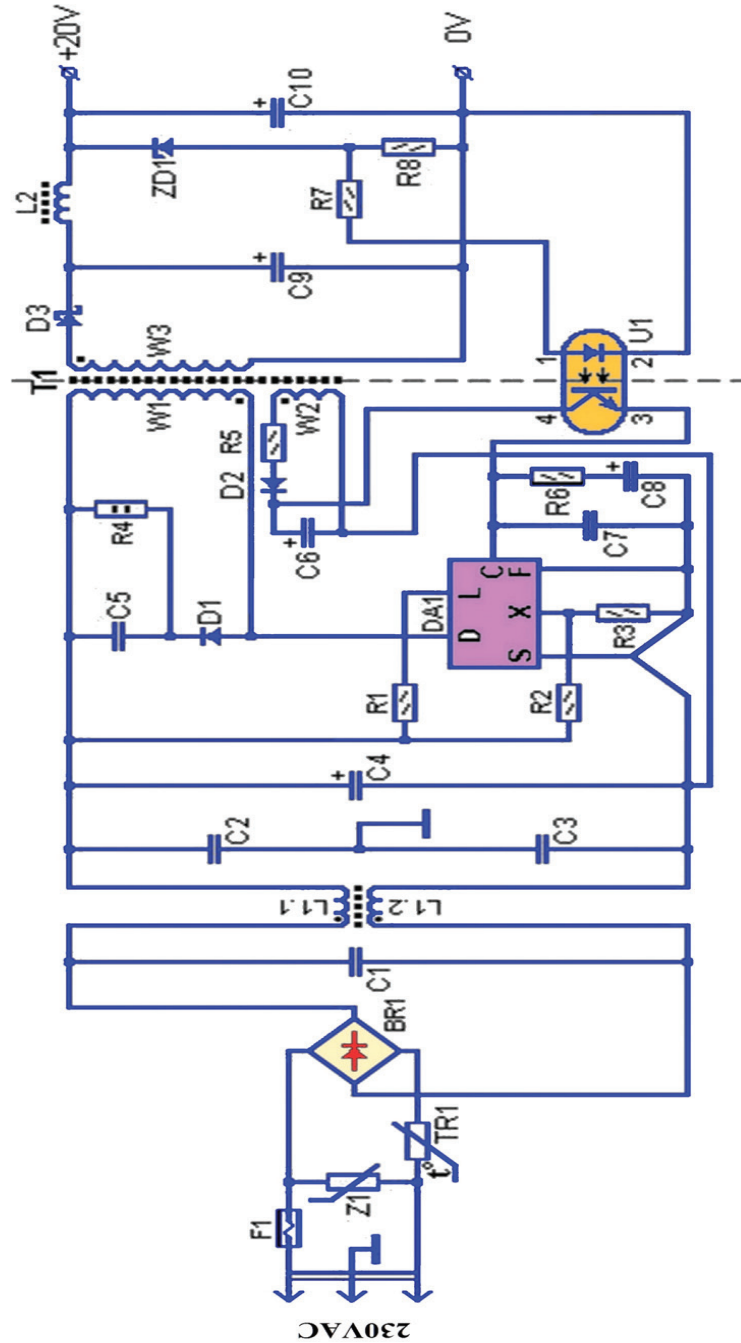
تمارین

تمرين (١-٤)

تتبع المخطط التمثيلي المبين في الشكل (١٧-٤)، والذي يمثل دائرة شحن البطارية في جهاز الحاسوب المحمول، ثم أجب عما يأتي:

١ - حدّد من المخطط العناصر المسؤولة عن التغذية العكسية في الدارة.

٢ - ارسم المخطط التمثيلي لوحدة مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة وتنعيمها.

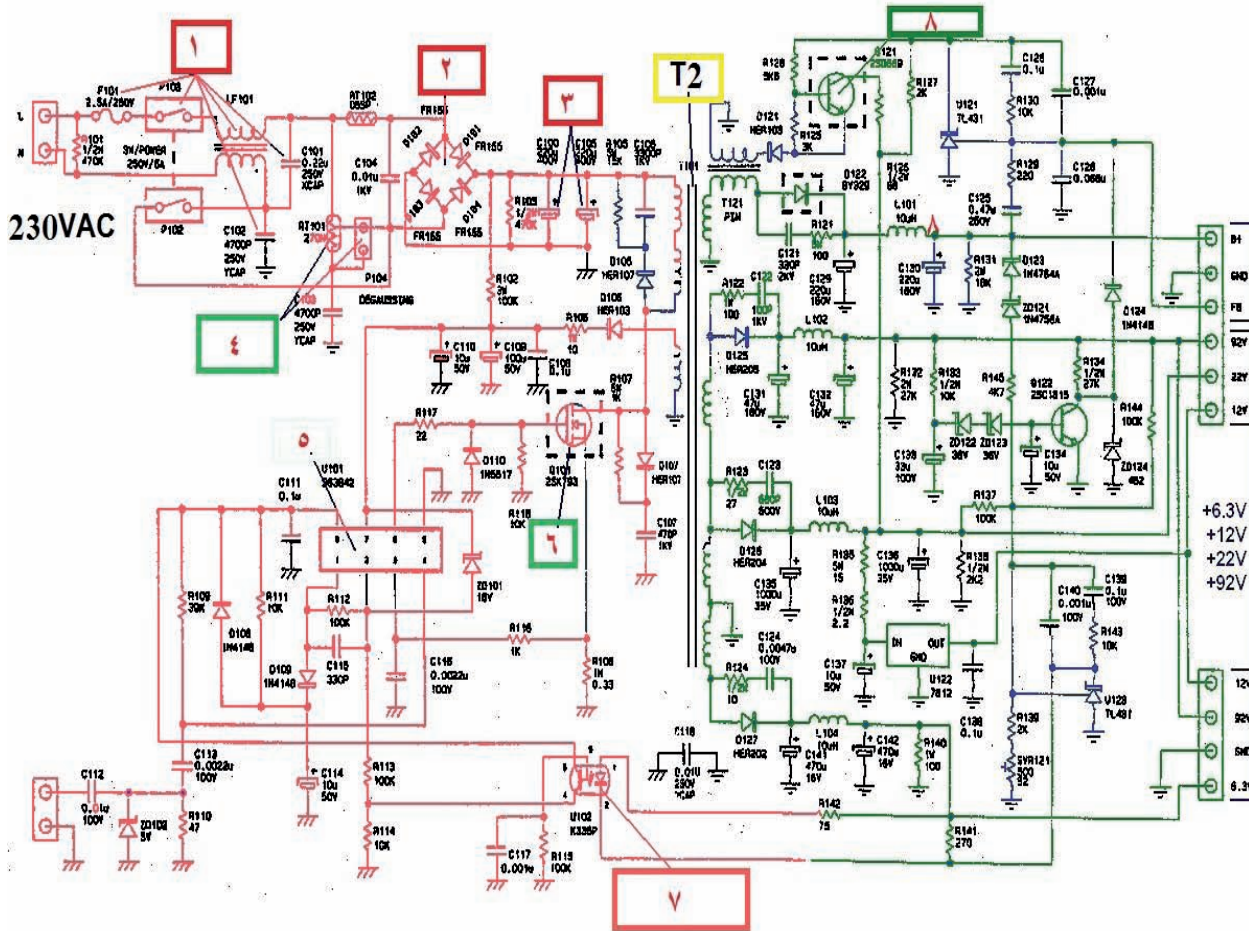


الشكل (١٧-٤): المخطط التمثيلي لشحن بطاريات جهاز الحاسوب المحمول.

تمرين (٤-٢)

تتبع المخطط التمثيلي المبين في الشكل (٤-١٨)، الذي يمثل وحدة التغذية في شاشة العرض (SVGA)، والمطلوب:

- ١ - اذكر أسماء العناصر المشار إليها بالأرقام (١-٨) ووظيفة كل منها.
- ٢ - ارسم المخطط التمثيلي الذي يبين مرحلة تقويم الفولطية وتنعيمها على مخارج الملفات الثانوية للمحول (T2).

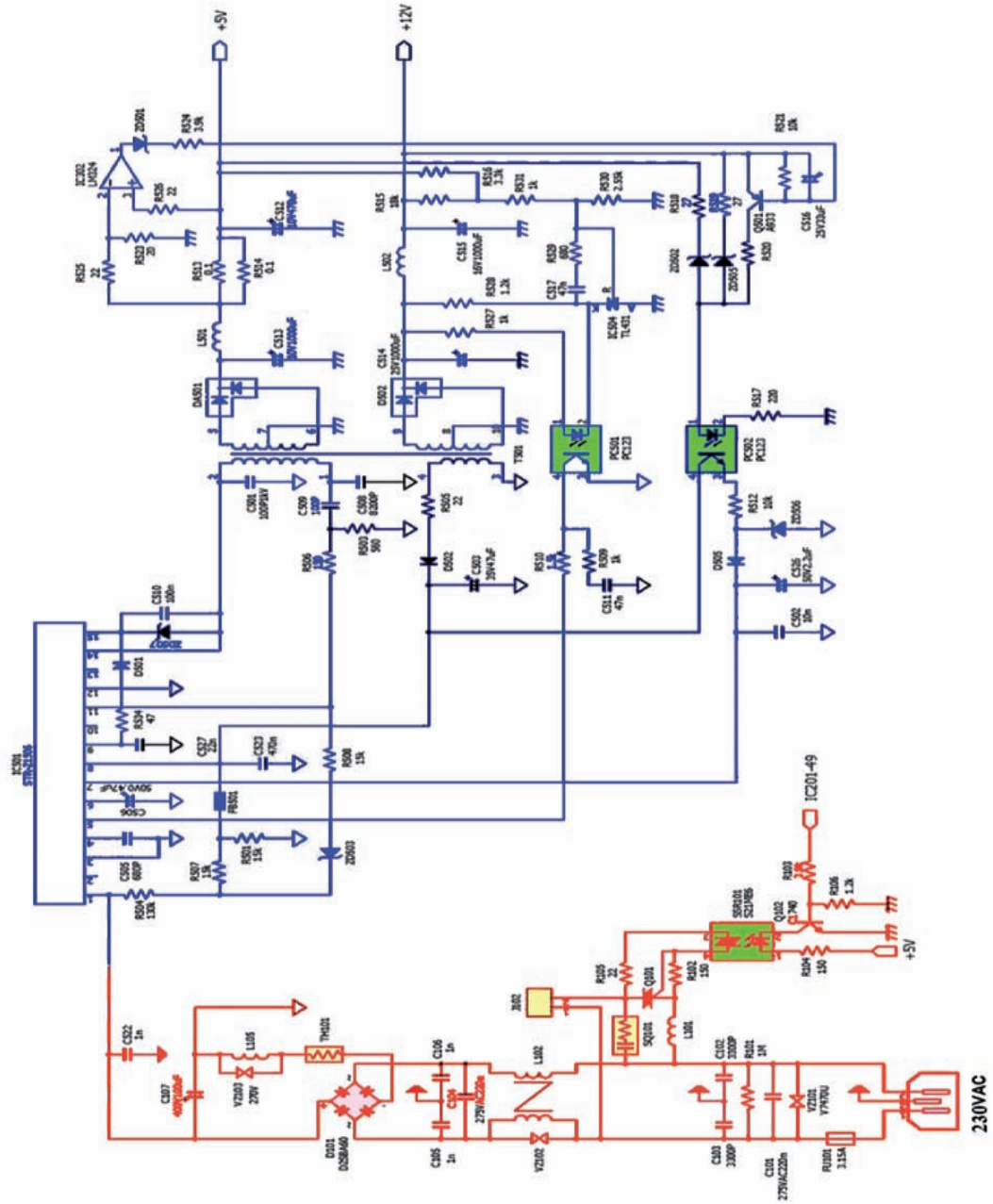


الشكل (٤-١٨): المخطط التمثيلي لوحدة التغذية في شاشة العرض (SVGA).

تتبع المخطط التمثيلي المبين في الشكل (٤-١٩) ، الذي يبين وحدة التغذية للطابعة الليزرية، ثم أجب عما يأتي:

١ - حدّد من المخطط العناصر المسؤولة عن التغذية العكسية والتحكم في الدارة.

٢ - ارسم المخطط التمثيلي الذي يبين مرحلة تقويم الفولطية المتناوبة وتنعيمها.



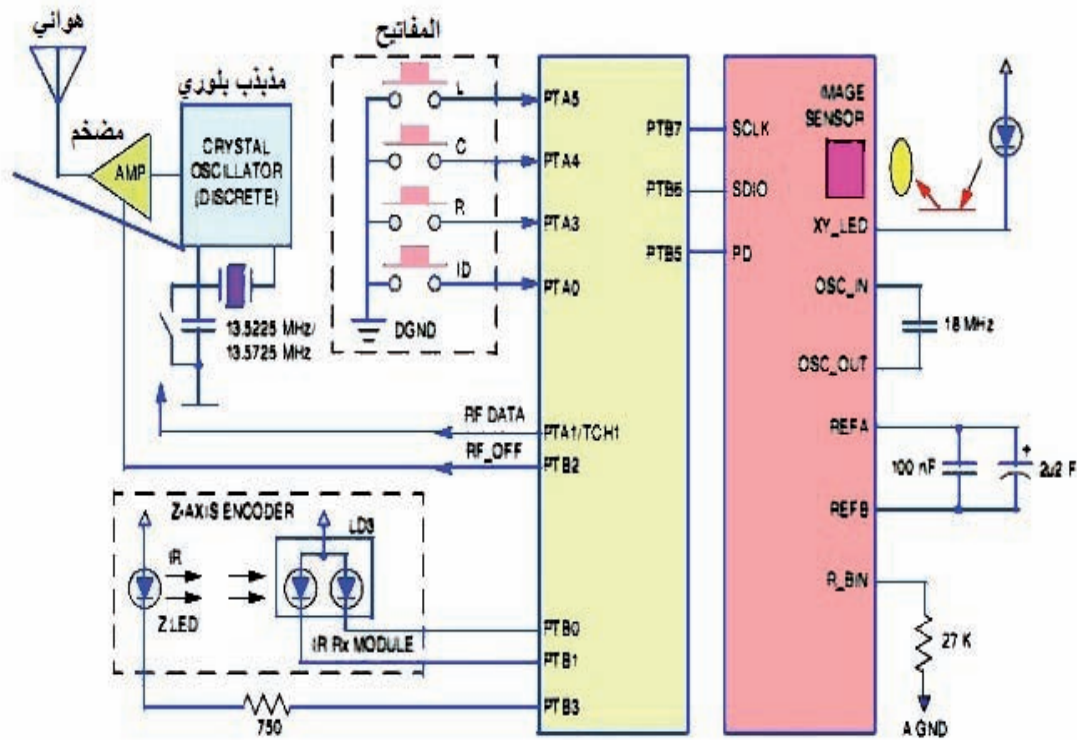
الشكل (٤-١٩) : المخطط التمثيلي لوحدة التغذية للطابعة الليزرية.

تمرين (٤-٤)

اقرأ المخطط الصندوقي المبين في الشكل (٤-٢٠)، الذي يبين مكونات الفأرة الضوئية اللاسلكية، ثم أجب عما يأتي:

١ - حدّد من المخطط العناصر المسؤولة عن تحديد حركة المؤشر في الدارة.

٢ - ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب.



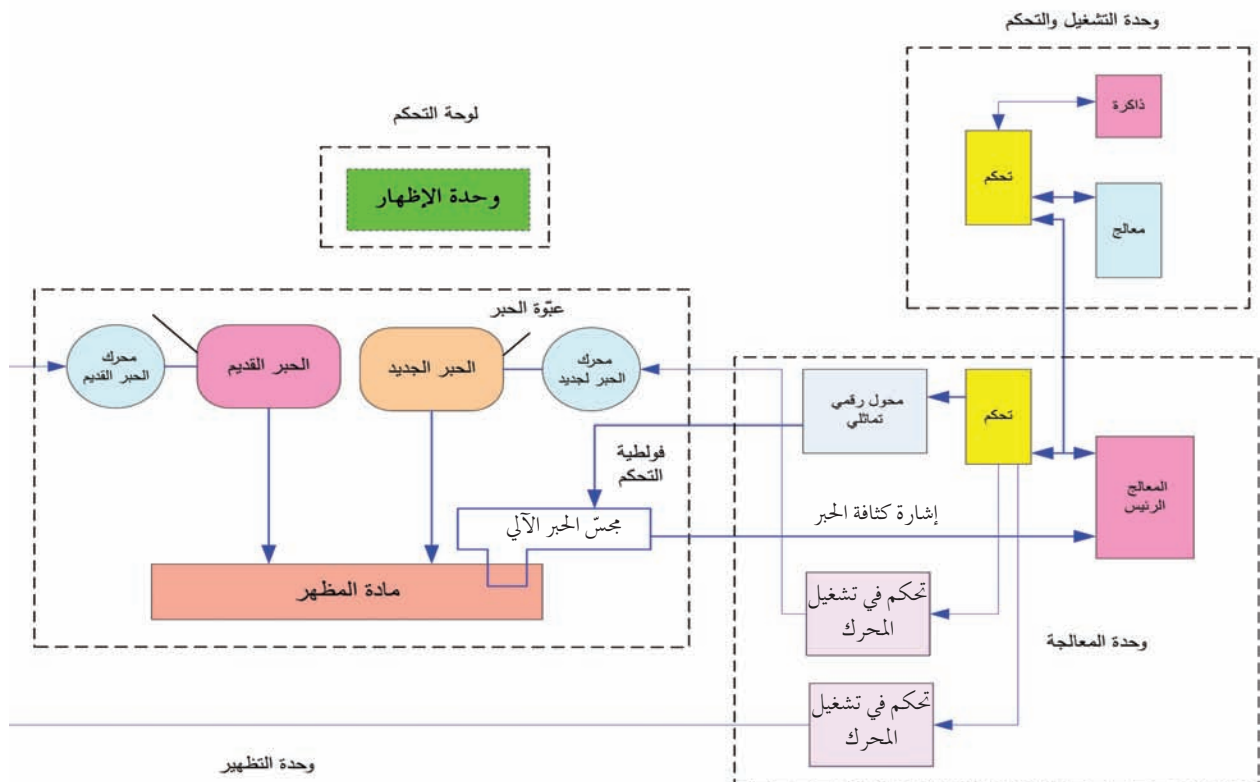
الشكل (٤-٢٠): المخطط التمثيلي للفأرة الضوئية اللاسلكية.

تمرين (٤-٥)

تتبع المخطط الصندوقي الميّن في الشكل (٤-٢١)، الذي يبيّن المكونات الرئيسية لمرحلة الكشف عن الحبر في آلة تصوير الوثائق، ثم أجب عمّا يأتي:

١ - اذكر الأجزاء الرئيسية التي تتكوّن منها مرحلة الكشف.

٢ - ارسم المخطط بمقياس رسم مناسب.



الشكل (٤-٢١): المكونات الرئيسية لمرحلة الكشف عن الحبر في آلة تصوير الوثائق.

الشكل (٢٢-٤): المخطط الصندوقي الذي يمثل مرحلة الشحن في آلة تصوير الوثائق.

قائمة المصطلحات

A	
Active Component	قطعة فعّالة
Active Filter	مرشح فعال
Actuator	مشغلات
Ammeter	أميتر
Amplification Factor	معامل التضخيم
Amplifier	مضخم
Amplifier, Differential	مضخم تفاضلي
Amplifier – Detector	مضخم كاشف
Anode	مصعد
Automatic Circuit Breaker	قاطع آلي
Auxiliary Erase	ماح مساعد
Axle	محور
B	
Ball Bearing	محمل ذو كريات
Base	قاعدة
Bearing	محمل
Bending Spring	زنبرك الشني
Bevel Gear	ترس مخروطي
Bias, Forward	انحياز أمامي

Bias, Reverse	احياز عكسي
Bottom View	مسطط سفلي
Breakdown	انهيار
Bridge Rectifier	مقوم قنطري
Buffer	عازل
By-pass Capacitor	مكثف تمرير
C	
Cam	حدبة
Capacitor Sensor	مجسّ سعة
Capacitor	مواسع
Cassette	حافطة
Cathode	مهبط
Cathode Ray Tube	أنبوبة أشعة المهبط
Characteristics Curves	منحنيات الخواص
Check Paper Path Indicator	مبين فحص مرور الورق
Cleaning	تنظيف
Cleaning Blade	شفرة التنظيف
Clutch	قابض
Collector	مجمع
Common Base	قاعدة مشتركة
Common Collector	مجمع مشترك
Common Emitter	باعث مشترك

Comparator	مقارن
Complementary Symmetry	تناظم متمم
Compression Spring	زنبرك الضغط
Condenser	مكثف
Contactors	مفاتيح تلامسية
Contacts	ملامسات
Contacts, Maintaned	ملامسات دائمة
Contacts, Momentary	ملامسات لحظية
Controlled Rectifier	مقوم محكوم
Counter	عداد
Counter, BCD	عداد ثنائي مرمر
Counter, Binary	عداد ثنائي
Counter, Down	عداد تنازلي
Counter, up	عداد تصاعدي
Counter, Direct	تيار مباشر
Current, Alterating	تيار متناوب
D	
Detector	كاشف
Developing	تظهير
Diac	داياك
Diagram, Block	مخطط صندوقي
Diagram, Connections	مخطط التوصيلات
Diagram, Functional	مخطط وظيفي

Diagram, Schematic	مخطط تمثيلي
Diagram, Layout	مخطط موضع مكونات النظم
Diagram, Pictorial	مخطط تصويري
Digital Circuit	دائرة رقمية
Digital Frequency Counter	عداد التردد الرقمي
Digital Voltmeter	فولطميتر رقمي
Dimmer	معتام
Diode	ثنائي
Diode, Shottky	ثنائي شوتكي
Diode, Tunnel	ثنائي نفقي
Diode, Varactor	ثنائي سعوي
Drain	مصرف
Drum	أسطوانة
E	
Edge Erase	محو الطرف
Edge, Leading	طرف أمامي
Edge, Tailing	طرف خلفي
Electrode	قطب
Electronic Voltmeter	فولطميتر الكتروني
Emitter	باعث
Emitter Follower	تابع المشع
Envelope	غلاف
Erase Lamp	مصباح المحو

Exit	مخرج
Explode View	مخطط مفصل
Exposure	تعريض
F	
Feedback	تغذية راجعة
Feeding	تغذية
Filament Lamp	مصباح ذو فتيل
Filter	مرشح
Fitting, Flanged	وصلة مشفهة
Fitting, Threaded	وصلة مسننة
Flapper	ريشة
Flat Belt	سير منبسط
Flexible Coupling	قارنة مرنة
Flip Flop	نطاط
Functional Diagram	مخطط وظيفي
Fluorescent Lamp	مصباح النيون
Forward Bias	انحياز أمامي
Friction Clutch	قابض احتكاكي
Fuse	مصهر
Fusing	صهر
G	
Gasket	حشوة احكام
Gate	بوابة

Gate, AND	بوابة "و"
Gate, Exclusive OR	بوابة "استثناء/ أو"
Gate, NAND	بوابة "لا/ و"
Gate, NOR	بوابة "لا/ أو"
Gate, NOT	بوابة "لا"
Gate, OR	بوابة أو
Gear	ترس
Grid, Control	شبكة التحكم
Grid, Screen	شبكة حاجزة
Grid, Suppressor	شبكة كابطة
Ground	أرضي
H	
Heater Lamp	مصباح التسخين
Helical Gear	ترس لولبي
Holding Current	تيار الإمساك
Hole	فجوة إلكترونية
Horizontal Input	مدخل أفقي
I	
Image Density Indicator	مبين كثافة الصورة
Image Density Keys	مفاتيح كثافة الصورة
Impedance	ممانعة
Incandescent Lamp	مصباح متوهج
Indicator	مبين

Inductance	محاثة الملف
Inductor	ملف حثي
Input	مدخل
Instrument, Secondary	جهاز ابتدائي
Instrument, Secondary	جهاز ثانوي
Integrated Circuit	دائرة متكاملة
Interconnecting Devices	أجهزة الربط
Interrupt Indicator	مبين توقف
Invertor	عاكس
J	
Jam Detecting Arm	ذراع كشف التحشير
Joint	مفصل
Junction	وصلة
Junction Diode	ثنائي الوصلة
Junction Transistor	ترانزستور الوصلة
K	
Kinematic Chain	سلسلة نقل الحركة
Kinematic Link	حلقة نقل الحركة
Kinematic Pair	زوج نقل الحركة
L	
Lamp	مصباح
Latent Image	صورة كامنة
Lens	عدسة
Light Emitting Diode	ثنائي باعث ضوء

Limiter	محدد
Linear	خطي
Logic Function	دالة منطقية
Logic Gate	بوابة منطقية
Loudspeaker	سماعة
Lower Cassette	الحافظة السفلية
M	
Main Erase	ماح رئيس
Manual Feed Table	طاولة التغذية اليدوية
Manual – Slave F.F	نطاق التابع – المتبوع
Maximum Value	القيمة العظمى
Microphone	ميكروفون
Mirror	مرآة
Mixer	مازج
Motor	محرك
Multiple Wire Connector	موصل متعدد الأسلاك
Multivibrator	متعدد الاهتزازات
N	
Needle Bearing	محمل إبري
Negative Feedback	تغذية راجعة سالبة
Neutralization	تحييد
Non-Inverting	غير عاكس
Normal	طبيعي، عادي

O	
Ohmmeter, Series Type	أوميتّر توالٍ
Ohmmeter, Shunt Type	أوميتّر توازٍ
Operating Manuals	إرشادات التشغيل
Operation Panel	لوحة التشغيل
Operational Amplifier	مضخمّ عمليات
Original Cover	غطاء النسخة الأصلية
Oscillator	مذبذب
Oscillatory Motion	حركة تذبذبية
Oscilloscope	راسم إشارة
Output	مخرج
P	
Paper Feed Solenoid	ملف تغذية الورق
Passive Filter	مرشح غير فعّال
Path, Convergent	ممرّ الالتقاء
Path, Divergent	ممرّ التفرق
Path, Feedback	ممرّ التغذية الراجعة
Path, Linear	ممرّ خطّي
Path, Switching	ممرّ التبديل
Peak To Peak	قمة - قاع
Periodic Time	الزمن الدوري
Positive	موجب
Photocell	خلية ضوئية

Photodiode	ثنائي ضوئي
Polar	قطبي
Positive	موجب
Positive Charge	شحنة موجبة
Potentiometer	مجزئ فولطية
Power Amplifier	مضخم قدرة
Power Supply	مغذي قدرة
Primary Sensor	مجس أولي
Print Key	مفتاح الطباعة
Printed Circuit Board	ألواح الدارة المطبوعة
Pulley	بكرة
Pulse	نبضة
Push Button	كبسة ضاغطة
R	
Radial Bearing	محمل قطري
Radio Frequency Amplifier	مضخم ترددات راديوية
Reactance	مفاعلة
Readout Lamp	مصباح البيان
Recall Key	مفتاح التذكر
Receiver	مستقبل
Rectifier	مقوم
Rectifier, Silicon Controlled	مقوم سيليكوني محكوم
Registration Solenoid	ملف التسجيل
Relay	مرحل (متمم)

Relay Roller	عجلة الترحيل
Relay, Thermal	مرحل حراري
Remote Control	التحكم عن بُعد
Reset	إرجاع
Resistance	مقاومة
Resistance, Temperture Detector	مقاومة كاشفة للحرارة
Reverse Bias	انحياز عكسي
Rigid Coupling	قارنة ثابتة
Rocker Arm	ذراع متأرجحة
Rocking Motion	حركة تأرجحية
Roller	عجلة
Rotary Motion	حركة دورانية
Round Belt	سير مبروم
S	
Semiconductor	شبه موصل
Sensing Arm	ذراع حساس
Sensor	مجس
Separation	فصل
Service Manuals	إرشادات الصيانة
Set	وضع
Shaft	عمود
Shielded	محمي
Signal Generator	مولد إشارة
Silicon Controlled Rectifier	مقوم سيليكوني محكوم

Silicon Controlled Switch	مفتاح سيليكوني محكوم
Silicon Unijunction Switch	مفتاح سيليكوني احادي الاتجاه
Single Pole	أحادي القطب
Single Throw	أحادي الرمية
Sliding	منزلق
Sliding Bearing	محمل منزلق
Sliding Motion	حركة انزلاقية
Smoothing Circuit	دائرة تنعيم
Source	مصدر
Speaker	سماعة
Split Coupling	قارنة مشقوقة
Spring	زنبرك
Stabilizer	مثبت
Status Indicator	مبين الوضع
Straight Shaft	عمود مستقيم
Suction Bells	سيور ماصة، أقشطة ماصة
Switch, Rotary	مفتاح دوار
Switch, Electrical	مفتاح كهربائي
Switch, Limit	مفتاح حدي
Switch, Proximity	مفتاح تقاربي
Switch, Selector	مفتاح منق
Switch, Thermal	مفتاح حراري
Switch, Toggle	مفتاح مفصلي
System	نظام

T	
Tailing Edge	طرف خلفي
Tap	تفريضة
Temprature Gauge	مبين درجة الحرارة
Test Point	نقطة فحص
Thermal Fuse	مصهر حراري
Thermistor	مقاومة حرارية
Thyristor	ثايرستور
Toner Collecting	مجمع مسحوق التصوير
Transfer	تحويل
Transformer	محول
Transistor	ترانزستور
Transistor, Field Effect	ترانزستور تأثير المجال
Transistor, Isolated Field Effect	ترانزستور تأثير المجال ذو البوابة المعزولة
Transistor, Junction	ترانزستور الوصلة
U	
Upper Cassette	الحافظة العلوية
V	
Visible Image	صورة مرئية
Voltage Dependent Resistor	مقاومة متغيرة بتغير الفولطية
W	
Worm Gear	ترس دودي
Z	
Zener Diode	ثنائي زينر

قائمة المراجع

أولاً: المراجع الأجنبية

- 1 - Corned Barbu, **How To Read Electrical drawing**, Fifth Edition, Copyright in Canada by Corned Barbu, 2008.
- 2 - John R. Ottaway. Charles J. Baer, **Electrical and electronic drawing**, McGraw-Hill, Fiftieth Edition, 2005.
- 3 - Tony R Kuphaldt, **Lessons in Electric Circuit**, Volume 1- DC, Fifth Edition, 2006.
- 4 - Tony R Kuphaldt, **Lessons in Electric Circuit**, Volume I1- AC, Sixth Edition, 2007.
- 5 - Tony R Kuphaldt, **Lessons in Electric Circuit**, Volume III- Semiconductor Circuit, Fifth Edition, 2009
- 6 - Tony R Kuphaldt, **Lessons in Electric Circuit**, Volume IV- Digital Circuit, Fourth Edition, 2007.

ثانياً: أدلة الصيانة والتشغيل

- 1 - **Minolta Service Manual**, Minolta Co, LTD, Japan, 2001.
- 2 - **Basic Digital Imaging**, Ricoh Europe B.V. Technical Training Center, 2005,
- 3 - **Standard Components Manual**, Ricoh Co, 2001.
- 4 - **Process Control, Manual**, Ricoh Co, 2001.
- 5 - **Photocopying Processes Manual**, Ricoh Co, 2001.
- 6 - **Digital Processes Manual**, Ricoh Co, 2001.
- 7 - **Basic copier for Service Master**, Ricoh Europe B.V., Technical Training Centre, 2001.
- 8 - **Basic Digital Imaging for Service Master**, Ricoh Europe B.V., Technical Training Centre, 2001.

- 1 – www.allaboutcircuits.com
- 2 – www.qariya.com/electronics/index.htm
- 3 – www.williamson-labs.com/480_logic.htm#switches
- 4 – www.fadytvsat.net/vb/showthread.php?t=12450
- 5 – www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=DIG402
- 6 – www.matcom.net/siana.htm
- 7 – www.arab-eng.org/vb/showthread.php?t=251442
- 8 – www.al3malka.com
- 9 – www.pcdc.edu.ps/textbooks/index.htm
- 10 – www.tvtc.gov.sa/Arabic/Pages/default.aspx
- 11 – www.openbookproject.net/elelctriccircuit
- 12 – www.getuwice.com
- 13 – encyclopedia.thefreedictionary.com/photocopier
- 14 – www.panenet.co.za EzineArticles.com

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى